ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 00955Р №

Дата выдачи лицензии «24» мая 20 07 г.

Перечень лицензируемых видов работ и услуг, входящих в состав лицензируемого вида деятельности

природоохранное проектирование, нормирование работы в области экологической экспертизы экологический аудит

Филиалы, представительства
(полное наименование, местонахождение, реквизиты)
ТОО "ЭКОСЕРВИС С" Г. АЛМАТЫ УЛ. ТОЛЕ-БИ 202А ОФ. 408

Производственная база
(местонахождение)

Орган, выдавший приложение к лицензии
МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РК
(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель (уполномоченное лицо) **А. Бекеев**
(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) органа, выдавшего приложение к лицензии)

Дата выдачи приложения к лицензии «24» мая 20 07 г.

Номер приложения к лицензии № 0073040

Город **Астана**

г. Алматы, БФ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана ТОО "ЭКОСЕРВИС С" Г. АЛМАТЫ, УЛ. ТОЛЕ-БИ 202А, ОФ. 408

полное наименование, местонахождение, реквизиты юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество физического лица

на занятие **выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**

наименование вида деятельности (действия) в соответствии

с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»

Особые условия действия лицензии **Лицензия действительна на территории Республики Казахстан, ежегодное представление отчетности**

в соответствии со статьей 4 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»

Орган, выдавший лицензию **МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РК**

полное наименование органа лицензирования

Руководитель (уполномоченное лицо) **А. Т.Бекеев**

фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица)

органа, выдавшего лицензию

Дата выдачи лицензии «24» **мая** 20 07

Номер лицензии **00955Р** № 0041394

Город **Астана**

г. Алматы, ЦФ

Приложение 2

Құжат электрондық үкімет порталымен құрылған
Документ сформирован порталом электронного правительства

"Мемлекеттік қызметтер алу бойынша (Бірыңғай байланыс орталығы) ақпараттық-анықтамалық қызметі" 1414 "Информационно-справочная служба (Единый контакт-центр) Касательно получения государственных услуг"

Бірегей нөмір
Уникальный номер 10100531093016

Алу күні мен уақыты
Дата получения 10.09.2021

Некоммерческое акционерное общество «Государственная корпорация «Правительство для граждан»

Справка
о зарегистрированном юридическом лице, филиале или представительстве

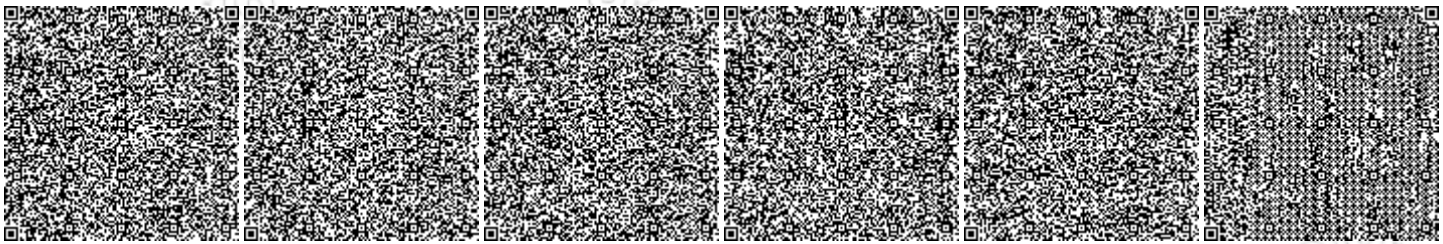
дана по месту требования

Дата выдачи: 10.09.2021

Выдана:	Товарищество с ограниченной ответственностью "Waste Energy Kazakhstan"
Согласно данным национального реестра бизнес-идентификационных номеров:	
Наименование	Товарищество с ограниченной ответственностью "Waste Energy Kazakhstan"
БИН	190240016862
Регистрирующий орган	Управление регистрации прав на недвижимое имущество и юридических лиц филиала некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по городу Алматы
Вид регистрации	Перерегистрация
Статус	Зарегистрирован

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-II Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен бірдей.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Электрондық құжаттың түпнұсқалығын Сіз egov.kz сайтында, сондай-ақ «электрондық үкімет» веб-порталының мобильді қосымшасы арқылы тексере аласыз.
Проверить подлинность электронного документа Вы можете на egov.kz, а также посредством мобильного приложения веб-портала «электронного правительства».



*Штрих-код ГБДЮЛ ақпараттық жүйесінен алынған «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» КЕ АҚ электрондық-цифрлық қолтаңбасымен қойылған деректер бар.
*Штрих-код содержит данные, полученные из информационной системы ГБДЮЛ и подписанные электронно-цифровой подписью НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан».

Дата последней (пере)регистрации	27 августа 2019 года
Дата первичной регистрации	13 февраля 2019 года
Головная организация	-
Первый руководитель	АМАДО ГАРСИЯ ДИЕГО ГАБРИЕЛЬ
Учредители (участники, члены)	Товарищество с ограниченной ответственностью "Э-Жасыл", БИН 180540036467; Товарищество с ограниченной ответственностью "Таза Жер ЭКО", БИН 180240016906;
Количество участников (членов)	2
Виды деятельности	Деятельность по ликвидации загрязнений и прочие услуги в области удаления отходов
Местонахождение	Казахстан, город Алматы, Ауэзовский район, Микрорайон Мамыр-3, дом 2, кв. 41, почтовый индекс 050000

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-II Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен бірдей.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Электрондық құжаттың түпнұсқалығын Сіз egov.kz сайтында, сондай-ақ «электрондық үкімет» веб-порталының мобильді қосымшасы арқылы тексере аласыз.
Проверить подлинность электронного документа Вы можете на egov.kz, а также посредством мобильного приложения веб-портала «электронного правительства».

*Штрих-код ГБДЮЛ ақпараттық жүйесінен алынған «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» КЕ АҚ электрондық-цифрлық қолтаңбасымен қойылған деректер бар.
*Штрих-код содержит данные, полученные из информационной системы ГБДЮЛ и подписанные электронно-цифровой подписью НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан».

Приложение 3

Приложение 3

Для установки «Мериолизис» могут быть приняты к переработке отходы следующих кодов:

Группа	Под-группа	Код	Виды отходов
01	ОТХОДЫ РАЗВЕДКИ, ДОБЫЧИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ		
01	01 05	Буровой шлам и другие отходы бурения	
01	01 05	01 05 05*	Нефтесодержащие буровые отходы (шлам) и буровой раствор
02	ОТХОДЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, САДОВОДСТВА, АКВАКУЛЬТУРЫ, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА, ОХОТЫ И РЫБАЛКИ, ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПИЩИ		
02	02 01	Отходы сельского хозяйства, садоводства, аквакультуры, лесного хозяйства, охоты и рыбалки	
02	02 01	02 01 04	Отходы пластмасс (кроме упаковочных)
03	ОТХОДЫ ОТ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ И ПРОИЗВОДСТВА ПАНЕЛЕЙ И МЕБЕЛИ, ЦЕЛЛЮЛОЗЫ, БУМАГИ И КАРТОНА		
03	03 03	Отходы от производства и переработки целлюлозы, бумаги и картона	
03	03 03	03 03 05	Отходы удаления типографских красителей при рециркуляционном производстве бумаги
04	ОТХОДЫ КОЖЕВЕННОЙ, МЕХОВОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ		
04	04 01	Отходы кожевенной и меховой промышленностей	
04	04 01	04 01 03*	Отходы от обезжиривания, содержащие растворители без жидкой фазы
04	04 02	Отходы текстильной промышленности	
04	04 02	04 02 14*	Отходы от отделки, содержащие органические растворители
04	04 02	04 02 17	Красители и пигменты, за исключением упомянутых в 04 02 16
05	ОТХОДЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ, ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА И ПИРОЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ УГЛЯ		
05	05 01	Отходы нефтепереработки	
05	05 01	05 01 02*	Обессоленные шламы
05	05 01	05 01 03*	Донные шламы
05	05 01	05 01 04*	Кислотные алкиловые шламы
05	05 01	05 01 06*	Маслянистые шламы от технического обслуживания машин и оборудования
05	05 01	05 01 07*	Кислый гудрон
05	05 01	05 01 08*	Другой гудрон
05	05 01	05 01 12*	Масла, содержащие кислоты
05	05 01	05 01 15*	Использованные фильтры из глины
05	05 01	05 01 16	Серосодержащие отходы от десульфуризации нефти
05	05 01	05 01 17	Битум
05	05 01	05 01 99	Отходы, не указанные иначе
05	05 06	Пиролитическая обработка угля	
05	05 06	05 06 01*	Кислый гудрон
05	05 06	05 06 04	Отходы колонн охлаждения
05	05 07	Отходы от очистки и транспортировки природного газа	

05	05 07	05 07 02	Отходы, содержащие серу
06	06 13	Отходы неорганических химических реакций, не определенных иначе	
06	06 13	06 13 03	Технический углерод
06	06 13	06 13 05*	Сажа
07	ОТХОДЫ ОРГАНИЧЕСКИХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		
07	07 01	Отходы производства, обработки, распространения и использования (ПОРИ) основных органических веществ	
07	07 01	07 01 03*	Органические галогенированные растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 01	07 01 04*	Другие органические растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 02	Отходы ПОРИ пластмасс, синтетического каучука и искусственных/синтетических волокон	
07	07 02	07 02 03*	Органические галогенированные растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 02	07 02 04*	Другие органические растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 02	07 02 08*	Другие осадки реакций и устойчивые осадки
07	07 02	07 02 10*	Другие осадки на фильтрах и использованные абсорбенты
07	07 02	07 02 13	Отходы пластмассы
07	07 02	07 02 15	Отходы от добавок, за исключением упомянутых в 07 02 14
07	07 02	07 02 17	Отходы, содержащие силиконы, за исключением упомянутых в 07 02 16
07	07 02	07 02 99	Отходы, не указанные иначе
07	07 03	Отходы ПОРИ органических красителей и пигментов (за исключением 06 11)	
07	07 03	07 03 03*	Органические галогенированные растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 03	07 03 04*	Другие органические растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 03	07 03 08*	Другие осадки реакций и устойчивые осадки
07	07 03	07 03 12	Шламы от обработки сточных вод на месте эксплуатации, за исключением упомянутых в 07 03 11
07	07 03	07 03 99	Отходы, не указанные иначе
07	07 05	Отходы ПОРИ фармацевтических препаратов	
07	07 05	07 05 04*	Другие органические растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
07	07 06	Отходы ПОРИ жиров, смазочных материалов, мыла, моющих средств, дезинфицирующих средств и косметических средств	
07	07 06	07 06 04*	Другие органические растворители, промывающие жидкости и исходные растворы
08	ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА, ОБРАБОТКИ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (ПОРИ) ПОКРЫТИЙ (КРАСОК, ЛАКОВ И ЭМАЛЕЙ), КЛЕЕВ, ГЕРМЕТИКОВ И ПЕЧАТНЫХ КРАСОК		
08	08 01	Отходы ПОРИ и удаления красок и лаков	
08	08 01	08 01 11*	Отходы от красок и лаков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества
08	08 01	08 01 13*	Шламы красок и лаков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества

08	08 01	08 01 17*	Отходы от удаления красок и лаков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества
08	08 01	08 01 19*	Водные суспензии, содержащие краски и лаки, содержащие органические растворители или другие опасные вещества
08	08 01	08 01 21*	Растворители красок и лаков
08	08 03	Отходы ПОРИ печатных красок	
08	08 03	08 03 19*	Остатки масел
08	08 04	Отходы ПОРИ клеев и герметиков (включая продукты, придающие водонепроницаемость)	
08	08 04	08 04 09*	Отходы клеев и герметиков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества
08	08 04	08 04 10	Отходы клеев и герметиков, за исключением упомянутых в 08 04 09
08	08 04	08 04 11*	Шламы клеев и герметиков, содержащие органические растворители или другие опасные вещества
08	08 04	08 04 12	Шламы клеев и герметиков, за исключением упомянутых в 08 04 11
08	08 04	08 04 17*	Канифольные масла
08	08 04	08 04 99	Отходы, не указанные иначе
09	ОТХОДЫ ФОТОИНДУСТРИИ		
09	09 01	Отходы фотоиндустрии	
09	09 01	09 01 10	Одноразовые камеры без батареек
09	09 01	09 01 11*	Одноразовые камеры с батарейками, включенные в 16 06 01, 16 06 02 или 16 06 03
09	09 01	09 01 12	Одноразовые камеры с батарейками, за исключением упомянутых в 09 01 11
10	ОТХОДЫ ТЕРМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		
10	10 01	10 01 04*	Летучая зола от мазута и зольная пыль
10	10 02	Отходы черной металлургии и сталелитейной промышленности	
10	10 02	10 02 10	Окалина
10	10 02	10 02 11*	Отходы от очистки оборотной охлаждающей воды, содержащие масло
10	10 02	10 02 99	Отходы, не указанные иначе
10	10 03	Отходы термической обработки алюминия	
10	10 03	10 03 27*	Отходы от очистки оборотной охлаждающей воды, содержащие масло
10	10 06	Отходы термической обработки меди	
10	10 06	10 06 09*	Отходы от очистки оборотной охлаждающей воды, содержащие масло
12	ОТХОДЫ ФОРМОВАНИЯ, ФИЗИЧЕСКОИ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТАЛЛОВ И ПЛАСТМАСС		
12	12 01	Отходы формования, физической и механической обработки поверхностей металлов и пластмасс	
12	12 01	12 01 05	Опилки и стружки пластмасс
12	12 01	12 01 06*	Минеральные смазочные материалы, содержащие галогены (исключая эмульсии и растворы)
12	12 01	12 01 07*	Минеральные смазочные материалы, не содержащие галогены (исключая эмульсии и растворы)
12	12 01	12 01 09*	Эмульсии и растворы для обработки, не содержащие галогены
12	12 01	12 01 10*	Синтетические смазочные материалы

12	12 01	12 01 12*	Отработанные воски и жиры
12	12 01	12 01 18*	Металлические шламы (шламы шлифовки, хонингования и притирки), содержащие масла
12	12 01	12 01 19*	Легко поддающиеся биологическому разложению смазочные материалы
13	ОТХОДЫ НЕФТИ И ЖИДКОГО ТОПЛИВА (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ МАСЕЛ И УПОМЯНУТЫХ В 05, 12 И 19)		
13	13 01	Отходы гидравлических масел	
13	13 01	13 01 05*	Нехлорированные эмульсии
13	13 01	13 01 10*	Минеральные нехлорированные гидравлические масла
13	13 01	13 01 11*	Синтетические гидравлические масла
13	13 01	13 01 12*	Легко поддающиеся биологическому разложению гидравлические масла
13	13 01	13 01 13*	Другие гидравлические масла
13	13 02	Отходы моторных, трансмиссионных и смазочных масел	
13	13 02	13 02 05*	Минеральные нехлорированные моторные, трансмиссионные и смазочные масла
13	13 02	13 02 06*	Синтетические моторные, трансмиссионные и смазочные масла
13	13 02	13 02 07*	Легко поддающиеся биологическому разложению моторные, трансмиссионные и смазочные масла
13	13 02	13 02 08*	Другие моторные, трансмиссионные и смазочные масла
13	13 03	Отходы изоляционных и трансформаторных масел	
13	13 03	13 03 07*	Минеральные нехлорированные изоляционные или трансформаторные масла
13	13 03	13 03 08*	Синтетические изоляционные или трансформаторные масла
13	13 03	13 03 09*	Легко поддающиеся биологическому разложению изоляционные или трансформаторные масла
13	13 03	13 03 10*	Другие изоляционные или трансформаторные масла
13	13 04	Трюмные масла	
13	13 04	13 04 01*	Трюмные воды, содержащие масла от внутреннего судоходства
13	13 05	Содержимое сепараторов масло/вода	
13	13 05	13 05 01*	Сухой остаток от песколовок и сепараторов масло/вода
13	13 05	13 05 02*	Шламы от сепараторов масло/вода
13	13 05	13 05 03*	Шламы отводных коллекторов
13	13 05	13 05 06*	Масла от сепараторов масло/вода
13	13 05	13 05 07*	Масляные воды от сепараторов масло/вода
13	13 05	13 05 08*	Смеси отходов от песколовок и сепараторов масло/вода
13	13 07	Отходы жидкого топлива	
13	13 07	13 07 01*	Нефтяное и дизельное топливо
13	13 07	13 07 02*	Бензин
13	13 07	13 07 03*	Другие виды топлива (включая смеси)
13	13 08	Маслосодержащие отходы, не определенные иначе	
13	13 08	13 08 01*	Шламы обессоливателей или обессоливающие эмульсии
13	13 08	13 08 02*	Другие эмульсии
13	13 08	13 08 99*	Отходы, не указанные иначе

14	ОТРАБОТАННЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ РАСТВОРИТЕЛИ, ХЛАДАГЕНТЫ И ПРОПЕЛЛЕНТЫ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ 07 И 08)		
14	14 06	Отработанные органические растворители, хладагенты и пропелленты	
14	14 06	14 06 03*	Другие растворители и смеси растворителей
14	14 06	14 06 05*	Шламы или твердые отходы, содержащие другие растворители
15	УПАКОВОЧНЫЕ ОТХОДЫ, АБСОРБЕНТЫ, ТКАНИ ДЛЯ ВЫТИРАНИЯ, ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА, НЕ ОПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНАЧЕ		
15	15 01	Упаковка (в том числе отдельно собранные упаковочные муниципальные отходы)	
15	15 01	15 01 02	Пластмассовая упаковка
15	15 02	Абсорбенты, фильтровальные материалы, ткани для вытирания, защитная одежда	
15	15 02	15 02 02*	Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами
16	ОТХОДЫ, НЕ ОПРЕДЕЛННЫЕ ИНАЧЕ ДАННЫМ ПЕРЕЧНЕМ		
16	16 01	Снятые с эксплуатации различные транспортные средства (включая внедорожные), отходы от демонтажа снятых с эксплуатации транспортных средств и их технического обслуживания (за исключением 13, 14, 16 06 и 16 08)	
16	16 01	16 01 03	Отработанные шины
16	16 01	16 01 07*	Масляные фильтры
16	16 01	16 01 13*	Тормозные жидкости
16	16 01	16 01 19	Пластмассы
16	16 06	Батареи и аккумуляторы	
16	16 06	16 06 01*	Свинцовые аккумуляторы
16	16 06	16 06 02*	Никель-кадмиевые аккумуляторы
16	16 06	16 06 04	Щелочные батареи (за исключением 16 06 03)
16	16 06	16 06 05	Другие батареи и аккумуляторы
16	16 07	Отходы от транспортных цистерн, резервуаров для хранения и мытья бочек	
16	16 07	16 07 08*	Отходы, содержащие масла
17	ОТХОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И СНОСА (ВКЛЮЧАЯ ИЗВЛЕЧЕННЫЙ ГРУНТ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ УЧАСТКАХ)		
17	17 02	Дерево, стекло и пластмассы	
17	17 02	17 02 03	Пластмассы
17	17 03	Битумные смеси, каменноугольная смола и просмоленные продукты	
17	17 03	17 03 01*	Битумные смеси, содержащие каменноугольную смолу
17	17 03	17 03 02	Битумные смеси, за исключением упомянутых в 17 03 01
17	17 03	17 03 03*	Каменноугольная смола и просмоленные продукты
17	17 04	Металлы (в том числе их сплавы)	
17	17 04	17 04 10*	Кабели, содержащие масла, каменноугольную смолу и другие опасные вещества
17	17 04	17 04 11	Кабели, за исключением упомянутых в 17 04 10
17	17 06	Изоляционные материалы; строительные материалы, содержащие асбест	
17	17 06	17 06 03*	Другие изоляционные материалы, состоящие из опасных веществ или содержащие опасные вещества

17	17 06	17 06 04	Изоляционные материалы, за исключением упомянутых в 17 06 01 и 17 06 03
19	ОТХОДЫ ОТ СООРУЖЕНИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ, ВНЕШНИХ ВОДООЧИСТНЫХ СТАНЦИЙ И ПОДГОТОВКИ ВОДЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ И ВОДЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ		
19	19 01	Отходы от сжигания или пиролиза отходов	
19	19 01	19 01 17*	Отходы пиролиза, содержащие опасные вещества
19	19 01	19 01 18	Отходы пиролиза, за исключением упомянутых в 19 01 17
19	19 02	Отходы физической/химической обработки отходов (в том числе извлечение хроматов, цианидов, нейтрализация)	
19	19 02	19 02 07*	Масла и концентраты от сепарации
19	19 02	19 02 08*	Жидкие горючие отходы, содержащие опасные вещества
19	19 02	19 02 09*	Твердые горючие отходы, содержащие опасные вещества
19	19 02	19 02 10	Горючие отходы, за исключением упомянутых в 19 02 08 и 19 02 09
19	19 11	Отходы регенерации масел	
19	19 11	19 11 01*	Использованные фильтры из глины
19	19 11	19 11 02*	Кислый гудрон
19	19 11	19 11 04*	Отходы очистки топлива основными гидроксидами
19	19 11	19 11 05*	Шламы от обработки жидких стоков на месте эксплуатации, содержащие опасные вещества
19	19 11	19 11 06	Шламы от обработки жидких стоков на месте эксплуатации, за исключением упомянутых в 19 11 05
19	19 12	Отходы механической обработки отходов (например, сортировка, измельчение, прессование, гранулирование), не определенные иначе	
19	19 12	19 12 04	Пластмассы и резины
19	19 12	19 12 10	Горючие отходы (топливо из отходов)
19	19 13	Отходы от рекультивации почв и грунтовых вод	
19	19 13	19 13 01*	Твердые отходы от рекультивации почв, содержащие опасные вещества
19	19 13	19 13 02	Твердые отходы от рекультивации почв, за исключением упомянутых в 19 13 01
19	19 13	19 13 03*	Шламы рекультивации почв, содержащие опасные вещества
19	19 13	19 13 04	Шламы рекультивации почв, за исключением упомянутых в 19 13 03
20	КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ (ОТХОДЫ ДОМОХОЗЯЙСТВ И СХОДНЫЕ ОТХОДЫ ТОРГОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, А ТАКЖЕ УЧРЕЖДЕНИЙ), ВКЛЮЧАЯ СОБИРАЕМЫЕ ОТДЕЛЬНО ФРАКЦИИ		
20	20 01	Собираемые отдельно фракции (за исключением 15 01)	
20	20 01	20 01 25	Пищевые масла и жиры
20	20 01	20 01 26*	Масла и жиры, за исключением упомянутых в 20 01 25
20	20 01	20 01 33*	Батареи и аккумуляторы, включенные в 16 06 01, 16 06 02 или16 06 03, и несортированные батареи и аккумуляторы, содержащие такие батареи
20	20 01	20 01 34	Батареи и аккумуляторы, за исключением упомянутых в 20 01 33
20	20 01	20 01 35*	Списанное электрическое и электронное оборудование, за исключением упомянутого в 20 01 21, содержащие опасные составляющие
20	20 01	20 01 36	Списанное электрическое и электронное оборудование, за исключением упомянутого в 20 01 21 и 20 01 35

20	20 01	20 01 37*	Дерево, содержащее опасные вещества
20	20 01	20 01 39	Пластмассы

Приложение 4

АКТ №1

отбора проб для определения морфологического состава твердо-бытовых отходов поступающих на мусоросортировочный комплекс Илийского района, Алматинской области

Даты проведения отбора проб: 19.02.2019 г.

Место проведения отбора проб: Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, село Караой, дорога Автотрасса Алматы – Усть-Каменогорск 35 км, участок №2 (2201800147540274)

Комиссия в составе:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.
2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» - Миронова Е.С.
3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» - Хакиев Э.М.

провела изучение морфологического состава ТБО поступающего на мусоросортировочный комплекс ТОО «Таза Жер МПК» Илийского района Алматинской области для определения количества вторичных материалов и не перерабатываемых отходов.

Краткая информация об объекте

На территории полигона ТБО Илийского района, Алматинской области на собственном земельном участке на въезде расположен мусоросортировочный комплекс **ТОО «Таза Жер МПК».** На мусоросортировочный комплекс поступают твердо-бытовые отходы от мусоровывозящих организаций, обслуживающих Илийский район Алматинской области (численность населения 191 897 человек), нижние районы города Алматы, частично город Капшагай (39 855 человек), село Заречное (3 477 человек) и Шенгельды Алматинской области.

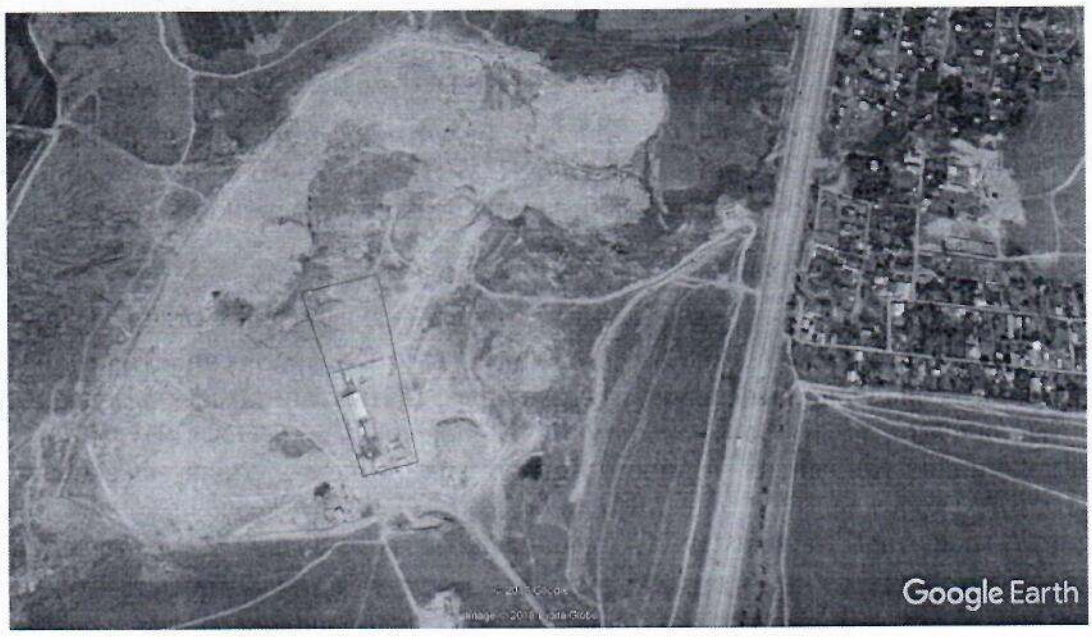


Рисунок 1 Схема размещения полигона и мусоросортировочного комплекса

Из поступающих смешанных твердо-бытовых отходов извлекаются для дальнейшей переработки следующие вторичные материалы: бумага, картон, ПЭТ, пластиковая тара, полиэтиленовые пакеты, полипропиленовые мешки, резина, стеклянная тара, битое стекло, алюминиевая тара, алюминиевые банки, металлическая тара, черные и цветные металлы.

Результаты анализа:

Первый анализ морфологического состава, поступающего ТБО был произведен 19.02.2019 года. На погрузочную площадку были разгружены отходы с 4 мусоровозов, общим весом 15 942,23 кг. Морфологический состав поступивших ТБО представлен ниже:

Таблица 1 Результаты анализа морфологического состава

№	Наименование	Количество в кг	Процент
1	Пищевые отходы	5 166,88	32,41%
2	Макулатура (картон, бумага)	4 046,14	25,38%
3	Текстиль	143,48	0,9%
4	ПЭТ	207,25	1,3%
5	ПЭВП	320,44	2,01%
6	Полипропилен	95,65	0,6%
7	Прочий пластик	988,42	6,2%
8	Пластиковая упаковка (пакеты, пленка)	3 293,66	20,66%
9	ПВХ	31,88	0,2%
10	Цветные металлы	162,61	1,02%
11	Черные металлы	97,25	0,61%
12	Стекло	974,07	6,11%
13	Древесина	127,54	0,8%
14	Резина	0	0%
15	Прочее отходы	286,96	1,8%
ИТОГО:		**15 942,23**	**100%**

Подписи участников:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.

2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» Миронова Е.С.

3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» Хакиев Э.М.

АКТ №2

отбора проб для определения морфологического состава твердо-бытовых отходов поступающих на мусоросортировочный комплекс Илийского района, Алматинской области

Даты проведения отбора проб: 22.05.2019 г.

Место проведения отбора проб: Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, село Караой, дорога Автотрасса Алматы – Усть-Каменогорск 35 км, участок №2 (2201800147540274)

Комиссия в составе:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.

2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» - Миронова Е.С.

3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» - Хакиев Э.М.

провела изучение морфологического состава ТБО поступающего на мусоросортировочный комплекс ТОО «Таза Жер МПК» Илийского района Алматинской области для определения количества вторичных материалов и не перерабатываемых отходов.

Краткая информация об объекте

На территории полигона ТБО Илийского района, Алматинской области на собственном земельном участке на въезде расположен мусоросортировочный комплекс **ТОО «Таза Жер МПК».** На мусоросортировочный комплекс поступают твердо-бытовые отходы от мусоровывозящих организаций, обслуживающих Илийский район Алматинской области (численность населения 191 897 человек), нижние районы города Алматы, частично город Капшагай (39 855 человек), село Заречное (3 477 человек) и Шенгельды Алматинской области.

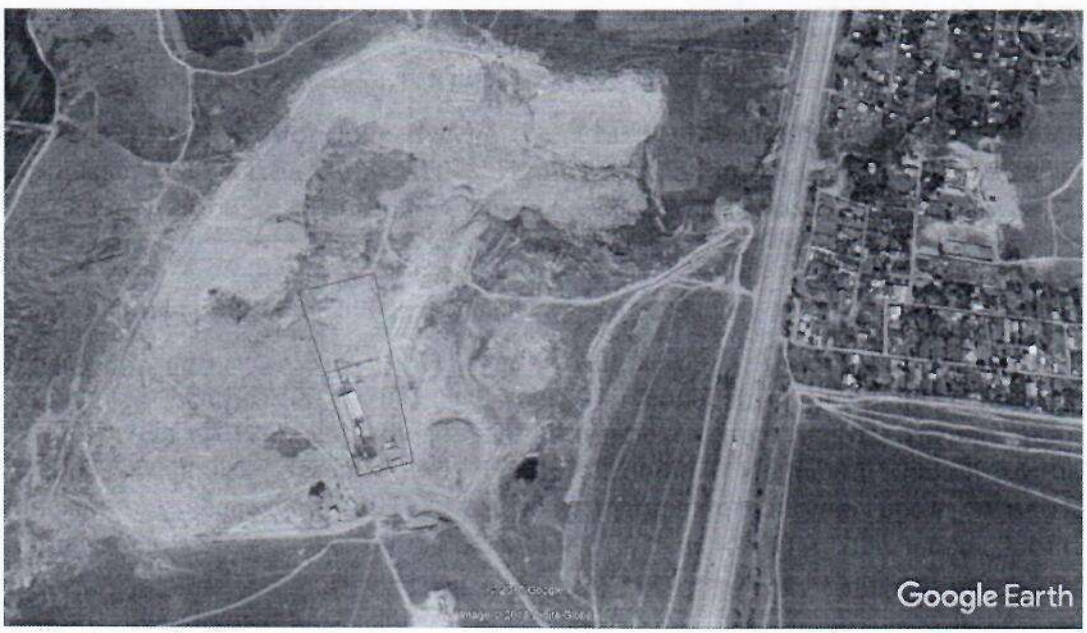


Рисунок 2 Схема размещения полигона и мусоросортировочного комплекса

Из поступающих смешанных твердо-бытовых отходов извлекаются для дальнейшей переработки следующие вторичные материалы: бумага, картон, ПЭТ, пластиковая тара, полиэтиленовые пакеты, полипропиленовые мешки, резина, стеклянная тара, битое стекло, алюминиевая тара, алюминиевые банки, металлическая тара, черные и цветные металлы.

Результаты анализа:

Второй анализ морфологического состава, поступающего ТБО был произведен 22.05.2019 года. На погрузочную площадку были разгружены отходы с 4 мусоровозов, общим весом 14 276,74 кг. Морфологический состав поступивших ТБО представлен ниже:

Таблица 2 Результаты анализа морфологического состава

№	Наименование	Количество в кг	Процент
1	Пищевые отходы	3 693,39	25,87%
2	Макулатура (картон, бумага)	3 013,82	21,11%
3	Текстиль	586,77	4,11%
4	ПЭТ	505,4	3,54%
5	ПЭВП	114,21	0,8%
6	Полипропилен	282,68	1,98%
7	Прочий пластик	685,28	4,8%
8	Пластиковая упаковка (пакеты, пленка)	3 195,13	22,38%
9	ПВХ	97,08	0,68%
10	Цветные металлы	105,65	0,74%
11	Черные металлы	495,4	3,47%
12	Стекло	710,98	4,98%
13	Древесина	0	0%
14	Резина	399,75	2,8%
15	Прочее отходы	391,18	2,74%
ИТОГО:		**14 276,74**	**100%**

Подписи участников:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.

2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» Миронова Е.С.

3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» Хакиев Э.М.

АКТ №3

отбора проб для определения морфологического состава твердо-бытовых отходов поступающих на мусоросортировочный комплекс Илийского района, Алматинской области

Даты проведения отбора проб: 28.08.2019 г.

Место проведения отбора проб: Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, село Караой, дорога Автотрасса Алматы – Усть-Каменогорск 35 км, участок №2 (2201800147540274)

Комиссия в составе:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.

2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» - Миронова Е.С.

3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» - Хакиев Э.М.

провела изучение морфологического состава ТБО поступающего на мусоросортировочный комплекс ТОО «Таза Жер МПК» Илийского района Алматинской области для определения количества вторичных материалов и не перерабатываемых отходов.

Краткая информация об объекте

На территории полигона ТБО Илийского района, Алматинской области на собственном земельном участке на въезде расположен мусоросортировочный комплекс **ТОО «Таза Жер МПК».** На мусоросортировочный комплекс поступают твердо-бытовые отходы от мусоровывозящих организаций, обслуживающих Илийский район Алматинской области (численность населения 191 897 человек), нижние районы города Алматы, частично город Капшагай (39 855 человек), село Заречное (3 477 человек) и Шенгельды Алматинской области.

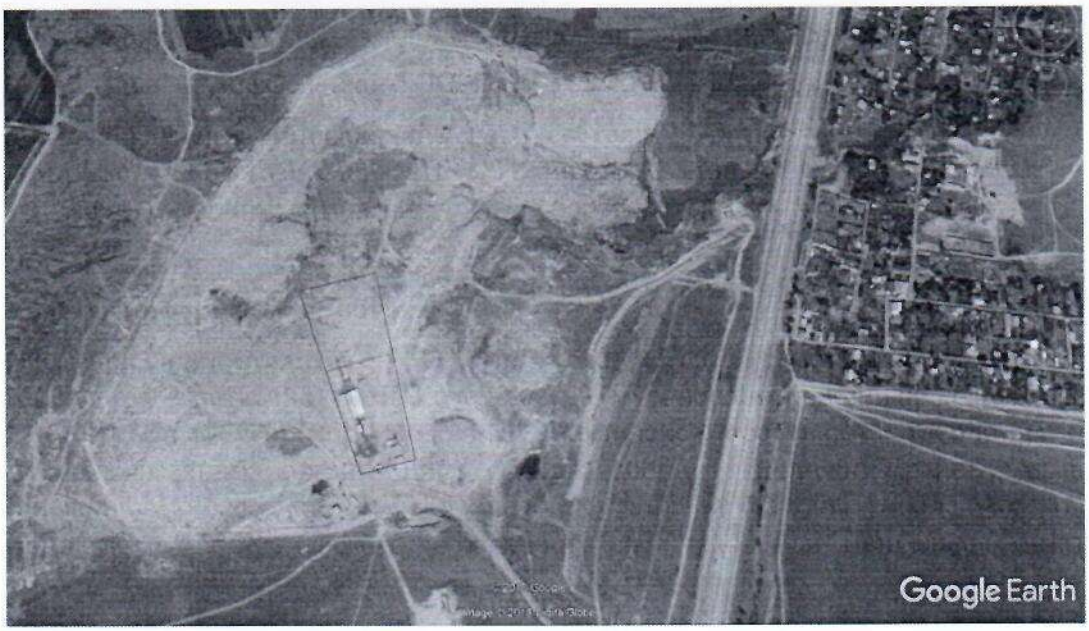


Рисунок 3 Схема размещения полигона и мусоросортировочного комплекса

Из поступающих смешанных твердо-бытовых отходов извлекаются для дальнейшей переработки следующие вторичные материалы: бумага, картон, ПЭТ, пластиковая тара, полиэтиленовые пакеты, полипропиленовые мешки, резина, стеклянная тара, битое стекло, алюминиевая тара, алюминиевые банки, металлическая тара, черные и цветные металлы.

Результаты анализа:

Третий анализ морфологического состава, поступающего ТБО был произведен 28.08.2019 года. На погрузочную площадку были разгружены отходы с 5 мусоровозов, общим весом 17 658,14 кг. Морфологический состав поступивших ТБО представлен ниже:

Таблица 3 Результаты анализа морфологического состава

№	Наименование	Количество в кг	Процент
1	Пищевые отходы	5 230,34	29,62%
2	Макулатура (картон, бумага)	3 464,53	19,62%
3	Текстиль	326,68	1,85%
4	ПЭТ	1 034,77	5,86%
5	ПЭВП	374,35	2,12%
6	Полипропилен	245,45	1,39%
7	Прочий пластик	895,27	5,07%
8	Пластиковая упаковка (пакеты, пленка)	3 453,93	19,56%
9	ПВХ	519,15	2,94%
10	Цветные металлы	118,31	0,67%
11	Черные металлы	363,76	2,06%
12	Стекло	856,42	4,85%
13	Древесина	370,82	2,1%
14	Резина	26,49	0,15%
15	Прочее отходы	377,88	2,14%
ИТОГО:		**17 658,14**	**100%**

Подписи участников:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.

2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» Миронова Е.С.

3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» Хакиев Э.М.

АКТ №4

отбора проб для определения морфологического состава твердо-бытовых отходов поступающих на мусоросортировочный комплекс Илийского района, Алматинской области

Даты проведения отбора проб: 07.11.2019 г.

Место проведения отбора проб: *Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский* округ, село Караой, дорога Автотрасса Алматы – Усть-Каменогорск 35 км, участок №2 (2201800147540274)

Комиссия в составе:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.
2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» - Миронова Е.С.
3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» - Хакиев Э.М.

провела изучение морфологического состава ТБО поступающего на мусоросортировочный комплекс ТОО «Таза Жер МПК» Илийского района Алматинской области для определения количества вторичных материалов и не перерабатываемых отходов.

Краткая информация об объекте

На территории полигона ТБО Илийского района, Алматинской области на собственном *земельном участке на въезде расположен мусоросортировочный комплекс* **ТОО «Таза Жер МПК».** На мусоросортировочный комплекс поступают твердо-бытовые отходы от мусоровывозящих организаций, обслуживающих Илийский район Алматинской области (численность населения 191 897 человек), нижние районы города Алматы, частично город Капшагай (39 855 человек), село Заречное (3 477 человек) и Шенгельды Алматинской области.

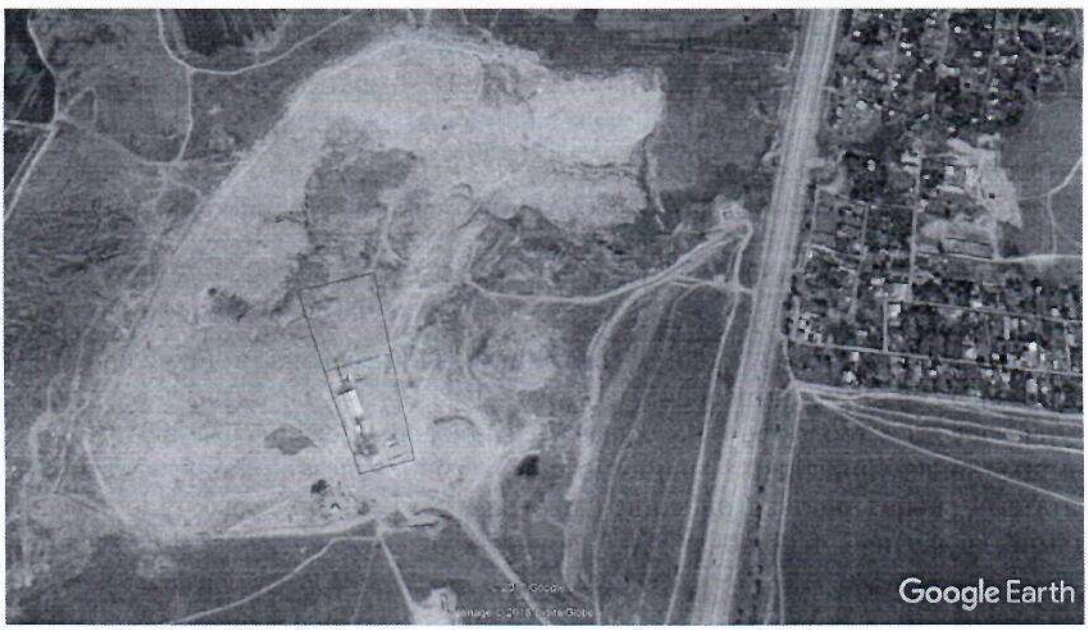


Рисунок 4 Схема размещения полигона и мусоросортировочного комплекса

Из поступающих смешанных твердо-бытовых отходов извлекаются для дальнейшей переработки следующие вторичные материалы: бумага, картон, ПЭТ, пластиковая тара, полиэтиленовые пакеты, полипропиленовые мешки, резина, стеклянная тара, битое стекло, алюминиевая тара, алюминиевые банки, металлическая тара, черные и цветные металлы.

Результаты анализа:

Четвертый анализ морфологического состава, поступающего ТБО был произведен 07.11.2019 года. На погрузочную площадку были разгружены отходы с 3 мусоровозов, общим весом 11 347,16 кг. Морфологический состав поступивших ТБО представлен ниже:

Таблица 4 Результаты анализа морфологического состава

№	Наименование	Количество в кг	Процент от общей массы
1	Пищевые отходы	2 984,3	26,3%
2	Макулатура (картон, бумага)	2 515,67	22,17%
3	Текстиль	787,49	6,94%
4	ПЭТ	238,29	2,1%
5	ПЭВП	189,5	1,67%
6	Полипропилен	184,96	1,63%
7	Прочий пластик	405,09	3,57%
8	Пластиковая упаковка (пакеты, пленка)	2 251,28	19,84%
9	ПВХ	161,13	1,42%
10	Цветные металлы	169,07	1,49%
11	Черные металлы	201,98	1,78%
12	Стекло	660,4	5,82%
13	Древесина	124,82	1,1%
14	Резина	119,15	1,05%
15	Прочее отходы	354,03	3,12%
ИТОГО:		**11 347,16**	**100%**

Подписи участников:

1. Директор ТОО «Таза Жер МПК» - Еркенов Е.М.
2. Начальник участка ТОО «Таза Жер МПК» Миронова Е.С.
3. Заведующий производством ТОО «Таза Жер МПК» Хакиев Э.М.



Приложение 5

Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері
Посторонние земельные участки в границах плана

Жоспардағы № на плане	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Алаңы, гектар Площадь, гектар
	жоқ нет	

Осы акт **«Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорация коммерциялық емес акционерлік қоғамының Алматы облысы бойынша филиалының Жер кадастры және жылжымайтын мүлік бойынша Іле ауданының бөлімінде** жасалды

Настоящий акт изготовлен **Отделом Илийского района по земельному кадастру и недвижимости филиала некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация Правительство для граждан» по Алматинской области**

Мөр орны _____ **Кенжегулов Е.Ж.**
қолы, подпись

06 АПР 2021

Место печати 20___ ж/г '____' _____

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта №33151 болып жазылды

Қосымша: жер учаскесінің шекарасындағы ерекше режиммен пайдаланылатын жер учаскелерінің тізбесі (олар болған жағдайда) жоқ

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов на право собственности на земельный участок, право землепользования за №33151

Приложение: перечень земельных участков с особым режимом использования в границах земельного участка (в случае их наличия) нет

Ескерту:

*Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру құжатын дайындаған сәтте күшінде

Примечание:

*Описание смежеств действительно на момент изготовления идентификационного документа на земельный участок

ЖЕР УЧАСКЕСІНЕ ЖЕКЕ МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫН БЕРЕТІН

АКТ

НА ПРАВО ЧАСТНОЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК

№ 535510

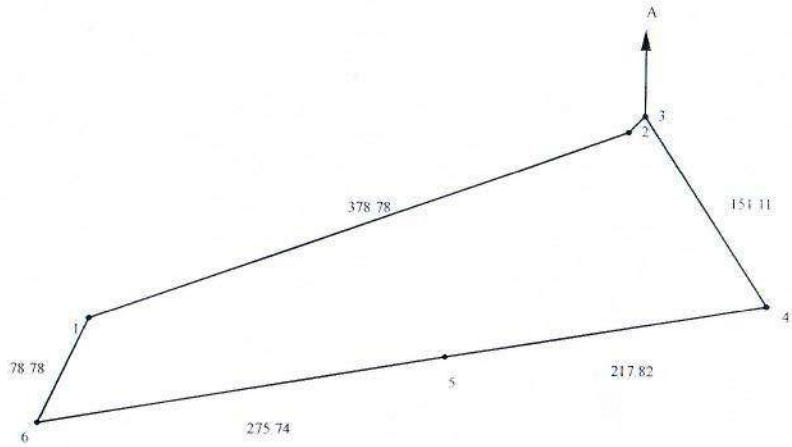
Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **03-046-084-442**
Жер учаскесіне жеке меншік құқығы
Жер учаскесінің алаңы: **4.3000 га**
Жердің санаты: **Өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтажына арналған жер және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де жер**
Жер учаскесін нысаналы тағайындау:
қоқыс қалдықтарын жағу зауытының құрылысын жүргізу және қызмет көрсету үшін
Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: **инженерлік коммуникацияларды жөндеуге және қызмет көрсетуге өту құқығы; 5 жыл мерзімге бөліп төлеу**
Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Кадастровый номер земельного участка: **03-046-084-442**
Право частной собственности на земельный участок
Площадь земельного участка: **4.3000 га**
Категория земель: **Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения**
Целевое назначение земельного участка:
для строительства и обслуживания мусоросжигательного завода
Ограничения в использовании и обременения земельного участка: **разрешено право доступа для ремонта и обслуживания инженерных коммуникаций; в рассрочку сроком на 5 лет**
Делимость земельного участка: **делимый**

№ 535510

Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ
ПЛАН земельного участка

Учаскенің мекенжайы, мекенжайының тіркеу коды (ол бар болған кезде): **Алматы облысы, Іле ауданы, Қараой ауылдық округі**
Адрес, регистрационный код адреса (при его наличии) участка: **Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ**



Шектесу учаскелерінің кадастрлық нөмірлері (жер санаттары)*
А-дан А-ға дейін Жерлер

Кадастровые номера (категории земель) смежных участков*
От А до А Земли

Бұрылыстар нүктелері № поворотных точек	Сызықтардың өлшемі Меры линий, метр
2-3	15 49

МАСШТАБ 1: 5000

Приложение 6

«Алматы облысының қалдықтарды басқарудың өңірлік жүйесін салу (сыртқы инженерлік-көліктік инфрақұрылымсыз)»
техникалық-экономикалық негіздемесі бойынша
18.06.2018 ж. № 01-0216/18

(оң)

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫС БЕРУШІ:
«Алматы облысының энергетика және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық басқармасы» ММ,
Алматы қаласы

ӘЗІРЛЕУШІ:
«ГеоДата Плюс» ЖШС,
Алматы қаласы

Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Алматы облысының қалдықтарды басқарудың өңірлік жүйесін салу (сыртқы инженерлік-көліктік инфрақұрылымсыз)» техника-экономикалық негіздемесі бойынша осы сараптама қорытындысы «Мемсараптама» РМК-мен берілді.

«Мемсараптама» РМК-ның рұқсатынсыз осы сараптама қорытындысын толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 01-0216/18 от 18.06.2018 г.
(положительное)

по технико-экономическому обоснованию
«Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры)»

ЗАКАЗЧИК:
ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области»,
г. Алматы

РАЗРАБОТЧИК:
ТОО «ГеоДата Плюс»,
г. Алматы

г. Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по технико-экономическому обоснованию **«Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры)»** выдано РГП «Госэкспертиза».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения РГП «Госэкспертиза».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: технико-экономическое обоснование «Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры)».

Настоящее заключение выполнено в соответствии с договором от 9 апреля 2018 года № 01-0478.

2. ЗАКАЗЧИК: ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области», г. Алматы

3. РАЗРАБОТЧИК: ТОО «ГеоДата Плюс», г. Алматы (государственная лицензия от 30 июня 2017 года № 17012006, выданная КГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы», проектная деятельность, категория - I).

ГИП – Муканов А.Б. (приказ от 12 октября 2016 года № 47-1/10-16-Л).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

техническое задание на разработку технико-экономического обоснования, утвержденное заказчиком от 6 сентября 2016 года;

дополнение № 1 к техническому заданию на разработку технико-экономического обоснования, утвержденное заказчиком от 16 октября 2017 года;

Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577 «О концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»;

Протокол расширенного заседания Правительства РК от 27 января 2012 года;

Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана Стратегия «Казахстан-2050»;

Программа по управлению отходами Алматинской области, утвержденная решением Алматинского областного маслихата от 20 февраля 2018 года № 27-137;

Официальная справка об источниках финансирования ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» от 27 ноября 2017 года № 26-26/2060;

Протокол общественных слушаний от 12 сентября 2017 года;

Протокол с участием заместителя акима Алматинской области от 5 июня 2017 года «О вопросах утилизации твердо-бытовых отходов в Алматинской области»;

письмо ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» от 19 января 2018 года № 26-26/8261/69 о сроках начала строительства;

письмо ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» от 25 мая 2018 года № 26-26/2997 об отсутствии реализации РП «Строительство полигона для складирования ТБО с.Кеген Райымбекского района Алматинской области» (заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области от 7 августа 2014 года № 18/0511/14);

письмо ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» от 28 ноября 2017 года № 26-26/2330 о том, что технико-экономическое обоснование рассмотрено без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры;

письмо ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» от 21 января 2018 года № 26-26/103 о согласовании продолжительности строительства и графика финансирования;

письмо ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» от 14 июня 2018 года № 26-26/1399 о ликвидации существующих полигонов, несоответствующих требованиям природоохранного законодательства РК;

ТЭО «Строительство полигона для складирования ТБО в с.Чунджа Уйгурского района Алматинской области» (заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области от 13 октября 2016 года № 18-0277/16);

решение Алматинского областного маслихата «Об утверждении программы по управлению отходами Алматинской области» от 20 февраля 2018 года № 27-137;

Акт на право постоянного землепользования от 27 февраля 2013 года № 1160805 с кадастровым номером 03-268-939-2984, на участок площадью 25 га, расположенный в г. Талдыкорган, 10-й км автодороги Талдыкорган-Уштобе;

Постановление акимата Алматинской области от 16 сентября 2016 года № 473 «Об определении мест размещения и удаления отходов производства и потребления», земельный участок площадью 10 га, расположенный на расстоянии 2 км от юго-восточной стороны города Ушарал;

Акт выбора земельного участка от 7 сентября 2017 года, площадью 1 га, расположенного в г. Ушарал Алакольского района;

Постановление акимата Алматинской области от 16 сентября 2016 года № 473 «Об определении мест размещения и удаления отходов производства и потребления», земельный участок площадью 4 га, расположенный на расстоянии 1,1 км от северной стороны с. Кабанбай. Акт выбора земельного участка, площадью 1,7 га, расположенный в с.о. Кабанбай, Алакольского района;

Акт на право постоянного землепользования от 16 сентября 2009 года № 1020431 с кадастровым номером 03-255-164-186, на участок площадью 2 га, расположенный в Достыкском поселковом округе Алакольского района;

Акт выбора земельного участка от 11 июля 2017 года, площадью 13 га, расположенный в с.о. Жаксугурова Аксуского района;

Акт выбора земельного участка, площадью 6 га, расположенного в с.о. Матай Аксуского района;

Акт выбора земельного участка площадью 2 га от 26 июня 2017 года, расположенного в с.о. Баканский, Балхашского района;

Акт на право постоянного землепользования от 20 октября 2012 года № 0700087 с кадастровым номером 03-044-054-238, на участок площадью 3,5 га, расположенного в с. Акбастау Балтабайского с.о. Енбекшиказахского района;

Акт выбора земельного участка площадью 18 га от 6 октября 2017 года № 66, расположенного в с. Акбастау Балтабайского с.о. Енбекшиказахского района;

Акт на право постоянного землепользования площадью 12 га от 26 марта 2013 года № 07000135 с кадастровым номером 03-044-262-146, расположенного в с. Шелек Шелекского с.о. Енбекшиказахского района;

Акт на право временного возмездного долгосрочного землепользования до 6 декабря 2022 года № 0622351 с кадастровым номером 03-044-152-1013, на участок площадью 6 га, расположенный в Болекском с.о. Енбекшиказахского района;

Акт выбора земельного участка от 17 октября 2017 года на участок площадью 2,713 га, расположенный на расстоянии 1,4 км от с.Абай Карабулакского с.о. Ескельдинского района;

Акт выбора земельного участка от 5 февраля 2018 года на участок площадью 12 га, расположенный в Узунагашский с.о. Жамбылского района;

ситуационная схема к акту выбора земельного участка от 3 ноября 2017 года, площадью 2 га, расположенного в г.Капшагай, мкр. «Карлыгаш» участок № 26;

Акт на право постоянного землепользования от 5 декабря 2012 года № 1060393 с кадастровым номером 03-259-050-323, на участок площадью 30 га, расположенный в с.Бестобе Каратальского района;

Акт на право постоянного землепользования от 30 ноября 2015 года № 0993048 с кадастровым номером 03-047-089-1264, на участок площадью 4,5765 га, расположенный в Умтыльском с.о. Карасайского района;

Акт выбора земельного участка площадью 2 га от 31 января 2018 года, расположенного в Жанашамалганском с.о. Карасайского района;

Акт на право постоянного землепользования от 10 января 2017 года № 1087441 с кадастровым номером 03-260-013-120 на участок площадью 6 га, расположенный в Сарыозекском с.о. Кербулакского района;

Акт выбора земельного участка площадью 2 га от 23 ноября 2015 года, расположенного в с. Когалы Кербулакского района;

Акт на право постоянного землепользования от 27 августа 2013 года № 1100290 с кадастровым номером 03-261-015-436 на участок площадью 6 га, расположенный в Балпыкском п.о. Коксуского района;

Акт выбора земельного участка от 3 июля 2017 года на участок площадью 1,5 га, расположенный в Енбекшийском с.о. с. Бескайнар Коксуского района;

Акт выбора земельного участка от 2 февраля 2018 года на участке площадью 27 га, расположенного в Караойском с.о. Илийского района;

Акт на право постоянного землепользования от 20 июня 2017 года № 2000183 с кадастровым номером 03-262-052-905, на участок площадью 12 га, расположенный в Жаркентском г.о. Панфиловского района;

Акт выбора земельного участка от 20 мая 2017 года, на участок площадью 2 га, расположенный на трассе Сарканд-Берлик Саркандского района;

Акт выбора земельного участка от 27 сентября 2012 года, на участок площадью 10 га, расположенный в Кегенском с.о. Райымбекского района;

Акт выбора земельного участка от 2 ноября 2017 года, на участок площадью 2 га, расположенный в с. Жанатекес Текеского с.о. Райымбекского района;

Акт на право постоянного землепользования от 8 ноября 2017 года № 1134787 с кадастровым номером 03-051-200-1019 на участок площадью 20 га, расположенный в Панфиловском с.о. Талгарского района;

Акт выбора земельного участка от 5 февраля 2018 года на участок площадью 7 га, расположенный в Кайнарском с.о.Талгарского района;

Акт на право постоянного землепользования от 9 ноября 2012 года № 1180142 с кадастровым номером 03-269-005-369 на участок площадью 5,4 га, расположенный в г.Текели мкр. Алатау;

Акт выбора земельного участка от 9 марта 2016 года на участок площадью 20 га, расположенный в с.Чунджа Чунджинского с.о. Уйгурского района;

Акт выбора земельного участка от 26 июня 2017 года на участок площадью 1,8 га, расположенный на трассе Чунджа – Кеген в Уйгурском районе;

Акт выбора земельного участка от 26 июня 2017 года на участок площадью 2 га, расположенный на трассе Алматы – Колжат в Уйгурском районе.

5.2 Согласования заинтересованных организаций:

ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области» – согласование принятых решений (письмо от 20 ноября 2017 года № 26-26/2008).

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Том 1. Книга 1 «Концепция разработки ТЭО «Региональная система управления отходами Алматинской области».

Том 1. Книга 2 «Резюме проекта. Маркетинговый раздел. Институциональный раздел. Источники финансирования системы. ФЭР».

Том 2. Книга 1 «Технико-технологический раздел».

Том 2. Книга 2 «Технико-технологический раздел. Комплексные площадки»

Том 2. Книга 3 «Обеспечение ресурсами. Социальный раздел. Инженерно-технические мероприятия».

Том 2. Книга 4 «ПредОВОС».

Том 3. «Графические материалы».

Том 4. «Сметная документация». «Организация строительства».

Перечень материалов и оборудования, утвержденный заказчиком от 2 февраля 2018 года и протокол технического совещания от 2 февраля 2018 года.

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Целью разработки ТЭО является обоснованный выбор решений, направленных на строительство объектов системы управления отходами Алматинской области, охватывающей процессы сбора, транспортировки, сортировки и захоронения твердых бытовых отходов.

5.5 Маркетинговый раздел

Перекрестный анализ представленных акиматами данных, работа с ОЖКХ и натурные обследования показали проблемы, характерные для всех административных районов и городов: низкий охват населения услугами сбора и вывоза твердых коммунальных отходов (ТКО), отсутствие мест захоронения ТКО в соответствии с требованиями законодательства РК, недостаточное финансирование и отсутствие кадров на местах. Полностью отсутствуют учет и контроль объемов накопления, сбора, вывоза и захоронения твердо-бытовых отходов (ТБО) и ТКО, нет предприятий, оснащенных полностью необходимой техникой и механизмами. Имеющаяся техника для сбора и вывоза ТБО у населения практически полностью с амортизирована. Собранные отходы размещаются на полигонах ТБО, санкционированных и несанкционированных свалках. Устройство и эксплуатация полигонов не соответствуют требованиям законодательства РК. Ситуация такова, что дешевле платить за захоронение отходов, чем их перерабатывать.

Производственная программа и прогноз потенциального дохода выполнены на основе проведенных маркетинговых исследований. Морфологический состав также исследован и представлен в разделе 2.3.8. Возможные доходы от продажи вторсырья, в соответствии с морфологическим составом ТБО, составляют за период рассмотрения (2018-2025 гг.) 11 140,4 млн. тенге или в среднем за год 1392,5 млн. тенге. При расчетах предполагается, что 90% от извлеченного сырья будет пригодно к реализации. Доход от сбора тарифа от населения составит 67 234,5 млн. тенге, от объектов инфраструктуры – 17759,4 млн. тенге. Исходя из современной ситуации и прогноза при расчетах принят охват населения услугами ТБО от 46,9% в 2018 году с последующим увеличением и полным охватом (100%) к 2025 году.

Использование ТБО в качестве вторсырья (как продажа вторсырья, так и удешевление готовой продукции, изготовленной с использованием вторсырья) имеет положительный экономический эффект.

6. ПРИНЯТЫЕ РЕШЕНИЯ И ИХ ОБОСНОВАНИЕ

В процессе разработки ТЭО определена необходимость строительства Комплексных площадок для размещения объектов обращения с отходами, в том числе полигонов, мусороперегрузочных, мусоросортировочных станций и гаражей для подвижного состава. Комплексные площадки следует рассматривать как неотъемлемые звенья транспортно-логистической цепи в виде комплексов инженерно-технических сооружений, технических и технологических устройств, организованно взаимосвязанных и предназначенных для приема, погрузки-разгрузки, сортировки, хранения и дальнейшей отправки отходов.

Строительство комплексных площадок и полигонов предусмотрено по очередям.

Таблица 1

		КП-1 с МСС и полигоны		КП-2 с МПС	
Очередь строительства	Административно-территориальное образование	местоположение	мощность, т/год	местоположение	мощность, т/год
1	Талдыкорганский городской округ	При существующем полигоне на новых картах в 10 км к с-з от г.Талдыкорган	100 000	-	
	Текелийский городской округ			г.Текели	10 000
	Ескельдинский район			с. Абай Карабулакского с/о	20 000
	Коксуский район			с. Бескайнар Енбекшинскогос/о, к западу от с.БалпыкБи	10 000
		с.Акбастау	60 000		
	Енбекшиказахский район			с. Болек в 1,7 км от г.Есик	30 000
		с.Шелек	30 000		
		полигон с.Акбастау	60000		
		полигон с.Шелек	30000		
	Жамбылский район	с.Узунагаш	60 000		
		Полигон	60000		
2	Талдыкорганский городской округ	Полигон	100 000		
	Капшагайский городской округ			г.Капшагай	20 000
	Илиийский район	Караойский с/о в 14 км к с-з от с.О'	80 000		
		Полигон	100000		
	Карасайский район	Умтыльский с/о к северо-востоку от г.Каскелен	80 000		
	Каратальский район	с/о Бастобе, при существующем полигоне в 7 км от г.Уштобе	15 000		
		Полигон	15000		
		с.Чунджа, трасса Чунджа - Кеген	20 000		
	Уйгурский район			Чунджа-Восток, трасса Алматы-Кольжат	10 000
		полигон	30000		
		г.Ушарал	20 000	-	
	Алакольский район			с.Кабанбай	5 000
		передвижная МСС	2 000		
		полигон при КП-1	30000		
3	Карасайский район	Полигон		100000	
	Аксусский район	с.Жансугурово		25000	
					с. Матай

		Полигон		30000	
	Саркандский район			г. Сарканд	10000
	Панфиловский район г. Жаркент	г. Жаркент	50000		
		Полигон	60000		
	Кербулакский район	с. Сарыозек	15000		
				с. Когалы	5000
		Полигон при КП-1	15000		
	Талгарский район	Панфиловский с/о с. Жалкамыс	60000		
				г. Талгар, Кайнарский с/о	30000
		полигон	60000		
	Алакольский район	Полигон с. Достык	2000		
	Райымбекский район	с. Кеген	25000		
				с. Жанатекес	10000
4	Райымбекский район	полигон	30000		
	Балхашский район	с. Баканас	10000		
		полигон	15000		

6.1 Мощность предприятия

Объемы образования ТБО по территориальным зонам сбора в пределах административных районов и городских округов определены и показаны в таблице 2.

Согласно этим расчетным данным приняты комплексные площадки (КП-1) с мусоросортировочной станцией и (КП-2) с мусороперегрузочной станцией.

Мощности и места расположения Комплексных площадок КП-1 и КП-2

Таблица 2

№ п/п	Административно-территориальное образование	Объем собираемых отходов, т/год	КП-1 с МСС, мощность, т/год	КП-2 с МПС, мощность, т/год	Месторасположение комплексных площадок
1	Талдыкорганский городской округ	109 956	100 000	-	При существующем полигоне в 10 км к северо-западу от г.Талдыкорган
2	Текелийский городской округ	12 428	-	10 000	г.Текели
3	Ескельдинский район	15 545	-	20 000	с. Абай, Карабулакского района
4	Коксуский район	12 940	-	10 000	с. Бескайнар Енбекшинского с/о, к западу от с.БалпыкБи
5	Аксусский район	25 272	25 000	-	с.Жансугурово
		2 606	-	5 000	с.Матай
6	Саркандский район	12 860	-	10 000	г.Сарканд
7	Панфиловский район	45 758	50 000	-	г.Жаркент
8	Алакольский район	23 244	20 000	-	г.Ушарал

		5 784	-	5 000	с.Кабанбай
		1720	2 000	-	При существующем полигоне с. Достык
9	Каратальский район	16 364	15 000	-	с/о Бастобе, при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе
10	Кербулакский район	14 988	15 000	-	с. Сарыозек
		4 088	-	5 000	с. Когалы
11	Илиийский район	87 177	80 000	-	Караойский с/о в 14 км к северо-западу от с. Отегенбатыр
12	Капшагайский городской округ	21 847	-	20 000	г. Капшагай
13	Карасайский район	89 202	80 000	-	Умтыльский с/о, к северо-востоку от г. Каскелен
		15675	-	20 000	с. Шамалган
14	Енбекшиказахский район	59 456	60 000	-	с. Акбастау
		-	-	30 000	с. Болек в 1,7 км от г. Есик
		28 536	30 000	-	с. Шелек
15	Жамбылский район	52 880	50 000	-	с. Узунагаш
16	Талгарский район	68 020	60 000	-	с. Жалкамыс
			-	30 000	г. Талгар, Кайнарский с/о
17	Райымбекский район	25 913	25 000	-	с. Кеген
		9 900	-	10 000	с. Жанатекес
18	Уйгурский район	22 300	20 000	-	с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген
		3360	-	10 000	Чунджа-Восток, трасса Алматы-Кольжат
19	Балхашский район	9 501	10 000	-	с.Баканас

6.2 Основные технико-технологические решения

В технико-экономическом обосновании выполнен анализ различных вариантов комплексного сбора твердых бытовых отходов (ТБО) и решения по сортировке ТБО с извлечением вторичного сырья и захоронением оставшейся части («хвостов») ТБО в современных полигонах ТБО.

Технологический цикл системы включает в себя следующие операции по обращению с ТБО:

сбор отходов в мусорные контейнеры, установленные в населенных пунктах;
транспортировка в мусороперегрузочные станции;
перегрузка и транспортировка в мусоросортировочные комплексы;
сортировка и извлечение отходов, подлежащие переработке;
захоронение оставшихся отходов на полигоны ТБО.

Технико-экономическим обоснованием предусматривается создание комплексных площадок для размещения объектов обращения с отходами, в том числе мусороперегрузочных станций, мусоросортировочных станций, полигонов ТБО и гаражей для подвижного состава.

Сбор ТБО

Для сбора ТБО в населенных пунктах и межпоселенческих площадках планируется использовать контейнеры емкостью 0,75 м^3 (13942 шт.) и 8,0 м^3 (84 шт.) соответственно. Контейнеры для сбора ТБО устанавливают на специальных контейнерных площадках площадью 10 м^2 (2790 шт.) и 300 м^2 (11 шт.) м^2 с обязательным ограждением зелеными насаждениями или защитным экраном.

Транспортировка ТБО

Для транспортировки ТБО в места перегрузки и сортировки планируется использовать два типа мусоровозов – кузовной (250 штук) и транспортный (16 штук) соответственно. В качестве собирающих рекомендуется использовать мусоровозы с задней загрузкой, так как они позволяют обслуживать евроконтейнеры для сбора отходов и обладают преимуществами по сравнению с мусоровозами с боковой загрузкой.

Перегрузка ТБО

Мусороперегрузочная станция (далее - МПС), как элемент транспортно-логистической системы перемещения ТБО, является промежуточным пунктом в логистическом канале продвижения потоков ТБО от пунктов сбора (мусоросборные площадки) до пунктов сортировки/ликвидации ТБО (мусоросортировочно-перерабатывающие предприятия, пункты приема вторсырья, полигоны захоронения ТБО).

Основное предназначение МПС заключается в сокращении транспортных затрат в системе обращения с твердыми бытовыми отходами за счет уменьшения плеча вывоза подвижным составом малой грузовместимости на первом этапе транспортирования и обеспечения перевозок твердых бытовых отходов укрупненными партиями подвижным составом большой грузовместимости на втором этапе транспортирования.

На МПС реализуется следующий технологический процесс:

собирающий мусоровоз выгружает ТБО на бетонированную площадку приемного отделения МПС;

на площадке приемного отделения производится ручной отбор крупногабаритных отходов и металлолома. Отобранные ресурсы собираются и вывозятся к объектам их переработки;

автопогрузчиком ТБО сгружаются на заглубленную часть наклонного приемного пластинчатого конвейера.

С наклонного приемного пластинчатого конвейера ТБО сбрасываются:

вариант 1 - в транспортный большегрузный мусоровоз через накопительную воронку путем дозированной подачи ТБО приемным конвейером; масса большегрузного мусоровоза может доходить до 24 тонн;

вариант 2 - в пресс-контейнер, а также в буферный накопительный бункер объемом до 35 м^3 каждый со стационарным компактором и последующей погрузкой пресс-контейнера на большегрузное транспортное средство, оборудованное механизмом «мультилифт», тросовым или цепным устройством. Реализация схемы МПС по варианту 2 рекомендуется при невысокой производительности станции и небольшом (порядка 5 – 10 км) расстоянии до полигона ТБО;

вариант 3 – в специальные прессы для уплотнения мусора в 3-4 раза. На стадии пересыпки они позволяют вместо 27 м^3 отходов вывозить трехосными мусоровозами до 90 м^3 за ходку и до 120 м^3 четырехосными мусоровозами. При применении транспортных машин в составе автопоезда, на свалку может транспортироваться до 250 м^3 отходов. А мусоровозы большой грузоподъемности выполняют функции транспортирования ТБО с МПС на места утилизации. Крупногабаритные отходы вывозятся в тех же контейнерах;

вариант 4 - в стационарный пакетирующий пресс для ТБО с автоматической обвязкой 4-5 рядами проволоки и последующей погрузкой сформированных тюков плотностью до 1 т/куб. м с помощью погрузчика с боковым захватом на большегрузное транспортное средство.

Принятые в ТЭО МПС по мощности подразделяются на 4 основных типа: КП-2-30, КП-2-20, КП-2-10/15, КП-2-5,0 мощностью 30000 т/год, 20000 т/год, 10000-15000 т/год и 5000 т/год соответственно.

Состав сооружений мусороперегрузочной станции предусматривает следующие основные сооружения и установки:

сооружение перегрузочной эстакады с разгрузочной площадкой и эстакадой.
административно-бытовой корпус.
гаражи для спецтранспорта.
контрольно-пропускной пункт.
весовая.
котельная.
резервуар пожарной и технической воды.
насосная пожаротушения и технической воды.
трансформаторная подстанция.
дезинфицирующая ванна.
выгреб.
очистные сооружения производственных стоков.
канализационная насосная станция.
стоянка автомашин.
ТЭО предусматривается создание МПС общим количеством 13 единиц.

Сортировка ТБО

Процесс заключается в сортировке ТБО поступающих с перегрузочных станции с извлечением вторичного сырья. Сортировка ТБО реализуется в мусоросортировочной станции (далее - МСС) для сортировки отходов и извлечения из них полезной фракции (например, картон, пленка, бутылка ПЭТ, металл, пластик, пластиковая упаковка, жестяные банки, стекло и прочее).

Конструктивно мусоросортировочный комплекс состоит из линии, в которой установлены подающий конвейер, сортировочный конвейер, выходящий конвейер, сортировочная кабина и ряд оборудования включая пресс для вторичного сырья, различные типы сепараторов: магнитный, вихретоковый, вибрационный, а также прессовальное оборудование для снижения объема мусора, подлежащего вывозу на полигон.

Процесс сортировки бытовых отходов для вторичной переработки предполагает подачу отходов на цепной конвейер, его последующую сортировку в сортировочных кабинах (работник линии выбирает из идущего по конвейеру мусора необходимую полезную фракцию и сбрасывает ее в специальное окно). Далее мусор непригодный к сортировке, так называемые «хвосты» через реверсивный конвейер попадают в пресс, для прессования и вывоз автотранспортом на полигон или на последующую термическую переработку.

Состав сооружений мусоросортировочной станции предусматривает следующие основные сооружения и установки:

Цех мусоросортировочного комплекса с навесами;
Административно-бытовой корпус;
Гаражи для спецтранспорта;
Контрольно-пропускной пункт;
Весовая с пунктом дозиметрического контроля;
Котельная;
Резервуар пожарной и технической воды;
Насосная пожаротушения и технической воды;
Водозаборная скважина;
Насосные над водозаборными скважинами;
Трансформаторная подстанция;
Дезинфицирующая ванна;
Выгреб;

Очистные сооружения производственных сточных вод;
Канализационная насосная станция;
Стоянка автомашин;
Резервуар питьевой воды.
Общее количество принятых в ТЭО МСС – 16 единиц.

Захоронение ТБО

На полигоне ТБО предусматривается захоронение «хвостов» ТБО отсортированных на МСС.

Всего в рамках системы управления отходами Алматинской области запланировано к полной реконструкции и новому строительству 16 полигонов ТБО различной мощности.

Таблица 3

№ п/п	Наименование полигона	Диапазон принятой мощности полигона ТБО, тыс. т/год	Месторасположение полигонов
1	Талдыкорганский	80-100	Талдыкорганский городской округ. При существующем полигоне г.Талдыкорган
2	Аксусский	20-30	Аксусский район, с.Жансугурово
3	Панфиловский	50-60	Панфиловский район, г.Жаркент
4	Алакольский	20-30	Алакольский район, г.Ушарал
5	Достыкский	2	Алакольский район, Достык
6	Каратальский	10-15	Каратальский район. При существующем полигоне в 7 км от г.Уштобе
7	Кербулакский	10-15	Кербулакский район, с.Сарыозек
8	Илиийский	90-100	Илиийский район. При существующем полигоне в 12 км к С-З от с.Отеген батыр
9	Карасайский	90-100	Карасайский район, г.Каскелен
10	Енбекшиказахско-Есикский	50-60	Енбекшиказахский район, с.Акбастау
11	Енбекшиказахско-Шелекский	20-30	Енбекшиказахский район, с.Шелек
12	Жамбылский	50-60	Жамбылский район, с.Узунагаш
13	Талгарский	50-60	Талгарский район, с.Жалкамыс
14	Райымбекский	20-30	Райымбекский район, с.Кеген
15	Уйгурский	20-30	Уйгурский район, с.Чунджа
16	Балхашский	10-15	Балхашский район, с.Баканас

Структура полигона ТБО состоит из следующих элементов:
подъездная дорога;
участок складирования ТБО;
административно-хозяйственная зона;
участок для размещения производства по сортировке отходов;
участок компостирования древесно-растительных отходов;
зона инженерных сооружений, включая мусороперерабатывающие комплексы;
коммуникации;
зона кавальер (отвал грунта для изоляции слоев).

Площадь складирования полигона разбита на 4 очереди (карты) складирования ТБО. Первая очередь складирования ТБО, как и последующие, рассчитана на обеспечение приема отходов в течение 5 лет, соответственно в структуре участков складирования первой очереди определяется основной пусковой комплекс строительства полигонов.

На участке складирования отходов предусмотрены следующие объекты:
кавальеры растительного и минерального грунта;
пруды испарители;
навес на 4 машиномест;
мойка колес спецтранспорта;
отстойник грязной воды, емкость осветленной воды;
наблюдательные скважины;
мачты электроосвещения;
линии ВЛ 0,4 кВ;
газопоршневая электростанция;
аппарат по очистке и осушке биогаза;
станция откачки биогаза
газгольдер;
инженерные и технологические системы для обеспечения полива зеленых насаждений и тела полигона, сбора и отведения фильтрата, сбора и транспортировки биогаза;
внутриплощадочные грунтовые (щебеночные) дороги;
зона зеленых насаждений;
система канав для отвода ливневых и талых вод;
ограждение по периметру всей площади складирования ТБО.

6.4 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Административно проектируемые объекты предусматривается разместить на территории Алматинской области, в частности,
в Талдыкорганском городском округе;
в Текелийском городском округе;
Ескельдинском районе;
Коксуском районе;
Аксуском районе;
Саркандском районе;
Панфиловском районе;
Алакольском районе;
Каратальском районе;
Кербулакском районе;
Илиийском район;
Капшагайском городском округе;
Карасайском районе;
Енбекшиказахском районе;
Жамбылском районе;
Талгарском районе;
Райымбекском районе;
Уйгурском районе;
Балхашском районе.

Рельеф и геоморфологическое строение

В геоморфологическкком отношении рассматриваемая территория занимает впадины Илийской долины, Балхашской и Алакольской озёрных котловин.

Межгорные впадины являются характерным элементом рельефа Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау. Для всех межгорных впадин характерны эоловые формы рельефа – бугристо-грядовые, барханные, ячеистые и др. Реки имеют спокойный характер,

часто меандрируют, с комплексом надпойменных террас, островами, протоками, старицами и с устьями в виде дельты с 3-5 протоками.

Самыми крупными являются Балхаш-Алакольская и Илийская впадины. Балхаш-Алакольская впадина состоит из Прибалхашской и Алакольской низменностей, граница между которыми проходит по северо-восточным подножьям гор Арганаты. Значительная часть Балхаш-Алакольской впадины занята группой тектонических озер, крупнейшими из которых являются Балхаш, Сасыкколь и Алаколь.

Балхашская впадина представляет собой обширный предгорный платформенный прогиб. Южнее озера Балхаш расположены песчаные пустыни Южного Прибалхашья, представляющие собой равнины с абсолютными отметками от 340-350 м близ озер и до 500 м - у подножия горных хребтов.

В рельефе Прибалхашской впадины преобладают эоловые песчаные массивы, почти вплотную подступающие к предгорьям Джунгарского Алатау и Шу-Илийским горам. Они прерываются лишь речными долинами и их дельтами, а на берегах Балхаша окаймляются озерной равниной. Эоловый песчаный рельеф представляет собой совокупность длинных гряд и межгрядовых понижений. Гряды всегда асимметричны: юго-западные склоны пологие, северо-восточные крутые. Склоны и вершины гряд обычно закреплены редким травянистым покровом и кустарником, реже встречаются незадернованные гряды.

В пределах дельт рек Иле, Каратал, Аксу и Лепсы развиты аллювиально-озерные равнины, сложенные илистыми песками, на которых развиты солончаки и соры, а в близи Балхаш – соленые озерки. Особый рельеф имеет древняя дельта ныне сухих протоков реки Иле – «баканасов». Это суглинистая равнина с преимущественно такыровидной поверхностью, с мелкими западинами, занятыми солончаками и отдельными песчаными грядами и грядовыми массивами.

Алакольская впадина – это аккумулятивная равнина, наклоненная к центральной своей части, занятой озерами Алаколь-Сасыккольской группы. Рельеф Алакольской впадины отличается большим разнообразием под влиянием неотектонических движений.

Над аккумулятивными равнинами поднимаются мелкосопочные массивы Аркарлы и Корпебай. Самые пониженные части котловины заняты озерами и окаймляются озерными и дельтовыми равнинами, сменяющимися к периферии аллювиальными и пролювиальными равнинами.

Илийская впадина протягивается более чем на 400 км между Джунгарским Алатау и Северным Тянь-Шанем. По ней протекает самая большая река области – Иле.

Современный рельеф, со всем разнообразием слагающих его форм, является отражением древних и современных физико- геологических процессов, антропогенное влияние на которые приводит к изменению природных ландшафтов, наносит значительный ущерб экономике области, уносит человеческие жизни.

Стихийные явления природы, проявляющиеся как могущественные разрушительные силы, обычно не подчиняются влиянию человека (землетрясения, сели, лавины, оползни), но они могут быть вызваны его нерациональным природопользованием. Как правило, стихийные процессы возникают в природе независимо друг от друга, проявляются во взаимодействии друг с другом, нанося ущерб народному хозяйству: транспортным коммуникациям, промышленным, сельскохозяйственным предприятиям, населённым пунктам. Антропогенное влияние на стихийные явления можно уменьшить, если при проектировании новых предприятий, зданий, сооружений и коммуникации размещать оптимально, хозяйственную деятельность регулировать на строго научной основе, осуществлять различные виды защитных мероприятий.

Сейсмические процессы

Большая часть территории Алматинской области, согласно сейсмическому районированию расположена в сейсмичных районах с вероятной магнитудой землетрясений в 5-

9 баллов. Северная часть Прибалхашья отнесена к территориям с возможной максимальной интенсивностью землетрясений ниже 6 баллов.



Рис.1 Ситуационная схема

Все горные сооружения и прилегающие к ним предгорные равнины отнесены к зонам с возможной максимальной интенсивностью землетрясений от 6 до 9 баллов. В зону очень сильных землетрясений, с возможной 7-ми бальной сейсмической активностью, входят горы Кендыктас, северный участок Илийской впадины, хребет Малайсары, низкогорья Джунгарского хребта и вся Алаколькая впадина.

Природно-климатические условия района строительства:

Главные климатообразующие факторы Алматинской области определяются внутриматериковым положением, что выражается большой удаленностью его от океанов (до ближайшего из них - Индийского - около 2300 км, а до самого отдаленного - Атлантического - почти 6000 км), а также расположением Семиречья в зоне пустынь, нахождением здесь высоких горных поднятий. Существенно влияет на климат и то обстоятельство, что край обрамлен и с юга, и с востока горными хребтами, а с севера и с запада лишен сколько-нибудь существенных орографических барьеров, т.е. не защищен от вторжения холодных воздушных масс с этих сторон.

Внутриматериковое положение Алматинской области определяет континентальность климата. Это значит, что здесь наблюдаются значительные перепады температур воздуха по сезонам года. Краю свойственна большая изменчивость межсуточных и внутрисуточных термических условий. Континентальность климата выражена и в заметном климатическом различии от года к году: суровые зимы чередуются с относительно мягкими, очень жаркое лето - с умеренно жарким.

Основные температурные характеристики равнинной части края сводятся к следующему: средние годовые температуры воздуха на его севере порядка 5°С, а на юге - около 9°С; средние температуры самого холодного и самого теплого месяца на севере составляют минус 15°С-16°С и плюс 24°С, на юге - минус 11°С и плюс 25°С соответственно.

Атмосферные осадки на равнинной части Алматинской области относительно слабо изменяются от места к месту, среднее годовое их количество варьирует от 130 до 150 мм.

Самым сухим является южное побережье Балхаша, где в песчаной пустыне выпадает около 114 мм атмосферных осадков.

Снежный покров равнин края характеризуется непродолжительным залеганием.

Число дней со снежным покровом на севере около 100-120, на юге - 70-80. Устойчивый снежный покров на юге формируется в начале декабря, а разрушается в конце февраля.

На севере снежный покров залегает обычно до середины марта, а устанавливается в конце ноября. Высота снежного покрова варьирует в среднем от 10 до 15 см.

Важным фактором климата является такой показатель как отношение наблюдавшейся продолжительности солнечного сияния к возможной, выраженной в процентах. На равнинах области он колеблется от места к месту, от 65 до 70%. Иными словами, в течение года солнечное сияния преобладает. Менее солнечным является обычно декабрь (40-30%), а наиболее солнечным – август.

Для равниной части области весьма типична ветреная погода. Так, сильные ветры, скорость которых равна или превышает 15 м/сек, наблюдаются в году от 16 до 100 дней. Последняя величина относится к юго-восточному побережью озера Алаколь, к метеорологической станции "Джунгария", где особенно они свирепствуют зимой и весной.

Иногда порывы ураганного ветра достигают скорости 72 м/сек. Наиболее ветреными месяцами бывают зимние, весенние или летние. Ураганный ветер здешних мест называют Ибэ, Эби, Евгей, Юй-бэ.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Согласно схеме инженерно-геологического районирования, представленной ТОО «ГеоДата Плюс» Алматинская область по инженерно-геологическим условиям условно разделен на 9 районов:

I – аллювиальные галечники поймы и высокой поймы современного возраста, представленные супесью (иногда песком) мощностью 0,3÷0,4 м, галечником с включением валунов мощностью 2,0÷3,0 м, сейсмичностью 9 баллов;

II – аллювиальные галечники I надпойменной террасы современного возраста, представленные суглинком (иногда супесью) мощностью 0,5÷0,8 м, галечником с включением валунов с песчаным заполнителем мощностью 7,0÷10,0 м, сейсмичностью 9 баллов;

III – аллювиальные галечники II надпойменной террасы верхнечетвертичного возраста, представленные суглинком (иногда супесью) мощностью 1,5÷2,0 м, галечником с песчаным заполнителем с включением валунов и глыб диаметром до 2÷3 м мощностью 7,0÷10,0 м, сейсмичностью 8 баллов;

IV – суглинки, супеси и аллювиальные галечники III надпойменной террасы верхнечетвертичного возраста, представленные

в подрайоне IV-а – суглинком мощностью 0,5÷2,0 м, галечником мощностью 25,0÷30,0 м;

в подрайоне IV-б – лессовидными суглинком, просадочностью I типа, мощностью 1,0÷6,5 м, галечником с включением валунов мощностью более 30,0 м, сейсмичностью 8 баллов;

V – делювиально-пролювиальный шлейф среднечетвертичного возраста, представленные

в подрайоне V-б – лессовидными суглинком (супесью), просадочностью I типа, мощностью 10,0÷20,0 м, галечником с включением валунов и гравийным песчаным заполнителем мощностью более 100,0 м;

в подрайоне V-в – лессовидными суглинком (супесью), просадочностью II типа, на юге территории с линзами дресвы и щебня, мощностью 30,0 м и более, на севере – галечником с включением валунов с гравийно-песчаным заполнителем на юге – щебенисто-дресвяные отложения с включением камней, район сейсмичностью 8-9 баллов;

VI – суглинки, супеси и аллювиально-пролювиальные валунно-галечники нижнечетвертичной террасы, представленные лессовидными суглинком (супесью), просадочностью II типа, мощностью 10,0 м, валунно-галечником с гравийно-песчаным или суглинистым заполнителем мощностью более 20,0 м, район сейсмичностью 8 баллов;

VII – делювиально-пролювиальный шлейф современного возраста, представленные суглинком (супесью) с линзами щебня, просадочностью I типа, мощностью 1,2÷16 м, галечником с включением валунным заполнителем мощностью более 20,0 м, район сейсмичностью 8 баллов;

VIII – делювиально-пролювиальный шлейф верхнечетвертичного возраста, представленные

в подрайоне VIII-б – суглинком (супесью) с линзами щебня и дресвы, просадочностью I типа, мощностью 1,2 м, галечником с включением валунов мощностью более 20,0 м,

в подрайоне VIII-в – лессовым суглинком, просадочностью II типа, мощностью 1,3 м, галечником с включением валунов с гравийным заполнителем мощностью более 20 м, район сейсмичностью 8-9 баллов;

IX – пролювиальные отложения логов (овражных долин) современного возраста, представленные щебенисто-дресвяными отложениями с супесчаным заполнителем мощностью 1,1÷5,0 м, район сейсмичностью 8-9 баллов;

X – эрозионно-тектоническое низкогорье на девонских и каменоугольных отложениях, сильно расчлененное, представленные дресвяно-щебенистыми отложениями мощностью 1,0÷2,0 м, район сейсмичностью 7 баллов;

XI – техтогонные формы рельефа, представленные

в подрайоне XI-а – суглинком и галечником,

в подрайоне XI-б – насыпные грунты – хвосты обогатительной фабрики, район сейсмичностью 9 баллов.

Поверхностные воды

Территория области относится к Балхашскому и Алакольскому водосборным бассейнам. Характерная черта гидрографии бассейна района - редкая речная сеть в равнинной области.

По бассейновой принадлежности территория делится на два естественных района – бассейн озера Балхаш и бассейн озер Алакольской впадины. Более 90 % рек относится к бассейну оз. Балхаш и менее 10 % - к Алакольской впадине. Большинство рек, не доходя до озер, теряются в песках.

Наиболее значительными реками области являются: Иле, Каратал, Аксу, Лепсы, относящиеся к бассейну озера Балхаш и Тентек, Оленти, Жаманты, Ыргайты, относящиеся к бассейну Алакольской впадины.

Подземные воды

Природно-геологические условия области – наличие горных хребтов и мощных межгорных впадин, крупных и мелких речных долин способствуют формированию на ее территории значительных запасов пресных подземных вод. Практически вся территория области располагается в пределах Джунгаро-Балхашского гидрогеологического района I порядка, входящего в Джунгаро- Тянь-Шаньский регион.

Здесь выделяются артезианские бассейны: Южно-Балхашский, Алакольский, Копа-Илийский; бассейны пластовых вод мелких межгорных впадин и бассейны трещинных вод:

Джунгарский, Кунгей-Алатауский. Северо-восточная часть области входит в состав Северо-Балхашского бассейна трещинных вод. В Северо-Тянь-Шаньский сложный бассейн входят Кегень- Каркаралинский и Текесский артезианские бассейны.

При разработке рабочего проекта необходимо провести инженерно-геологические изыскания участков строительства в объеме, соответствующего требованиям СП РК 1.02-101-2014 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Основные положения», СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

6.5 Генеральный план

Проектируемые мусоросортировочные и мусороперегрузочные комплексные площадки расположены на территории Алматинской области.

Комплексные площадки по технологии делятся на два типа:

КП-1 – мусоросортировочные (МСС);

КП-2 – мусороперегрузочные (МПС).

Внешняя инженерно-транспортная инфраструктура будет выполняться отдельным проектом.

Комплексная площадка КП-1

Комплексная площадка КП-1 состоит из следующих основных объектов: административно-бытовой комплекс, контрольно-пропускной пункт, весовая, пункт радиометрического контроля, цех мусоросортировочного комплекса с навесами, гаражи для спецтранспорта, дезинфицирующая ванна.

Расстояния между зданиями и сооружениями КП приняты с учетом требований противопожарных разрывов и обеспечения достаточного коридора проезда спецавтотранспорта.

Выезд с территории осуществляется через дезинфицирующую ванну

По периметру мусоросортировочных площадок предусмотрено сетчатое ограждение высотой 3 м, нагорная канава шириной 3,0 м, защитная лесополоса из вяза карагача.

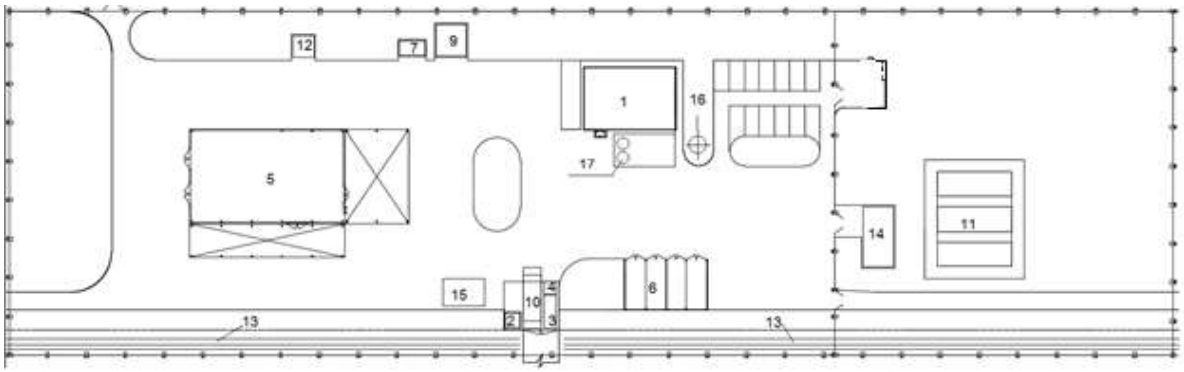
Территория благоустроена и озеленена, установлены скамейки для отдыха и урны.

Покрытие проездов предусмотрено из асфальтобетона.

Продольные и поперечные уклоны проездов и радиусы поворотов приняты согласно нормативам СН РК 3.01-03-2011.

Для озеленения территории предусмотрены устройство цветочных газонов возле здания АБК. По периметру территории высаживается вяз-карагач в ряду через 5,0 м.

Классификация комплексных площадок мусоросортировочных станций подразделяется на следующие типы: КП-1-10/15, КП-1-10/15-1, КП-1-20/30, КП-1-20/30-1, КП-1-50/60, КП-1-50/60-1, КП-1-80/100.



Экспликация зданий и сооружений

1. Административно бытовой корпус
2. Контрольно-пропускной пункт
3. Весовая
4. Пункт радиометрического контроля
5. Цех мусоросортировочного комплекса с навесами
6. Гаражи для спецтранспорта
7. Трансформаторная подстанция

9. Котельная
10. Дезинфицирующая ванна
11. Резервуары пожарной и технической воды
12. Вытреб
13. Нагорная канава
14. Насосная станция пожаротушения и технической воды
15. Очистные производственных стоков
16. Канализационная насосная станция
17. Резервуар запаса хозяйственно-питьевой воды

Условные обозначения

Граница отводимого участка

Рис.2. Схема генплана КП-1

Месторасположения мусоросортировочных площадок КП-1

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Площадь земельного участка в пределах ограды	Ед. изм.	Месторасположение
1	КП-1-10/15	1,57	га	1. Каратальский район, с/о Бастобе при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе; 2. Кербулакский район, с. Сарыозек;
2	КП-1-10/15-1	1,57	га	3. Балхашский район, с. Баканас;
3	КП-1-20/30	1,71	га	4.Енбекшиказахский район, с. Шелек;
4	КП-1-20/30-1	1,61	га	5. Аксусский район, с. Жансугурова; 6. Алакольский район, г. Ушарал; 7. Райымбекский район, с. Кеген; 8. Уйгурский район, с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген;
5	КП-1-50/60	1,90	га	9. Енбекшиказахский район, с. Акбастау; 10. Талгарский район, с. Жалкамыс;
6	КП-1-50/60-1	1,90	га	11. Панфиловский район, г. Жаркент; 12. Жамбылский район, с. Узунагаш;
7	КП-1-80/100	1,90	га	13. г. Талдыкорган, при существующем полигоне в 10 км к с-з от города Талдыкорган; 14. Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з от с. Отегенбатыр 15. Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от г. Каскелен;

Комплексная площадка (КП-2)

Комплексная площадка КП-2 состоит из следующих основных объектов: административно бытовой корпус (АБК), контрольно-пропускной пункт (КПП), весовая, цех мусороперегрузочного комплекса с навесом, гараж для спецтранспорта, эстакада, пруд-испаритель, дезинфицирующая ванна.

Расстояния между зданиями и сооружениями комплексных площадок приняты с учетом требований противопожарных разрывов и обеспечения достаточного коридора проезда спецавтотранспорта.

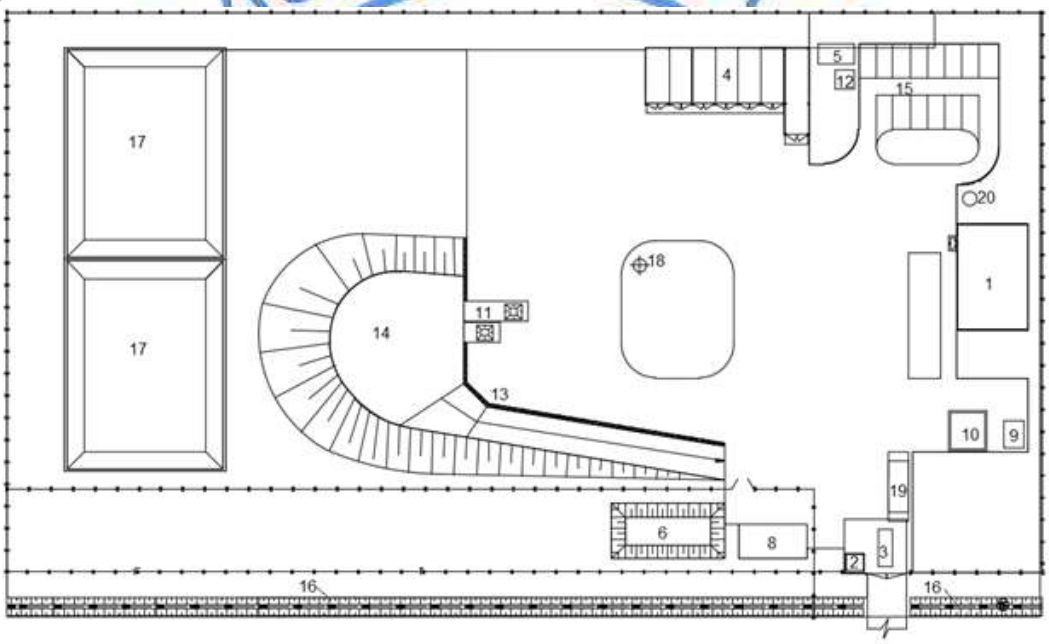
Выезд с территории осуществляется через дезинфицирующую ванну.

По периметру мусороперегрузочных площадок предусмотрено сетчатое ограждение высотой 3,0 м, нагорная канава шириной 3 м, защитная лесополоса из вяза карагача.

Территория благоустроена и озеленена, установлены скамейки для отдыха и урны.

Покрытие проездов предусмотрено из асфальтобетона.

Продольные и поперечные уклоны проездов и радиусы поворотов приняты нормативные.



Экспликация зданий и сооружений

1. Административно бытовой корпус
2. Контрольно-пропускной пункт
3. Весовая
4. Гараж для спецтранспорта
5. Очистные производственных стоков
6. Резервуары для пожарной и технической воды
8. Насосная станция пожаротушения и технической воды
9. КТП трансформаторная подстанция
10. Котельная
11. Эстакада
12. Выгреб
13. Подпорная стена
14. Разгрузочная площадка
15. Стоянка личного автотранспорта
16. Нагорная канава
17. Пруд-испаритель
18. КНС ливневых стоков
19. Дезинфицирующая ванна
20. Резервуар запаса хозяйственно-питьевой воды

Условные обозначения

Граница отводимого участка

Рис. 2. Схема генплана КП-2

Для озеленения территории предусмотрены устройство цветочных газонов возле здания АБК. По периметру территории высаживается вяз-карагач в ряду через 5 метров.

Классификация комплексных площадок мусороперегрузочных станций подразделяется на следующие типы: КП-2-3/5, КП-2-3/5-1, КП-2-3/5-2, КП-2-10/15, КП-2 10/15-1, КП-2-10/15-2, КП-2-30, КП-2-30/1.

Месторасположения мусороперегрузочных площадок КП-2

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Площадь земельного участка в пределах ограды	Ед. Изм.	Месторасположение
1	КП-2-3/5	1,84	га	Алакольский район, с. Кабанбай; Кербулакский район, с. Когалы;
2	КП-2-3/5-1	1,84	га	Уйгурский район, трасса Алматы- Кольжат;
3	КП-2-3/5-2	1,84	га	Аксусский район, с. Матай.
4	КП-2-10/15	1,90	га	Карасайский район, с.Шамалган;
5	КП-2-10/15-1	1,90	га	г. Текели Ескельдинский район, Карабулакский с/о, с. Абай 8. Коксуский район, с.Бескайнар, Енбекшинского с/о, к западу от с. БалпыкБи Райымбекский район, с. Жанатекес;
6	КП-2-10/15-2	1,90	га	Саркандский район, г. Сарканд;
7	КП-2-30	1,90	га	Енбекшиказахский район, с. Болек, в 1,7 км от г. Есик Талгарский район, г. Талгар, Кайнарский с/о;
8	КП-2-30-1	1,90	га	Енбекшиказахский район, с. Болек, в 1,7 км от г. Есик Талгарский район, г. Талгар, Кайнарский с/о г. Капшагай;

6.6 Архитектурно-планировочные решения

Комплексная площадка мусоросортировочная площадка КП-1 (МСС)

Административно-бытовой корпус (АБК)

Административно-бытовой корпус мусоросортировочной станции представляет собой одноэтажное, прямоугольное в плане, однопролетное каркасное здание.

По численности работников здания АБК разделяются на 4 типа: АБК -25, АБК-35, АБК-55, АБК-65 (цифры в обозначении указывают на количество людей)

Размеры зданий АБК в осях: АБК-25 – 18х12 м, АБК-35 – 21х12 м, АБК-55 – 24х12 м, АБК-65 – 24х12 м.

Размещение по мусоросортировочным комплексам КП-1:

АБК-25 – КП-1-10/15, КП-1-10/15-1;

АБК-35 – КП-1-20/30, КП-1-20/30-1;

АБК-55 – КП-1-50/60, КП-1-50/60-1;

АБК-65 – КП-1-80/100.

В административно-бытовом корпусе расположены мужской гардероб, женский гардероб, венткамера, комната дежурного персонала, комната специалистов, помещение вахтера, прачечная, сушилка, коридор, комната заведующего производством, респираторная, комната уборочного персонала.

Высота от уровня абсолютной отметки до низа стропильных несущих конструкций – 3,0 м.

Наружная отделка:
наружные стены –трехслойное сэндвич панели;
кровля – двускатная с покрытием из сэндвича панелей;
окна – из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом.
Внутренняя отделка:
внутренние перегородки – кирпичные, каркасные с тепло-звуко-изоляционным слоем и гипсокартонной облицовкой, сэндвич панели;
двери – деревянные по ГОСТ 14624-84;
полы – керамическая плитка, линолеум с теплозвукоизоляционным слоем.

Основные технические показатели

Таблица 6

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
	Административно-бытовой корпус-25		
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	$м^2$	240
3	Общая площадь здания	$м^2$	222
4	Строительный объем здания	$м^3$	1138
	Административно-бытовой корпус -35		
5	Этажность	эт.	1
6	Площадь застройки	$м^2$	270
7	Общая площадь здания	$м^2$	258
8	Строительный объем здания	$м^3$	1346
	Административно-бытовой корпус -55		
9	Этажность	эт.	1
10	Площадь застройки	$м^2$	311
11	Общая площадь здания	$м^2$	295
12	Строительный объем здания	$м^3$	1532
	Административно-бытовой корпус -65		
13	Этажность	эт.	1
14	Площадь застройки	$м^2$	311
15	Общая площадь здания	$м^2$	295
16	Строительный объем здания	$м^3$	1532

Контрольно-пропускной пункт

Блочно-модульное здание одноэтажное, прямоугольное в плане, с габаритными размерами на плане 6,0х2,4 м, высотой 2,6 м.

В здании КПП расположены комната для охраны и весовая.

Основные технические показатели

Таблица 7

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	$м^2$	14,4
3	Общая площадь здания	$м^2$	12,7
4	Строительный объем здания	$м^3$	37,5

Весовая

Весы имеет прямоугольную форму в плане, с размерами 11,8х2,3 м. Весы оборудована пандусами для сквозного проезда.

Площадь застройки 30,0 м^2.

Цех мусоросортировочного комплекса с навесом

Цех мусоросортировочной станции представляет собой одноэтажное, прямоугольное в плане, однопролетное каркасное здание.

По мощности мусоросортировочной станции разделяются на 4 типа: МСС-10/15, МСС-20/30, МСС-50/60, МСС-80/100.

Здание сблокировано по торцевой и продольной стороне открытым навесом.

Размеры зданий МСС в осях: МСС-10/15 – 30х18 м, МСС-20/30 – 36х18 м, МСС-50/60 – 48х18 м, МСС-80/100 – 60х18 м;

Размеры навесов с торцевой стороны однотипные имеет размеры в осях 12х18 м.

Размеры навесов с продольной стороны: МСС-10/15 – 30х6 м, МСС-20/30 – 36х6 м, МСС-50/60 – 48х6 м, МСС-80/100 – 60х6 м;

Высота от уровня абсолютной отметки до низа стропильных несущих конструкций – 3,0 м.

Наружная отделка:
наружные стены –трехслойное сэндвич панель;
кровля – двускатная с покрытием из сэндвича панелей;
окна – из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом;
ворота – металлические утепленные.

Внутренняя отделка:
внутренние перегородки – «Сэндвич»-панель;
полы – бетонные

Основные технические показатели

Таблица 8

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
МСС-10/15			
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки (с навесами)	м^2	1 021,0
3	Общая площадь здания	м^2	554,0
4	Строительный объем здания (без навесов)	м^3	5 434,0
МСС-20/30			
5	Этажность	эт.	1
6	Площадь застройки (с навесами)	м^2	1 174,0
7	Общая площадь здания	м^2	665,0
8	Строительный объем здания (без навесов)	м^3	6 495,0
МСС-50/60			
9	Этажность	эт.	1
10	Площадь застройки (с навесами)	м^2	1 481,0
11	Общая площадь здания	м^2	885,0
12	Строительный объем здания (без навесов)	м^3	8 619,0
МСС-80/100			
13	Этажность	эт.	1

14	Площадь застройки (без навесов)	м^2	1 787,0
15	Общая площадь здания	м^2	1 103,0
16	Строительный объем здания (с навесами)	м^3	10 743,0

Гараж для спецтранспорта

Гараж мусоросортировочной станции представляет собой одноэтажное здание, прямоугольное в плане, однопролетное каркасное.

Гаражи по числу боксов подразделяются на 4 типа: Г-4, Г-6, Г-12, Г-16.

Размеры гаражей по осям: Г-4 – 16х9,6 м, Г-6 – 24х9,6 м, Г-12 -48х9,6 м, Г-16 – 64х9,6 м.

Размещение по мусоросортировочным комплексам КП-1:

Г-4 – КП-1-10/15-1;

Г-6 – КП-1-10/15, КП-1-20/30-1;

Г-12 – КП-1-20/30, КП-1-50/60;

Г-16 – КП-1-50/60-1, КП-1-80/100.

Гаражи состоят из следующих боксов: со смотровой ямой, для мытья машин, для стоянки машин.

Высота от уровня абсолютной отметки до низа стропильных несущих конструкций – 4,6 м.

Наружная отделка:

наружные стены –трехслойное сэндвич панель;

кровля – односкатная с покрытием из сэндвича панелей;

окна – из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом;

ворота – металлические утепленные;

Внутренняя отделка:

внутренние перегородки – «Сэндвич» панель;

полы – бетонные.

Основные технические показатели

Таблица 9

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Г-4			
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м^2	1021,0
3	Общая площадь здания	м^2	554,0
4	Строительный объем здания	м^3	5434,0
Г-6			
5	Этажность	эт.	1
6	Площадь застройки	м^2	1174,0
7	Общая площадь здания	м^2	665,0
8	Строительный объем здания	м^3	6495,0
Г-12			
9	Этажность	эт.	1
10	Площадь застройки	м^2	1481,0
11	Общая площадь здания	м^2	885,0
12	Строительный объем здания	м^3	8619,0
Г-16			

13	Этажность	эт.	1
14	Площадь застройки	м^2	1787,0
15	Общая площадь здания	м^2	1103,0
16	Строительный объем здания	м^3	10743,0

Дезинфицирующая ванна

Дезинфицирующая ванна представляет собой открытую, заглубленную, железобетонную емкость, прямоугольной формы в плане, с размерами 13,6х3,6 м. Емкость оборудована пандусами для сквозного проезда и ограждена бетонными бортами высотой 500 мм.

Площадь застройки 48,69 м^2.

Комплексная мусороперегрузочная площадка КП-2 (МПС)

Административно-бытовой корпус (АБК)

Административно-бытовой корпус мусороперегрузочной станции представляет собой одноэтажное здание, прямоугольное в плане, однопролетное каркасное здание.

По численности работников здания АБК разделяются на 3 типа: АБК -10, АБК-15, АБК-25 (цифры в обозначении указывают на количество людей);

Размеры зданий АБК в осях: АБК-10 – 15х9,0 м, АБК-15 – 18х9,0 м, АБК-25 – 18х12 м.

Размещение по мусороперегрузочным комплексам КП-2:

АБК-10 – КП-2-3/5, КП-2-3/5-1, КП-2-3/5-2;

АБК-15 – КП-2-10/15, КП-2-10/15-1, КП-2-10/15-2, КП-2-30-1;

АБК-25 – КП-2-30;

В административно-бытовом корпусе расположены мужской гардероб, женский гардероб, венткамера, комната дежурного персонала, комната специалистов, помещение вахтера, прачечная сушилка, коридор, комната заведующего производством, респираторная, комната уборочного персонала.

Высота от уровня абсолютной отметки до низа стропильных несущих конструкций – 3,0 м.

Наружная отделка:

наружные стены –трехслойное сэндвич панели;

кровля – двускатная с покрытием из сэндвича панелей;

окна – из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом.

Внутренняя отделка:

внутренние перегородки – кирпичные, каркасные с тепло-звуко-изоляционным слоем и гипсокартонной облицовкой, сэндвич панели.

двери – деревянные по ГОСТ;

полы – керамическая плитка, линолеум с теплозвукоизоляционным слоем;

Основные технические показатели

Таблица 10

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
АБК-10			
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м^2	149
3	Общая площадь здания	м^2	139
4	Строительный объем здания	м^3	694,8

АБК-15			
5	Этажность	эт.	1
6	Площадь застройки	м^2	177
7	Общая площадь здания	м^2	167
8	Строительный объем здания	м^3	861,8
АБК-25			
9	Этажность	эт.	1
10	Площадь застройки	м^2	240
11	Общая площадь здания	м^2	222
12	Строительный объем здания	м^3	1138

Контрольно-пропускной пункт (КПП)

Блочно-модульное здание одноэтажное, прямоугольное в плане, с габаритными размерами на плане 6,0х2,4 м, высотой 2,6 м.

В здании КПП расположены комната для охраны и весовая.

Основные технические показатели

Таблица 10

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м^2	14,4
3	Общая площадь здания	м^2	12,7
4	Строительный объем здания	м^3	37,5

Весовая

Весы имеет прямоугольную форму в плане, с размерами 11,8х2,3 м. Весы оборудована пандусами для сквозного проезда.

Площадь застройки 30,0 м^2.

Гараж для спецтранспорта

Гараж мусороперегрузочной станции представляет собой одноэтажное здание, прямоугольное в плане, однопролетное каркасное.

Гаражи по числу боксов подразделяются на 5 типа: Г-3, Г-5, Г-7, Г-13, Г-14;

Размеры гаражей по осям: Г-3 – 12,3х15 м, Г-5 – 20,3х15 м, Г-7 – 28,3х 15 м, Г-13 – 52,3х15 м, Г-14 – 56,3х15 м.

Размещение по мусороперегрузочным комплексам КП-2:

Г-3 – КП-2-3/5-2;

Г-5 – КП-2-3/5-1, КП-2-10/15-2;

Г-7 – КП-2-3/5, КП-2-10/15-1, КП-2-30-1;

Г-13 – КП-2-10/15;

Г-14 – КП-2-30;

Гаражи состоят из следующих боксов: со смотровой ямой, для мытья машин, для стоянки машин.

Высота от уровня абсолютной отметки до низа стропильных несущих конструкций – 4,6 м.

Наружная отделка:

наружные стены –трехслойное сэндвич панель;

кровля – односкатная с покрытием из сэндвича панелей;

окна – из ПВХ профилей с однокамерным стеклопакетом;

ворота – металлические утепленные;

Внутренняя отделка:
внутренние перегородки – сэндвич панель;
полы – бетонные.

Основные технические показатели

Таблица 11

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
	Г-3		
1	Этажность	эт.	1
2	Площадь застройки	м^2	170
3	Общая площадь здания	м^2	145
4	Строительный объем здания	м^3	934
	Г-5		
5	Этажность	эт.	1
6	Площадь застройки	м^2	262
7	Общая площадь здания	м^2	223
8	Строительный объем здания	м^3	1425
	Г-7		
9	Этажность	эт.	1
10	Площадь застройки	м^2	354
11	Общая площадь здания	м^2	302
12	Строительный объем здания	м^3	1916
	Г-13		
13	Этажность	эт.	1
14	Площадь застройки	м^2	631
15	Общая площадь здания	м^2	532
16	Строительный объем здания	м^3	3393
	Г-14		
17	Этажность	эт.	1
18	Площадь застройки	м^2	687
19	Общая площадь здания	м^2	598
20	Строительный объем здания	м^3	3781

Эстакада

Сооружение разгрузочно-перегрузочной эстакады состоит из двух частей:
въездной насыпной пандус с разворотной площадкой;
рамная разгрузочно-перегрузочная эстакада.

Длина въездного насыпного пандуса – 50,0 м, ширина – 6,0 м, уклон 1:10. Разворотная площадка имеет радиус разворота 10,0 м. Верхняя отметка пандуса, соответствующая отметке разворотной площадки – 6,5 м.

Разгрузочно-перегрузочная эстакада представляет собой каркасное сооружение, состоит из двух сблокированных однопролетных эстакад с размерами на плане 6,0х2,4, 12х2,4.

Высота до верха настила эстакады 6,5 м.

Пруд-испаритель

Пруды-испарители проектируются с противофильтрационным экраном из 2-х секций, заполняемых поочередно.

По объему поверхностного стока все площадки приведены к двум типам: 1- с объемом годового стока от 1100 до 1250 м^3; 2 - с объемом годового стока от 1370 до 1510 м^3. В соответствии с этим приняты 2 типоразмера прудов-испарителей:

1-й типоразмер 33,0х25,0 м;

2-й типоразмер 37,0х28,0 м.

Величина заложения откосов принимается 1:3.

Высота слоя напуска стоков для прудов принимается равной 1,0 м. Выше уреза воды предусмотрен валик высотой 0,5 м.

Размещение по мусороперегрузочным комплексам КП-2:

1-й тип – КП-2-3/5, КП-2-3/5-1, КП-2-3/5-2;

2-й тип - КП-2-10/15, КП-2-10/15-1, КП-2-10/15-2, КП-2-30, КП-2-30-1.

Дезинфицирующая ванна

Дезинфицирующая ванна представляет собой открытую, заглубленную, железобетонную емкость, прямоугольной формы в плане, с размерами 13,6х3,6 м. Емкость оборудована пандусами для сквозного проезда и ограждена бетонными бортами высотой 500 мм.

Площадь застройки 48,69 м^2.

6.7 Конструктивные решения

Комплексные площадки с мусоросортировочной станцией КП-1 подразделяются на 4 основных типа: КП-1-80/100, КП-1-50/60, КП-1-20/30, КП-1-10/15. Комплексные площадки КП-2 с мусороперегрузочной станцией подразделяются на 4 основных типа: КП-2-30, КП-2-10/15, КП-2-3/5.

Конструктивные решения зданий и сооружений комплексной площадки с мусоросортировочной станции КП-1 и комплексной площадки с мусороперегрузочной станции КП-2 в каждом типе приняты одинаковыми.

Цех мусоросортировочной станции

Уровень ответственности здания - II.

Степень огнестойкости здания – IIIa.

Конструкции здания:

фундаменты под колонны - столбчатые, монолитные железобетонные;

колонны - металлические из прокатных профилей;

фермы покрытия - стропильные сварные из прокатных уголков;

балки, прогоны, связи, ветровые ригели - металлические из прокатных профилей;

ограждающие конструкции стен и покрытия - панели типа «Сэндвич»;

перегородки - панели типа «Сэндвич».

Гаражи для спецавтотранспорта

Уровень ответственности здания - II.

Степень огнестойкости здания – IIIa.

Конструкции здания:

фундаменты под колонны - столбчатые, монолитные железобетонные;

колонны - металлические из прокатных профилей;

фермы покрытия - стропильные сварные из прокатных уголков;

балки, прогоны, связи, ветровые ригели - металлические из прокатных профилей;

ограждающие конструкции стен и покрытия - панели типа «Сэндвич»;

перегородки - панели типа «Сэндвич».

Административно-бытовой корпус

Уровень ответственности здания - II.

Степень огнестойкости здания – IIIa.

Конструкции здания:

фундаменты под колонны - столбчатые, монолитные железобетонные;

колонны - металлические из прокатных профилей;

фермы покрытия - стропильные сварные из прокатных уголков;

балки, прогоны, связи, ветровые ригели - металлические из прокатных профилей;

ограждающие конструкции стен и покрытия - панели типа «Сэндвич»;

перегородки - панели типа «Сэндвич».

Контрольно-пропускной пункт

Контрольно-пропускной пункт принят в железобетонном каркасе с кирпичным заполнением. Фундамент – монолитный железобетонный.

Весовая с пунктом дозиметрического контроля

Сооружение для установки весового оборудования – фундамент из монолитного железобетона размером 11,8 х 2,3 м толщиной плиты 300 мм. Для обеспечения проезда с двух сторон выполняются железобетонные пандусы.

Пункт дозиметрического контроля представляет собой рамочное оборудование с обеих сторон въезда мусороперевозящих автомобилей на территорию комплексной площадки, установленное на фундамент из бетона марки В15 размером 1500 х 600 х 200 мм.

Котельная

Котельная принята блочно-модульного типа комплектной поставки полной заводской готовности. Фундамент под блочно-модульную котельную – монолитный железобетонный.

Резервуар для пожарной и технической воды

Резервуар представляет монолитную железобетонную емкость прямоугольную в плане (размером в зависимости от необходимого объема хранения воды), заглубленную в грунт полностью или частично, с обсыпкой грунтом, обеспечивающим теплоизоляцию. Резервуары приняты по типовым проектам ТП РК 50 РВ 7с 8с 9с (IB IIB IIIA IIIB IVГ) – 2009, ТП РК 150 РВ 8С (IB IIB IIB IIIA IVГ), ТП РК 300 РВ 8С (IB IIB IIB IIIA IVГ) «Резервуар для воды прямоугольный монолитный».

Насосная станция пожаротушения и технической воды

Сооружение насосной станции принято из монолитного железобетона размером 6х12 м, полностью заглубленное. Предусмотрена кран-балка для монтажа насосов на фундаменты под оборудование.

Канализационная насосная станция

Сооружение канализационной насосной станции состоит из подземной и надземной части. Подземная часть представляет собой приемный колодец, круглый в плане, заглубленный в грунт. Надземная часть представляет одноэтажное здание, конструктивная схема – стеновая. Канализационной насосной станции принята по типовому проекту ТП РК 80-160 (5,5) КНС 8С-2.3-2014 «Канализационная насосная станция с погружными электронасосами производительностью 80-160 м^3/час».

Дезинфицирующая ванна

На выезде из полигона предусматривается строительство открытой ванны в виде корыта из монолитного железобетона.

Выгреб

Сооружение выгреба – из монолитного железобетона с обсыпкой грунтом.

Эстакада

Эстакада для заезда и разворота автотранспорта выполнена только на территории КП-2 из грунта с асфальтобетонным покрытием. Для устройства эстакады предусмотрено устройство подпорной стены из монолитного железобетона.

Ограждение

Ограждение выполнено сетчатым. Высота ограждения принята не менее 2 м от уровня земли. Поверху ограждения монтируется 3 ряда оцинкованной колючей проволоки на кронштейнах с наклоном наружу под углом 60°.

Расстояние между столбами ограждения 3,0 м. Ворота представляют собой сварную конструкцию из стальных уголков, шириной 6,0 м. Калитка для персонала принята шириной 1,0 м.

Защитные мероприятия

Защита строительных конструкций от коррозии выполнена в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Антикоррозионные мероприятия для подземных железобетонных конструкций зданий и сооружений осуществляются путем применения бетона повышенных марок по водонепроницаемости, бетона на сульфатостойком цементе.

Металлические конструкции защищены от коррозии антикоррозийным покрытием.

6.8 Инженерное обеспечение, сети и системы

Теплоснабжение, отопление, вентиляция

Теплоснабжение

Источник теплоснабжения комплексных площадок КП-1 и КП-2 – блочно-модульные котельные.

Блочно-модульные котельные предусмотрены, работающими на твердом и газообразном топливе.

В блочно-модульных котельных предусмотрено основное оборудование:

установка 2-х водогрейных котлов;

установка циркуляционных и подпиточных насосов;

наличие оборудования химической обработки подпиточной воды;

комплексная система газоснабжения, состоящая из газового коллектора с соединительными газопроводами и отсечным электромагнитным клапаном на подающем газопроводе в комплекте с сигнализатором загазованности (для БМК, работающих на газообразном топливе).

Блочно-модульные котельные предусмотрены со встроенными внутренними инженерными системами.

Расчетный температурный график в системах отопления и вентиляции - 95-70°С. Вода для системы горячего водоснабжения подается с температурой 65 °С.

Тепловые сети

Прокладка тепловых сетей предусмотрена подземная бесканальная.

Трубы и запорная арматура укладываются на дно траншеи, где предусмотрена песчаная подушка толщиной не менее 150 мм. При обратной засыпке теплопровода предусмотрено устройство защитного слоя не менее 150 мм из песчаного грунта, не содержащего камней, щебня и кирпичей.

Компенсация температурных удлинений осуществляется за счет естественных углов поворотов трассы.

Трубопроводы оборудованы системой ОДК – электронной системой оперативно-диспетчерского контроля увлажнения изоляции.

Для определения мест повреждений в изоляционный слой трубы в заводских условиях заложены медные провода с выводом в терминал, где предусмотрен детектор, сигнализирующий о неисправностях.

Трубы для тепловых сетей приняты - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-88 с поставкой по группе "В" ГОСТ 10705-80, предизолированные.

Отопление

Технико-экономическим обоснованием в зданиях мусоросортировочных цехов комплексных площадок КП-1 предусмотрено воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией и водяное отопление местными приборами. В качестве нагревательных приборов приняты канальные воздухонагреватели, входящие в состав приточных установок. В качестве нагревательных приборов в водяных системах отопления предусмотрены регистры из гладких труб.

Отопление административно-бытового корпуса (АБК), гаража и КПП принято по проекту-аналогу. Схема систем отопления - двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты в административно-бытовом корпусе биметаллические радиаторы, в гараже – регистры из гладких труб. Над дверными проемами предусмотрены тепловые завесы.

Для всех систем отопления и теплоснабжения предусмотрена установка отключающей, регулирующей и спускной арматуры и арматура для выпуска воздуха.

Трубопроводы систем отопления запроектированы из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91, стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75* и металлопластиковых труб. Магистральные трубопроводы изолированы трубчатой изоляцией.

Вентиляция

В помещении сортировочного цеха предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция. Приток воздуха в станцию осуществляется с помощью приточной установки, а также через жалюзийные решетки, предусмотренные в стенах здания.

Обработка приточного воздуха осуществляется в приточной установке, расположенной в помещении венткамеры. Удаление воздуха из помещения осуществляется через канальные вентиляторы.

Вентиляция административно-бытового корпуса (АБК), гаража и КПП принята по проекту-аналогу. В проектируемом здании АБК предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением. Воздух подается от приточной установки с подогревом в холодный период и охлаждением в теплый период года. Удаление воздуха из рабочих помещений решено за счет перетока воздуха в коридор.

Из санузлов запроектирована вытяжная вентиляция.

Воздуховоды систем вентиляции запроектированы из оцинкованной стали, класса "Н", по СНиП РК 4.02-42-2006. Толщина стали для воздуховодов с нормируемым пределом

огнестойкости – не менее 0,8 мм. Транзитные воздуховоды покрываются огнезащитным покрытием.

Водопровод и канализация

Водоснабжение

Согласно письму заказчика от 28 ноября 2017 года № 26-26/2330 технико-экономическое обоснование рассмотрено без внеплощадочных наружных сетей водоснабжения и канализации. Источником водоснабжения площадок являются сети внешнего водоснабжения, выполняемые отдельным проектом. В технико-экономическом обосновании предусмотрены водопроводные и канализационные сети в пределах проектируемых площадок.

Согласно принятой технико-экономическим обоснованием схемы водоснабжения на территории проектируемых комплексных площадок предусмотрены:

резервуары пожарного запаса;

резервуары технической воды;

резервуары запаса хозяйственно-питьевой воды;

насосные станции пожаротушения и технической воды

сети водопровода из системы внешнего водоснабжения (В9) от границы монтажа внеплощадочных сетей;

сети хозяйственно-питьевого водопровода (В1);

сети противопожарного водопровода (В2);

сети производственного водопровода (В3);

сети систем оборотного водоснабжения (В4, В5);

камеры и колодцы на сетях.

Для системы производственного водоснабжения вода от сетей внешнего водоснабжения поступает в резервуары технической воды, откуда насосами направляется в сеть водопровода к потребителям (моечные процессы, полив территории и зеленых насаждений, увлажнение ТБО на полигонах, подпитка оборотных систем). Насосы производственного водоснабжения размещены в насосной станции, объединенной с насосами противопожарного водоснабжения.

Для хранения хозяйственно-питьевой воды на площадках предусмотрены резервуары запаса хозяйственно-питьевой воды с погружными насосами.

На водопроводных сетях предусмотрены колодцы круглые в плане, из сборных железобетонных элементов с размещением в них запорной арматуры и фасонных частей.

Сети хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения предусмотрены из полиэтиленовых труб СТ РК ИСО 4427-2014, стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Глубина заложения трубопроводов принята из условия опыта эксплуатации сетей водопровода в данном районе и в соответствии с требованием норм СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

В насосной станции предусмотрены:

насосы для подачи воды в сеть производственного водопровода с частотными преобразователями;

насосы для подачи воды в сеть противопожарного водопровода.

Для сохранения качества запаса производственной воды объем резервуаров технической воды не превышает суточного расхода.

Противопожарные мероприятия

Система противопожарного водоснабжения проектируемых площадок запроектирована с учетом обеспечения наружного пожаротушения.

Противопожарный расход воды на площадках с мусороперегрузочными станциями принят на наружное пожаротушение – 10л/сек.

Источником противопожарного водоснабжения являются проектируемые резервуары емкостью 150 м^3, противопожарные насосы, установленные в насосной станции, и кольцевые сети противопожарного водопровода. На сети в колодцах установлены пожарные гидранты.

Расход воды на наружное пожаротушение на площадках полигонов с мусоросортировочными станциями принят 15 л/сек.

Источником противопожарного водоснабжения являются проектируемые резервуары емкостью 300 м^3, противопожарные насосы, установленные в насосной станции, и кольцевые сети противопожарного водопровода. На сети в колодцах установлены пожарные гидранты.

Наружные сети противопожарного водопровода проектируются из полиэтиленовых труб ГОСТ 18599-2001 и стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Канализация

Отвод хозяйственно-бытовых стоков от зданий комплексных площадок осуществляется канализационными сетями и предусмотрен в водонепроницаемый выгреб с последующим вывозом в места, согласованные СЭС.

Наружные сети самотечной канализации запроектированы из полиэтиленовых труб технических ГОСТ 18599-2001.

Глубина заложения трубопроводов принята из условия опыта эксплуатации сетей канализации в данном районе и в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения".

Дождевая канализация

Поверхностные стоки с территории комплексных площадок отводятся в пониженные точки спланированной территории, где установлены дождеприемные колодцы. Далее поверхностный сток по сети ливневой канализации направляется в канализационную насосную станцию и сбрасывается в пруды-накопители-испарители.

Пруды-накопители-испарители проектируются с противофильтрационным экраном, из 2-х секций, заполняемых поочередно. По мере полного испарения и подсушки осадка производится очистка секции специальными механизмами с последующей утилизацией на полигон ТБО.

По объему поверхностного стока все площадки приведены к двум типам:

с объемом годового стока от 1100,0 до 1250,0 м^3;

с объемом годового стока от 1370,0 до 1510,0 м^3.

В соответствии с этим приняты 2 типоразмера прудов-накопителей-испарителей:

1-й типоразмер 33,0х25,0 м;

2-й типоразмер 37,0х28,0 м.

Величина заложения откосов принимается 1:3.

Высота слоя напуска стоков для прудов принимается равной 1,0 м. Выше уреза воды предусматривается валик высотой 0,5 м.

Самотечные сети ливневой канализации проектируются из полиэтиленовых труб СТ ИСО 8772-2004, сети напорной канализации - из полиэтиленовых труб СТ РК ИСО 4427-2014.

Глубина заложения трубопроводов принята из условия опыта эксплуатации сетей канализации в данном районе и в соответствии требованиям СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения».

Внутренние системы водопровода и канализации

Технико-экономическим обоснованием для зданий комплексных площадок предусмотрены следующие внутренние системы:

для административно-бытового корпуса - системы холодного и горячего водопровода;

для гаража с автомойкой – системы производственного и противопожарного водопровода, системой производственной канализации и системой оборотного водоснабжения;

для цеха мусоросортировочного комплекса – системы производственного и противопожарного водопровода, производственной и хозяйственно-бытовой канализации, оборотного водоснабжения.

Для полива территории и зеленых насаждений предусмотрена установка поливочных кранов по периметру зданий и в колодцах на сети производственного водопровода.

Внутренние сети хозяйственно-питьевого холодного и горячего водоснабжения приняты из полипропиленовых труб и стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*.

Внутренние сети канализации монтируются из чугунных канализационных труб и поливинилхлоридных труб (ПВХ).

Противопожарные мероприятия

Система противопожарного водоснабжения проектируемых площадок запроектирована с учетом обеспечения внутреннего пожаротушения.

Расход воды на внутреннее пожаротушение на площадках с мусороперегрузочными станциями принят – 5 л/сек, из расчета 2-х пожарных струй по 2,5 л/с.

Пожаротушение внутри зданий обеспечивается от внутренних раздельных водопроводных сетей, присоединенных к наружным сетям противопожарного водопровода одним вводом. На внутренней сети предусмотрены пожарные краны диаметром 50 мм с пожарными рукавами длиной 20 м.

Расход воды на внутреннее пожаротушение на площадках полигонов с мусоросортировочными станциями принят 10 л/сек, из расчета 2-х пожарных струй по 5 л/с.

Пожаротушение внутри зданий обеспечивается от внутренних раздельных водопроводных сетей, присоединенных к наружным сетям противопожарного водопровода одним вводом. На внутренней сети устанавливаются пожарные краны диаметром 65 мм с пожарными рукавами длиной 20,0 м.

Запуск системы пожаротушения осуществляется дистанционно от кнопок, расположенных у пожарных кранов в каждом здании и автоматически - при падении давления до критических показателей.

Трубопроводы систем противопожарного водопровода проектируются из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91.

Электротехнические решения

Электроснабжение

ТЭО разработано на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории Республики Казахстан.

Внутриплощадочные сети электроснабжения

Для обеспечения электроэнергией потребителей, настоящим разделом предусмотрена двухтрансформаторная блочно-модульная подстанция 2КТПГ 10/0,4 кВ с трансформаторами 2х100 кВА. Распределительные линии от РУ-0,4 кВ проектируемой 2КТПГ до

вводно-распределительных устройств (ВРУ) проектируемых зданий, выполнены бронированным кабелем, проложенным в траншеях на глубине не менее 0,7м от планировочной отметки земли.

Наружное освещение территории выполнено светильниками консольного типа.

Питание наружного электроосвещения предусмотрено от щита освещения ЩНО-1, установленного в помещении 2КТПГ РУ-0,4 кВ. Управление электроосвещением осуществляется как вручную, так и автоматически от фотореле.

Наружное освещение полигона ТБО

Питание наружного электроосвещения участков полигона осуществляется от щита освещения ЩНО-1, установлены в помещении ТП.

Наружное освещение территории выполнено на напряжение ~380/220В, светильниками с лампой ДНаТ.

Электроснабжение светильников наружного освещения выполнено от РУ-0,4 кВ проектируемых ТП.

Линия освещения предусмотрена самонесущим изолированным проводом, проложенным по опорам освещения при помощи анкерных зажимов. Управление электроосвещением осуществляется в автоматическом режиме от фотореле.

Электрооборудование

Водопроводная насосная станция пожаротушения

Категория электроснабжения – I.

Напряжение питания 380/220В.

В качестве вводно-распределительного устройства принят щит модульного типа, установленный в электрощитовой насосной станции.

Для обеспечения первой категории электроснабжения на вводе установлено устройство АВР. В качестве дополнительного источника электроснабжения предусмотрена установка дизельной электростанции.

Административно-бытовой корпус и складской терминал. Котельная

Категория электроснабжения – II, III

Напряжение питания 380/220В.

В качестве главного распределительного щита принята панель типа ВРУ1, установленная в электрощитовой здания.

Силовые токоприемники представлены электроприводами вентиляционных систем и технологическим оборудованием. Распределение электроэнергии выполнено от щитков модульного типа ЩРН.

Групповые осветительные щиты приняты типа ОЩВ.

Освещение помещений выполнено светильниками с люминесцентными лампами, компактными люминесцентными энергосберегающими лампами и светодиодными светильниками.

Контрольно-пропускной пункт (КПП)

Категория электроснабжения – III.

Напряжение питания – 380/220В.

В качестве главного распределительного щита принят щит типа ЩРН.

Силовые токоприемники представлены электронагревательными приборами.

Распределительные и групповые сети выполнены кабелем с медными жилами, проложенные в трубах ПВХ, штрабах стен.

Предусмотрено рабочее и эвакуационное (дежурное) освещение.

Освещение помещений выполнено светильниками с люминесцентными лампами и компактными люминесцентными энергосберегающими лампами. В качестве аварийного освещения приняты светильники с аккумуляторной батареей.

Системы связи и сигнализации

Внутриплощадочные слаботочные сети

Данный раздел разработан на основании технического задания на проектирование и соответствии с требованиями нормативно-технической документации, действующей на территории Республики Казахстан.

Телефонизация

Телефонизация комплексных площадок осуществляется путем прокладки волоконно-оптического кабеля (ВОК) проектной емкости.

Кабельная телефонная канализация выполнена из полиэтиленовых труб диаметром 110 мм с установкой колодцев малого типа ККС-3. Колодцы оборудуются кронштейнами и консолями.

Распределительный кабель проложен в проектируемой канализации емкостью блока 3 канала в два ряда, всего 6 каналов.

По комплексным площадкам предусмотрена оптическая распределительная коробка (ОРК), емкостью 10 абонентских линий. Установка ОРК предусмотрена в КПП.

Для организации телефонной связи внутри зданий, установлены телефонные аппараты, сеть проводится кабелем.

Система наружного видеонаблюдения

Система видеонаблюдения предназначена для дистанционного контроля и фиксации событий на комплексной площадке.

Применены современные цветные высокочувствительные видеокамеры «День-ночь» с встроенной компенсацией искажений, вносимых коаксиальными кабелями.

Видеоконтроль и запись изображений производится цифровым видеорегистратором.

Автоматическая пожарная сигнализация

Система автоматической пожарной сигнализации (АПС) предназначена для автоматического обнаружения возгораний в помещениях с помощью пожарных извещателей и выдачи сигнала тревоги с целью оповещения людей о пожаре и осуществления одновременно круглосуточного адресного мониторинга пожароопасных факторов в защищаемых помещениях, своевременного установления факта начала пожара (наличия возгорания) и формирования управляющих сигналов для других систем здания.

Автоматическая установка пожарной сигнализации организована на базе адресной системы, предназначенной для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, устройствами оповещения людей о пожаре и инженерными системами объекта.

Все оборудование объединено в единую информационную сеть с помощью цифрового интерфейса, в котором обеспечен контроль на обрыв и короткое замыкание.

Основную функцию - сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания, осуществляют приборы приемно-контрольные пожарной сигнализации, которые расположены на постах службы безопасности.

Система звукофикации, оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)

Согласно СН РК 2.02-11-2002* на объекте принят 3-й тип системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией во вспомогательных производственных цехах второй.

6.9 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожарных ситуаций

В основу предлагаемых противопожарных мероприятий положены принципы, изложенные в ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность». Общие требования», в соответствии с которыми пожарная безопасность объекта на стадии проектирования должна обеспечиваться: системой предотвращения пожара; системой противопожарной защиты; организационно-техническими мероприятиями. Проект разработан в соответствии со СНиП РК 2.02-05-2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и «Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности».

Пожарная безопасность на объекте представляет собой комплекс инженерно- технических и объемно-планировочных решений, направленных на выполнение следующих условий:

обеспечение пожарной безопасности людей и материальных ценностей;

предотвращение воздействия опасных факторов пожара;

предотвращение вторичных появлений факторов пожара.

Защиты персонала и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера предусмотрена:

размещением проектируемых зданий и сооружений на безопасном расстоянии в соответствии с нормативными противопожарными разрывами;

конструктивными решениями зданий и сооружений (защита от коррозии, специальные покрытия, надежные конструкции фундаментов, использование блочно-комплектных устройств и т.д.);

планирование решениями;

комплексом мероприятий по взрывопожарной и пожарной безопасности;

организацией оповещения персонала об угрозе возникновения или возникших аварийных и стихийных бедствиях.

Чрезвычайными дополнительными ситуациями могут быть ситуации, связанные с техногенными и природными ситуациями, сверхкритическими параметрами, не предусмотренные нормативными документами, а также действиями террористического характера.

6.10 Оценка воздействия на окружающую среду

Материалы ПредОВОС к ТЭО разработаны ТОО «ГеоДатаПлюс» (ГЛ № 01193Р от 30 января 2008 года).

Проектируемый объект по значимости и полноте оценки воздействия на окружающую среду относится к I категории (п. 1 ст. 40 Экологического кодекса Республики Казахстан).

Разработке ТЭО предшествовало утверждение решением Алматинского областного маслихата программы по управлению отходами Алматинской области от 20 февраля 2018 года № 27-137.

Объекты региональной системы управления отходами располагаются в 16 районах и 3 городах Алматинской области.

ТЭО предусматривается строительство мусоросортировочных (КП-1) и мусороперегрузочных (КП-2) станции, а также строительство новых полигонов ТБО.

Воздействие на атмосферный воздух в период строительства характеризуется выбросами загрязняющих веществ от следующих источников и процессов: дизель-

генератор (ист. № 0001), выемочно-погрузочные работы (ист. № 6001), сварочные работы (ист. № 6002), покрасочные работы (ист. № 6003), выбросы от загрузки бетоносмесителя (ист. № 6004), укладка асфальта (ист. № 6005), выбросы от автотранспорта (ист. № 6006, ненормируемый источник). В период строительства одного объекта источниками загрязнения в атмосферный воздух ориентировочно выбрасываются загрязняющие вещества в объеме 1,159 т/год (без учета автотранспорта). Валовый выброс загрязняющих веществ при строительстве (реконструкции) 16 полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) с мусоросортировочными станциями (КП-1) – 18,544 т/год, при строительстве 13 мусороперегрузочных станции (КП-2) – 15,067 т/год.

Воздействие на атмосферный воздух в период эксплуатации полигона ТБО с мусоросортировочной станцией (КП-1) характеризуется выбросами загрязняющих веществ от следующих источников: участок складирования ТБО (ист. № 6001), выемка и погрузка ТБО (ист. № 6002), котельная (ист. № 0001), склад угля (ист. № 6003), дезинфицирующая ванна (ист. № 6004), очистные сооружения сточных вод (ист. № 6005), гараж для автотранспорта (ист. № 6006). На период эксплуатации одного полигона ТБО с мусоросортировочной станцией (КП 1) в атмосферный воздух ориентировочно выбрасываются загрязняющие вещества в объеме 2,908795 т/год (без учета автотранспорта), следовательно при эксплуатации 16 полигонов ТБО с мусоросортировочными станциями (КП 1) в атмосферный воздух выбрасываются загрязняющие вещества в объеме 46,5407 т/год.

Воздействие на атмосферный воздух в период эксплуатации мусороперегрузочной станции (КП-2) характеризуется выбросами загрязняющих веществ от следующих источников: котельная (ист. № 0001), склад угля (ист. № 6001), резервный дизель-генератор (ист. № 0002), очистные сооружения сточных вод (ист. № 6002), прачечная в АБК (ист. № 6003), гараж для спецтранспорта (ист. № 6004), стоянка для личного автотранспорта (ист. № 6005). При эксплуатации одной мусороперегрузочной станции (КП-2) в атмосферный воздух ориентировочно выбрасываются загрязняющие вещества в объеме 1,813185 т/год (без учета автотранспорта), следовательно при эксплуатации 13 мусороперегрузочных станции (КП 2) в атмосферный воздух выбрасываются загрязняющие вещества в объеме 23,5714 т/год.

Анализ результатов расчета рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе, произведенного по программе «Эра» v 2.0 показал, что в период строительства и эксплуатации на границах санитарно-защитных зон объектов (КП-1, КП-2) приземные концентрации загрязняющих веществ составят менее 1 ПДК.

Согласно представленных ситуационных схем, ближайшие жилые зоны располагаются за пределами санитарно-защитных зон объектов проектирования.

В период проведения строительных работ водоснабжение для хоз-питьевых и производственных нужд осуществляется за счет привозной воды. Источником водоснабжения в период эксплуатации каждой площадки является водозабор из артезианских скважин с сетями внешнего водоснабжения, выполняемых отдельным проектом до границы монтажа внутриплощадочных сетей водопровода.

В период проведения строительных работ образуются хозяйственно-бытовые сточные воды. Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод предусмотрен в биотуалеты с последующим вывозом по договору. Производственные стоки от мойки колес автотранспорта после прохождения отстойников повторно используются.

На период эксплуатации хозяйственно-бытовые сточные воды сбрасываются в водонепроницаемый выгреб с последующим вывозом по договору. Производственные сточные воды планируется отводить на очистку и повторное использование в системе оборотного водоснабжения на технические и производственные нужды. Дождевые стоки

планируется отводить в проектируемые пруды-испарители. Ориентировочный валовый объем дождевых стоков отводимых в пруды-испарители с учетом испарения составит – 35342,1 м^3 с площадок КП-1 с МСС и 17997,68 м^3 с площадок КП-2 с МПС.

Согласно письму ГУ «Южно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии и недропользования «Южказнедра» в городе Алматы» от 30 марта 2018 года № 27-12-05-07/473, месторождений полезных ископаемых и запасов подземных вод на участках планируемого строительства не имеется.

В период строительства одного объекта (КП-1 или КП-2) предусматривается образование отходов производства и потребления, в том числе: строительный мусор (GG170) – 1,5 т/период, отходы лакокрасочных материалов (AD070) – 0,022 т/период, использованная ветошь (GJ132) – 0,064 т/период, огарки сварочных электродов (GA090) – 0,036 т/период, твердые бытовые отходы (GO060) – 6,6 т/период, буровой шлам от бурения наблюдательных скважин (GD050) – 46,77 т/период.

В период эксплуатации полигона ТБО с мусоросортировочной станцией (КП-1) предусматривается образование отходов производства и потребления, в том числе: твердые бытовые отходы (GO060) – в зависимости от мощности площадки и количества обслуживающего персонала колеблется от 1,5 до 3,75 т/год, отработанные ртутьсодержащие люминисцентные лампы (AA100) – 292 шт/год, смет с территории (GO060) – 4,71 т/год, золошлаковые отходы (GG030) – 0,177 т/год.

В период эксплуатации мусороперегрузочной станции (КП-2) предусматривается образование отходов производства и потребления, в том числе: твердые бытовые отходы (GO060) – в зависимости от мощности площадки и количества обслуживающего персонала колеблется от 0,75 до 1,875 т/год, отработанные ртутьсодержащие люминесцентные лампы (AA100) – 233 шт/год, смет с территории (GO060) – 3,3 т/год, золошлаковые отходы (GG030) – 0,177 т/год.

Сбор и временное (до 6 месяцев) хранение отходов производства и потребления в период строительства и эксплуатации предусматривается в контейнерах и специальных площадках с последующей передачей специализированным организациям по договорам.

Отрицательное воздействие физических факторов на здоровье населения в период строительства и эксплуатации в связи с удалённостью объектов строительства от жилых зон (населённых пунктов) не ожидается.

В ТЭО предусмотрены меры по снятию плодородного слоя почвы и складирования его в кавальеры для дальнейшего использования при проведении работ по благоустройству и озеленению.

На участках намечаемого строительства земель государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территорий не имеется. Снос зеленых насаждений не предусматривается.

Реализация намечаемой деятельности окажет положительное социально-экономическое воздействие в регионе путем создания дополнительных рабочих мест и созданием спроса на товары и услуги местных производителей. Вместе с экономической обстановкой реализация намечаемой деятельности окажет положительное воздействие на экологическую обстановку в регионе путем уменьшения количества захораниваемых в полигонах ТБО и вовлечения части отходов (вторичного сырья) в хозяйственный оборот.

С целью учета общественного мнения и в соответствии с требованиями ст. 57 Экологического кодекса Республики Казахстан, до начала намечаемой деятельности организованы и проведены общественные слушания в форме открытого собрания в пос. Отеген батыра Илийского района Алматинской области (протокол общественных слушаний от 12 сентября 2017 года).

6.11 Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

Технико-экономическим обоснованием принято строительство 16-ти полигонов ТБО с комплексными площадками для сортировки отходов (КП-1) и 13-ти комплексных площадок по перегрузке ТБО (КП-2) в районах Алматинской области. Размещение комплексных площадок для сортировки ТБО предусмотрено на проектируемых полигонах ТБО, и из них 4 комплексные площадки размещены на существующих полигонах (при существующем полигоне г. Талдыкорган, г. Жаркент, г. Уштобе, г. Сарыозек, с.о. Достык Алакольского района).

Генеральным планом комплексной площадки КП-1 с мусоросортировочной станцией предусмотрено размещение полигона ТБО, административно-бытового корпуса, контрольно-пропускного пункта, весовой, пункта радиометрического контроля, цеха мусоросортировочного комплекса с навесами, гаража, насосных над скважиной для технического водоснабжения, котельной, резервуаров пожарной и технической воды, выгреба, насосной станции пожаротушения и технической воды, очистных производственных стоков, канализационно-насосной станции, резервуара запасов хозяйственно-питьевой воды. Территория полигона с мусоросортировочной станцией огорожена, предусмотрена нагорная канава, выезд с территории осуществляется через дезинфицирующую ванну. Проезды по территории имеют твердое покрытие. Свободная от застройки территория озеленена. На территории полигона предусмотрена площадка для мойки транспортных средств.

Генеральным планом КП-2 с мусороперегрузочной станцией предусмотрено размещение административно-бытового корпуса, гаража, контрольно-пропускного пункта, очистных производственных стоков, насосной над скважиной технического водоснабжения, трансформаторной подстанции, котельной, выгреба, разгрузочной площадки, прудов испарителей, КНС ливневых стоков. Площадка перегрузочной станции ограждена, предусмотрена нагорная канава, проезды по площадке имеют твердое покрытие. Свободные от застройки территории озеленены.

Водоснабжение КП-1 с мусоросортировочной станцией и КП-2 с мусороперегрузочной станцией предусмотрено от скважин для технических нужд и на нужды пожаротушения. Питьевое водоснабжение предусмотрено за счет привозной питьевой воды. Для хранения запаса питьевой воды предусмотрены резервуары.

Источником теплоснабжения являются проектируемые модульные котельные установленные на комплексных площадках.

Для отвода сточных вод от проектируемых зданий АБК предусмотрена система бытовой канализации с отводом стоков в водонепроницаемый выгреб с последующим вывозом.

Предварительная санитарно-защитная зона для полигонов ТБО с комплексными площадками для сортировки мусора (КП-1) предусмотрена 1000 м, согласно п.92 санитарных правил от 28 февраля 2015 года № 176. Предварительная санитарно-защитная зона для комплексных площадок по перегрузке мусора предусмотрена размерами не менее 300 метров, согласно п.48 раздела 11 приложения 1 санитарных правил от 20 марта 2015 года № 237.

6.12 Институциональный раздел

Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (РСУО) предполагается осуществить на базе организационной и функциональной моделей, инструментов управления отраслью обращения с отходами на подведомственной территории с учётом ее перспективного социально-экономического развития и обоснования территориально-распределенной схемы обращения с отходами.

Главной стратегической целью РСУО является предотвращение вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Функциональная модель Региональной системы должна обеспечить реализацию государственной политики в сфере обращения с отходами на территории области.

На государственном уровне (республиканском и региональном) создается нормативно-правовое обеспечение управления отходами в виде законов, подзаконных актов, технических регламентов, стандартов и нормативов.

На региональном уровне в соответствии с предложенной организационной моделью создается единый орган управления, который, используя правовые и технические нормы в сфере управления отходами, осуществляет координацию деятельности различных заинтересованных сторон в области и разрабатывает региональную долгосрочную программу «Развитие системы управления отходами Алматинской области на период до 2025 года» на основе разработанной и утвержденной технологической Схемы обращения с отходами на территории области.

Координация и регулирование деятельности и подбор мероприятий для включения в вышеназванную программу осуществляется с использованием различных соответствующих инструментов, в том числе, неадминистративных инструментов экологической политики, включающих систему экологического менеджмента (стандарты ИСО 14000) и института наилучших доступных технологий в соответствии с требованиями Экологического Кодекса РК.

ГУ «Управление энергетики и ЖКХ Алматинской области» выступает администратором бюджетной программы с функциями:

проведение государственной политики в области обращения с отходами на территории области;

разработка Региональной программы обращения с отходами потребления.

ГУ «Управление энергетики и ЖКХ Алматинской области» отвечает за:

нормативно-правовое и финансовое обеспечение Системы;

выбор территориального оператора;

мониторинг текущей деятельности территориального оператора. Развитие принципов ГЧП.

Соадминистратором бюджетной программы выступает ГУ «Управление природных ресурсов и природоохранных программ», в функции которого входит:

проведение государственной природоохранной политики в области обращения с отходами на территории области;

разработка природоохранных мероприятий в Региональной программе обращения с отходами потребления.

ГУ «Управление природных ресурсов и природоохранных программ» отвечает за:

нормативно-правовое и финансовое обеспечение Системы в рамках своих полномочий;

природоохранный мониторинг текущей деятельности территориального оператора.

Постановлением акимата Алматинской области от 12 апреля 2017 года № 148 определено уполномоченной организацией по вопросам планирования, проектирования, строительства и использования инфраструктуры системы управления отходами в Алматинской области является АО «Алатау».

Решением Единственного акционера (приказ ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области») от 18 апреля 2017 года № 23-нқ учреждена дочерняя организация - ТОО «АлатауТазалықСервис». Предприятие создано,

как территориальный оператор в области обращения отходами на территории Алматинской области. Является балансодержателем объектов РСУО в постинвестиционный период и эксплуатирующей организацией.

Определены следующие функции Территориального оператора:

организация эффективной системы управления отходами и ВМР, контроль, координация деятельности других участников;

инвестирование, проектирование и строительство объектов региональной системы управления отходами и ВМР;

организация работы филиалов/представительств на территории области;

проведение соответствующих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

распоряжение потоками отходов, выбор исполнителей всех видов услуг, формирование тарифной политики для населения;

взаимодействие с ТОО «Оператор РОП»;

техническое обеспечение функционирования эффективной системы объектов региональной системы управления отходами и ВМР на территориях административно-территориальных единиц области.

ТОО «АлатауТазалықСервис» отвечает за:

создание Региональной системы управления отходами (РСУО) Алматинской области;

исполнение Региональной программы обращения с отходами;

контроль за перемещением отходов, объектами их переработки и обезвреживания с использованием GPS на территории области;

распределение потоков отходов по объектам их переработки и обезвреживания с учетом их видов и классов опасности;

формирование и реализация программ и планов развития отрасли санитарной очистки, совершенствование нормативно-правовой базы в сфере обращения с отходами, в т. ч. формирование единой технической и тарифной политики в сфере управления отходами Алматинской области;

составление единой базы данных по объемам и источникам образования отходов, объектам их переработки и обезвреживания, п также сбору платежей за размещением отходов;

создание информационной системы автоматизации процессов учета и контроля обращения с отходами на территории Алматинской области;

исключение возможности несанкционированного размещения отходов.

инвестиционно-строительный процесс по созданию на территории области комплекса объектов по обращению с отходами, вторичным сырьем и вторичной продукцией, последующему обеспечению их эколого-экономически эффективной эксплуатации, организации соответствующего учета и мониторинга;

проведение тендеров и выбор организации коммунального комплекса в соответствии с региональной системой управления отходами;

заключение соглашений с оператором расширенной ответственности производителей (РОП) по объемам отходов, способам сбора, стоимости и т.д, а также сортировки отходов упаковки;

PR-менеджмент.

Контроль за обращением с отходами в части технического и эколого-экономического регулирования и консультативно-методическое обеспечение системы управления отходами и вторичных материальных ресурсов (ВМР) осуществляет Департамент экологии по Алматинской области.

Местные исполнительные органы выступает в роли организатора эффективной системы управления отходами и ВМР на территории административно-территориальных единиц (АТЕ). Разрабатывают и утверждают схемы обращения с отходами на территории АТЕ. Выступают Заказчиком услуг по вывозу отходов из общественных мест, уборке территорий, обслуживанию бюджетной сферы.

Контроль за соблюдением нормативно-правовых требований при обращении с отходами и вторичными материальными ресурсами осуществляют Территориальные подразделения надзорных органов по Алматинской области в рамках своих полномочий, определенных законодательством Республики Казахстан.

Участником проекта выступает ТОО «Оператор РОП» с функциями выполнения обязательств по утилизации отходов упаковки.

За хозяйствующими субъектами на территории Алматинской области закрепляются функции по обеспечению экологически безопасного обращения с промышленными отходами, отходами животноводства, птицеводства и растениеводства.

В рамках ТЭО предложены первоочередные мероприятия для создания Региональной системы управления отходами Алматинской области как на государственном, так и на региональном уровне.

6.13 Организация строительства

Продолжительность развития систем водоснабжения и водоотведения города Алматы рассчитана месяца до 2022 года. Общая продолжительность строительства - 78 месяцев (ввиду совмещения продолжительности строительства 2 и 3 очереди): 1 очередь -34 месяца, вторая очередь - 34 месяца, 3 очередь - 32 месяца и 4 очередь - 10 месяцев. Строительство выполняется в четыре очереди. Согласно письму заказчика от 2 марта 2018 года № 26-26/468 строительство объектов 1-й очереди осуществляется в 2018-2021 гг. с заделами по годам: 2018 год – 5%, 2019 год – 30%, 2020 год – 48%, 2021 год – 17%; второй очереди 2020-2022 гг. с заделами по годам: 2020 год – 28%, 2021 год – 43%, 2022 год – 29%; третьей очереди 2020-2022 гг. с заделами по годам: 2020 год – 34%, 2021 год – 43%, 2022 год – 23%; четвертой очереди 2022 – 100%.

6.14 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с Государственным нормативом по определению расчетной стоимости строительства, утвержденным приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 10 марта 2016 года № 68-нқ и Нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденным приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нқ, на основании государственных сметных нормативов, задания на разработку ТЭО и принятых предпроектных решений.

Расчетная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком в установленном законодательством порядке и является основанием для определения лимита средств заказчика (инвестора) на реализацию инвестиционных проектов и/или объектов строительства за счет государственных инвестиций в строительство и средств субъектов квазигосударственного сектора в соответствии с пунктом 13 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

Расчеты выполнены согласно принятых решений в ТЭО с применением укрупненных расценок проектов-аналогов:

РП «Строительство производственной базы РЭС «Отеген Батыр» Илийского района Алматинской области» (заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области от 1 апреля 2016 года № 18-0136/16);

РП «Строительство полигона для складирования ТБО в с. Кеген Райымбекского района Алматинской области». Заключение филиала РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области от 7 августа 2014 года № 18-0511/14).

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса «АВС-4» версия 2018.1 по выпуску расчетной документации в текущих ценах 2018 года.

При составлении расчетов использованы:

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы, ЭСН РК 8.04-01-2015, с учетом изменений и дополнений выпуски 1-11;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы ЭСН РК 8.04-02-2015, с учетом изменений и дополнений выпуски 1-11;

сборники сметных цен в текущем уровне 2018 года на строительные материалы, изделия и конструкции, ССЦ РК 8.04-08-2017, Выпуск 1;

сборник сметных цен в текущем уровне 2018 года на перевозку грузов для строительства, СЦПГ РК 8.04-12-2017;

сборники сметных цен в текущем уровне 2018 года на инженерное оборудование объектов строительства, ССЦ РК 8.04-09-2017;

сборник сметных цен в текущем уровне 2018 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов, СЦЭМ РК 8.04-11-2017 изменения и дополнения. Выпуск 11;

сборники укрупненных показателей сметной стоимости конструктивов и видов работ. Элементы внешнего благоустройства зданий и сооружений. Малые архитектурные формы, УСН РК 8.02-03-2017;

перечень оборудования, материалов, изделий с приложением прайс-листов, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующих сборниках цен, утвержденный заказчиком ГУ «УЭиЖКХ Алматинской области» от 2 февраля 2018 года, согласно пункту 24 Государственного норматива по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан.

В расчетной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы, определённые в соответствии с Нормативным документом по определению величины накладных расходов в строительстве (приложение 2 к приказу Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нқ);

сметная прибыль в размере 8% от суммы сметных прямых затрат и накладных расходов (п.16, приложение 2 к приказу от 14 ноября 2017 года №249-нқ);

средства на непредвиденные работы и затраты для подрядных работ в размере 2% от стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-9 сметного расчета стоимости строительства (п.72, приложение 1 к приказу от 14 ноября 2017 года № 249-нқ);

затраты на строительство временных зданий и сооружений (НДЗ РК 8.04-05-2015);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время (НДЗ РК 8.04-06-2015);

Расчетная стоимость строительства определена в ценах 2017-2022 года, с учетом норм задела объема инвестиций по годам строительства и прогнозного уровня инфляции, установленного согласно Приложения 1 Прогноза социально-экономического развития Республики Казахстан на 2018-2022 годы, протокол №34 от 29 августа 2017 года.

Налог на добавленную стоимость (НДС) принят в размере 12%, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства.

6.15 Финансово-экономический раздел

Экономическая оценка ТЭО выполнена согласно СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство».

Источником финансирования инвестиционных затрат в проекте рассматриваются бюджетные средства.

Расчет экономических и финансовых показателей Проекта производится при следующих условиях:

расчетный период проекта – 22 года (в т.ч. период эксплуатации 21 год);

ставка дисконтирования принята на уровне 9%;

учет прогнозного уровня инфляции;

ставки начисления налогов взяты в соответствии с действующим налоговым законодательством Республики Казахстан.

Для составления расчетных данных использованы статистические данные РК, тарифы на вывоз мусора рассчитаны на основании приказа Министра энергетики РК от 01.09.2016 № 404 «Об утверждении Методики расчета тарифа на сбор, вывоз, утилизацию и захоронение твердых бытовых отходов».

Амортизационные отчисления по основным средствам определены согласно приказа Министра финансов РК от 27.04.2011 № 219 «Годовые нормы износа по основным средствам государственных учреждений».

Результаты расчета экономической эффективности инвестиций «в целом по проекту» (FCFF)

Таблица 13

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя
Чистый дисконтированный доход (NPV)	млн. тенге.	39477,8
Внутренняя норма доходности(IRR)	%	20,15
Дисконтированный срок окупаемости (DPBP)	лет	11

Результаты анализа свидетельствуют о целесообразности строительства полигона по приемке твердых бытовых отходов.

Анализ чувствительности показал, что для обеспечения положительных значений необходимо, чтобы стоимость приемки ТБО не понижалась более 10 %, так как снижение стоимости приемки ТБО приведет к снижению доходной части от услуг и увеличению срока окупаемости.

В оценке экономической эффективности показаны возможные финансовые риски при реализации проекта и пути выхода.

Увеличение доходности возможно путем поступлений налоговых платежей за негативное воздействие на окружающую среду.

К выгодам от реализации проекта можно отнести:

снижение вредного влияния отходов на окружающую среду и улучшение экологической обстановки в регионе, ликвидация несанкционированных свалок;

новые рабочие места в период строительства и функционирования полигонов,

обеспечение рентабельности работы эксплуатирующих организаций;

увеличение налоговых поступлений в бюджет;

снижение эксплуатационных издержек.

В целом реализация ТЭО «Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры)» будет способствовать предотвращению дальнейшего загрязнения природной среды бытовыми отходами на территории региона.

6.16 Социальный раздел

В Республике Казахстан на государственном уровне разработан ряд стратегических документов, касающихся вопросов утилизации, сжигания ТБО, включая Концепцию перехода к «Зеленой экономике». Однако на областном и местном уровнях таких стратегических документов нет. Генеральные планы населенных пунктов содержат очень общие положения по управлению твердыми бытовыми отходами, а специальные планы и программы на областном уровне действующей системой государственного планирования не предусмотрены.

Действующее законодательство Республики Казахстан регулирует только некоторые аспекты управления ТБО, в частности, их сбор и вывоз на полигоны специализированными компаниями, а также строительство, обслуживание и эксплуатацию полигонов для захоронения ТБО. Требования по раздельному сбору, утилизации и мониторингу на государственном уровне еще не разработаны.

Нормы местного уровня по управлению твердыми бытовыми отходами до сих пор отсутствуют. Правила местного уровня касательно благоустройства территорий населенных пунктов на уровне области, районов и населенных пунктов содержат только общие положения по сбору ТБО в контейнеры, содержанию таких мест и контейнеров в чистоте и вывозу отходов на полигоны специализированными компаниями.

Основной аспект управления ТБО, который регулируют местные исполнительные органы – это тарифы за сбор, вывоз и размещение ТБО на полигонах. Тарифы утверждают местные представительные органы (маслихаты). В населенных пунктах области с домашних хозяйств берут плату только за вывоз твердых бытовых отходов на полигоны, но не за их размещение. Не определяются и не утверждаются нормы накопления ТБО. В 95% населенных пунктов не разработаны и не утверждены тарифы за сбор, вывоз и размещение ТБО на полигонах.

В Республике Казахстан разработана система отчетности по управлению ТБО, в частности статистическая отчетность от специализированных компаний, оказывающих соответствующие услуги. Тем не менее, это не решает проблему недостатка информации об отдельных компаниях, оказывающих такие услуги, и их работе, а также данных по их деятельности, поскольку согласно закону о государственной статистике первичные статистические отчеты считаются конфиденциальными данными. Кроме того, не все административные районы области сдают статистическую отчетность. На местах отсутствует учет объема и контроль за перемещением ТБО.

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1 Дополнения и изменения, внесенные в технико-экономическое обоснование в процессе экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям РГП «Госэкспертиза» в технико-экономическое обоснование «Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры)» внесены следующие изменения и дополнения:

Генеральный план:

1. Полигоны ТБО с КП1 (с. Жансугурово Аксуского района, с.о. Чунджа Уйгурского района, с. Енбек г. Талдыкорган, с.о. Жалкамыс Талгарского района, г. Сарыозек Кербулакского района) приведены в соответствие с п.87 Приказ МНЭ РК от 28 февраля 2015 года №176 «Санитарно-эпидемиологические требования».

Конструктивные решения

2. Представлены чертежи конструктивных решений и их описания всех имеющихся на схеме генплана зданий и сооружений.

3. В пояснительной записке приведены описания конструктивных решений всех зданий и сооружений, учитываемых в ТЭО.

Предварительная оценка воздействия на окружающую среду

4. В ТЭО проработаны варианты сбыта вторичного сырья, полученного при сортировке твердых бытовых отходов - указан перечень субъектов, принимающих соответствующие виды вторсырья.

5. В ПредОВОС исключены нормативы ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу (табл. 8.1.7; 8.1.7.1; 8.1.7.2; 8.2.9; 8.2.13.1; 8.3.8; 8.3.8.1 ПредОВОС), нормативы ПДС загрязняющих веществ со сточными водами (табл. 9.4.1).

6. В разделе 10 ПредОВОС исключена информация о наличии плодородного слоя почвы мощностью 0,7 м на участках под проектируемые артезианские скважины.

7. В таблице 10.1.1 материалов ПредОВОС уточнен вид отхода -использованная ветошь (ранее была промасленная ветошь), отнесенный к зеленому уровню (GJ132) в соответствие с Классификатором отходов, утвержденного приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 31 мая 2007 года № 169-п.

8. В рекомендуемой программе экологического контроля учтен мониторинг подземных вод для изучения влияния проектируемых объектов на их состояние.

9. Заявление об экологических последствиях утверждено заказчиком намечаемой деятельности.

10. Приведен анализ возможности организации нормативных санитарно-защитных зон для проектируемых объектов системы управления отходами с представлением ситуационных схем.

11. Представлена региональная программа по управлению отходами, утвержденная решением Алматинского областного маслихата программы по управлению отходами Алматинской области от 20 февраля 2018 года № 27-137 согласно «Методических рекомендации по организации региональной системы управления коммунальными отходами, утвержденных приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 29 ноября 2010 года № 298, пп. 2 ст.19 и пп. 8 ст. 20 Экологического кодекса Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212.

12. Представленная региональная система управления отходами Алматинской области приведена в соответствие с основными положениями Методических рекомендации по организации региональной системы управления коммунальными отходами, утвержденных приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 29 ноября 2010 года № 298.

13. В предОВОС выполнен анализ применяемой техники и технологии на предмет соответствия наилучшим доступным технологиям и техническим удельным нормативам, а также соответствия техническим регламентам и экологическим требованиям к технологиям, технике и оборудованию (пп. 5) п. 1 ст. 41 Кодекса). В ТЭО рассмотрены вопросы извлечения из ТБО опасных отходов (ртутные термометры, люминесцентные лампы, электробытовая техника, батарейки, медикаменты с истекшим сроком годности), а

также обеспечено извлечение вторичного сырья до 24,5 % от общего объема ТБО поступающего на сортировку.

14. В ТЭО выполнен анализ соответствия земельных участков, планируемых под размещение объектов системы управления отходами требованиям СН РК 1.04-15-2013.

15. В представленных материалах ПредОВОС обоснованы расчетами по действующим методикам и указаны объемы бурового шлама от бурения мониторинговых скважин в период строительства, и золошлака при сжигании твердого топлива в котельных на период эксплуатации.

16. Представлено письмо ГУ «Южно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии и недропользования «Южказнедра» в городе Алматы» от 30 марта 2018 года № 27-12-05-07/473 «Об отсутствии месторождений полезных ископаемых и запасов подземных вод на участках строительства».

Оценка соответствия проекта санитарным правилам и гигиеническим нормам

17. Размещение полигонов ТБО с КП1 (с.Жансугурово Аксуского района, с.о.Чунджа Уйгурского района, с.Енбек г.Талдыкорган, с.о.Жалкамыс Талгарского района, г.Сарыозек Кербулакского района) предусмотрено с подветренной стороны от населенных пунктов с учетом ветров преобладающего направления, согласно п.87 санитарных правил №176 от 28 февраля 2015 года.

18. Места для полигона предусмотрено на отдельных, свободных от застройки, проветриваемых территориях, не затапливаемых ливневыми, талыми и паводковыми водами, которые допускают выполнение инженерных решений, исключающих возможное загрязнение населенных пунктов и зон массового отдыха людей, хозяйственного водоснабжения, минеральных источников, открытых водоемов и подземных вод.

19. Размещение полигонов ТБО в г.Шелек Енбекшиказахского района, с.о.Достык Алакольского района, с.Жансугурово Аксуского района предусмотрено с организацией СЗЗ и режима территории СЗЗ, согласно раздела 5 санитарных правил от 20 марта 2015 года № 237.

Сметная документация

20. Расценки в локальных сметах приведены в соответствие с действующей сметно-нормативной базой.

21. Объемы работ в локальных сметах приведены в соответствие с проектными решениями.

22. Продолжительность строительства с заделами по годам приведены в соответствие.

7.2 Оценка принятых решений

Технико-экономическое обоснование разработано в необходимом объеме, в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными, техническими условиями и требованиями.

Состав и комплектность представленных материалов соответствуют требованиям СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство».

Материалы инженерных изысканий содержат достаточные данные, необходимые для разработки рабочего проекта.

При разработке технико-экономического обоснования учтены местные природно-климатические и геологические условия площадки строительства.

В технико-экономическом обосновании согласно имеющимся возможностям применены импортозамещающие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

Принятые решения с учетом внесенных изменений по п. 7.1. соответствуют государственным нормативным требованиям и функциональному назначению объектов.

Уровень ответственности объекта – II.

Технико-экономическое обоснование с разделом «Предварительная оценка воздействия на окружающую среду» соответствует Экологическому кодексу Республики Казахстан от 9 января 2007 года, «Инструкции по проведению оценки воздействия на окружающую среду», утвержденной Приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 28 июня 2007 года № 204-п.

Технико-экономическое обоснование соответствует требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных Приказом МНЭ РК от 20 марта 2015 года № 237 санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» утвержденных приказом МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 176.

Основные технико-экономические показатели

Таблица 14

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			заявленные	рекомендуемые к утверждению
Комплексная мусоросортировочная площадка (КП-1)				
		Мощность/ площадь участка строительства		
1.1	Каратальский район, с/о Бастобе при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе, **2 очередь** Кербулакский район, с. Сарыозек, **3 очередь**	тонн/ год	10/15	10/15
		га	1,57	1,57
1.2	Балхашский район, с. Баканас,**4 очередь**	тонн/	10/15	10/15
		га	1,57	1,57
1.3	Енбекшиказахский район, с. Шелек, **1 очередь**	тонн/ год	20/30	20/30
		га	1,71	1,71
1.4	Аксусский район, с. Жансугурова, **3 очередь** Алакольский район, г. Ушарал, **3 очередь** Райымбекский район, с. Кеген, **3 очередь** Уйгурский район, с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген, **2 очередь**	тонн/ год	20/30	20/30
		га	1,61	1,61
1.5	Енбекшиказахский район, с. Акбастау;**1 очередь** Талгарский район, с. Жалкамыс, **3 очередь**	тонн/ год	50/60	50/60
		га	1,90	1,90
1.6	Панфиловский район, г. Жаркент;**3 очередь** Жамбылский район, с. Узунагаш, **1 очередь**	тонн/	50/60	50/60
		га	14,90	1,90

1.7	г. Талдыкорган, при существущем полигоне в 10 км к с-з от города Талдыкорган, **1 очередь** Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з от с. Отегенбатыр, **2 очередь** Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от г. Каскелен, **2 очередь**	тонн/ год	80/100	80/100
		га	1,90	1,90
Комплексная мусороперегрузочная площадка (КП-2)				
1.1	Алакольский район, с. Кабанбай; **2 очередь** Кербулакский район, с. Когалы, **3 очередь**	тонн/ год	3/5	3/5
		га	1,84	1,84
1.2	Уйгурский район, трасса Алматы, **2 очередь**	тонн/ год	3/5	3/5
		га	1,84	1,84
1.3	Аксусский район, с. Матай, **3 очередь**	тонн/ год	3/5	3/5
		га	1,84	1,84
1.4	Карасайский район, с.Шамалган, **3 очередь**	тонн/ год	10/15	10/15
		га	1,90	1,90
1.5	г. Текели, **1 очередь** Ескельдинский район, Карабулакский с/о, с. Абай; **1 очередь** Коксуский район, с.Бескайнар, Енбекшинского с/о, к западу от с. БалпыкБи, **1 очередь** Райымбекский район, с. Жанатекес; **3 очередь**	тонн/ год	10/15	10/15
		га	1,90	1,90
1.6	Саркандский район, г. Сарканд, **3 очередь**	тонн/ год	10/15	10/15
		га	1,90	1,90
1.7	Енбекшиказахский район, с. Болек, в 1,7 км от г. Есик, **1 очередь** Талгарский район, г. Талгар, Кайнарский с/о, **3 очередь**	тонн/ год	30	30
		га	1,90	1,90
Полигоны бытовых отходов (ГП)				
1.16	Каратальский район, с/о Бастобе при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе, **2 очередь** Кербулакский район, с. Сарыозек, **3 очередь** Балхашский район, с. Баканас, **4 очередь**	тонн/ год	10/15	10/15
		га	14,2	14,2
1.17	Енбекшиказахский район, с. Шелек, **1 очередь** Аксусский район, с. Жансугурова, **3 очередь** Алакольский район, г. Ушарал, **3 очередь** Райымбекский район, с. Кеген, **3 очередь** Уйгурский район, с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген, **2 очередь**	тонн /год	20/30	20/30
		га	20,1	20,1
1.18	Енбекшиказахский район, с. Акбастау, **1 очередь** Талгарский район, с. Жалкамыс, **3 очередь** Панфиловский район, г. Жаркент, **3 очередь** Жамбылский район, с. Узунагаш, **1 очередь**	тонн/ год	50/60	50/60
		га	28,3	28,3
1.19	г. Талдыкорган, при существущем полигоне в 10 км к с-з от города Талдыкорган, **1 очередь** Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з от с. Отегенбатыр, **2 очередь** Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от г. Каскелен, **2 очередь**	тонн/ год	80/100	80/100
		га	36,5	36,5
1.20	Достыкский с учетом участка под передвижную КП-1, **2 очередь**	тонн/ год	2000	2000

		га	5,6	5,6
3. Расчетная стоимость строительства				
3.1	Общая расчетная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2017, 2018-2022 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге	51 990,622 36 676,752 7 162,366 8 151,504	44 843,872 31 011,011 5 680,501 8 152,360
3.2	Из них: 2017 год (ТЭО) 2018 г. (в т.ч. ПИР РП, экспертиза ТЭО) 2019 г. 2020 г. 2021 г. 2022	млн. тенге		170,660 1 520,122 7 770,659 16 821,131 12 534,639 6 026,661
3.3	Продолжительность строительства	мес.	78	78
	в том числе: **I очередь строительства (2018-2021 гг.)**			
3.4	Общая расчетная стоимость строительства в текущих и прогнозных ценах 2018-2021 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге		12 213,986 8 033,880 1 692,748 2 487,358
3.5	Продолжительность строительства	мес	34	34
II очередь строительства (2020-2022 гг.)				
3.6	Общая расчетная стоимость строительства в прогнозных ценах 2020-2022 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге		14 308,000 10 040,664 1 771,571 2 495,765
3.7	Продолжительность строительства	мес	34	34
III очередь строительства (2020-2022 гг.)				
3.8	Общая расчетная стоимость строительства в прогнозных ценах 2020-2022 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге		15 813,574 11 088,420 1 999,101 2 726,053
3.9	Продолжительность строительства	мес	32	32
IV очередь строительства (2022 г.)				
3.10	Общая расчетная стоимость строительства в прогнозных ценах 2022 гг., всего в том числе: СМР оборудование прочие	млн. тенге		2 508,312 1 848,047 217,081 443,184
3.11	Продолжительность строительства	мес	10	10

8. ВЫВОДЫ

1. С учетом внесенных изменений и дополнений технико-экономическое обоснование «Строительство региональной системы управления отходами Алматинской области (без внешней инженерно-транспортной инфраструктуры)» соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

Комплексная мусоросортировочная площадка (КП-1)

Мощность:

Каратальский район, с/о Бестобе

при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе (2 очередь) - 10/15 тонн/год;

Кербулакский район, с. Сарыозек (3 очередь) - 10/15 тонн/год;

Балхашский район, с. Баканас (4 очередь) - 10/15 тонн/год;
Енбекшиказахский район, с. Шелек (1 очередь) - 20/30 тонн/год;
Аксусский район, с. Жансугурова (3 очередь) 20/30 тонн/год
Алакольский район, г. Ушарал (3 очередь) 20/30 тонн/год
Райымбекский район, с. Кеген (3 очередь) 20/30 тонн/год
Уйгурский район, с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген (2 очередь)- 20/30 тонн/год;
Енбекшиказахский район, с. Акбастау (1 очередь); - 50/60 тонн/год
Талгарский район, с. Жалкамыс (3 очередь) - 50/60 тонн/год;
Панфиловский район, г. Жаркент (3 очередь) - 50/60 тонн/год;
Жамбылский район, с. Узунагаш (1 очередь) - 50/60 тонн/год
г. Талдыкорган, при существущем полигоне
в 10 км к с-з от города Талдыкорган (1 очередь) - 80/100 тонн/год;
Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з
от с. Отегенбатыр (2 очередь) - 80/100 тонн/год;
Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от
г. Каскелен (2 очередь) - 80/100 тонн/год.

Площадь земельного участка в пределах ограды КП-1:

Каратальский район, с/о Бестобе
при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе (2 очередь) - 1,57 га;
Кербулакский район, с. Сарыозек (3 очередь) - 1,57 га;
Балхашский район, с. Баканас (4 очередь) - 1,57 га;
Енбекшиказахский район, с. Шелек (1 очередь) - 1,71 га;
Аксусский район, с. Жансугурова (3 очередь) - 1,61 га;
Алакольский район, г. Ушарал (3 очередь) - 1,61 га;
Райымбекский район, с. Кеген (3 очередь) - 1,61 га;
Уйгурский район, с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген (2 очередь)- 1,61 га;
Енбекшиказахский район, с. Акбастау (3 очередь) - 1,61 га;
Талгарский район, с. Жалкамыс (3 очередь) - 1,90 га;
Панфиловский район, г. Жаркент (3 очередь) - 14,90 га;
Жамбылский район, с. Узунагаш (1 очередь) - 14,90 га;
г. Талдыкорган, при существущем полигоне
в 10 км к с-з от города Талдыкорган (1 очередь) - 1,90 га;
Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з
от с. Отегенбатыр (2 очередь) - 1,90 га;
Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от
г. Каскелен (2 очередь) - 1,90 га.

Комплексная мусороперегрузочная площадка (КП-2)

Мощность:

Алакольский район, с. Кабанбай (2 очередь) - 3/5 тонн/год;
Кербулакский район, с. Когалы (3 очередь) - 3,5 тонн/год;
Уйгурский район, трасса Алматы (2 очередь) - 3/5 тонн/год;
Аксусский район, с. Матай (3 очередь) - 3/5 тонн/год;
Карасайский район, с.Шамалган (3 очередь) - 10/15 тонн/год;
г. Текели (1 очередь) - 10/15 тонн/год;
Ескельдинский район, Карабулакский с/о, с. Абай (1 очередь)- 10/15 тонн/год;
Коксуский район, с.Бескайнар, Енбекшинского с/о,
к западу от с. БалпыкБи (1 очередь) - 10/15 тонн/год;
Райымбекский район, с. Жанатекес (3 очередь) - 10/15 тонн/год;
Саркандский район, г. Сарканд (3 очередь) - 10/15 тонн/год;

Енбекшиказахский район, с. Болек, в 1,7 км
от г. Есик (1 очередь) - 30 тонн/год;
Талгарский район, г. Талгар, Кайнарский с/о (3 очередь) - 30 тонн/год;
г. Капшагай (1 очередь) - 30 тонн/год.

Площадь земельного участка в пределах ограды:

Алакольский район, с. Кабанбай;
Кербулакский район, с. Когалы - 1,84 га;
Уйгурский район, трасса Алматы - 1,84 га;
Аксусский район, с. Матай - 1,84 га;
Карасайский район, с.Шамалган - 1,90 га;
г. Текели - 1,90 га;
Ескельдинский район, Карабулакский с/о, с. Абай - 1,90 га;
Коксуский район, с.Бескайнар, Енбекшинского с/о,
к западу от с. Балпык Би - 1,90 га;
Райымбекский район, с. Жанатекес - 1,90 га;
Саркандский район, г. Сарканд - 1,90 га;
Енбекшиказахский район, с. Болек, в 1,7 км от г. Есик - 1,90 га;
Талгарский район, г. Талгар, Кайнарский с/о - 1,90 га.

Полигоны бытовых отходов (ГП):

Мощность:

Каратальский район, с/о Бестобе
при существующем полигоне в 7 км от
г. Уштобе (2 очередь) - 10/15 тонн/год;
Кербулакский район, с. Сарыозек (3 очередь) - 10/15 тонн/год;
Балхашский район, с. Баканас (4 очередь) - 10/15 тонн/год;
Енбекшиказахский район, с. Шелек (1 очередь) - 20/30 тонн/год;
Аксусский район, с. Жансугурова (3 очередь) - 20/30 тонн/год;
Алакольский район, г. Ушарал (3 очередь) - 20/30 тонн/год;
Райымбекский район, с. Кеген (3 очередь) - 20/30 тонн/год;
Уйгурский район, с. Чунджа, трасса
Чунджа-Кеген (2 очередь) - 20/30 тонн/год;
Енбекшиказахский район, с. Акбастау (1 очередь) - 50/60 тонн/год;
Талгарский район, с. Жалкамыс (3 очередь) - 50/60 тонн/год;
Панфиловский район, г. Жаркент (3 очередь) - 50/60 тонн/год;
Жамбылский район, с. Узунагаш (1 очередь) - 50/60 тонн/год;
г. Талдыкорган, при существующем полигоне
в 10 км к с-з от города Талдыкорган (1 очередь) - 80/100 тонн/год;
Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з
от с. Отегенбатыр (2 очередь) - 80/100 тонн/год;
Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от
г. Каскелен (2 очередь) - 80/100 тонн/год;
Достыкский с учетом участка под передвижную
КП-1 (2 очередь) - 2000 тонн/год.

Площадь земельного участка в пределах ограды КП-1:

Каратальский район, с/о Бастобе
при существующем полигоне в 7 км от г. Уштобе - 14,2 га;
Кербулакский район, с. Сарыозек - 14,2 га;
Балхашский район, с. Баканас - 14,2 га;
Енбекшиказахский район, с. Шелек - 20,1 га;
Аксусский район, с. Жансугурова - 20,1 га;

Алакольский район, г. Ушарал - 20,1 га;
Райымбекский район, с. Кеген - 20,1 га;
Уйгурский район, с. Чунджа, трасса Чунджа-Кеген - 20,1 га;
Енбекшиказахский район, с. Акбастау - 28,3 га;
Талгарский район, с. Жалкамыс - 28,3 га;
Панфиловский район, г. Жаркент; - 28,3 га;
Жамбылский район, с. Узунагаш - 28,3 га;
г. Талдыкорган, при существующем полигоне
в 10 км к с-з от города Талдыкорган - 36,5 га;
Илийский район, Карасайский с/о в 14 км к с-з
от с. Отегенбатыр - 36,5 га;
Карасайский район, Умтылский с/о, к с-в от
г. Каскелен - 36,5 га;
Достыкский с учетом участка под передвижную КП-1 - 5,6 га.

Расчетная стоимость строительства:

общая расчетная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах
2017, 2018-2022 гг., всего - 44 843,872 млн. тенге,
в том числе: СМР - 31 011,011 млн. тенге,
оборудование - 5 680,501 млн. тенге,
прочие - 8 152,360 млн. тенге;
продолжительность строительства - 78 мес,
в том числе:

I очередь строительства (2018-2021 гг.):

общая расчетная стоимость строительства
в текущих и прогнозных ценах 2018-2021 гг., всего - 12 213,986 млн. тенге,
в том числе: СМР - 8 033,880 млн. тенге,
оборудование - 1 692,748 млн. тенге,
прочие - 2 487,358 млн. тенге;
продолжительность строительства - 34 мес;

II очередь строительства (2020-2022 гг.):

общая расчетная стоимость строительства
в прогнозных ценах 2020-2022 гг., всего - 14 308,000 млн. тенге,
в том числе: СМР - 10 040,664 млн. тенге,
оборудование - 1 771,571 млн. тенге,
прочие - 2 495,765 млн. тенге;
продолжительность строительства - 34 мес,

III очередь строительства (2020-2022 гг.):

общая расчетная стоимость строительства
в прогнозных ценах 2020-2022 гг., всего - 15 813,574 млн. тенге,
в том числе: СМР - 11 088,420 млн. тенге,
оборудование - 1 999,101 млн. тенге,
прочие - 2 726,053 млн. тенге;
продолжительность строительства - 32 мес,

IV очередь строительства (2022 г.):

общая расчетная стоимость строительства
в прогнозных ценах 2022 г., всего - 2 508,312 млн. тенге,
в том числе: СМР - 1 848,047 млн. тенге,
оборудование - 217,081 млн. тенге,
прочие - 443,184 млн. тенге;
продолжительность строительства - 10 мес,

2. Настоящее экспертное заключение выполнено с учетом исходных материалов (данных), утвержденных заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области», в соответствии с условиями договора от 9 апреля 2018 года № 01-0478.

3. Заказчик при приемке документации по технико-экономическому обоснованию от разработчика должен проверить ее на соответствие настоящему экспертному заключению.

8. ТҰЖЫРЫМДАР

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып «Алматы облысының қалдықтарды басқарудың өңірлік жүйесін салу (сыртқы инженерлік-көліктік инфрақұрылымсыз)» техникалық-экономикалық негіздемесі Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтердің талаптарына сәйкес келеді және белгіленген тәртіпте келесідей негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштермен бекітілуге ұсынылады:

Кешендік қоқыс сұрыптайтын алаңша (КА-1)

Қуаты:

Қаратал ауданы, Үштөбе қаласынан бұрыннан бар полигон жанындағы 7-шақырымдағы Бастөбе а/о (2-кезек)	- 10/15 тонна/жылына
Кербұлақ ауданы, Сарыөзек ауылы, (3-кезек)	- 10/15 тонна/жылына;
Балхаш ауданы, Бақанас ауылы (4-кезек)	- 10/15 тонна/жылына;
Еңбекшіқазақ ауданы, Шелек ауылы (1-кезек)	- 20/30 тонна/жылына;
Ақсу ауданы, Жансүгіров ауылы, (3-кезек)	- 20/30 тонна/жылына
Алакөл ауданы, Үшарал ауылы(3-кезек)	- 20/30 тонна/жылына
Райымбек ауданы, Кеген ауылы (3-кезек)	- 20/30 тонна/жылына
Ұйғыр ауданы, Шонжа ауылы, Шонжа-Кеген тас жолы (2-кезек)	- 20/30 тонна/жылына;
Еңбекшіқазақ ауданы, Ақбастау ауылы; (1-кезек)	- 50/60 тонна/жылына;
Талғар ауданы, Жалқамыс ауылы, (3-кезек)	- 50/60 тонна/жылына;
Панфилов ауданы, Жаркент қаласы (3-кезек)	- 50/60 тонна/жылына
Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылы (1-кезек)	- 50/60 тонна/жылына
Талдықорған қаласы, Талдықорған қаласының с-б қарай 10 шақырымындағы бұрыннан бар полигон жанында (1-кезек)	- 80/100 тонна/жылына;
Іле ауданы, Қарасай а/о, Өтеген батыр ауылынан с-б қарай 14 шақырымында (2-кезек)	- 80/100 тонна/жылына
Қарасай ауданы, Ұмтыл а/о, Қаскелен қаласынан с-б қарай	- 80/100 тонна/жылына.

КА-1 қоршау шегіндегі жер учаскесінің алаңы:

Қаратал ауданы, Үштөбе қаласынан бұрыннан бар полигон жанындағы 7-шақырымдағы Бестөбе а/о (2-кезек)	- 1,57 га
Кербұлақ ауданы, Сарыөзек ауылы, (3-кезек)	- 1,57 га;
Балхаш ауданы, Бақанас ауылы, (4-кезек)	- 1,57 га;
Еңбекшіқазақ ауданы, Шелек ауылы (1-кезек)	- 1,71 га;
Ақсу ауданы, Жансүгіров ауылы (3-кезек)	- 1,61 га;
Алакөл ауданы, Үшарал ауылы (3-кезек)	-1,61 га;
Райымбек ауданы, Кеген ауылы (3-кезек)	-1,61 га;

Үйғыр ауданы, Шонжа ауылы,
Шонжа-Кеген тас жолы (2-кезек) - 1,61 га;
Еңбекшіқазақ ауданы, Ақбастау ауылы, (3-кезек) - 1,61 га;
Талғар ауданы, Жалқамыс ауылы (3-кезек) - 1,90 га;
Панфилов ауданы, Жаркент қаласы (3-кезек) - 14,90 га;
Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылы (1-кезек) - 14,90 га;
Талдықорған қаласы, Талдықорған қаласының
с-б қарай 10 шақырымындағы бұрыннан бар
полигон жанында (1-кезек) - 1,90 га;
Іле ауданы, Қарасай а/о, Өтеген батыр ауылынан
с-б қарай 14 шақырымында (2-кезек) - 1,90 га;
Қарасай ауданы, Ұмтыл а/о,
Қаскелен қаласынан с-б қарай (2-кезек) - 1,90 га;
Кешендік қоқыс сұрыптайтын алаңша (КА-2)
Қуаты:
Алакөл ауданы, Қабанбай ауылы, (2-кезек) - 3,5 тонна/жылына;
Кербулак ауданы, Қоғалы ауылы, (3-кезек) - 3,5 тонна/жылына;
Үйғыр ауданы, Алматы тас жолы, (2-кезек) - 3/5 тонна/жылына;
Ақсу ауданы, Матай ауылы, (3-кезек) - 3/5 тонна/жылына;
Қарасай ауданы, Шамалған ауылы, (3-кезек) - 10/15 тонна/жылына;
Текелі қаласы, (1-кезек) -10/15 тонна/жылына;
Ескелді ауданы, Карабұлақ а/о, Абай ауылы, (1-кезек) -10/15 тонна/жылына;
Көксу ауданы, Бесқайнар ауылы, Еңбекшіқазақ а/о,
Балпық Би ауылының батысына қарай, (1-кезек) -10/15 тонна/жылына;
Райымбек ауданы, Жанатекес ауылы, (3-кезек) - 10/15 тонна/жылына;
Сарқан ауданы, Сарқан қаласы, (3-кезек) - 10/15 тонн/жылына;
Еңбекшіқазақ ауданы,Есік қаласынан 1,7 шақырымдағы
Бөлек ауылы, (1-кезек) - 30 тонна/жылына;
Талғар ауданы, Талғар қаласы, Қайнар а/о (3-кезек) - 30 тонна/жылына;
Қапшағай қаласы (1-кезек) - 30 тонна/жылына;
Қоршау шегіндегі жер учаскесінің алаңы:
Алакөл ауданы, Қабанбай ауылы;
Кебұлақ ауданы, Қоғалы ауылы - 1,84 га;
Үйғыр ауданы, Алматы тас жолы - 1,84 га;
Ақсу ауданы, Матай ауылы - 1,84 га;
Қарасай ауданы, Шамалған ауылы - 1,90 га;
Текелі қаласы - 1,90 га;
Ескелді ауданы, Қарабұлақ а/оАбай ауылы - 1,90 га;
Көксу ауданы, Бесқайнар ауылы, Еңбекшіқазақ а/о,
Балпық Би ауылының батысына қарай - 1,90 га;
Райымбек ауданы, Жанатекес ауылы - 1,90 га;
Сарқан ауданы, Сарқан ауылы - 1,90 га;
Еңбекшіқазақ ауданы,Есік қаласынан 1,7 шақырымдағы Бөлек ауылы,
Талғар ауданы, Талғар қаласы, Қайнар а/о - 1,90 га;
Тұрмыстық қалдықтар полигоны (БЖ):
Қуаты:
Қаратал ауданы, Үштөбе қаласынан бұрыннан бар
полигон жанындағы 7-шақырымдағы
Бестөбе а/о (2-кезек) -10/15 тонна/жылына;

Кербұлақ ауданы, Сарыөзек ауылы, 3-кезек - 10/15 тонна/жылына
Балхаш ауданы, Бақанас ауылы, (4-кезек) - 10/15 тонна/жылына;
Еңбекшіқазақ ауданы, Шелек ауылы (1-кезек) - 20/30 тонна/жылына;
Ақсу ауданы, Жансүгіров ауылы (3-кезек) - 20/30 тонна/жылына;
Алакөл ауданы, Үшарал қаласы (3-кезек) - 20/30 тонна/жылына;
Райымбек ауданы, Кеген ауылы (3-кезек) - 20/30 тонна/жылына;
Ұйғыр ауданы, Шонжа ауылы,
Шонжа-Кеген тас жолы (2-кезек) - 20/30 тонна/жылына;
Еңбекшіқазақ ауданы, Ақбастау ауылы, (1-кезек) - 50/60 тонна/жылына;
Талғар ауданы, Жалқамыс ауылы, (3-кезек) - 50/60 тонна/жылына;
Панфилов ауданы, Жаркент қаласы (3-кезек) - 50/60 тонна/жылына;
Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылы (1-кезек) - 50/60 тонна/жылына;
Талдықорған қаласы, Талдықорған қаласының
с-б қарай 10 шақырымындағы бұрыннан бар
полигон жанында (1-кезек) - 80/100 тонна/жылына;
Іле ауданы, Қарасай а/о, Өтеген батыр ауылынан
с-б қарай 14 шақырымында (2-кезек) - 80/100 тонна/жылына
Қарасай ауданы, Ұмтыл а/о,
Қаскелен қаласынан с-б қарай (2-кезек) - 80/100 тонна/жылына
Достық жылжымала КА-1 учаскесін ескерумен - 2000 тонна/жылына.

КП-1 қоршау шегіндегі жер учаскесінің алаңы:

Қаратал ауданы, Үштөбе қаласынан бұрыннан бар
полигон жанындағы 7-шақырымдағы Бастөбе а/о; -14,2 га;
Кербұлақ ауданы, Сарыөзек ауылы - 14,2 га;
Балхаш ауданы, Бақанас ауылы - 14,2 га;
Еңбекшіқазақ ауданы, Шелек ауылы - 20,1 га;
Ақсу ауданы, Жансүгіров ауылы - 20,1 га;
Алакөл ауданы, Үшарал қаласы - 20,1 га;
Райымбек ауданы, Кеген ауылы - 20,1 га;
Ұйғыр ауданы, Шонжа ауылы, Шонжа-Кеген тас жолы - 20,1 га;
Еңбекшіқазақ ауданы, Ақбастау ауылы - 28,3 га;
Талғар ауданы, Жалқамыс ауылы, - 28,3 га;
Панфилов ауданы, Жаркент қаласы - 28,3 га;
Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылы - 28,3 га;
Талдықорған қаласы, Талдықорған қаласының
с-б қарай 10 шақырымындағы бұрыннан бар
полигон жанында - 36,5 га;
Іле ауданы, Қарасай а/о, Өтеген батыр ауылынан
с-б қарай 14 шақырымында - 36,5 га;
Қарасай ауданы, Ұмтыл а/о,
Қаскелен қаласынан с-б қарай - 36,5 га;
Достық жылжымалы КА-1 учаскесін ескерумен - 5,6 га.

Құрылыстың жалпы есептік құны

2017,2018-2022 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы
құрылыстың жалпы есептік құны, барлығы - 44 843,872 млн.теңге,
оның ішінде ҚМЖ - 31 011,011 млн.теңге;
жабдық - 5 680,501. млн.теңге,
өзгелер - 8 152,360. млн.теңге;
құрылыстың ұзақтығы - 78 ай.

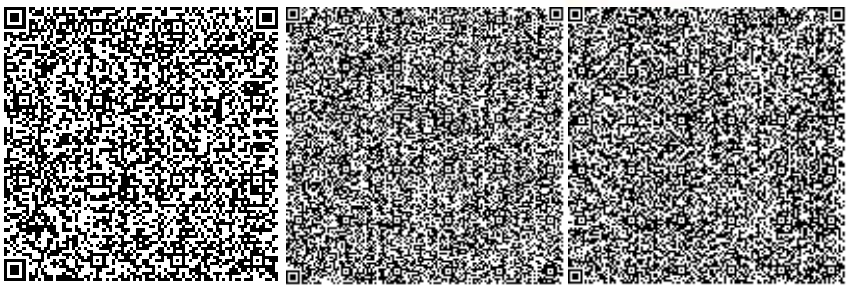
оның ішінде:
құрылыстың I кезегі (2018-2021 жж):
2018-2021 жж. ағымдағы және болжамды бағалардағы
құрылыстың жалпы есептік құны, барлығы - 12 213,986 млн.теңге,
оның ішінде ҚМЖ - 8 033,880 млн.теңге;
жабдық - 1 692,748 млн.теңге,
өзгелер - 2 487,358 млн.теңге;
құрылыстың ұзақтығы - 34 ай.
құрылыстың II кезегі (2020-2022 жж):
2020-2022 жж. болжамды бағалардағы
құрылыстың жалпы есептік құны, барлығы - 14 308,000 млн.теңге,
оның ішінде ҚМЖ - 10 040,664 млн.теңге;
жабдық - 1 771,571 млн.теңге,
өзгелер - 2 495,765 млн.теңге;
құрылыстың ұзақтығы - 34 ай.
құрылыстың III кезегі (2020-2022 жж):
2020-2022 жж. болжамды бағалардағы
құрылыстың жалпы есептік құны, барлығы - 15 813,574 млн.теңге,
оның ішінде ҚМЖ -11 088,420 млн.теңге;
жабдық - 1 999,101 млн.теңге,
өзгелер - 2 726,053 млн.теңге;
құрылыстың ұзақтығы - 32 ай.
құрылыстың IV кезегі (2022 жж):
2022 жж. болжамды бағалардағы
құрылыстың жалпы есептік құны, барлығы - 2 508,312 млн. теңге,
оның ішінде: ҚМЖ - 1 848,047 млн. теңге,
жабдық - 217,081 млн. теңге,
өзгелер - 443,184 млн. теңге;
құрылыстың ұзақтығы - 10 ай.

2. Осы сараптама қорытындысы жобалау үшін тапсырыс беруші бекіткен бастапқы материалдарды (мәліметтерді) есепке алумен орындалды, олардың дұрыстығына 2018 жылғы 9 сәуірдегі № 01-0478 шарттың талаптарына сәйкес «Алматы облысының энергетика және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық басқармасы» ММ кепілдік етеді.

3. Тапсырыс беруші әзірлеушіден техникалық-экономикалық негіздемесі бойынша құжаттаманы қабылдап алу кезінде оның осы сараптама қорытындысына сәйкестігін тексерсін.

Карагойшин Т.Д.

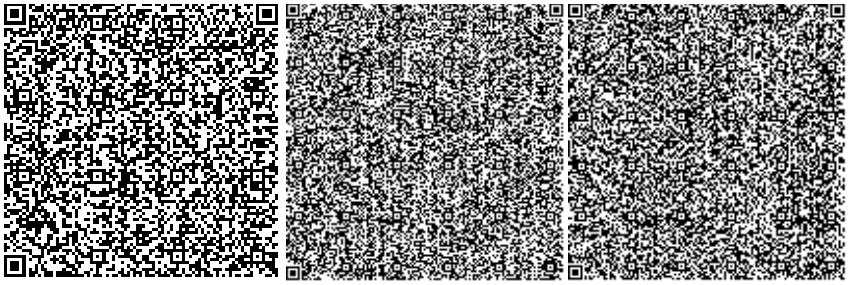
Генеральный директор





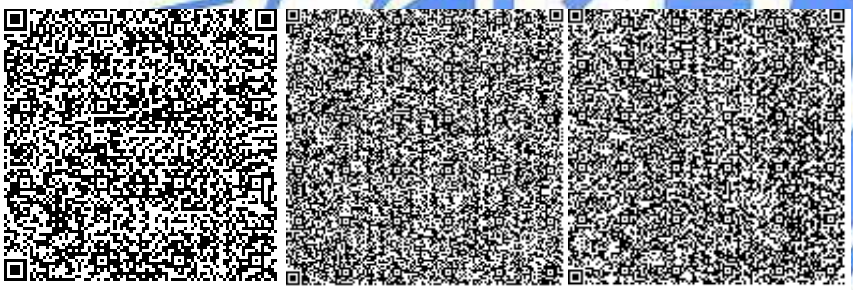
Едресов Е.Ж.

Заместитель генерального директора по производству



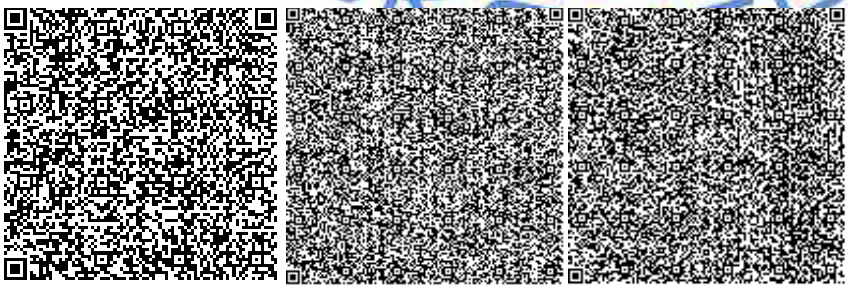
Иманбаев С.Б.

Начальник управления экспертизы проектов



Жексенбай А.

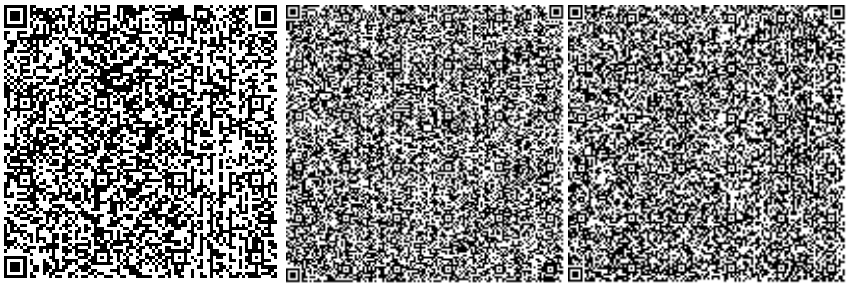
Начальник производственного отдела



Кажиякбарова И.Т.

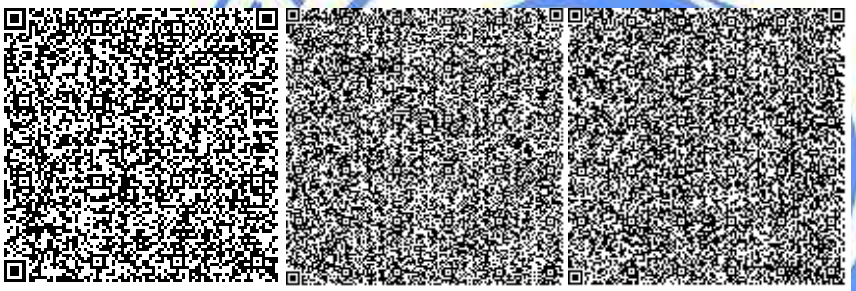


Начальник отдела



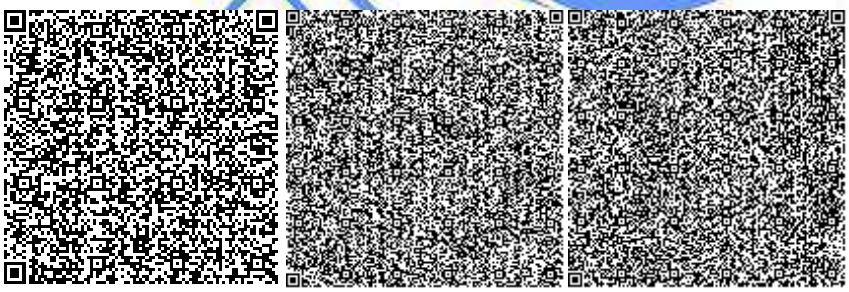
Чукпарова А.У.

Начальник отдела



Кумаргалиев М.К.

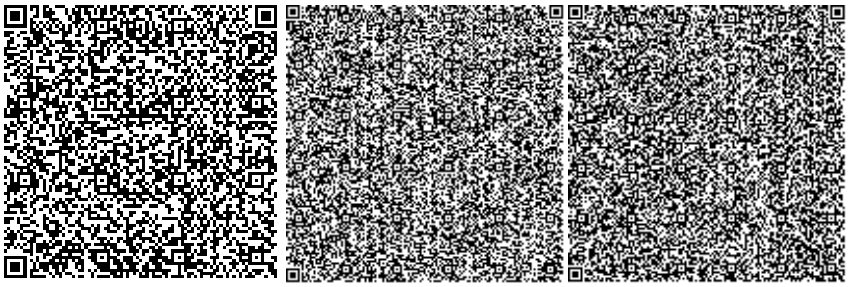
Начальник управления



Хван К.А.

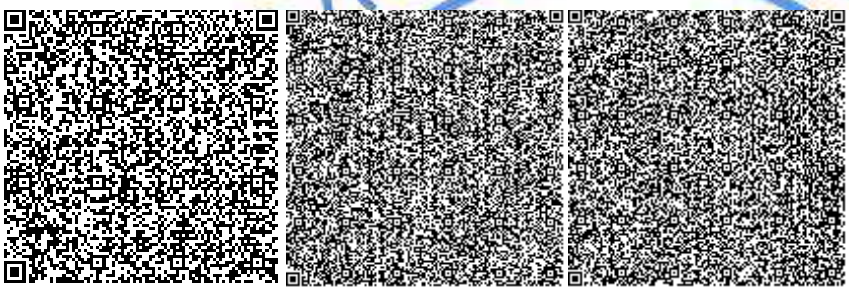
Советник Генерального директора по техническим вопросам





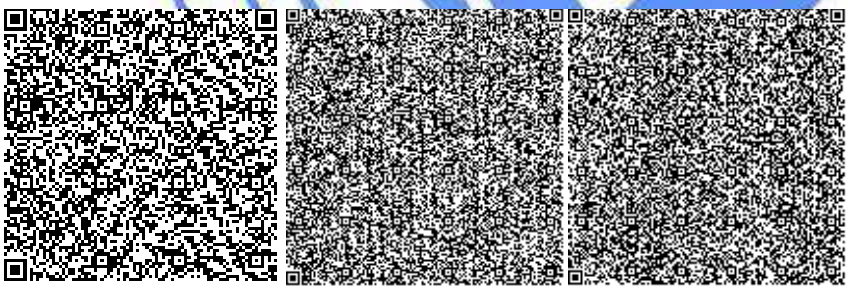
Койшебаева Г.С.

Главный специалист



Искаков Б.Б.

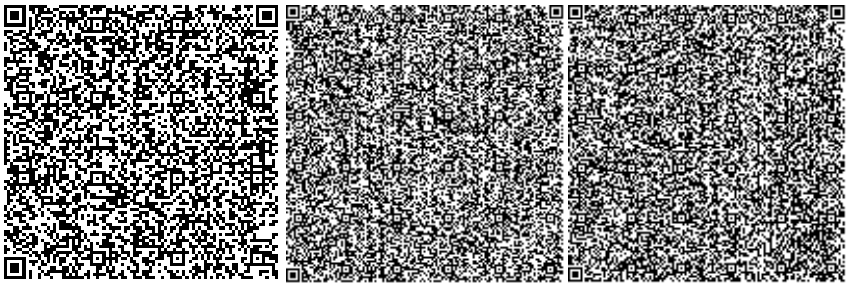
Главный эксперт



Наженов А.К.

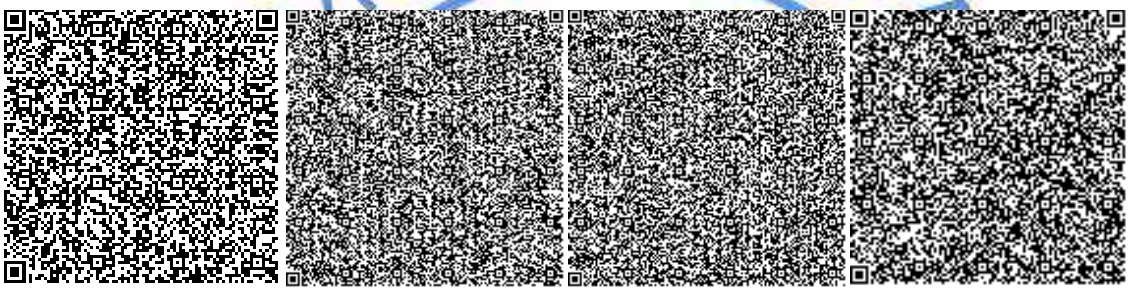
Ведущий специалист





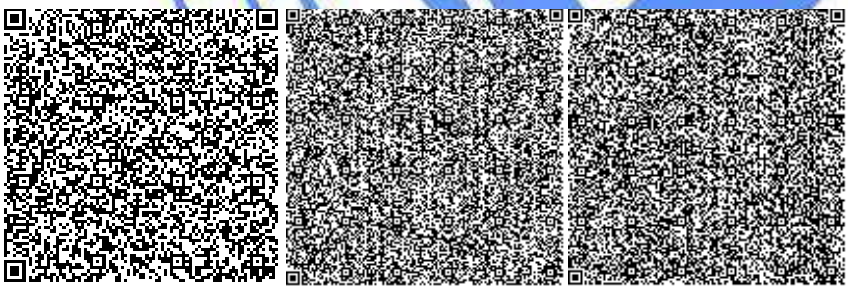
Калиаскарова А.Л.

Эксперт



Масанова А.К.

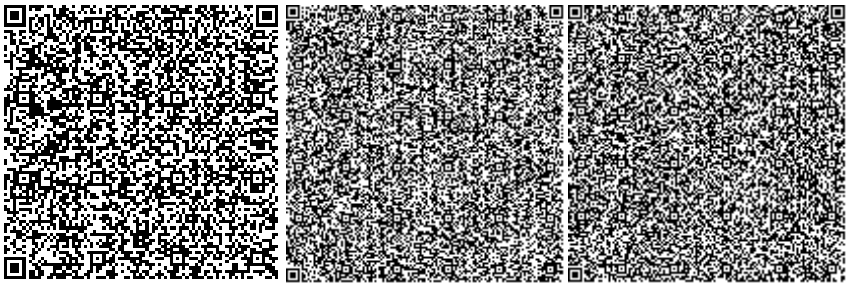
Эксперт



Тунгушбаев А.К.

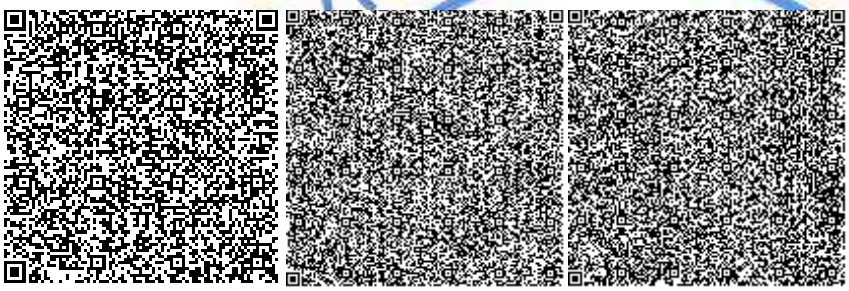
Эксперт





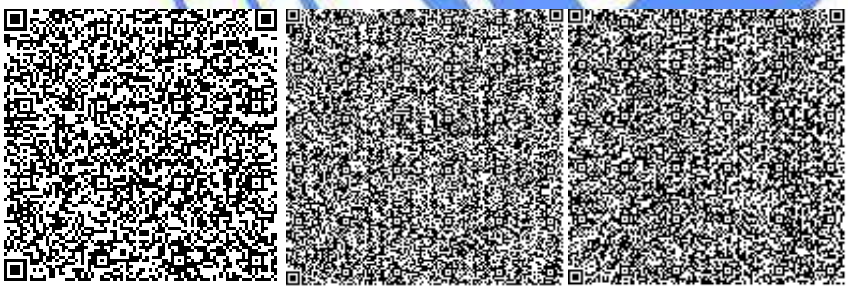
Тельконуров К.М.

Эксперт



Жонкина Н.Х.

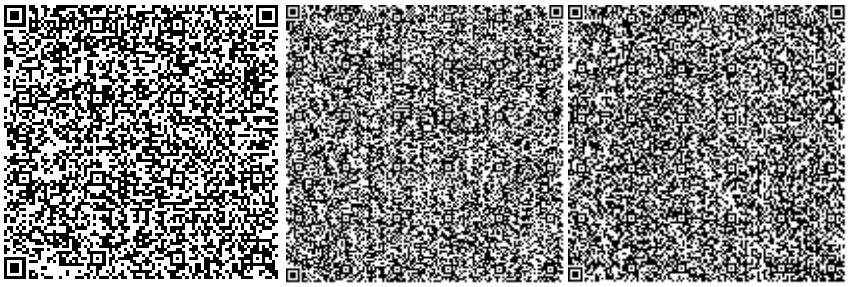
Эксперт



Мыктыбаев К.Ж.

Начальник производственного отдела





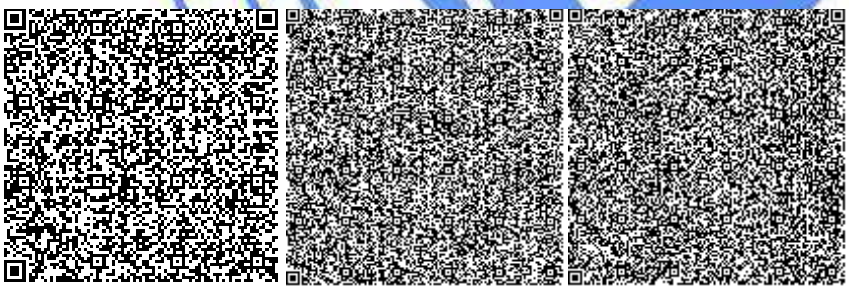
Кульмаханова Д.А.

Заместитель начальника отдела



Омельченко Т.

Главный специалист





Приложение 7

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ
ІЛЕ АУДАНЫ
ӘКІМДІГІ

АКИМАТ
ИЛИЙСКОГО РАЙОНА
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ҚАУЛЫ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

03.08.2012 № 9-796

Өтеген батыр кенті

поселок Отеген батыра

О предоставлении права постоянного землепользования на земельный участок Государственному учреждению «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Илийского района»

В соответствии с подпунктом 10 пункта 1 статьи 31 Закона Республики Казахстан «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан», подпунктом 1 статьи 17, пунктом 1 статьи 34 Земельного Кодекса Республики Казахстан, согласно подпункта 9 статьи 20 Экологического Кодекса Республики Казахстан, а также рассмотрев письмо Государственного учреждения «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Илийского района» о предоставлении права постоянного землепользования на земельный участок, районный акимат, **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1.Предоставить Государственному учреждению «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Илийского района», право постоянного землепользования, на земельный участок общей площадью 34,3000 гектаров пастбищ, для обслуживания полигона твердо-бытовых отходов, из земель запаса Илийского района.

2.Просить Акима Алматинской области утвердить данное постановление Акимата Илийского района.

3.Земельный участок признать делимым.

4.Обременения и ограничения – соблюдение санитарных и экологических норм.

5.Отделу земельных отношений Илийского района внести изменения в учетную документацию.

Аким района **Б.Абдулдаев**

029810

Отпечатано в ТОО "ACT Service Group" г.Ушарал ул. Кабанбай батыра 243 тел. (72833) 22153. Заказ №6 тираж 5000 экз.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ
ІЛЕ АУДАНЫНЫҢ
ӘКІМДІГІ

АКИМАТ
ИЛИЙСКОГО РАЙОНА
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТІ

ҚАУЛЫ
04 октября 2017 года
Отеген батыр кенті

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
309
№
поселок Отеген батыра

О внесении изменений в постановление акимата Илийского района № 7-796 от 03 августа 2012 года «О предоставлении права постоянного землепользования на земельный участок Государственному учреждению «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Илийского района»

В соответствии с подпунктом 10 пункта 1 статьи 31 Закона Республики Казахстан «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан», подпунктом 1 статьи 17 Земельного Кодекса Республики Казахстан, а также рассмотрев предоставленные документы, районный акимат **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1.Внести изменения в постановление акимата Илийского района № 7-796 от 03 августа 2012 года, читать следующее:

заменить слова «пассажирского транспорта и автомобильных дорог» словами «и жилищной инспекции», исключить из текста слова «согласно подпункта 9 статьи 20 Экологического Кодекса Республики Казахстан», исключить из текста пункт 2, далее по тексту.

2. Отделу земельных отношений Илийского района внести изменения в учетную документацию.

Аким района **К.Медеуов**

610669

копия верна

ГУ „Отдел ЖКХ и ПТ Илийского района

№ 481631

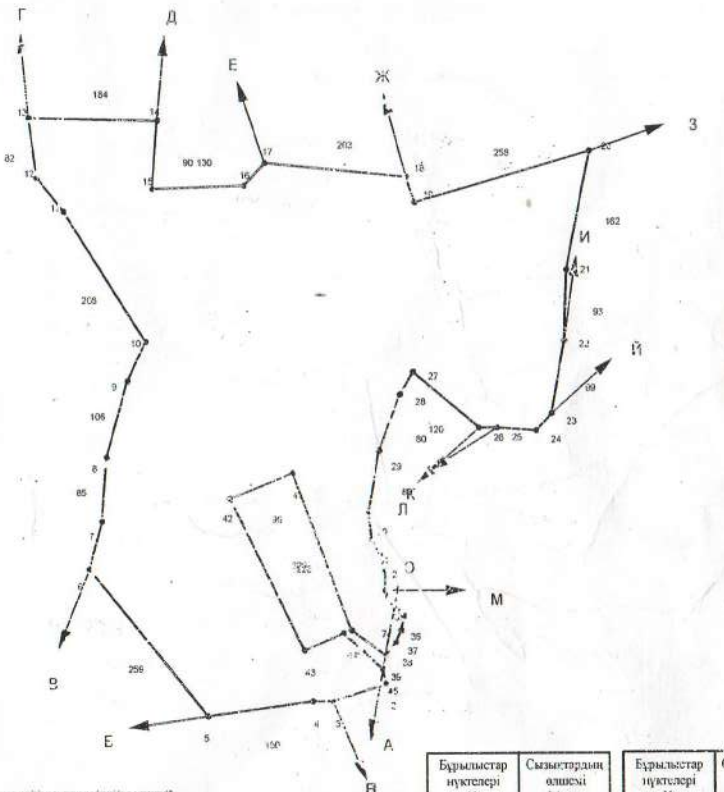
Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: **03-046-084-313**
Жер учаскесіне тұрақты жер пайдалану құқығы
Жер учаскесінің алаңы: **34.3000** га
Жердің санаты: **Өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтажына арналған жер және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де жер**
Жер учаскесін нысаналы тағайындау:
сидіріс және тұтыну қалдықтарын орналастыру және жою орындарына қызмеи көрсету үшін
Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: **су қорғау аймағында санитарлық және экологиялық талаптардың сақталуы**
Жер учаскесінің бөлінуі: **бөлінеді**

Кадастровый номер земельного участка: **03-046-084-313**
Право постоянного землепользования на земельный участок
Площадь земельного участка: **34.3000 га**
Категория земель: **Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения**
Целевое назначение земельного участка:
для обслуживания ~~мест размещения и удаления отходов~~ полигона ~~производства и потребления~~ твердобытовых отходов
Ограничения в использовании и обременения земельного участка:
соблюдение санитарных и экологических норм в водоохранных зонах
Делимость земельного участка: **делимый**

Исправленному верить

№ 481631

Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ
ПЛАН земельного участка
Учаскенің мекенжайы, мекенжайының тіркеу коды (ол бар болған кезде):
Алматы облысы, Іле ауданы, Қараой ауылдық округі
Адрес, регистрационный код адреса (при его наличии) участка:
Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ



Бұрылыстар нүктелері № поворотных точек	Сызықтардың өлшемі Меры линий, метр
1-2	18
3-4	30
6-7	69
9-10	58
11-12	58
16-17	40
18-19	36
23-24	34
24-25	55
25-26	29

Бұрылыстар нүктелері № поворотных точек	Сызықтардың өлшемі Меры линий, метр
27-28	37
30-31	38
31-32	21
32-33	26
33-34	26
34-35	9
35-36	35
36-37	16
37-38	19
38-39	25

МАСШТАБ 1: 10000

Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері
Посторонние земельные участки в границах плана

Жоспар бойынша №	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Алаңы, гектар площадь, гектар
	жоқ нет	

Осы актіні Азаматтарға арналған үкімет" мемлекеттік корпорациясы"
коммерциялық емес акционерлік қоғамының Алматы облысы бойынша
филиалы - "Жер кадастры ғылыми - өндірістік орталығы"
Департаментінің Іле аудандық бөлімшесінде жасалды
Настоящий акт изготовлен Илийским районным отделением Департамента
"Научно-производственный
центр земельного кадастра"- филиал некоммерческого акционерного
общества "Государственная корпорация "Правительство для граждан "
по Алматинской области

_____ Абдрасулов Б.Д
(қолы, подпись)

Мөр орны / Место печати 20___ ж/г '____' 19 АПР 2016

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта №_____73_____
болып жазылды
Қосымша: жер учаскесінің шекарасындағы ерекше режиммен пайдаланылатын жер учаскелерінің тізбесі (олар болған жағдайда) жоқ

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов на право собственности на земельный участок, право землепользования за №_____73_____
Приложение: перечень земельных участков с особым режимом использования в границах земельного участка (в случае их наличия) нет
Ескерту:

Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру құжатын дайындаған сәтте күшінде
Примечание:

Описание смежеств действительно на момент изготовления идентификационного документа на земельный участок

ТҰРАҚТЫ ЖЕР ПАЙДАЛАНУ ҚҰҚЫҒЫН БЕРЕТІН

АКТ

НА ПРАВО ПОСТОЯННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

«АЗАМАТТАРҒА АРНАЛҒАН ҮКІМЕТ» МЕМЛЕКЕТТІК КОРПОРАЦИЯСЫ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫНЫҢ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫНЫҢ ЖЕР КАДАСТРЫ ЖӘНЕ ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІК БОЙЫНША ІЛЕ АУДАНЫНЫҢ БӨЛІМІ

ОТДЕЛ ИЛИЙСКОГО РАЙОНА ПО РЕГИСТРАЦИИ И ЗЕМЕЛЬНОМУ КАДАСТРУ ФИЛИАЛА НЕКОММЕРЧЕСКОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ «ПРАВИТЕЛЬСТВО ДЛЯ ГРАЖДАН» ПО АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

МЕНШІК ИЕСІ (ҚҰҚЫҚ ИЕСІ) ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР
СВЕДЕНИЯ О СОБСТВЕННИКЕ (ПРАВООБЛАДАТЕЛЕ)

№ 002187830945 **23.12.2019ж.г.**

Кадастр нөмері/Кадастровый номер: **03:046:084:313; 03:046:084:313:1**

Жылжымайтын мүлік объектінің мекен-жайы
Адрес объекта недвижимости: **обл. Алматинская, р-н Илийский, с.о. Караойский, с. Караой, д. "автотрасса Алматы - Усть-Каменогорск 35 Км", соорж. 3 .**

Меншік иесі (құқық иесі) Собственник (правообладатель)	Құқық пайда болу негіздемесі/ Основание возникновения права
государственное учреждение "Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции Илийского района"	**Постановление (№ 309 от 04.10.2017г.) - Дата регистрации: 13.12.2017** **Постановление (№ 7-796 от 03.08.2012г.) - Дата регистрации: 13.12.2017** **Акт о приемке в эксплуатацию (№ 2052 от 21.10.2019г.) - Дата регистрации: 18.11.2019**

Заместитель руководителя _____ **Төлегенұлы Арман**
(қолы/подпись) (тегі/фамилия, аты/имя, әкесінің аты/отчество)

М.П.

Специалист _____ **Ошанбаев Бахтияр Нурханович**
(қолы/подпись) (тегі/фамилия, аты/имя, әкесінің аты/отчество)

Қазақстан Республикасы
Алматы облысы
«Іле ауданының сәулет және
қала құрылысы бөлімі»
мемлекеттік мекемесі
№ 2052
«21» 10 2019 ж.

Утвержден
приказом Министра
по инвестициям и развитию
Республики Казахстан
от «24»апреля 2017года
№ 234

форма

Акт приемки объекта в эксплуатацию

«21» мая 2019года

Заказчик**ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области», Алматинская область, г.Талдыкорган, у.Кабанбай батыра, 26, руководитель управления БеркимбаевА.Ч.**

фамилия, имя, отчество (при наличии) – для физических лиц, наименование организации – для юридических лиц, почтовый индекс, область, город, район, населенный пункт, наименование улицы, номер дома/здания (стационарного помещения)

на основании:

Декларации соответствии**ТОО «Көлсай строй», Директор КенженовБерикАсанович, г.Талдыкорган, Молодежная 74/77 кв62**

дата декларации, наименованиеподрядной (генподрядной) организации, фамилия, имя, отчество(при наличии) руководителя, юридический адрес

Заключения о качестве строительно-монтажных работ**ТОО «ЕсикСаулет» Узбеханов Б. №04109 от 10.11.2012г., Приказ №33 от 21.07.2015г**

дата заключения, наименование организации,фамилия, имя, отчество(при наличии)экспертов технического надзора, № идата получения аттестатов

Заключения о соответствии выполненных работ проекту**ТОО «АК ЖОЛ» Козьминых Э.Р. МКЛ №008043, приказ № 54 от 10.10.2014г.**

дата заключения, наименование организации, фамилия, имя, отчество(при наличии) экспертов авторского надзора, № и дата получения аттестатов

произведя осмотр готовности предъявленного подрядчиком (генеральным подрядчиком)к приемке в эксплуатацию объекта: **«Реконструкция полигона для складирования ТБО Алматинская область, Илийский район, Караойский с.о., с.Караой, без улицы**

наименование объекта и вид строительства (новое, расширение, реконструкция, техническое перевооружение, модернизация, капитальный ремонт

по адресу: **Алматинская область, Илийский район, Караойский с.о., с.Караой, без улицы**

(область, район, населенный пункт, микрорайон, квартал, улица, номер дома (корпуса)

проверив комплектность исполнительной технической документации подтверждает, что:

1. Строительство объекта осуществлено на основании:

1)решения (постановления) о предоставлении соответствующего права на землю от 03.08. 2012года № 7-796 Акимат Илийского Района, Алматинской области

наименование органа, вынесшего решение

либо решения о реконструкции (перепланировке, переоборудовании) помещений (отдельных частей) существующих зданий от «___»_____20___года
№_____;

наименование органа, вынесшего решение

2) талона о приеме уведомления о начале или прекращении осуществления деятельности или определенных действий **ГУ "Управление государтсвенного архитектурно-строительного контроля Алматинской области", : KZ61REA00073006, от 28.09.2017г.**

наименование органа, принявшего уведомление, дата выдачи талона

3) проекта (проектно-сметной документации) **ТОО «АК ЖОЛ» МКЛ №008043 от 29.01.2002г.**

наименование проектной организации, номер проекта

утвержденного(й) **РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области №18-0437/14 от 10.07.2014г.**

наименование организации, утвердившей (переутвердившей) проект и дата утверждения

2. Строительно-монтажные работы осуществлены в сроки:
начало работ **июль 2015г.**;

месяц, год

окончание работ **май 2019г.**

месяц, год

при продолжительности строительства, месяц:
по норме или по проекту организации строительства, месяц: 8 ;
фактически, месяц: 8 ;

3. Объект (комплекс) имеет следующие основные технико-экономические показатели (мощность, производительность, производственная площадь, протяженность, вместимость, объем, пропускная способность, провозная способность, число рабочих мест и тому подобное, заполняется по всем объектам (кроме жилых домов) в единицах измерения соответственно целевой продукции или основным видам услуг):

Мощность, производительность и так далее	Единица измерения	По проекту		Фактически	
		общая (с учетом ранее принятых)	в том числе пускового комплекса или очереди	общая (с учетом ранее принятых)	в том числе пускового комплекса или очереди
Опоры для ЛЭП 10кВ	шт	24	24	104	104
Провод АС 70/11мм2	тн	0,0144	0,0144	0,0288	0,0288
Провод СИП-3 1х70-20	км	1,854	1,854	8,063	8,061
Кабели для внутриплощадочных ЭС:					
кабель АВБбШв 4х10 мм2	м	214	214	214	214
кабель АВБбШв 4*6 мм2	м	341	341	341	341
кабель АВБбШв 5х6 мм2	м	250	250	250	250
кабель АВБбШв 2х2,5 мм2	м	13	13	13	13
кабель контрольный КВБбШв 4х1,5 мм2	м	145	145	145	145
кабель ВПВ 1х4 мм2	м	150	150	150	150
Установка стальных опор освещения	шт	10	10	10	10
Бурение скважины	м	150	150	150	150
Поливочный водопровод:					
трубы стальные диам. 89мм	м	1225,08	1225,08	1225,08	1225,08
трубы стальные диам. 76мм	м	406,62	406,62	406,62	406,62

Трубы стальные диам. 57, 40, 32, 25мм	м	2447,25	2447,25	2096,11	2096,11
Пожарный резервуар железобетонный (объем емкости)	м3	50	50	50	50
Устройство подстилающего слоя из щебня	м3	432	432	432	432
Устройство покрытий из асфальтобетона	м2	4200	4200	0	0
Ограждение ТБО из колючей проволоки	м	2805	2805	2805	2805
Ограждение из металлической сетки	м	354,5	354,5	354,5	354,5
Газон	м2	3020,05	3020,05	0	0
Посадка деревьев	шт	3412	3412	945	945

Выпуск продукции (оказания услуг), предусмотренной проектом в объеме, соответствующем нормам освоения проектных мощностей в начальный период _____

_____

факт начала выпуска продукции с указанием объема

Жилой дом имеет следующие показатели:

Показатели	Единица измерения	По проекту	Фактически
Общая площадь	метр в квадрате (далее– $м^2$)	-	-
Число этажей	этаж		
Общий строительный объем	метр в кубе (далее – $м^3$)	-	-
В том числе подземной части	$м^3$	-	-
Площадь встроенных, встроено-пристроенных и пристроенных помещений	$м^2$	-	-

Показатели	По проекту			Фактически		
	число квартир	площадь квартир, $м^2$		число квартир	площадь квартир, $м^2$	
		общая	жилая		общая	жилая
Всего квартир, в том числе: однокомнатных двухкомнатных трехкомнатных четырехкомнатных и более	-	-	-	-	-	-

4. Технологические и архитектурно – строительные решения по объекту характеризуются следующими данными: **экспертное заключение РГП «Госэкспертиза» по Алматинской области №18-0437/14 от 10.07.2014г.**

В процессе реконструкции полигона строительно-монтажные работы велись с соблюдением требований, нормами предъявляемых к строительной площадке. Работы

выполнялись в соответствии с рабочими проектами, сметой и согласно договору заказчика № 24 от 20.07.2015 года.

Работы, предусмотренные проектом по Внеплощадочным сетям электроснабжения не охватывало весь участок, тем самым было принято решение произвести дополнительные работы, т.е. увеличит работы по электроснабжению. За счет этого были отменены работы по устройству покрытий из асфальтобетонных смесей, уменьшено количество деревьев.

5. На объекте установлено предусмотренное проектом оборудование в количестве согласно актам о его приемке после индивидуального испытания и комплексного опробования;

6. Наружные инженерные коммуникации (холодное и горячее водоснабжение, канализация, теплоснабжение, газоснабжение, электроснабжение и связь) обеспечивают нормальную эксплуатацию объекта (здания, сооружения, помещения) и приняты городскими эксплуатационными организациями;

7. Сметная стоимость по утвержденному проекту (проектно-сметной документации): всего **150 148,58** тысяч тенге, в том числе строительно-монтажных работ **128 601,75** тысяч тенге, оборудования, инструмента и инвентаря **1 061,15** тысяч тенге, прочие затраты **20 485,68** тысяч тенге;

8. Сметная стоимость основных фондов, принимаемых в эксплуатацию **139 449,14872** тысяч тенге, в том числе:
стоимость строительно-монтажных работ **119 437,72336** тысяч тенге;
стоимость оборудования, инструмента и инвентаря **985,53356** тысяч тенге;
прочие затраты **19 025,89180** тысяч тенге.

9. Объект построен в соответствии с утвержденным проектом (проектно-сметной документацией) и требованиями государственных нормативных документов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

РЕШИЛ: **«Реконструкция полигона для складирования ТБО п.Отеген Батыр Илийскокого района Алматинской области»**
наименование объекта (комплекса)

Заказчик **ГУ «Управление энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области, руководитель управления Беркимбаев А.Ч.**
фамилия, имя, отчество (при наличии),

подпись руководителя _____ М.П. (Место печати (далее –М.П.)

Технический надзор: **ТОО «Есік Сәулет» Узбеханов Б.** 24.05.2019г.
фамилия, имя, отчество (при наличии),

подпись эксперта _____ М.П.

Авторский надзор: **ТОО «АК ЖОЛ» Козьминых Э.Р.** 24.05.2019г.
фамилия, имя, отчество (при наличии),

подпись эксперта _____ М.П.

Подрядчик (генеральный подрядчик): **ТОО «Колсай строй», Директор Кенженов Б. А.**
фамилия, имя, отчество (при наличии) 24.05.2019г.

подпись руководителя _____ М.П.

«ЖМТ» АЖ ЕНГІЗІЛДІ

Орындаушы Алмагулов М
(Т.А.Ә., қолы)

Күні 2019 ж. «30» 10

Прошнуровано и Пронумеровано
4 листов
Подпись
дата 30.05.2019г.

00485680129
03:046:084:313
Тіркеу іс №
Тіркеу күні 18.11.19
Тіркеу уақыты
Жылжымайтын мүлік объектісінің мекен жайы
Тіркеуші (аумақ)
Ұсынылған
г. Усть-Каменогорск
35км
Елемесс
Кенниду

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ
ІЛЕ АУДАНЫНЫҢ
ӘКІМДІГІ

АКИМАТ
ИЛИЙСКОГО РАЙОНА
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ҚАУЛЫ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

2019 жылғы 20 желтоқсан № **476**

Өтеген батыр ауылы

село Отеген батыра

Ауданның коммуналдық меншігіндегі тұрмыстық қатты қалдықтарды зарарсыздандыру және көму полигонын кейіннен сатып алу құқығынсыз сенімгерлік басқаруға беру туралы

«Қазақстан Республикасындағы жергілікті мемлекеттік басқару және өзін-өзі басқару туралы» 2001 жылдың 23 қаңтардағы Қазақстан Республикасының Заңының 31 бабы 1- тармағының 2) тармақшасына және 37 бабының 2 тармағына, Қазақстан Республикасының «Мемлекеттік мүлік туралы» Заңының 18 бабының 6) тармақшасына, Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 16 қаңтардағы №17 бұйрығымен бекітілген «Мемлекеттік мүлікті сенімгерлік басқаруға беру қағидасына» сәйкес, Іле ауданының әкімдігі **ҚАУЛЫ ЕТЕДІ**:

1. Осы қаулының қосымшасына сәйкес «Іле ауданының тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық және тұрғын үй инспекциясы бөлімі» мемлекеттік мекемесінің теңгерімінде тұрған –Алматы облысы, Іле ауданы, Қараой ауылдық округі, Қараой ауылы, «Алматы-Өскемен автожолының 35 шақырымы» жолы, құрылым 3 орналасқан тұрмыстық қатты қалдықтарды зарарсыздандыру және көму полигонын 7 (жеті) жыл мерзімге кейіннен сатып алу құқығынсыз сенімгерлік басқаруға берілсін.

4. «Іле аудандық қаржы бөлімі» мемлекеттік мекемесі (Қ.Бөпетаева) және «Іле аудандық тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық және тұрғын үй инспекциясы бөлімі» мемлекеттік мекемесі (А.Майшыбаев) осы қаулыдан туындайтын шараларды қабылдасын.

5. Осы қаулының орындалуын бақылау аудан әкімінің орынбасары Н.Құматаевқа жүктелсін.

Аудан әкімі **Б. Қарасаев**

024674

Көшірме дұрыс

Іле ауданының әкімдігінің
2019 жылғы «20» 12
№476 қаулысына қосымша

Кейіннен сатып алу құқығынсыз сенімгерлік басқаруға берілетін мүлік тізбесі

№	Мүліктің атауы	баланс қа алын ған жылы	Балансұстаушы	Орналасқан жері	Алғашқы құны (мың.тенге)	Тозу құны (мың.тенге)	Қалдық құны (мың.тенге)
1	Тұрмыстық қатты қалдықтарды зарарсыздандыру және көму полигоны	2019	«Іле ауданының ТҮКШ және ТҮИ бөлімі» ММ	Алматы облысы, Іле ауданы, Қараой ауылдық округі, Қараой ауылы, «Алматы-Өскемен автожолының 35 шақырымы» жолы, құрылым 3	215877,2	14469,1	201408,1

Бөлім басшысы **Қ.Бөпетаева**

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ
ІЛЕ АУДАНЫНЫҢ
ӘКІМДІГІ

АКИМАТ
ИЛИЙСКОГО РАЙОНА
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ҚАУЛЫ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

20 декабря 2019 года №**476**

Өтеген батыр ауылы

село Отеген батыра

О передаче коммунальную собственность - полигона по обезвреживанию и захоронению твердо-бытовых отходов в доверительное управление без права последующего выкупа

В соответствии с подпунктом 2) пункта 1 статьи 31 и пунктом 2 статьи 37 Закона Республики Казахстан от 23 января 2001 года «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан», подпунктом 6 статьи 18 Закона Республики Казахстан от 1 марта 2011 года «О государственном имуществе», Правилами передачи государственного имущества в доверительное управление, утвержденными Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 января 2015 года №17 акимат Илийского района **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1. Согласно приложению к настоящему постановлению передать в доверительное управление на 7 (семь) лет без права последующего выкупа - полигона по обезвреживанию и захоронению твердо-бытовых отходов, расположенного Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, село Караой, дорога «Автотрасса Алматы –Усть-Каменогорск 35 км» сооружение 3.

2. Государственному учреждению «Илийский районный финансовый отдел» (К.Бопетаева) и государственному учреждению «Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекций Илийского района» (А.Майшыбаев) принять меры, вытекающие из настоящего постановления.

3. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя акима района Н.Куматаева.

Аким района **Б.Карасаев**

024673

Приложение
к постановлению акимата
Илийского района
№ 476 от «20» 12 2019 года

Перечень имущества, передаваемого в доверительное управление без права последующего выкупа

№	Наименования объекта	Год приобретение	балансодержатель	Место нахождение	Первоначальное стоимость (тыс.тенге)	Сумма амаортизации (тыс.тенге)	Остаточная стоимость (тыс.тенге)
1	Полигона по обезвреживанию и захоронению твердо-бытовых отходов	2019	ГУ «Отдел ЖКХ и ЖИ Илийского района»	Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, село Караой, дорога «Автотрасса Алматы – Усть-Каменогорск 35 км» сооружение 3	215877,2	14469,1	201408,1

Руководитель отдела **К.Бопетаева**

№: KZ71VCZ00615257

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

РГУ «Департамент экологии по Алматинской области» Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

РАЗРЕШЕНИЕ

на эмиссии в окружающую среду для объектов I, II и III категорий

(наименование природопользователя)

Товарищество с ограниченной ответственностью "ADC TAZA A'LEM",040719, Республика Казахстан, Алматинская область, Илийский район, Энергетический с.о., с.Отеген батыра, Микрорайон Куат, улица Рахымбаев Амангелді Мұңайтпасұлы, дом № 27, 27

(индекс, почтовый адрес)

Индивидуальный идентификационный номер/бизнес-идентификационный номер: 190540016734

Наименование производственного объекта: Полигон ТБО

Местонахождение производственного объекта:

Алматинская область, Алматинская область, Илийский район, поселок Караой,

Соблюдать следующие условия природопользования:

1. Производить выбросы загрязняющих веществ в объемах, не превышающих:

в 2020 году _____ тонн
в 2021 году _____ тонн
в 2022 году _____ тонн
в 2023 году _____ тонн
в 2024 году _____ тонн
в 2025 году _____ тонн
в 2026 году _____ тонн
в 2027 году _____ тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн

2. Производить сбросы загрязняющих веществ в объемах, не превышающих:

в 2020 году _____ тонн
в 2021 году _____ тонн
в 2022 году _____ тонн
в 2023 году _____ тонн
в 2024 году _____ тонн
в 2025 году _____ тонн
в 2026 году _____ тонн
в 2027 году _____ тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн

3. Производить размещение отходов производства и потребления в объемах , не превышающих:

в 2020 году 7748,3855 тонн
в 2021 году 7354,81 тонн
в 2022 году 7354,81 тонн
в 2023 году 7354,81 тонн
в 2024 году 7354,81 тонн
в 2025 году 7354,81 тонн
в 2026 году 7354,81 тонн
в 2027 году 7354,81 тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн

4. Производить размещение серы в объемах, не превышающих:

в 2020 году _____ тонн
в 2021 году _____ тонн
в 2022 году _____ тонн
в 2023 году _____ тонн
в 2024 году _____ тонн
в 2025 году _____ тонн
в 2026 году _____ тонн
в 2027 году _____ тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

5. Не превышать лимиты эмиссий (выбросы, сбросы, отходы, сера), установленные в настоящем Разрешении на эмиссии в окружающую среду для объектов I, II и III категории (далее – Разрешение для объектов I, II и III категорий) на основании положительных заключений государственной экологической экспертизы на нормативы эмиссий по ингредиентам (веществам), представленные в проектах нормативов эмиссий в окружающую среду, материалах оценки воздействия на окружающую среду, проектах реконструкции или вновь строящихся объектов предприятий согласно приложению 1 к настоящему Разрешению для объектов I, II и III категорий.
6. Условия природопользования согласно приложению 2 к настоящему Разрешению для объектов I, II и III категорий.
7. Выполнять согласованный план мероприятий по охране окружающей среды согласно приложению 3 к настоящему Разрешению для объектов I, II и III категорий, на период действия настоящего Разрешения для объектов I, II и III категорий, а также мероприятия по снижению эмиссий в окружающую среду, установленные проектной документацией, предусмотренные положительным заключением государственной экологической экспертизы.
Срок действия Разрешения для объектов I, II и III категорий с 26.06.2020 года по 31.12.2027 года.
Примечание:
*Лимиты эмиссий, установленные в настоящем Разрешении для объектов I, II и III категорий, по валовым объемам эмиссий и ингредиентам (веществам) действуют на период настоящего Разрешения для объектов I, II и III категорий и рассчитываются по формуле, указанной в пункте 19 Правил заполнения форм документов для выдачи разрешений на эмиссии в окружающую среду.
Разрешение для объектов I, II и III категорий действительно до изменения применяемых технологий и условий природопользования, указанных в настоящем Разрешении.
Приложения 1, 2 и 3 являются неотъемлемой частью настоящего Разрешения для объектов I, II и III категорий.

Руководитель (уполномоченное лицо) **Руководитель департамента** **Аккозиев Орман Сеилханович**

подпись Фамилия,имя,отчество (отчество при наличии)

Место выдачи: Талдыкорган Г.А. **Дата выдачи:** 26.06.2020 г.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Заключение государственной экологической экспертизы нормативов эмиссий по ингредиентам (веществам) на проекты нормативов эмиссий в окружающую среду, разделы ОВОС, проектов реконструкции или вновь строящихся объектов предприятий

№ п/п	Наименование заключение государственной экологической экпспертизы.	Номер и дата выдачи заключения государственной экологической экспертизы
Выбросы		
Сбросы		
Размещение отходов производства и потребления		
1	Проект нормативов размещения отходов «Полигон для твердо -бытовых отходов Государственного коммунального предприятия на праве хозяйственного ведения «Іле коммуналдық шаруашылығы» Государственного учреждения Аппарата Акима Илийского района, в 12 км северо-западнее п.Отеген батыра, 0,6км западнее с. Р	KZ69VCY00111071 14.05.2018
Размещение серы		

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Приложение 2 к разрешению на эмиссии в
окружающую среду

Условия природопользования

1. Соблюдать требования Экологического кодекса РК.
2. Соблюдать нормативы эмиссий, установленные настоящим разрешением.
3. Природоохранные мероприятия, предусмотренные Планом мероприятий по охране окружающей среды на период действия разрешения, реализовать в полном объеме и в установленные сроки.
4. Представлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет о выполнении природоохранных мероприятий по охране окружающей среды и фактическим эмиссиям ежеквартально к 10-му числу месяца следующего за отчетным периодом.
5. Предоставлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет о выполнении Производственного экологического контроля (ПЭК) в течении 10 рабочих дней после отчетного квартала.
6. Представлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет по государственному регистру выброса и переноса загрязнителей (далее – ГРВПЗ) до 1 апреля ежегодно в согласно приказа и.о.Министра энергетики РК от 10 июня 2016 года №241 «Об утверждении Правил ведения Государственного регистра выбросов и переноса загрязнителей».
7. Представлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет по инвентаризации отходов (ИО) до 1 марта, согласно Приказа и.о Министра энергетики Республики Казахстан от 29 июля 2016 года № 352.
8. Нарушение экологического законодательства, а также нарушение природопользователем условий природопользования, повлекшего значительный ущерб окружающей среде и (или) здоровью населения, влечет за собой приостановление, аннулирование данного разрешения согласно действующего законодательства.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Приложение 8

№: KZ94VCZ00938047

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

РГУ «Департамент экологии по Алматинской области» Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

РАЗРЕШЕНИЕ
на эмиссии в окружающую среду для объектов I категории

(наименование природопользователя)

Товарищество с ограниченной ответственностью "Таза Жер ЭКО",040700, Республика Казахстан, Алматинская область, Илийский район, Караойский с.о., с.Караой, Дорога "АВТОТРАССА АЛМАТЫ - УСТЬ-КАМЕНОГОРСК 35 КМ", дом № 2

(индекс, почтовый адрес)

Индивидуальный идентификационный номер/бизнес-идентификационный номер: 180240016906

Наименование производственного объекта: Мусоросортировачный комплекс ТОО Таза Жер ЭКО

Местонахождение производственного объекта:

Алматинская область, Алматинская область, Илийский район, Караойский с.о., с.Караой, Автотрасса Алматы-Усть-Каменогорск 35 км, участок №

Соблюдать следующие условия природопользования:

1. Производить выбросы загрязняющих веществ в объемах, не превышающих:

в 2021 году 2,222 тонн
в 2022 году 3,9197631 тонн
в 2023 году 3,9197631 тонн
в 2024 году 3,9197631 тонн
в 2025 году 3,9197631 тонн
в 2026 году 3,9197631 тонн
в 2027 году 3,9197631 тонн
в 2028 году 3,9197631 тонн
в 2029 году 3,9197631 тонн
в 2030 году 3,91976 тонн
в 2031 году _____ тонн

2. Производить сбросы загрязняющих веществ в объемах, не превышающих:

в 2021 году _____ тонн
в 2022 году _____ тонн
в 2023 году _____ тонн
в 2024 году _____ тонн
в 2025 году _____ тонн
в 2026 году _____ тонн
в 2027 году _____ тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн
в 2031 году _____ тонн

3. Производить размещение отходов производства и потребления в объемах , не превышающих:

в 2021 году _____ тонн
в 2022 году _____ тонн
в 2023 году _____ тонн
в 2024 году _____ тонн
в 2025 году _____ тонн
в 2026 году _____ тонн
в 2027 году _____ тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн
в 2031 году _____ тонн

4. Производить размещение серы в объемах, не превышающих:

в 2021 году _____ тонн
в 2022 году _____ тонн
в 2023 году _____ тонн
в 2024 году _____ тонн
в 2025 году _____ тонн
в 2026 году _____ тонн
в 2027 году _____ тонн
в 2028 году _____ тонн
в 2029 году _____ тонн
в 2030 году _____ тонн
в 2031 году _____ тонн

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

5. Не превышать лимиты эмиссий (выбросы, сбросы, отходы, сера), установленные в настоящем Разрешении на эмиссии в окружающую среду для объектов I, II и III категории (далее – Разрешение для объектов I, II и III категорий) на основании положительных заключений государственной экологической экспертизы на нормативы эмиссий по ингредиентам (веществам), представленные в проектах нормативов эмиссий в окружающую среду, материалах оценки воздействия на окружающую среду, проектах реконструкции или вновь строящихся объектов предприятий согласно приложению 1 к настоящему Разрешению для объектов I, II и III категорий.
6. Условия природопользования согласно приложению 2 к настоящему Разрешению для объектов I, II и III категорий.
7. Выполнять согласованный план мероприятий по охране окружающей среды согласно приложению 3 к настоящему Разрешению для объектов I, II и III категорий, на период действия настоящего Разрешения для объектов I, II и III категорий, а также мероприятия по снижению эмиссий в окружающую среду, установленные проектной документацией, предусмотренные положительным заключением государственной экологической экспертизы.
Срок действия Разрешения для объектов I, II и III категорий с 08.06.2021 года по 31.12.2030 года.
Примечание:
*Лимиты эмиссий, установленные в настоящем Разрешении для объектов I, II и III категорий, по валовым объемам эмиссий и ингредиентам (веществам) действуют на период настоящего Разрешения для объектов I, II и III категорий и рассчитываются по формуле, указанной в пункте 19 Правил заполнения форм документов для выдачи разрешений на эмиссии в окружающую среду.
Разрешение для объектов I, II и III категорий действительно до изменения применяемых технологий и условий природопользования, указанных в настоящем Разрешении.
Приложения 1, 2 и 3 являются неотъемлемой частью настоящего Разрешения для объектов I, II и III категорий.

Руководитель (уполномоченное лицо) **Руководитель департамента** **Аккозиев Орман Сеилханович**

подпись Фамилия,имя,отчество (отчество при наличии)

Место выдачи: Талдыкорган Г.А. **Дата выдачи:** 08.06.2021 г.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Приложение 2 к разрешению на эмиссии в
окружающую среду

Условия природопользования

1. Соблюдать требования Экологического кодекса РК.
2. Соблюдать нормативы эмиссий, установленные настоящим разрешением.
3. Природоохранные мероприятия, предусмотренные Планом мероприятий по охране окружающей среды на период действия разрешения, реализовать в полном объеме и в установленные сроки.
4. Представлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет о выполнении природоохранных мероприятий по охране окружающей среды и фактическим эмиссиям ежеквартально к 10-му числу месяца следующего за отчетным периодом.
5. Предоставлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет о выполнении Производственного экологического контроля (ПЭК) в течении 10 рабочих дней после отчетного квартала, согласно Приказа Министра охраны окружающей среды РК от14 февраля 2013 года № 16-п.
6. Представлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет по государственному регистру выброса и переноса загрязнителей (далее – ГРВПЗ) до 1 апреля ежегодно в согласно приказа и.о.Министра энергетики РК от 10 июня 2016 года №241 «Об утверждении Правил ведения Государственного регистра выбросов и переноса загрязнителей».
7. Представлять в Департамент экологии по Алматинской области отчет по инвентаризации отходов (ИО) до 1 марта, согласно Приказа и.о Министра энергетики Республики Казахстан от 29 июля 2016 года № 352.
8. Нарушение экологического законодательства, а также нарушение природопользователем условий природопользования, повлекшего значительный ущерб окружающей среде и (или) здоровью населения, влечет за собой приостановление, аннулирование данного разрешения согласно действующего законодательства.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ РЕТТЕУ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ КОМИТЕТІНІҢ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ЭКОЛОГИЯ ДЕПАРТАМЕНТІ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

040000, Алматы облысы, Талдықорған қаласы,
Абай көшесі, 297 үй, тел. 8 (7282) 24-23-42,
факс: 8 (7282) 24-48-06, БСН 120740015275,
E-mail: almobl-ecodep@ecogeo.gov.kz

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ДЕПАРТАМЕНТ ЭКОЛОГИИ ПО АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ КОМИТЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

040000, Алматинская область, город Талдыкорган,
ул. Абая, д. 297, тел. 8 (7282) 24-23-42,
факс: 8 (7282) 24-48-06, БИН 120740015275,
E-mail: almobl-ecodep@ecogeo.gov.kz

ТОО «Таза Жер ЭКО»

Заключение государственной экологической экспертизы

на проект нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) для ТОО «Таза Жер ЭКО», расположенного по адресу: Алматинская область, Караойский сельский округ, с.Караой, дорога Автотрасса Алматы-Усть-Каменогорск 35 км, участок №2.

Материалы разработаны: ИП «Крылова М.П» (ГЛ №01842Р №001 выданная Министерством охраны окружающей среды РК от 14.07.2008 года).

На рассмотрение государственной экологической экспертизы представлен: проект нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) для ТОО «Таза Жер ЭКО» располагается по адресу: Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, с.Караой, дорога Автотрасса Алматы-Усть-Каменогорск 35 км, участок №2.

Заказчик материалов проекта: ТОО «Таза Жер ЭКО»

Материалы поступили на рассмотрение: 27.04.2021 г. вход. №KZ37RCP00020010.

В состав проекта входят следующие материалы:

- Проект ПДВ
- Заявка на РС
- План ППМ

Общие сведения.

Территория комплекса ТОО «Таза Жер МПК» располагается по адресу: Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, с.Караой, дорога Автотрасса Алматы-Усть-Каменогорск 35 км, участок №2.

Территория комплекса граничит:

- с северной и западной сторон – территория соседнего предприятия – полигона ТБО ГКП на ПХВ «Іле коммуналдық шаруашылығы»;
- с южной стороны – земли сельского округа;
- восток – земли сельского округа, далее трасса Алматы-Усть-Каменогорск, за ней расположен дачный поселок на расстоянии 500 м;

Зона ближайшей жилой застройки (СХ «Рассвет») находится в восточном направлении на расстоянии 500 м от границы территории предприятия и 550 м от крайнего источника выброса №6005 (дезинфицирующая ванна).

На земельный участок площадью 2га в Караойском сельском округе Илийского района ИП Еркенову Е.М. в 2016г. был выдан акт на право временного землепользования сроком на 5 лет (до 19.04.2021г.). В 2017г. ИП Еркенов Е.М. передал объект ТОО «Таза Жер МПК» согласно договору аренды для организации здесь работ по сортировке мусора.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Для мусоросортировочного комплекса в 2018 г. ИП Крыловой М.П. был разработан проект ПДВ (заключение ГЭЭ №KZ32VCY00112222 от 25.05.2018г.)

В настоящее время на данный объект получен акт на право постоянного землепользования №535171 от 16.03.2020г. и на основании договора аренды №10/04 от 01.04.2021г. арендодатель передает во временное владение и пользование мусоросортировочный комплекс ТОО «Таза Жер ЭКО».

За прошедший период на территории комплекса проведена замена вышедшего из строя дизельгенератора мощностью 120 кВт на новый дизельгенератор мощностью 88 кВт. По остальным источникам, расстановке оборудования и расходам материалов изменений нет.

В настоящем проекте учтены выбросы от ванны для дезинфекции колес автомобилей перед выездом за пределы площадки.

Существующий объект относится:

- к IV категории опасности (КОП) по качественному и количественному составу выбросов вредных веществ в атмосферу;

- ко II классу санитарной опасности с санитарно-защитной зоной 500 м, согласно Приложению 1 (р.11 п. 47, пп.4 – «Мусоросжигательные, мусоросортировочные и мусороперерабатывающие объекты мощностью до 40 тыс.т в год») «Санитарно-эпидемиологических требований по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденных постановлением Правительства РК №237 от 20.03.2015г.;

- к I категории по значимости и полноте оценки воздействия на окружающую среду, согласно ст.40 Экологического кодекса РК.

Инженерное обеспечении:

Электроснабжение – в соответствии с договором на электроснабжение № 440437 от 13.12.2017 года с ТОО «АлматыЭнергоСбыт». При аварийном отключении электричества используется резервный дизельгенератор модель LG110 WC мощностью 88 кВт.

Водоснабжение – согласно техническим условиям ПХВ «Іле су кубыры».

Канализация – в септик с последующим вывозом содержимого в специально отведенные места.

Теплоснабжение – от электрообогревательных приборов.

Физико-географическая и климатическая характиристика

Мусоросортировочный комплекс ТОО «Таза Жер ЭКО» расположен в Илийском районе Алматинской области в Караойском сельском округе. Климат континентальный, особенно в северной части города, расположенного непосредственно в зоне перехода горных склонов к равнине, и характеризуется влиянием горно-долинной циркуляции.

Самый холодный месяц в году январь, самый жаркий - июль. Засушливый период приходится на август, когда выпадает в среднем 26 мм осадков. Заморозки обычно начинаются в октябре и оканчиваются в апреле. Обычно в год выпадает 600-650 мм осадков (в соответствии со СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология» годовая норма осадков составляет 616 мм). По характеру внутригодового распределения осадков главный максимум приходится на апрель - май, а второстепенный - на октябрь - ноябрь. В городе 50-70 суток бывают с туманами, которые наблюдаются преимущественно в холодное время года. Средней датой образования устойчивого снегового покрова считается октябрь, средняя дата схода снежного покрова - начало апреля. Хотя в последнее время часто встречаются отклонения, что связано с изменением климата.

Описание технологического процесса

Поступающий на комплекс переработки мусор, доставляемый мусоровозами, подлежит предварительному взвешиванию, для чего предусмотрена весовая. Весь

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

въезжающий на территорию комплекса автотранспорт проходит взвешивание, а после разгрузки или загрузки, при выезде, проходит повторное взвешивание, после чего автоматически происходит вычисление данных о массе привезённых отходов, их объёме, автотранспорте их доставившем, времени прибытия, и времени нахождения на территории комплекса. Эти данные заносятся автоматически в систему управления комплексом.

Для регулирования потоков движения автотранспорта перед въездом на территорию комплекса, и выезда из него, предусмотрены два шлагбаума, работа которых регулируется из помещения контрольно-пропускного пункта КПП посредством видео наблюдения (видеокамер).

При выезде всего транспорта с территории комплекса, в соответствии с требованиями СанПин, происходит обеззараживание колес автомобилей, путём прохождения автотранспорта в ванне с дезинфицирующим раствором.

Прошедшие КПП и весовую платформу мусоровозы (контейнеровозы), направляются на приемочную площадку сортировки отходов. Приемочная площадка расположена перед сортировочным комплексом, что позволяет вести быструю разгрузку отходов из автомобилей.

Приемочная площадка имеет размеры, позволяющие одновременно принимать до четырех автомобилей, движение которых регулируются оператором приёмки отходов. В целях сокращения времени разгрузки, а также содержания приемочной площадки в состоянии соответствующем требованиям и нормам СанПин, охраны труда и техники безопасности, пожарных норм на приемочной площадки будет задействован трактор с механической щеткой и выгребной лопатой. Устройство полуавтоматическое.

Для предотвращения попадания в барабан – грохот крупногабаритных изделий и материалов (КГИ, КГМ), проектом предусмотрено предварительная сортировочная площадка с 4 постами для изъятия попавших в бункер - предметов КГИ и КГМ.

Далее, прошедшие через предварительную сортировочную площадку для удаления предметов КГИ и КГМ, отходы поступают в барабан – грохот, для механизированного сепарирования и последующей ручной сортировки.

Поступающие в барабан - грохот отходы моментально подвергаются интенсивному перемещению в вертикальной и горизонтальной плоскостях, при этом происходит их резкое разделение и разряжение из спрессованного состояния, произошедшее при их складировании и транспортировке в мусоровозах (контейнеровозах) с подпрессовкой.

В головной приемной части грохота расположены реборды с верхними режущими кромками установленной геометрии, которые позволяют производить разрезание мешков с мусором, частичный разрыв картонных и пластиковых коробов и тары.

Количество и расположение реборд, их высота и угол наклона позволяют регулировать скорости прохождения массы отходов внутри барабана - грохота, что также существенно влияет на возможность принимать выгружаемые отходы в расчётных объёмах. Конструкция грохота имеет расширение от входного окна имеющего форму круглого конуса меньшего диаметра и плавно переходящего в многогранную призму выполненную из металла расчетной толщины позволяющей, при необходимости, выдерживать большие ударные нагрузки от тяжелых предметов, а также, во время вращательного движения грохота быстро отводить поступающие отходы от входного отверстия вглубь барабана - грохота. Конструкция барабана – грохота имеет очень высокий коэффициент ”прозрачности” позволяющий при относительно небольших линейных размерах сит с установленными ячейками, производить сепарирование (просеивание) практически всех фракций заданных параметров.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Проходя первую зону барабанной призмы грохота поступившие отходы, постоянно перемещаясь в линейном направлении на выход, подвергаются принудительному встряхиванию на ребрах призмы, разрыву и разрезу бумажных и полимерных мешков, а также, переваливаясь через реборды, фрагменты отходов перекатываются и трутся друг о друга, при этом одновременно происходит отделение от них прилипших мелких предметов, песка, пыли, влаги, жиров.

Просеянные сквозь ячейки решетки мелкие фракции мусора (в основном это жидкие отходы, инертные материалы установленных размеров, пыль, песок, щебень и отсев, остатки пищевых отходов, фрагменты органики и т.п.) просыпаются на конвейерную ленту желобчатого ленточного транспортера размещенного под барабаном-грохотом под расчетным углом к оси вращения, и отводятся по ней на автомобиль самосвал для вывоза для дальнейшего захоронения на полигоне ТБО.

Приводной барабан желобчатого ленточного конвейера выполнен из магнитного материала (либо с внутренним электромагнитом) позволяющим в момент прохождения резиновой ленты с отходами производить притягивание практически всех черных металлов, сепарировать их и отводить в отдельный бункер находящийся непосредственно под конвейером. В данном комплексе предусмотрено улавливание таких предметов и фрагментов мусора как иголки, гвозди, шурупы, болты, гайки, батарейки пальчиковые, скрепки и прочая металлическая “мелочь”.

Очищенные от металла мелкие отходы, таким образом, в дальнейшем, предполагается использовать для рекультивации полигона, либо применять составной частью компостируемой органической массы.

Решетка барабана – грохота имеет ячейку размерами от 80 мм. Установленные размеры ячейки дают возможность отсеивать из отходов все предметы и материалы, величина которых находится в заданных рамках. По расчётам, это большая часть пищевых отходов, листва, органика, мелкие стеклянные пузырьки и осколки стекла, металлические и пластиковые пробки от бутылок, мелкая макулатура, батарейки и прочие предметы и фрагменты изделий составляющих мусор.

Размеры установленной ячейки сита позволяют оставить относительно большую гамму предметов для дальнейшей ручной сортировки, таких как пластиковые бутылки и пузырьки, пробки, алюминиевые банки из под напитков, газовые баллончики, ПЭТФ – бутылки объёмом 0,33 л и 0,5 л, упаковку от пищевых продуктов, кусковые пищевые отходы, древесные отходы, коробки от упаковки медикаментов, одноразовую посуду, тюбики от паст и бытовой химии, предметы кухонной утвари и прочие. Предметы, не прошедшие сквозь решетку через барабана-грохота подаются на наклонный желобчатый ленточный конвейер и, далее на конвейер сортировочного стола расположенный в сортировочной кабине. Проходя по сортировочному столу предметы подвергаются ручной сортировке для извлечения полезных фракций вторсырья.

Рабочие ручной сортировки производят отбор предметов определенной морфологии и бросают их в сортировочные окна с откидными крышками в нижней части окна. Не отсортированные отходы (“хвосты”) далее перемещаются на ленточный желобчатый конвейер для погрузки их на автомобиль самосвал или тракторную тележку для дальнейшего захоронения на полигоне ТБО.

Слой отходов на конвейере ручной сортировки минимальный (не более 100-150 мм), что позволяет сортировщикам визуально быстро определять полезные вторичные материалы и отбирать их в соответствующие отделения предварительного складирования (камеры-накопители). Скорость конвейеров сортировки настраивается таким образом, что проходящие по нему полезные фракции практически полностью изымаются и не попадают в дальнейшем на захоронение. Процент изъятия вторсырья на конвейерах сортировки может достигать показателя 85-95 процентов по тем материалам, которые требуется или намечено отбирать.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Устройство барабана – грохота оснащено ультрафиолетовыми светильниками закрепленными на кожухе барабана. Применение данных светильников позволяет в процессе грохочения мусора внутри барабана производить его обеззараживание от патогенных бактерий и микроорганизмов, присутствующих на поверхности отходов. Расчетное время нахождения массы отходов в барабане – грохоте (3 – 5 минут) позволяют эффективно обеззараживать весь поток мусора практически со всех его сторон. Данное устройство позволяет решить проблему прямого контакта рабочих – сортировщиков с грязными потенциально зараженными отходами, и приводит в соответствие требования СанПина, техники безопасности и охраны труда работающих на комплексе.

Далее, накопленные в отделениях предварительного складирования вторичные материалы, перемещаются погрузчиком на пластинчатый конвейер, подающий их на гидравлический горизонтальный пресс для прессования в тюки заданных размеров, формы и веса. Данная технология позволяет производить ручную сортировку отходов на высоких скоростях, т.к. попавшие на конвейер предметы мусора уже имеют выдержанные заданные размеры и располагаются на ленте конвейера слоем высотой не более высоты самих фрагментов (предметов). Данное положение является наиболее важным, ввиду того, что при непрерывном движении ленты конвейеров проблематично определять из общей массы мусора те предметы, которые необходимо отобрать (изъять) потому, что они (предметы) могут быть закрыты другими предметами от визуального контакта, если слой отходов на конвейере большой.

Данный сортировочный комплекс может осуществлять отбор “полезных ” морфологических компонентов в виде вторичного сырья по следующим наименованиям:

- макулатура (картон МС – 6, бумага сборная МС – 11);
- пленка полиэтиленовая;
- ПЭТФ (бутылка и тара из полиэтилентерефталата);
- МИКС пластик (сборные полимеры типа ПНД, АБС, полипропилен, ПВХ);
- черный и цветной лом (питьевая алюминиевая банка, провод электротехнический и т.д.);
- стеклобой.

Предусмотрен контроль видео наблюдения за процессом прессования и взвешивания сырья. Выходящие из пресса тюки проталкивают перед собой ранее вышедшие тюки. Транспортировка изготовленных тюков из помещения производиться погрузчиков.

Работу всего технологического процесса комплекса обеспечивают следующие системы:

- силового энергообеспечения;
- общего и местного электроосвещения;
- ультрафиолетового обеззараживания;
- воздушной “завесы”;
- внешнего и внутреннего видео наблюдения;
- пожарной сигнализации;
- автоматизации процессов, с выходом на дисплей;
- охранной сигнализации;
- внутриговорящей связи.

Согласно таблице 1 «Методики по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых отходов», приложение №11 к приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014г. № 221-Ө морфологический состав ТБО, % по массе составляет:

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Пищевые отходы	35...45
Бумага, картон	32...35
Дерево	1...2
Черный металлолом	3...4
Цветной металлолом	0,5...1,5
Текстиль	3...5
Кости	1...2
Стекло	2...3
Кожа, резина	0,5...1
Камни, штукатурка	0,5...1
Пластмасса	3...4
Прочее	1...2
Отсев (менее 15 мм)	5...7

При расчете количественного состава принимаемых отходов приняты усредненные показатели. Таким образом, при максимальной загруженности комплекса объемы отходов составляют:

- ТБО, подлежащие вывозу на захоронение на полигоне - 24200 т/год;
- Бумажные отходы, складируемые в специально отведенном месте, с последующим вывозом на утилизацию – 11600 т/год;
- Черный и цветной лом – 1800 т/год;
- Стекло, складируемое в специально отведенном месте, с последующим вывозом на утилизацию – 1000 т/год;
- Отходы пластика, складируемые в специально отведенном месте, с последующей переработкой на собственной территории – 1400 т/год.

Отсортированные отходы, подлежащие захоронению, вывозятся на полигон ТБО согласно договору с ТОО «ADC Taza Alem».

Отходы пластика и ПЭТ-тары вывозятся на утилизацию по договорам с ИП «Мастер Пласт» и ТОО «Green Park Kokshetau», стеклобой вывозится по договору с ТОО «Gazag Glass Company», макулатура бумажная и картонная – по договорам с ТОО «Интер Мульти Сервис» и ТОО «Карина Trading» (Карина Трейдинг), черный и цветной лом по договору с компанией ТОО «GazMetService».

Краткая характеристика технологии производства.

Источник №0001. Резервный дизельгенератор.

Основными загрязняющими веществами при работе дизельгенератора являются ***азота оксиды, сажа, серы диоксид, углерода оксид, бензпирен, формальдегид, углеводороды предельные С12-С19.***

Источник организованный, выброс осуществляется через выхлопную трубу диаметром 0,1м, высота – 2 м, объем газовоздушной смеси – 0,57 м^3/сек.

Источник № 6002. Топливный бак дизельгенератора

При сливе в топливный бак дизтоплива и при его хранении в атмосферу выделяются загрязняющие вещества: ***сероводород, углеводороды предельные С12-С19.***

Источник неорганизованный.

Источник №6003. Мехучасток.

При использовании металлообрабатывающих станков и сварочного аппарата в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: ***железа оксиды, марганец и его соединения, фтористый водород, взвешенные вещества, пыль абразивная.***

Источник неорганизованный.

Источник №6004. Мусоросортировочный комплекс

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Источниками выделения загрязняющих веществ данного комплекса являются барабан-грохот, ленточные конвейеры и ссыпка балластной части ТБО в самосвалы. При всех этих технологических операциях в атмосферу выделяется ***пыль неорганическая 20-70% SiO_2.***

Источник неорганизованный площадный I типа.

Источник 6005. Дезинфицирующая ванна

Для дезинфекции колес автомобилей при выезде с территории комплекса используется ванна с 3-х %-ным раствором лизола. С поверхности ванны происходит выделение паров ***фенола***, содержащегося в данном растворе.

Источник неорганизованный, площадный I типа.

Источник №6006. Фронтальный погрузчик (ненормируемый источник).

При работе погрузчика на территории предприятия в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: ***оксид углерода, оксиды азота, сажа, серы диоксид, керосин.*** Источник неорганизованный площадный.

Источник № 6007. Автотранспорт (ненормируемый источник)

При ввозе ТБО на территорию предприятия и перемещении по нему автотранспорта выделяются: ***азота оксиды, сажа, серы диоксид, углерода оксид, керосин.*** Источник неорганизованный площадный.

На территории объекта выявлены 7 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, из них: 1 источник – организованный нормируемый, 4 источника – неорганизованные нормируемые, 2 источника – ненормируемые неорганизованные площадного типа.

Источником загрязнения атмосферы выбрасываются загрязняющие вещества 16 наименований, из них:

- вещества 1 класса опасности - 1 (бензпирен);
- вещества 2 класса опасности - 6 (марганец и его соединения, азота диоксид, сероводород, фтористый водород, фенол, формальдегид);
- вещества 3 класса опасности - 6 (железа оксиды, азота оксид, сажа, серы диоксид, взвешенные вещества, пыль неорганическая 20-70% SiO_2);
- вещества 4 класса опасности - 2 (углерода оксид, углеводороды предельные С12-С19);
- вещества с ОБУВ – 1 (пыль абразивная).

Расчет рассеивания максимальных приземных конценрации загрязняющих веществ, выполнен на програмном комплексе ЭРА 2, без учета фоновых концентрации (РД 52.04 186-89, М. 1991г.)

Анализ результатов расчетов рассеивания вредных веществ в атмосфере показывает, что на существующее положение превышения критериев качества атмосферного воздуха на контрольных точках и на границе СЗЗ, не наблюдается (<1 ПДК) по всем веществам и выбросы предлагается принять в качестве нормативов ПДВ.

Характеристика источников загрязнения атмосферного воздуха приведены в таб. 4.3.3 проекта.

Перечень выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу в таблице 4.3.1.

Расчет максимальных приземных концентраций приводится в таблице 4.5.1.

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ (ПДВ) в атмосферу на 2021-2030 г.г.

Производство цех, участок	Номер источника выброса	Нормативы выбросов загрязняющих веществ						Год достижения ПДВ
		существующее положение на 2020 год		на 2021-2030г.		П Д В		
Код и наименование загрязняющего вещества		г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Организованные источники								
(0301) Азота (IV) диоксид (4)								
Дизельгенератор	0001	0.256	0.08	0.1877	0.064	0.1877	0.064	2021
(0304) Азот (II) оксид (6)								
Дизельгенератор	0001	0.0416	0.013	0.0305	0.0104	0.0305	0.0104	2021
(0328) Сажа (593)								
Дизельгенератор	0001	0.0167	0.005	0.0122	0.004	0.0122	0.004	2021
(0330) Серы диоксид (526)								
Дизельгенератор	0001	0.04	0.0125	0.0293	0.01	0.0293	0.01	2021
(0337) Углерод оксид (594)								
Дизельгенератор	0001	0.2067	0.065	0.1516	0.052	0.1516	0.052	2021
(0703) Бенз/а/пирен (54)								
Дизельгенератор	0001	0.0000004	0.0000001	0.0000003	0.0000001	0.0000003	0.0000001	2021
(1325) Формальдегид (619)								
Дизельгенератор	0001	0.004	0.0013	0.0029	0.001	0.0029	0.001	2021
(2704) Углеводороды предельные С12-С19 (592)								
Дизельгенератор	0001	0.0967	0.03	0.0709	0.024	0.0709	0.024	2021
Итого по организованным источникам:		**0.6617004**	**0.2068001**	**0.4851003**	**0.1654001**	**0.4851003**	**0.1654001**	
Неорганизованные источники								
(0123) Железо (II, III) оксиды /в пересчете на железо/ (277)								

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Мехучасток	6003	0.0014	0.002	0.0014	0.002	0.0014	0.002	2021
(0143) Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (332)								
Мехучасток	6003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	2021
(0333) Сероводород (Дигидросульфид) (528)								
Топливный бак	6002	0.000004	0.000002	0.000004	0.000002	0.000004	0.000002	2021
(0342) Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (627)								
Мехучасток	6003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	2021
(1071) Фенол (599)								
Дезинфицирующая ванна	6005	-	-	0.00000035	0.000011	0.00000035	0.000011	2021
(2704) Углеводороды предельные С12-С19 (592)								
Топливный бак	6002	0.0013	0.0008	0.0013	0.0008	0.0013	0.0008	2021
(2902) Взвешенные вещества								
Меху-часток	6003	0.0115	0.0415	0.0115	0.0415	0.0115	0.0415	2021
(2908) Пыль неорганическая 70-20% SiO2 (494)								
Мусоросортировочн. комплекс	6004	0. 352	3.696	0. 35164	3.69965	0. 35164	3.69965	2021
(2930) Пыль абразивная (1046*)								
Мех-участок	6003	0.001	0.01	0.001	0.01	0.001	0.01	2021
Итого по неорганизованным источникам:		***0.367504***	***3.750702***	***0.36714435***	***3.754363***	***0.36714435***	***3.754363***	
Всего по предприятию:		**1.0292044**	**3.9575021**	**0.85224465**	**3.9197631**	**0.85224465**	**3.9197631**	

Природоохранные мероприятия

1. Инструментальный контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, согласно плана-графика;

2. Вести контроль за составом поступающих отходов, не допускать к приему на предприятие отходов, не разрешенных к приему (медицинские, биологические отходы, отходы мясокомбинатов);

3. Не производить сжигание отходов на территории;

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

4. Сортировку ввозимых отходов производить с отдельным складированием в специально отведенных местах отходов стекла, бумаги и пластика;

5. Проводить пылеподавление на дорогах в теплый период года водой технического качества;

6. При выезде с полигона автотранспорт должен проходить через контроль-дезинфицирующую зону для обмыва колес;

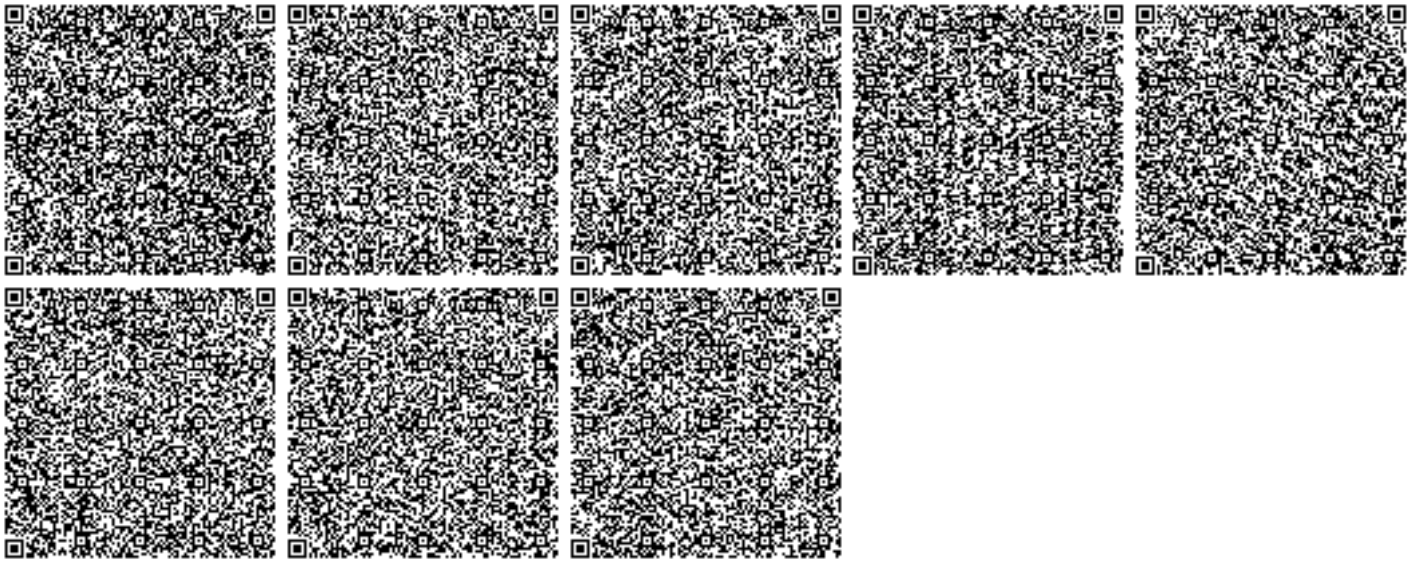
7. В случае разрушения асфальтного покрытия на территории предприятия предусмотреть его своевременный ремонт;

8. Регулярный контроль за состоянием внутренней и наружной гидроизоляция стенок и днища колодца для сбора дождевых и талых вод и канализационного колодца для сбора загрязненного фильтрата от разгрузки ТБО;

9. Своевременная очистка канализационного колодца по договору со специализированным предприятием с вывозом отходов в места, согласованные с СЭС.

Выводы: Учитывая изложенное, на проект нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) ТОО «Таза Жер ЭКО» располагается по адресу: Алматинская область, Илийский район, Караойский сельский округ, с. Караой, дорога Автотрасса Алматы-Усть-Каменогорск 35 км, участок №2- **согласовывается.**

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.



Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.

Приложение 9

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ
ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ
«ҚАЗГИДРОМЕТ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

050022, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 32
тел.: +7 (727) 267-52-59
факс: + 7 (727) 267-64-64
www.almatymeteo.kz, e-mail: priemnayaalm@meteo.kz

19.05.2020 (күні) № 22-01-21/632 (индекс)

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «КАЗГИДРОМЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПО ГОРОДУ АЛМАТЫ

050022, г. Алматы, пр. Абая, 32
тел.: +7 (727) 267-52-59
факс: + 7 (727) 267-64-64
www.almatymeteo.kz, e-mail: priemnayaalm@meteo.kz

Директору
ТОО «Waste Energy Kazakhstan»
Еркенову Е.М.

На Ваш запрос № 14/05 от 12 мая 2020 года предоставляем климатические характеристики для района расположения объекта, расположенного в Алматинской области, Илийский район, Караойский сельский округ, дорога автотрассы Алматы-Усть-Каменогорск 35 км., по данным наблюдений на метеорологической станции МС «Капшагай» Алматинской области.

Примечание: Приложение на 1-м листе.

Директор **Т. Касымбек**

исп. Сулейменова Ж.
8 (727) 267 51 57

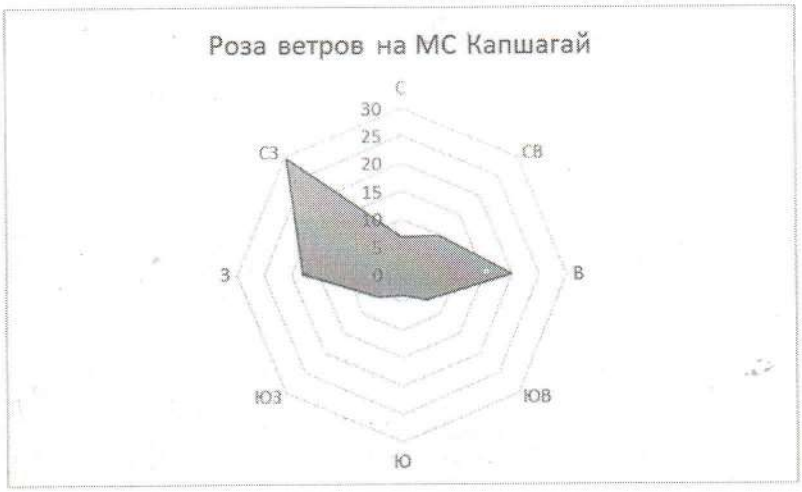
000008

Приложение № 22-01-21/632
от « 19 » 05 2020 год

Расчет климатических нагрузок по МС Капшагай:

1) Характеристическое значение снеговой нагрузки с годовой вероятностью превышения 0,02 (или 1 раз в 50 лет) составляет **0,6 кПа*.**
2) Характеристическое значение базовой скорости ветра с вероятностью превышения 0,02 (или 1 раз в 50 лет) составляет **35 м/сек*.**
3) Повторяемость направления ветра и штилей, %

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	8	10	16	8	4	5	18	31	22
II	9	12	14	4	3	4	16	38	22
III	9	9	16	4	2	4	15	41	15
IV	9	11	18	4	3	7	17	31	13
V	8	11	22	6	6	9	16	22	14
VI	8	9	27	8	6	9	15	18	16
VII	9	10	26	8	7	6	14	20	16
VIII	10	10	21	7	5	6	13	28	14
IX	9	9	17	5	4	5	17	34	15
X	7	8	19	7	4	5	18	32	16
XI	6	7	18	9	4	5	16	35	17
XII	6	7	18	11	5	5	16	32	18
Год	8	9	19	7	4	6	16	31	16



Примечание – расчеты проведены согласно:

*«Методические указания по обработке климатических параметров за расчетный период наблюдения и составлению карт климатических параметров к СП РК EN 1991-2007/2011 «Воздействия на несущие конструкции»

исполнитель: ВНС УМИР НИЦ Болатов К.М.
тел: 87078928199

Приложение 10

МЕМОРАНДУМ
о сотрудничестве

г. Алматы «03» декабря 2021 г.

Товарищество с ограниченной ответственностью «ZOR-Biogas», созданное и действующее по законодательству Республики Казахстан, в лице Директора Требухина А.В., действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем **«Сторона 1»,** с одной стороны, и

Товарищество с ограниченной ответственностью «Waste Energy Kazakhstan», созданное и действующее по законодательству Республики Казахстан, в лице Директора, Амадо Гарсия Диего Габриель, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем **«Сторона 2»**, с другой стороны, в дальнейшем совместно именуемые **«Стороны»**, или как того потребует контекст **«Сторона»**, пришли к взаимопониманию и заключили настоящий Меморандум о сотрудничестве (далее по тексту – Меморандум) о нижеследующем:

1. Направления сотрудничества

1.1. Основываясь на Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» Сторонами запланировано:

Сторона 1, строительство гибридной электрической станции с использованием биогаза мощностью 2,4 МВт/час, с возможностью переработки более 100 тыс. тонн органических отходов в год, с использованием современных технологий и оборудования.

Начало реализации Проекта – второе полугодие 2022 года.

Сторона 2, строительство мусороперерабатывающего завода полной утилизации твердо-бытовых отходов с получением «зеленой» электроэнергии (ВИЭ) мощностью 4 МВт/час, полученной путем термической переработки неутилизируемых отходов (хвостов) по технологии «Мериолизис».

Начало реализации Проекта – второе полугодие 2022 года.

Стороны предпримут все необходимые меры для реализации своих Проектов и привлечению необходимого для этого финансирования (собственные и заемные средства).

1.2. Стороны заинтересованы в сотрудничестве по полной переработке и утилизации органических отходов возникающих у Стороны 2 в ходе технологического процесса сортировки твердо-бытовых отходов.

1.3. Сторона 2 на безвозмездной основе осуществляет вывоз органических отходов с территории предприятия на площадку Стороны 1, расположенную по адресу: Алматинская область, Илийский район, Караойский с/о.

1.4. Стороны исходят из того, что их интересам соответствуют заключение и исполнение долгосрочного договора о вывозе органических отходов с целью их переработки для производства биогаза.

1.5. Настоящий Меморандум не затрагивает права и обязательства Сторон по другим договорам и Соглашениям Сторон, а также не затрагивает интересы других лиц.

2. Реквизиты уполномоченных лиц Сторон для документальной корреспонденции по Проекту

2.1. Вся корреспонденция и/или информация по Проекту, а также настоящему Меморандуму должна направляться в письменной форме следующим лицам:

- для Стороны-1 – на имя директора ТОО «ZOR-Biogas», Требухина Александра, email: trebukhin@zor-biogas, тел: +77080000853;
- для Стороны-2 – на имя Директора ТОО «Waste Energy Kazakhstan», email: we_kazakhstan@mail.ru, тел: +77017255822;

3. Заключительные положения.

3.1. Настоящий Меморандум представляет собой понимание и взаимного сотрудничества Сторон по реализации Проекта и не налагает каких-либо юридических обязательств на Стороны.

3.2. Настоящий Меморандум подлежит толкованию в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

3.3. В настоящий Меморандум Стороны могут вносить изменения и дополнения, которые оформляются письменными протоколами.

3.4. Настоящий Меморандум вступает в силу со дня его подписания.

3.5. Настоящий Меморандум подписан в двух экземплярах на русском языке каждой из Сторон.

4. Адреса, банковские реквизиты и подписи Сторон:

Сторона 1:

ТОО «ZOR-Biogas»
Республика Казахстан, 050059,
г. Алматы, Искендерова, 50
БИН 160 140 010 468
ИИК: KZ7496502F0008192978
Филиал АО «ForteBank» в г. Алматы
БИК: IRTYKZKA
тел.: 8-708-000-08-53

Директор

_____ **/ А.В.Требухин**

м.п.

Сторона 2:

ТОО «Waste Energy Kazakhstan»,
Республика Казахстан, г.Алматы,
Ауэзовский р-н, мкрн.Мамыр-3, дом 2, оф.41
БИН 190 240 016 862
ИИК: KZ5696502F0011326693
в Филиал АО «ForteBank» г. Алматы
БИК IRTYKZKA
Тел: 8-701-725-58-22

Директор

_____ **/ Амадо Гарсия Д.Г.**

м.п.





ZOR-BIOGAS

«СТРОИТЕЛЬСТВО ГИБРИДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОГАЗОВЫХ И СОЛНЕЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБЩЕЙ МОЩЬНОСТЬЮ 10,57 МВт, В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ (ВИЭ)

- ПРЕДЕЛЬНЫЙ ТАРИФ ДЛЯ БИОГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ НА 2019 г. СОСТАВИЛ - **32,15** тг. за кВт/ч
- ПРЕДЕЛЬНЫЙ ТАРИФ ДЛЯ СЭС (Южная Зона) СОСТАВИЛ - **29** тг. за кВт/ч

ТАРИФЫ , ПОДЛЕЖАТ ЕЖЕГОДНОЙ ИНДЕКСАЦИИ НА ИНФЛЯЦИЮ.



- Договор купли-продажи электроэнергии с Расчетно Финансовым Центром (РФЦ) заключается на **15** лет.
- Энергопередающие организации обязаны обеспечить Поставщиков беспрепятственным доступом к сетям передачи электрической и тепловой энергии, при этом Поставщики освобождаются от оплаты услуг по передаче энергии энергоснабжающим предприятиям.

Органические отходы









Отходы птицеводства и животноводства

- Птицефабрика от 40 до 80 тонн помета в день
- Свинокомплекс от 30 до 60 тонн навоза в день
- КРС - 40 – 60 тонн в день

Отходы растениеводства

- Теплицы и овощехранилища до 20 тонн в день
- Отходы переработки (яблоки, томаты) – 30 т/д

Отходы производства и переработки

- Теплицы и овощехранилища до 20 тонн в день
- Отходы переработки (яблоки, томаты) – 30 т/д
- Молочная сыворотка, жировая пульпа, барда, жмых, дробина, дрожжи – более100 тонн в д.

Отходы органические с полигонов

Органика с полигонов > 300 тонн в день

СТРУКТУРА И ЭТАПЫ СТРОИТЕЛЬСТВА





НА ТЕРРИТОРИИ В 14 Га БУДУТ РАЗМЕЩЕНЫ:

- **СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ** - 4,57 МВт
- **БИОГАЗОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ** - 4,8 МВт. + 0,1 МВт (Солнечные панели)

- **ОБЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА** (ТП, РП, ТЕХН. ВОДА)
- **ЗАВОД ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

I ЭТАП:

- БИОГАЗОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ - 3,6 МВт. + ИНФРАСТРУКТУРА (ЛЭП, ТП, РП, ТЕХН. ВОДА) НА 10 МВт
- СТРОТЕЛЬСТВО ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ (Европейское качество) из сырья получаемого после переработки отработанной биомассы, производительностью до 10 000 тон/ в год

II ЭТАП:

- РАСШИРЕНИЕ БИОГАЗОВОЙ СТАНЦИИ НА 2,4 МВт
- СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ - 4,57 МВт
- Увеличение производства биоудобрений (европейское качество) + 10 000 тонн в год

СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

НАЧАЛО строительства ЛЭП



2022 VI



НАЧАЛО строительства БГС

2022 IX



НАЧАЛО строительства СЭС



2023 V



ЗАПУСК **ПЕРВОГО ЭТАПА**

2023 V



ЗАПУСК ЗАВОДА БИОГУМУСА

2023 V

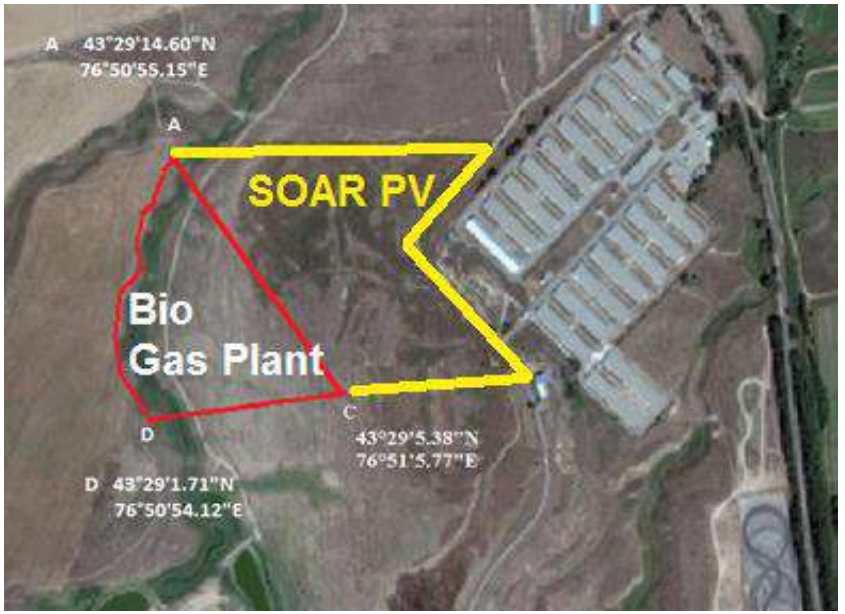


ЗАПУСК **ВТОРОГО ЭТАПА**

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ПРОЕКТА

АЛМАТИНСКАЯ ОЛАСТЬ, ИЛЛИЙСКИЙ РАЙОН, КАРАЙОСКИЙ СЕЛЬСКИЙ ОКРУГ.





- Целевое назначение земельных участков – “Для строительства электрической станции и солнечных батарей”

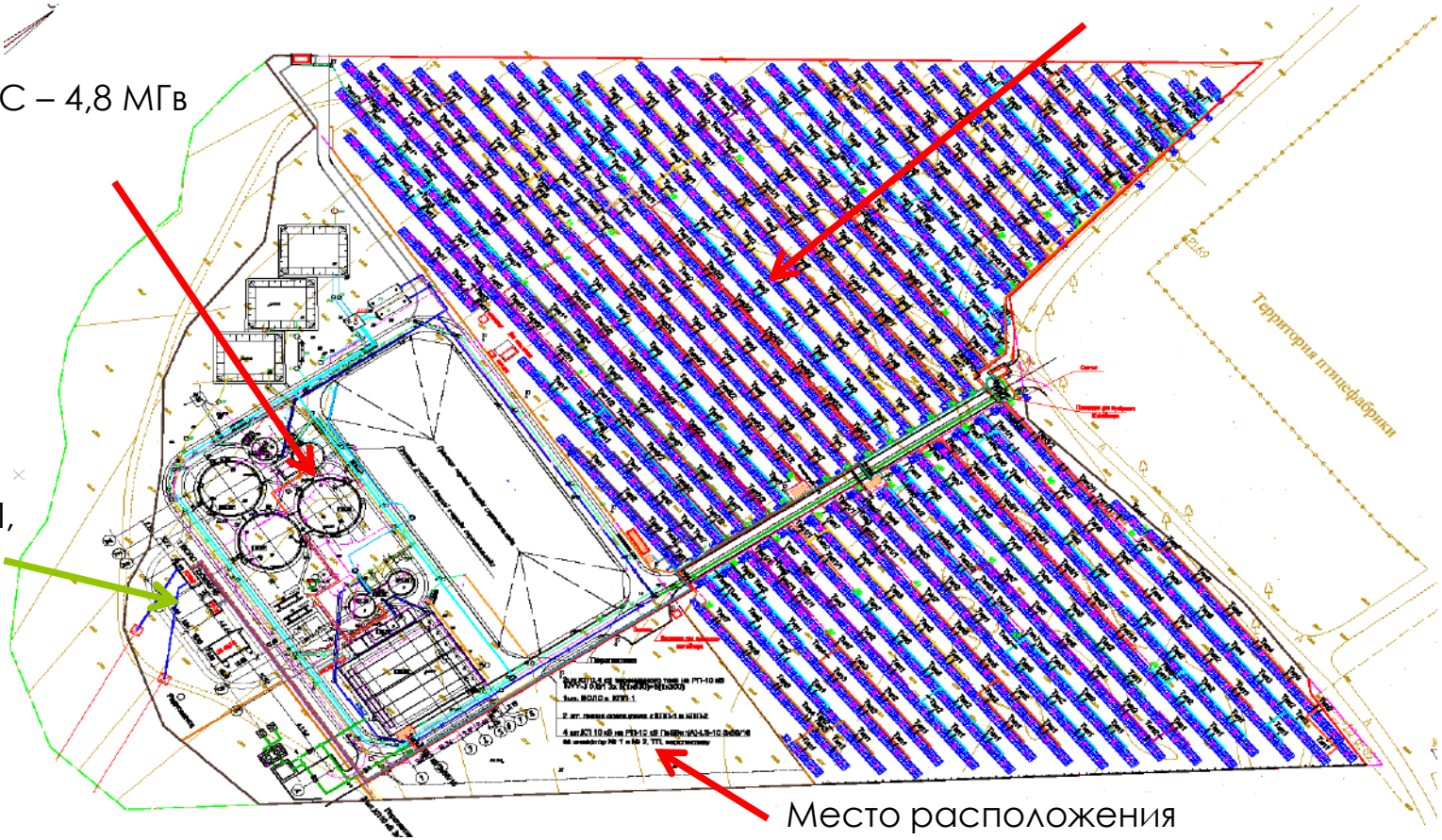
- Площадь участка под Биогаз - **6 Га**;
- Площадь участка под солнечную электростанцию – **8 Га**.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН РАЗМЕЩЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ

СЭС – 4,57 МГв

БГС – 4,8 МГв

РП, ТП,
ЛЭП



Место расположения
завода органических удобрений

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ГИБРИДНОГО ПРОЕКТА



- ИЗЛИШКИ БИОГАЗА БУДУТ НАКАПЛИВАТЬСЯ И НАПРАВЛЯТЬСЯ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОГЕНЕРАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ СЭС, ВМЕСТО СЖИГАНИЯ В ФАКЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ.



- КОГЕНЕРАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 1,2 МВТ/Ч, НА ТЕРРИТОРИИ СЭС БУДЕТ ИСПОЛЬЗОВАН ДЛЯ БАЛАНСИРОВКИ ЭНЕРГИИ , ЧТО ПОЗВОЛИТ ПОВЫСИТЬ КПД СЭС С 24% ДО 38% .

БИОГАЗОВАЯ И СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ИСПОЛЬЗУЮТ ОБЩУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ (ЛЭП, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ПУНКТ) ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.





ИСПОЛЬЗУЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ



СЭС

- Установленная мощность на 8 Га составит – 4,57 МВт.
- Мощность одной панели - 320 Вт.
- Всего – 14 292 панелей , объединенные по 18 панелей в стринг.
- 4 инвертора тип SG500MX мощностью по 500 кВА.
- 4 инвертора тип SG630MX мощностью по 630 кВА
- Угол наклона опорной конструкции под фотоэлектрические панели составляет 35 градусов.
- Когенератор (Jenbacher) - 1,2 МВт



БГС

- Технологии – “сухой” и “жидкой” ферментации.
- Сухой метод - 2,4 МВт., жидкий метод - 3,6 МВт.
- Возможность работы со всеми видами органических отходов.
- Переработка до 350 тон органических отходов в сутки.
- 4 когенератора (Jenbacher) по 1,2 МВт.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ





БИОРЕАКТОРЫ (“СУХОЙ” И “ЖИДКИЙ” МЕТОД СБРАЖИВАНИЯ)



КОГЕНЕРАТОР (JENBACHER)



ФЭТОЭЛЕМЕНТЫ

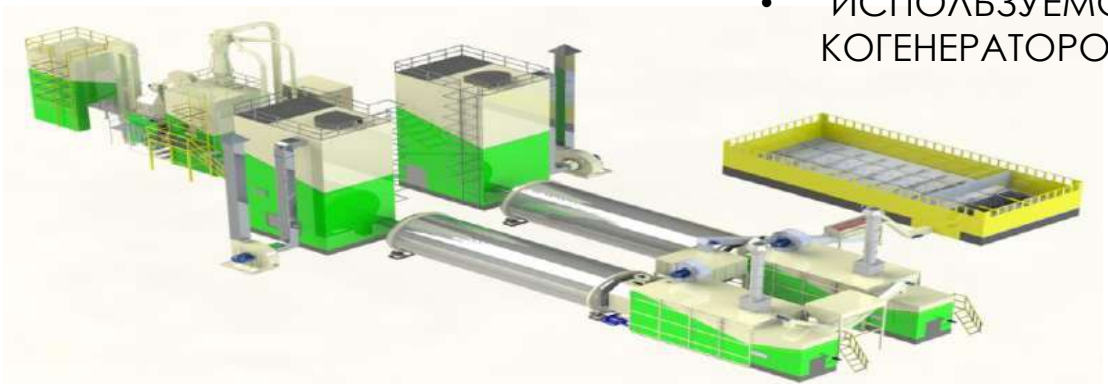


ПОГРУЗЧИКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА ОТ КОГЕНЕРАТОРОВ



- ОТРАБОТАННЫЕ ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ ТЕМПЕРАТУРОЙ 450 С ОТ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ПО СПЕЦИАЛЬНОМУ ТРУБОПРОВОДУ БУДУТ ПОСТУПАТЬ В ЦЕХ СУШКИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.
- ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛИНИИ СУШКИ ДО 50 ТОНН БИОМАССЫ ВЛАЖНОСТЬЮ 65-67% В СУТКИ.
- ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ТЕПЛО - ДО 4 МВТ/Ч ОТ КОГЕНЕРАТОРОВ



ЦЕХ СУШКИ ГРАНУЛЯЦИИ И УПАКОВКИ ОРГАНИЧ. УДОБРЕНИЙ.

ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

ОБОРУДОВАНИЕ СУШКИ ИСПОЛЬЗУЕТ ТЕПЛО ОТ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ



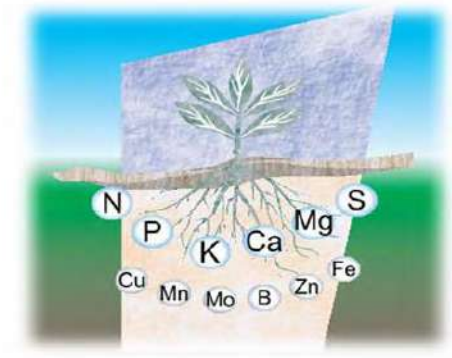
- ЛИНИЯ СУШКИ , ГРАНУЛЯЦИИ И УПАКОВКИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДО 50 ТОН В СУТКИ.
- СУШИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ИСПОЛЬЗУЕТ ОТРАБОТАННОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ С БИОРЕАКТОРОВ БГС



ГОТОВАЯ ПРОДКЦИЯ



ОРГАНИЧЕСКИЕ БИОУДОБРЕНИЯ





- ГУМУС В 15-20 РАЗ ЭФФЕКТИВНЕЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ. СПЕЦИФИЧЕСКАЯ МИКРОФЛОРА И ФЕРМЕНТЫ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТСЯ В ГУМУСЕ, СПОСОБНЫ ВОЗОБНОВИТЬ «МЁРТВУЮ ПОЧВУ»
- ВЫСОКОЕ ПЛОДОРОДИЕ ГУМУС СОХРАНЯЕТ В ТЕЧЕНИЕ 3-4 ЛЕТ.
- БЛАГОДАРЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ В БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКЕ БИОУДОБРЕНИЯ ПОЛНОСТЬЮ ОБЕЗЗАРАЖЕНЫ ОТ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ.
- БИОУДОБРЕНИЯ ИМЕЮТ ПОВЫШЕННУЮ СТОЙКОСТЬ К ВЫМЫВАНИЮ ИЗ ПОЧВЫ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. ЗА СЕЗОН ИЗ ПОЧВЫ ВЫМЫВАЕТСЯ ОКОЛО 80% МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ. ЗА ЭТО ЖЕ ВРЕМЯ ИЗ ПОЧВЫ ВЫМЫВАЕТСЯ ВСЕГО ДО 15% БИОУДОБРЕНИЙ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, БИОУДОБРЕНИЯ РАБОТАЮТ НА 3÷5 ЛЕТ ДОЛЬШЕ, ЧЕМ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

1 этап:

• производство:

-- электричество - 2,4 МВТ (проектные) + 1,2 МВТ (реконструкция) = 3,6 МВТ/час;

--- биоудобрения - 10 тыс тонн/год.

Стоимость первого этапа около - 15 млн.€

2 этап:

• производство электричества дополнительно к первому этапу - 2,4 МВТ/час;

•производство удобрений дополнительно к первому этапу - 10 000 тонн/год.

Стоимость второго этапа около 10 млн. €

ИТОГО: ОБЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

- ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ – **€ 25 млн**.
-
- СРОК ОКУПАЕМОСТИ ПРОЕКТА – **7** ЛЕТ.

ZOR-BIOGAS

ТОО «ZOR-Biogas»
Республика Казахстан,
г. Алматы, ул. Искендерова, д. 50.

E-mail:
trebukhin@zor-biogas.com ;

Моб: +7 (708) 00 00 853

Приложение 11

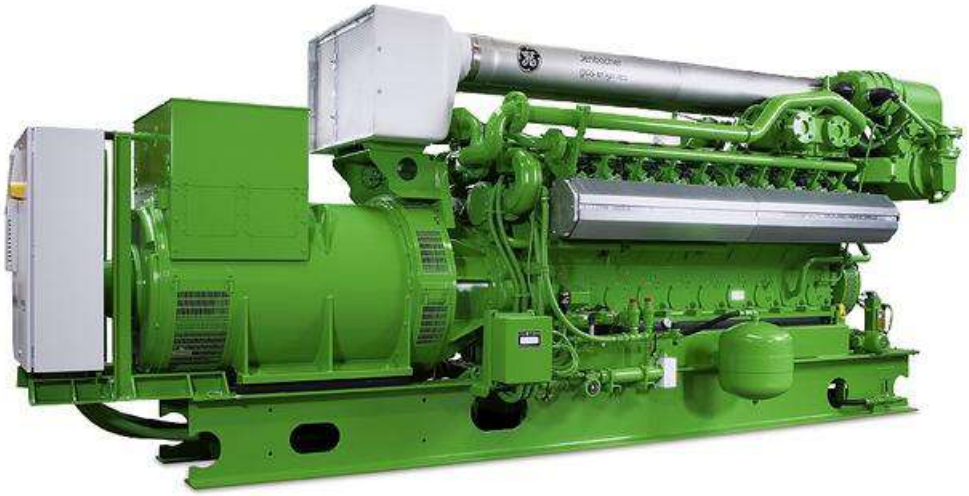
Техническое описание

Когенерационная установка

JMS 320 GS-N.LC

with Island Operation

JMS 320



Электрическая выходная мощность	**1067 кВт эл.**
Тепловая выходная мощность	**1241 кВт**

Выбросы

NOx < 500 mg/Nm³ (5% O2)
CO < 650 mg/Nm³ (5% O2)

0.01 Технические характеристики (модуля) 4
Габариты и вес (модуля) 5
Соединения 5
Мощность / расход топлива 5
0.02 Технические характеристики двигателя 6
Баланс тепловой энергии 6
Характеристики выхлопного газа 6
Данные воздуха горения 6
Уровень звукового давления 7
Уровень звуковой мощности 7
0.03 Технические характеристики генератора 8
Константы реактивности и времени (предельный) 8
0.04 Технические характеристики рекуперации тепла 9
Общие данные - контур горячей воды 9
Общие данные - контур охлаждающей воды 9
Теплообменник выхлопного газа 9
Вариант обвязки т/обменниками F 10
0.10 Технические параметры 11
1.00 Объём поставки - агрегат 12
1.01 Газовый двигатель внутреннего сгорания 13
1.01.01 Устройство двигателя 13
1.01.02 Дополнительная оснастка мотора 15
1.01.03 Дополнительное оборудование к двигателю 15
1.01.04 Стандартные инструменты (1 набор на станцию) 15
1.02 Синхронный генератор низких напряжений 15
1.03 Оборудование модуля 18
1.03.01 Система водяного охлаждения двигателя 19
1.03.02 Автоматическая система пополнения смазочного масла 19
1.03.03 Окислительный катализатор 20
1.04 Восстановление тепла 20
1.05.02 Газовая рампа 2-4 бар 21
1.07 Покраска 21
1.11 Шкаф управления модулями для каждого модуля с Dia.ne XT4 с индивидуальной синхронизацией выключателя генератора 21
Визуализация посредством сенсорного дисплея: 22
Центральная система управления двигателем и агрегатом: 26
Сообщения о неисправностях шкафа управления модулями: 27
1.11.03 Дистанционный сигнал через PROFIBUS-DP 30

1.11.06 Передача информации посредством DIA.NE XT4 30
1.20.03 Пусковая система 34
1.20.05 Электрический подогрев водяной рубашки 35
1.20.08 Гибкие соединения 35
1.20.10 Байпас выхлопного газа 36
1.20.25 Система безопасности на линии горячей воды 36
1.20.26 Насос на линии горячей воды –насос модульного типа 36
1.20.27 Устройство регулировки температуры на линии обратной воды 37
2.00 Электрическое оборудование 37
2.02 Система соединения с внешней сетью 37
2.03.02 Система регулирования мощности станции 38
2.04 Распределительное устройство генератора низковольтного напряжения в соответствии с IEC/EN 39
2.10.01 Мастер-синхронизация, встроенная в шкаф управления станцией 40
2.10.04 Система управления станцией из 10 модулей 43
3.03.01 Шумоглушитель выхлопных газов 45
3.10.01 Система Охлаждения –контур низкой температуры 46
3.10.02 Система Охлаждения –контур высокой температуры 46
4.00 Поставка и установка 47
4.01 Транспортировка 47
4.02 Разгрузка 47
4.03 Монтаж 47
4.04 Складирование 47
4.05 Запуск и ввод в эксплуатацию 47
4.06 Пробная эксплуатация (включена) 47
4.07 Измерение вредных веществ (газоанализатор) 47
5.01 Объём поставки 47
5.02 Испытания и приёмка 49
5.02.01 Испытания двигателя 49
5.02.02 Испытания генератора 49
5.02.03 Испытания агрегата 49
5.03 документация 50

0.01 Технические характеристики (модуля)

Данные при:				**Полной нагрузк**	**Частичной нагрузке**	
Топливный газ LHV		кВтч/Нм³		9,5		
				100%	75%	50%
Подведенная энергия топлива		кВт	[2]	2 606	2 007	1 409
Расход газа		Нм³/ч	*)	274	211	148
Механическая выходная мощность		кВт	[1]	1 095	821	548
Электрическая выходная мощность		кВт эл.	[4]	1 067	798	529
Полезная тепловая энергия						
~ Интеркулер смеси 1-ой ступени		кВт		207	104	25
~ Масло		кВт		121	109	95
~ Водяная рубашка		кВт		347	317	270
~ Выхлопного газа, охлажденного до 120 °C		кВт		566	445	330
Общая тепловая вых. мощность		кВт	[5]	1 241	975	720
Общая генерируемая выходная мощность		кВт общий		2 308	1 773	1 249
Отводимое тепло для рассеивания						
~ Интеркулер смеси 2-ой ступени		кВт	[9]	70	54	29
~ Масло		кВт		~	~	~
~ Излучаемое тепло повехностей	са.	кВт	[7]	91	~	~
Уд.коэфф. потребления топлива эл.		кВтч/кВтч эл.	[2]	2,44	2,52	2,66
Уд.коэфф. потребления топлива		кВтч/кВтч	[2]	2,38	2,45	2,57
Расход смазочного масла	са.	кг/ч	[3]	0,33	~	~
Электрический КПД		%		40,9%	39,8%	37,5%
Тепловой КПД		%		47,6%	48,6%	51,1%
Общий КПД		%	[6]	88,5%	88,3%	88,6%
Контур горячей воды:						
Температура прямой воды		°C		90,0	85,7	81,6
Температура обратной воды		°C		70,0	70,0	70,0
Расход горячей воды		м³/ч		53,3	53,3	53,3

*) Приближенное значение для задания размеров монтажа трубопровода
[_] Объяснения: см. 0.10 - Технические параметры

Указанные данные по теплу основаны на стандартных условиях эксплуатации согласно положению главы 0.10. Отклонения от стандартных условий могут привести к изменениям в тепловом балансе, которые необходимо учитывать при проектировании последовательности расположения охлаждающих теплообменников (газовоздушной смеси; аварийного;...). К общему отклонению ±8 % на отводимую тепловую мощность рекомендуется запланировать дополнительный расчетный резерв минимум +5 % для расчета параметров обратной охлаждающей мощности.

Габариты и вес (модуля)

Длина	мм	~ 5 700
Ширина	мм	~ 1 900
Высота	мм	~ 2 300
Вес сухой	кг	~ 14 400
Вес рабочий	кг	~ 14 900

Соединения

Вход и выход горячей воды	DN/PN	100/10
Выход выхлопного газа	DN/PN	250/10
Топливный газ (модуля)	DN/PN	80/16
Дренаж воды ISO 228 (водогрейный контур)	G	½"
Отвод конденсата	DN/PN	50/10
Предохранительный клапан - водяная рубашка ISO 228	DN/PN	2x1½"/2,5
Предохранительный клапан - горячая вода	DN/PN	65/16
Пополнение смазочным маслом (трубопровод)	мм	28
Дренаж отработанного масла (трубопровод)	мм	28
Водяная рубашка - наполнение (гибкий трубопровод)	мм	13
Вода интеркулера 1-ой ступени - вход/выход	DN/PN	80/10
Вода интеркулера 2-ой ступени - вход/выход	DN/PN	65/10

Мощность / расход топлива

Мощность при ISO усл.экспл-ции и топливе в соотв. с ICFN	кВт	1 095
Ср.эффективное давление в цилиндрах	бар	18,00
Тип топливного газа		Природный газ
Расчетное метановое число | Мин. метан.число	мч d)	94 | 70
Степень сжатия	Epsilon	12,5
Мин./макс. давл.топливн. газа на вх. в сист. подачи газа	бар	2-4 c)
Допустимые колебания давления топливного газа	%	± 10
Макс. уровень колебаний давления топливного газа	мбар/сек	10
Макс. т-ра воды на входе в интеркулер 2-ой ступени	°C	40
Уд.коэфф. потребления топлива	кВтч/кВтч	2,38
Уд.расход масла	г/кВтч	0,30
Макс. температура масла	°C	90
Макс. температура водяной рубашки	°C	95
Требуемый объем масла при замене	л	~ 342

c) Более низкое давление газа по запросу
d) На основе подсчета метанового числа программным обеспечением AVL 3.1 (подсчет без учета N2 и CO2)

0.02 Технические характеристики двигателя

Производитель		GE Jenbacher
Тип двигателя		J 320 GS-D05
Принцип работы		4х тактный вн.сгорания
Конфигурация		V 70°
Количество цилиндров		20
Внутренний диаметр цилиндра	мм	135
Ход поршня	мм	170
Рабочий объем	л	48,67
Частота вращения КВ	об/мин	1 500
Средняя скорость поршня	м/с	8,50
Длина	мм	3 320
Ширина	мм	1 358
Высота	мм	2 065
Вес сухой (дв-ля)	кг	5 200
Вес рабочий	кг	5 700
Момент инерции маховика	кгм²	8,61
Направление вращения (глядя на маховик)		против часовой
Уровень радиопомех VDE 0875		N
Мощность стартера	кВт	7
Напряжение стартера	В	24

Баланс тепловой энергии

Подведенная энергия топлива	кВт	2 606
Интеркулер смеси	кВт	277
Масло	кВт	121
Водяная рубашка	кВт	347
Выхлопного газа, охлажденного до 180 °C	кВт	464
Выхлопного газа, охлажденного до 100 °C	кВт	600
Излучаемое тепло повехностей	кВт	54

Характеристики выхлопного газа

Т-ра выхлопн. газа при полной нагрузке	°C [8]	442
Т-ра выхлопн. газа при bmpe= 13,5 [бар]	°C	~ 452
Т-ра выхлопн. газа при bmpe= 9 [бар]	°C	~ 477
Уд. массовый расход выхлопн. газа, влажного	кг/ч	5 665
Уд. массовый расход выхлопн. газа, сухого	кг/ч	5 260
Объем выхлопного газа, влажного	Нм³/ч	4 497
Объем выхлопного газа, сухого	Нм³/ч	3 992
Макс.допуст.противодавл. выхлопа на выходе	мбар	60

Данные воздуха горения

Уд. массовый расход воздуха горения	кг/ч	5 485
Объем воздуха горения	Нм³/ч	4 244
Максимально допустимое падение давления в воздушном фильтре	мбар	10

Уровень звукового давления

Агрегата a)		dB(A) re 20µPa	96
31,5	Гц	дБ	78
63	Гц	дБ	90
125	Гц	дБ	92
250	Гц	дБ	89
500	Гц	дБ	92
1000	Гц	дБ	90
2000	Гц	дБ	89
4000	Гц	дБ	87
8000	Гц	дБ	90
Выхлоп b)		dB(A) re 20µPa	122
31,5	Гц	дБ	97
63	Гц	дБ	108
125	Гц	дБ	118
250	Гц	дБ	110
500	Гц	дБ	113
1000	Гц	дБ	114
2000	Гц	дБ	117
4000	Гц	дБ	115
8000	Гц	дБ	114

Уровень звуковой мощности

Агрегата	dB(A) re 1pW	117
Площадь измерения	м²	120
Выхлоп	dB(A) re 1pW	130
Площадь измерения	м²	6,28

a) средн. уровень мощн. звука на поверхности на расстоянии 1 м (при пересчете на распространение звука в свободном пространстве) в соответствии с DIN 45635, точность - класс 3.
b) средн. уровень мощн. звука на поверхности на расстоянии 1 м в соответствии с DIN 45635, точность - класс 2.
Диапазон действителен для агрегатов до bmep =18 бар. (Добавить допуск на 1 дБ для всех значений при увеличении давления на 1 бар).
Допустимые отклонения при измерениях ± 3 dB

0.03 Технические характеристики генератора

Производитель		STAMFORD e)
Тип		PE 734 E e)
Номинальная мощность данного типа	кВА	1 625
Приводная мощность	кВт	1 095
Номинальная мощность при p.f. = 1,0	кВт	1 067
Номинальная мощность при p.f. = 0,8	кВт	1 058
Номинальная выход. мощность при p.f. = 0,8	кВА	1 322
Номинальная реактивная мощность при p.f. = 0,8	кВАр	793
Номинальная сила тока при p.f. = 0,8	А	1 908
Частота тока	Гц	50
Напряжение	В	400
Скорость вращения	об/мин	1 500
Предельное значение скорости вращения	об/мин	1 800
Коэффициент мощности (Запаздывающий - Опережающий)		0,8 - 1,0
КПД при cos phi = 1,0	%	97,4%
КПД при cos phi = 0,8	%	96,6%
Момент инерции маховика	кгм²	44,50
Масса	кг	3 506
Уровень радиопомех EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
Ik" начальный ток при симметричном коротком замыкании	кА	20,97
Is максимальный ток в асимметричной цепи короткого замыкания	кА	53,38
Класс изоляции		H
Класс нагрева под нагрузкой		F
Макс. температура окружающей среды	°C	40

Константы реактивности и времени (предельный)

xd продольная ось синхронная реактивность	p.u.	2,06
xd' продольная ось переходное реактивное сопротивление	p.u.	0,12
xd" продольная ось сверхпереходное реактивное сопротивление	p.u.	0,09
x2 реактивное сопротивление обратной последовательности	p.u.	0,13
Td" постоянная времени сверхпереходного реакт. сопрот	мс	20
Ta постоянная времени прямого тока	мс	20
Tdo' постоянная времени разомкнутой цепи	с	2,50

e) GE Jenbacher оставляет за собой право заменить поставщика и тип генератора. Указанные в Договоре параметры генератора изменяются при этом лишь в незначительной степени. Вырабатываемая электрическая мощность останется неизменной.

0.04 Технические характеристики рекуперации тепла

Общие данные - контур горячей воды

Общая тепловая вых. мощность	кВт	1 241
Температура обратной воды	°C	70,0
Температура прямой воды	°C	90,0
Расход горячей воды	м³/ч	53,3
Давление в контуре горячей воды	PN	10
минимальное рабочее давление	бар	3,5
максимальное рабочее давление	бар	9,0
Падение давления при циркуляции воды	бар	1,00
Макс. отклонения тем-ры в обратном трубопроводе	°C	+0/-5
Макс. уровень колебаний тем-ры в обратном трубопроводе	°C/мин.	10

Общие данные - контур охлаждающей воды

Отводимое тепло для рассеивания	кВт	70
Температура обратной воды	°C	40
Расход холодной воды	м³/ч	25
Ном.давл-е контуре хол.воды	PN	10
минимальное рабочее давление	бар	0,5
максимальное рабочее давление	бар	5,0
Потеря давл-я контуре хол.воды	бар	~
Макс. отклонения тем-ры в обратном трубопроводе	°C	+0/-5
Макс. уровень колебаний тем-ры в обратном трубопроводе	°C/мин.	10

Теплообменник выхлопного газа

Тип	трубчатый теплообменник	
ПЕРВИЧНЫЙ:		
Приблизит. падение давления выхлопного газа	бар	0,02
Подсоединение выхлопного газа	DN/PN	250/10
ВТОРИЧНЫЙ:		
Падение давления при циркуляции воды	бар	0,20
Подсоединение горячей воды	DN/PN	100/10

В случае заказа окончательная потеря давления определяется в ходе технических переговоров и отражается на технологической схеме.

Вариант обвязки т/обменниками F

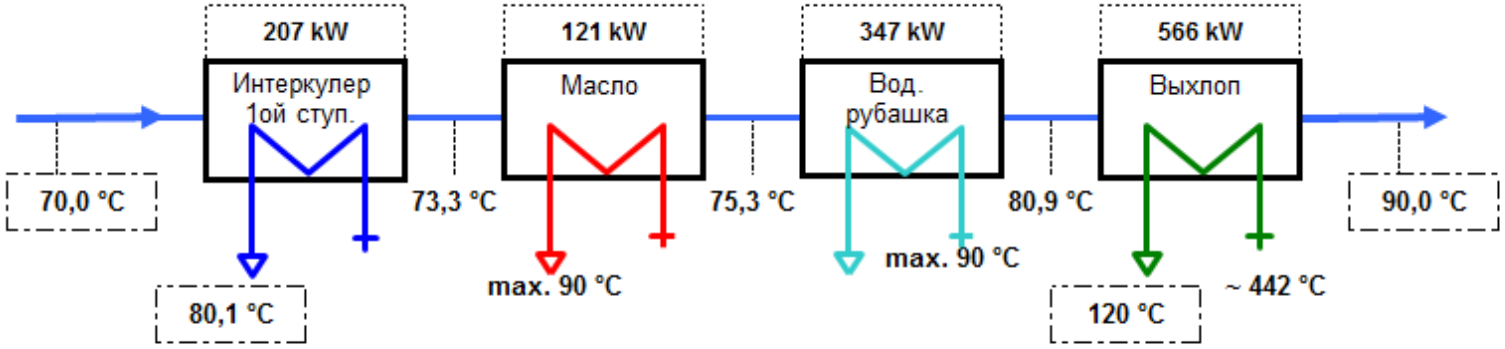
J 320 GS-D05

Контур горячей воды

Полезная тепловая энергия = 1 241 kW

(±8 % дополн.расч. резерв +5 % резерв в системе охлажденя)

Расход горячей воды = 53,3 m³/h

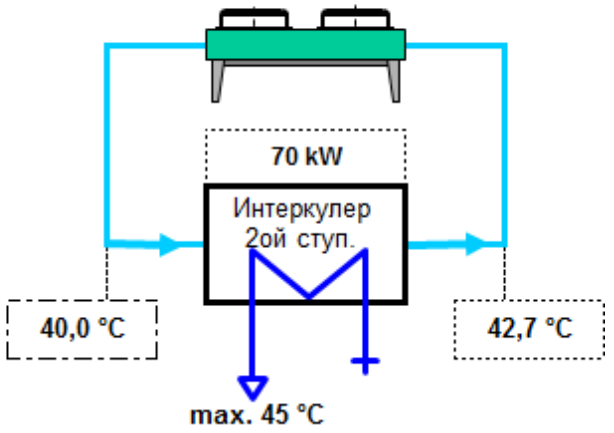


Контур холодной воды (содержанием гликоля 37%)

Отводимое тепло для рассеивания = 70 kW

(±8 % дополн.расч. резерв +5 % резерв в системе охлажденя)

Расход холодной воды = 25,0 m³/h



0.10 Технические параметры

Все данные в технической спецификации основаны на полной нагрузке двигателя (если не указано другое) при указанных температурах и метановом числе и могут изменяться в связи с техническим развитием и модификациями.

Все значения давления следует понимать как избыточное давление.

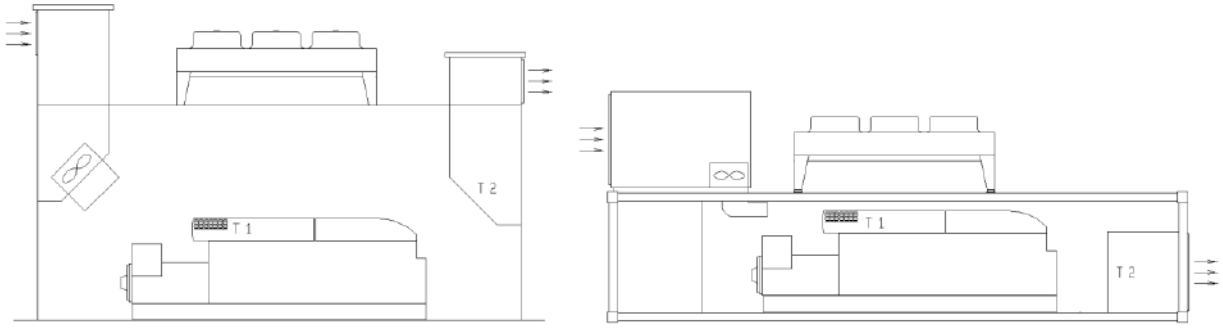
(1) Постоянная стандартная мощность ISO ICFN при указанном номинальном числе оборотов и стандартных условиях в соответствии с DIN-ISO 3046 и DIN 6271
(2) Согласно DIN-ISO 3046 и DIN в 6271 с +5 % допустимым отклонением. Указанный КПД соответствует новому двигателю. Соблюдение инструкций GEJ по обслуживанию будет предотвращать значительное снижение эффективности в течение эксплуатации установки.
(3) Среднее значение между интервалами смены масла в соответствии с графиком технического обслуживания, без объема заменяемого масла
(4) При cos.phi = 1,0 в соответствии с VDE 0530 REM / IEC 34.1 с соответствующими допустимыми отклонениями, все насосы, приводимые в действие напрямую, включены в комплект поставки
(5) Как общая мощность с допустимым отклонением ±8 %
(6) В соответствии с вышеуказанными параметрами с (1) по (5).
(7) Действительно только для двигателя и генератора; модуль и детали установки не учитываются (При cos.phi = 0,8)
(8) Температура выхлопного газа с допустимым отклонением ±8 %
(9) Intercooler heat on:
*** standard conditions (Vxx)** - If the turbocharger design is done for air intake temperature > 30°C w/o de-rating, the intercooler heat of the 1st stage need to be increased by 2%/°C starting from 25°C. Deviations between 25 – 30°C will be covered with the standard tolerance.
*** Hot Country application (Vxxx)** - If the turbocharger design is done for air intake temperature > 40°C w/o de-rating, the intercooler heat of the 1st stage need to be increased by 2%/°C starting from 35°C. Deviations between 35 – 40°C will be covered with the standard tolerance.

Уровень радиопомех
Системой зажигания газовых двигателей соблюдается граничный показатель по уровню радиопомех по норме CISPR 12 (30-75 МГц, 75-400 МГц, 400-1000 МГц) и по норме EN 55011 класс B (30-230 МГц, 230-1000 МГц).

Определение мощности
- Постоянная номинальная мощность ISO-ICFN:
  Определение мощности, которую, по заявлению изготовителя, постоянно способен выдавать двигатель при указанной частоте оборотов, при выполнении предписанного изготовителем технического обслуживания в период времени между определенными им интервалами для необходимого капитального ремонта двигателя. Мощность определяется при рабочих условиях испытательного стенда изготовителя и перерасчитывается под стандартные условия.
- Стандартные условия:
  Барометрическое давление: 1000 мбар или 100 м над уров. моря
  Температура воздуха: 25°C
  Относительная влажность: 30%
- Объёмные данные при нормальных условиях (топливный газ, воздух для горения, выхлопные газы):

Давление	1013 мбар
Температура	0°C

Снижение мощности для двигателей с турбонаддувом
Стандартные параметры двигателей рассчитаны для работы на высоте ≤ **500 м** и при температуре всасываемого воздуха ≤ **30 °C** (T1)
Максимальная температура в машинном зале: **50 °C** (T2) -> ошибка с остановом



При снижении метанового числа ниже указанного, включается система антидетонационного регулирования, которая сначала изменяет момент зажигания при полной номинальной нагрузке, затем следует снижение номинальной мощности.
В случае превышения граничных параметров напряжения и частоты для генератора, приведенных в IEC 60034-1 зона A, производится понижение мощности.

Граничные условия для газовых двигателей GE Jenbacher
Системная установка сконструирована с амортизацией колебаний согласно стандарту ISO 8528-9 и соответствует приведенным в данном стандарте граничным значениям.
Производственные материалы и системные установки должны соответствовать предписанию № **TA 1100-0110, TA 1100-0111 и TA 1100-0112**.
Для консервирования необходимо соблюдать **TA 1000-0004** .
Следует избегать транспортировки с помощью рельсового транспорта (**см. TA 1000-0046**).

Несоблюдение вышеупомянутых TA может привести к повреждениям двигателя/агрегата и, следовательно, к утрате гарантии!

Граничные условия для коммутационного устройства и электрического оборудования
Относительная влажность воздуха 50%, максимальная температура +40°.
Размещение на высоте не более 2000 м над уровнем моря.

1.00 Объём поставки - агрегат

Концепция агрегата:
Агрегат сконструирован компактно; двигатель и генератор соединены между собой и установлены эластично на опорной раме. Этим обеспечивается изоляция опорной рамы агрегата от и без того уже достаточно слабой вибрации двигателя и генератора. Остаточные незначительные вибрации устраняются установкой агрегата на изолирующие маты (например, силомерные). Это в принципе

позволяет размещать агрегат на любой поверхности, способной нести статическую нагрузку. Строительство специального фундамента не требуется, со стороны заказчика необходимо только принять меры для предотвращения передачи звука материалом пола.

1.01 Газовый двигатель внутреннего сгорания

Четырёхтактный, газовый двигатель внутреннего сгорания, с турбонаддувом и охладителем смеси, с высоковольтной системой зажигания и электронной системой контроля за подготовкой газовоздушной смеси. Двигатель оснащён новейшей

системой сжигания обеднённой газовоздушной смеси LEANOX,

разработанной и запатентованной GE JENBACHER.

1.01.01 Устройство двигателя

Блок двигателя
Цельный, сделан из специального чугуна с боковыми крышками на корпусе для легкого доступа к двигателю во время инспекционных осмотров.

Коленвал и коренные подшипники
Горячей штамповки, с закалённой и отполированной поверхностью, статически и динамически отбалансирован, расположен между цилиндрами; вкладыши коренных подшипников (верхний вкладыш: трёхкомпонентный / нижний вкладыш – с напылением), отверстия для принудительной смазки шатуна.

Гаситель крутильных колебаний
Необслуживаемая виско-муфта

Маховик
С зубчатым венцом для привода стартёром

Поршни
Цельные, сделанные из лёгкого сплава, с канавками для поршневых колец и масляными каналами для охлаждения; поршневые кольца и маслосъемные кольца из высококачественного материала, камера сгорания специально сконструирована и оптимизирована для работы на обедненной смеси.

Шатун
Горячей штамповки, термически обработанные, ; вкладыши подшипников шатуна (верхний вкладыш: с напылением / нижний вкладыш: с напылением) и вкладыш подшипника поршневого пальца.

Гильзы цилиндров
Центробежное литье, мокрые, заменяемые.

Головка цилиндров

Сконструирована для работы на меняющемся газе с наименьшими потерями и оптимальным расходом, специально разработана для двигателей GE Jenbacher, работающих на обедненной смеси; с водяным охлаждением, сделана из специального чугуна, индивидуально заменяемая; впрессованные кольца седла клапана, направляющие втулки клапанов и втулки свечей зажигания; впускные и выпускные клапаны - из высококачественного материала.

Вентиляция картера
Соединена с системой забора воздуха

Газораспределительный механизм
Кулачковый вал, со сменными толкателями, приводимый в движение коленвалом через промежуточный привод, смазка клапанов разбрызгиванием из коромысла

Система подготовки смеси
Газосмеситель, турбонагнетатель, трубопроводы смеси с компенсаторами, промежуточный охладитель с водяным охлаждением, дроссельная заслонка и распределительные трубопроводы к цилиндрам.

Система зажигания
Новейшая, полностью электронная, бесконтактная высоковольтная система зажигания с регулируемым извне моментом зажигания.

Система смазки
Все подвижные детали смазываются отфильтрованным маслом, подающимся с помощью центрального зубчатого масляного насоса. В контур смазочного масла включены редукционный и перепускной клапаны. Охлаждение смазочного масла осуществляется посредством теплообменника

Система охлаждения двигателя
Насос водяной рубашки охлаждения двигателя в комплекте с распределительными и сборными трубопроводами.

Выхлопная система
Турбонагнетатель и коллектор выхлопных газов

Измерение температуры выхлопного газа
Термопара на каждом цилиндре

Электронный регулятор
Для регулировки числа оборотов и мощности

Электронная регистрация числа оборотов для регулирования числа оборотов и мощности
С помощью магнитного чувствительного элемента на зубчатом венце маховика.

Стартер
Электрический стартер, установлен на двигателе

1.01.02 Дополнительная оснастка мотора

В объём поставки входит набор первичных и деталей для обслуживания во время ввода в эксплуатацию.

1.01.03 Дополнительное оборудование к двигателю

Изоляция выхлопного трубопровода:
Изоляция выхлопного трубопровода легко устанавливается и снимается.

Датчики на двигателе:
- датчик температуры в водяной рубашке
- датчик давления в водяной рубашке
- датчик температуры смазочного масла
- датчик давления смазочного масла
- датчик температуры смеси
- датчик давления наддува
- датчик минимального и максимального уровня смазочного масла
- термопара для выхлопного газа на каждом цилиндре
- датчики детонации
- Датчик положения газосмеситель/дозатор подачи газа

Приводы на двигателе:
- соленоид – дроссельная заслонка
- байпас турбонагнетателя
- управление газосмесителем/дозатором подачи газа

1.01.04 Стандартные инструменты (1 набор на станцию)

Инструменты, необходимые для проведения основных операций техобслуживания, входят в объём поставки и поставляются в инструментальном ящике.

1.02 Синхронный генератор низких напряжений

Двухподшипниковый агрегат состоит из основного генератора с внутренними полюсами, возбудителя с наружными полюсами и цифровой системы возбуждения.
Регулятор получает питание от вспомогательной обмотки основного статора или от МЭГ.

Компоненты/узлы
- Сварной стальной корпус
- Сердечник статора из тонких изолированных пластин электротехнической стали с интегрированными каналами охлаждения
- Обмотка статора
- Коэффициент укорочения обмотки: 2/3
- Вал ротора с насаженными пластинчатыми полюсами, ротором возбудителя, МЭГ (зависит от типа) и вентилятором.

- Демпферная клетка
- Возбудитель с вращающимися выпрямляющими диодами и защитой от сверхнапряжений
- Динамическое балансирование по ISO 1940, качество балансирования G2,5
- Щит подшипника А, смазываемый подшипник качения
- Щит подшипника Б, смазываемый подшипник качения
- Охлаждение IC01: открытая вентиляция, вход воздуха напротив привода, выход - на стороне привода
- Основная распределительная коробка с клеммами для подключения силового кабеля
- Распределительная коробка регулятора с дополнительными клеммами для управления регулятора и для температурного датчика
- Антиконденсатный обогрев
- 3 датчика Pt100 для контроля температуры обмотки + 3 резервных датчика
- 2 датчика Pt100 для контроля температуры подшипников

Опция:
- Преобразователь тока для защиты и измерений в нейтральной точке xx/1A, 10P10 15BA , xx/1A, 1FS5, 15BA

Электрические характеристики
- Исполнение согласно нормам IEC 60034, EN 60034, VDE 0530, ISO 8528-3, ISO 8528-9
- Диапазон регулирования напряжения: +/- 10 % номинального напряжения (длительно)
- Диапазон частоты: от -6 до +4% номинальной частоты
- Устойчивость к перегрузкам: 10% - на час в течение 6 часов, 50% - на 30 секунд
- Несимметричная нагрузка: максимум 8% I_2 при длительных нагрузках, I_2□t=20 при неисправностях
- Высота над уровнем моря: < 1000 м
- Допустимая температура воздуха на входе в генератор: 5°C - 40°C
- Максимальная относительная влажность воздуха: 90%
- Характеристика напряжения THD Ph-Ph: <3,5% на холостом ходу и <5% при полной линейной симметричной нагрузке
- Генератор способен работать параллельной с коммунальной сетью, а также с другими генераторами в автономном режиме
- Установившийся ток КЗ при 3-полюсном КЗ на клеммах: как минимум 3□номинальный ток в течение 5 сек.
- Угонная скорость: испытание на разнос длится 2 минуты со скоростью 1,2 номинальной согласно IEC 60034.

Цифровая система возбуждения ABB Unitrol 1010 в распределительной коробке регулятора (или дополнительной коробке – зависит от типа):
- Компактная прочная цифровая система возбуждения для номинальных токов возбуждения до 10 А (сверхток 20 А в течение 10 секунд)
- Быстрая регулировка и максимальное напряжение возбуждения улучшает стабильность работы при краткосрочных сбоях сетевого снабжения
- Входы/выходы для цифровых или аналоговых измерений свободного назначения, которое задается с помощью ПК-программы CMT1000.
- Клеммы для тока:
  - Вход трехфазного питания от МЭГ или вспомогательной обмотки
  - Вход питания регулятора 24 В=

- Выход возбуждения
- Клеммы для измерений: 3-фазное напряжение машины, 1-фазное напряжение в сети, 1-фазный ток машины
- Аналоговые входы/выходы: 2 выхода и 3 входа (произвольного назначения), опорные выходы +10В/-10В
- Цифровые входы/выходы: 4 входа (произвольного назначения) и 8 входов/выходов (произвольного назначения)
- Шина RS485 для Modbus RTU или переменного тока (распределение реактивной нагрузки в автономных сетях размером до 31 агрегата GEJ), шина CAN для передачи данных по двум каналам
- Регулировка с плавным переходом между режимами работы:
  - Автоматический регулятор напряжения (AVR), точность 0,1% при температуре 25°C
  - Регулятор тока возбуждения (FCR)
  - Регулятор коэффициента мощности (PF)
  - Регулятор реактивной мощности (VAR)
- Ограничители, пресекающие выход из надежного и стабильного диапазона работы:
  - Ограничитель тока возбуждения (UEL min / OEL max.)
  - Ограничитель PQ-minimum
  - Ограничитель тока машины
  - Ограничитель В/Гц
  - Ограничитель напряжения машины
- Подстройка напряжения в процессе синхронизации
- Контроль вращающихся диодов→контроль отказа диодов
- Два канала контроля разрешают следовать опорному значению, приходящему по шине CAN, на базе параллельно текущей автодиагностики. Предоставляется по заказу.
- Синхронизация - предоставляется по заказу.
- Функция PSS - расширение диапазона стабильного хода согласно IEEE 421.5-2005 2A/2B - предоставляется по заказу.
- Компьютерное представление для исследования стабильности работы силовых установок (PSS - Power System Stability) - ABB 3BHS354059 E01
- Сертификаты: CE, cUL по UL508c (согласно CSA), DNV класс B

Программа пусконаладки и техобслуживания CMT1000

(для обученных техников)

Компьютерная программа позволяет настраивать все параметры и ПИД-регуляторы, обеспечивающие стабильную работу, и наблюдать за поведением системы, опознавая и предупреждая на месте проблемы в ходе пусконаладки. CMT1000 связана с UNITROL 1000 через Ethernet или USB-интерфейс, причем Ethernet разрешает дистанционное управление на расстояниях до 100 м.

Главное окно:

- Вид доступа и данные приборов
- Настройка параметров разрешена только при доступе CONTROL
- Светодиод сигнализирует, что все параметры сохранены в постоянной памяти.

- Окно опорных значений:
  - Перечень всех регуляторов и их режимов, перечень тревог, статус генератора и активных ограничителей.
  - Настройка опорных значений и рабочие шаги ПИД-настройки
- Осциллоскоп:
  Запись по 20 каналам, можно выбрать 6 сигналов. Разрешение по времени 50 мсек. Данные можно сохранить на компьютере для последующего анализа.

- Измерения:
  Все измерения, относящиеся к генератору, на одном экране.

Заводские испытания
Стандартная программа заводских испытаний производителя генератора содержит:
- Измерение сопротивления постоянного тока обмоток статора и ротора
- Проверка работы всех встроенных элементов (Pt100, антиконденсатный обогрев и т.п.)
- Измерение сопротивления изоляции следующих элементов:
  - обмотки статора и ротора
  - Pt100 или позистора в обмотке статора
  - Pt100 подшипников
  - антиконденсатного обогрева
- Характеристики холостого хода (остаточная намагниченность)
- Симметричность напряжения статора
- Направление вращающегося поля
- Высоковольтный тест обмотки статора (2 Uном + 1000В) и ротора (минимум 1500В).

1.03 Оборудование модуля

Опорная рама агрегата
Сварена из конструкционной стали, служит основанием для двигателя, генератора и теплообменников.

Эластичная муфта
Вставная, беззазорная муфта, с ограничителем крутящего момента, для соединения двигателя с генератором. Муфта изолирует от генератора основные крутильные колебания двигателя, создающие импульсы.

Защита муфты
Для центрированного и прочного соединения двигателя с генератором. С двумя окнами для вентиляции и контроля, с покрытием для муфты из перфорированного листа.

Антивибрационные крепления
Антивибрационные прорезиненные прокладки равномерно расположены между корпусами двигателя, генератора и опорной рамой, в зависимости от пункта тяжести. Антивибрационные прокладки (силомерные маты) для установки между опорной рамой и фундаментом поставляются отдельно.

Трубопровод выхлопного газа на агрегате
Подсоединение турбонагнетателя; вкл. компенсатор для выравнивания тепловых растяжений и вибраций.

Фильтр всасываемого воздуха
Воздушный фильтр сухого типа со сменными фильтрующими элементами, имеет гибкое соединение с газосмесителем и сервисный индикатор для контроля.

Шкаф интерфейсов

Закрытый со всех сторон стальной шкаф, передняя дверь с профильным резиновым уплотнением. Установлен на агрегате, подключен, готов к работе.

Покраска: RAL 7035

Защита: внешняя IP 54 внутренняя IP 20 (защита от прямого контакта с активными деталями)

Конструкция в соответствии с DIN VDE 0660, часть 500 или IEC 439-1 или EN 60 439-1/1990.
Температура окружающей среды 5 - 40°C, Относительная влажность 70%

Размеры:

- высота 1000 mm
- ширина 800 mm (1000 mm в 4-й производственной серии)
- глубина 300 mm

Напряжение подаётся от зарядного устройства аккумуляторов.

Питание вспомогательных систем (заказывается у соответствующих поставщиков)
3 x 400/230 В , 50 Гц, 16 А

Состоит из:

- Клеммная шина
- Узлы децентрализованного ввода и вывода, соединённые интерфейсом шины с центральным управлением двигателя в шкафу управления модуля
- Блоков контроля частоты оборотов
- Измерительный преобразователь напряжения возбуждения
- Реле, защитные устройства, автоматы, защитный выключатель двигателя для управления клапанами и вспомогательными устройствами

1.03.01 Система водяного охлаждения двигателя

Система водяного охлаждения двигателя
Контур охлаждения закрытого типа, состоит из:

- Расширительного бака
- Арматуры заполнения (запорный клапан и клапан ограничения давления, манометр)
- Аварийного(-ых) клапана (-ов)
- Закорачивающего термостата (механический регулятор температуры)
- Всех без исключения необходимых трубопроводов на модуле
- Выпускных устройств и дренажных кранов
- Водяного насоса, включая обратный клапан
- Предподогрева охлаждающей воды

1.03.02 Автоматическая система пополнения смазочного масла

Автоматическое пополнение смазочного масла
Магнитный клапан в линии подачи смазочного масла регулируется с помощью датчика уровня, визуальный контроль - через смотровое стекло; контроль уровня масла с остановкой двигателя

при достижении отметки "МИН" и "МАКС"; ручное управление клапаном для первого заполнения системы или при замене масла.

Дренаж масла
Через запорный кран, проведенный через раму модуля.

Охлаждающий масляный насос
Смонтирован на опорной раме модуля; используется для охлаждения турбонагнетателя; время работы после остановки двигателя – 15 минут.
- масляный насос 250 Вт, 400/230В
- масляный фильтр
- необходимые трубопроводы

1.03.03 Окислительный катализатор

Неуправляемый каталитический нейтрализатор с металлическим корпусом и покрытием из нержавеющей стали служит для снижения уровня эмиссий.
Поставляется отдельно и устанавливается в трубопровод выхлопных газов после введения двигателя в эксплуатацию и проведения необходимых настроек.

1.04 Восстановление тепла

Теплообменники газовоздушная смесь/горячая вода, смазочное масло/горячая вода и водяная рубашка охлаждения двигателя/горячая вода установлены компактно на двигателе/опорной раме модуля, со всеми трубопроводами.
Теплообменник выхлопного газа не смонтирован, поставляется отдельно и устанавливается в блоке восстановления тепла при сборке агрегата.
Изоляция теплообменников и трубопроводов не входит в объём поставки.

Теплообменник газовоздушная смесь/горячая вода
Утилизация тепла осуществляется с помощью двухступенчатого теплообменника, установленного на двигателе. Первая ступень входит в контур горячей воды, для второй ступени необходима вода с более низкой температурой.

Теплообменник смазочное масло/горячая вода
Утилизация тепла осуществляется через установленный теплообменник, входящий в контур.

Теплообменник водяная рубашка охлаждения двигателя/горячая вода
Пластинчатый теплообменник, компактно установлен на опорной раме модуля, со всеми трудопроводами, для утилизации тепла из водяной рубашки охлаждения двигателя.

Теплообменник выхлопной газ/горячая вода
Одноканальный трубчатый теплообменник, поставляемый как компонент системы утилизации тепла выхлопных газов.

Теплообменник выхлопных газов состоит из:
- Входной камеры, с подсоединением для промывки
- Трубчатого теплообменника

- Выходной камеры с дренажом конденсата и с подсоединением для промывки
- Термопары для наблюдения за температурой выхлопного газа на выходе из теплообменника

1.05.02 Газовая рампа 2-4 бар

Поставляется в сборе, как отдельный блок, для установки в газовый трубопровод модуля.

Состоит из:
- запорная арматура
- Газового фильтра с чистотой фильтрации <3мкм
- Регулятора начального давления
- Регулятора высокого давления с предохранительным запорным клапаном
- Отрезком стабилизации со снижением давления
- Предохранительного спускного клапана
- Манометра с краном с нажимной кнопкой
- Электромагнитных клапанов
- Детектора утечек
- Переключателя давления газа (мин.)
- Регулятором газа

Газовая рампа соответствует требованиям DIN-DVGW.
Максимальное расстояние от выхода газовой рампы до входа газа в двигатель, включая гибкие соединения, составляет 2 м.

1.07 Покраска

• Структура:	Маслостойкий грунт Лаковое синтетическое покрытие	
• Цвет:	Двигатель:	RAL 6018 (зелёный)
	Опорная рама:	RAL 6018 (зелёный)
	Генератор:	RAL 6018 (зелёный)
	Шкаф интерфейса модуля:	RAL 7035 (серый)
	Шкаф управления:	RAL 7035 (серый)

1.11 Шкаф управления модулями для каждого модуля с Dia.ne XT4 с индивидуальной синхронизацией выключателя генератора

Размеры:
- Высота: 2200 мм (с цоколем 200 мм) *)
- Ширина: 800-1200 мм*)
- Глубина: 600 мм *)

Тип защиты:
- IP42 внешняя

- IP 20 внутренняя (защита от прямого контакта с активным частями)

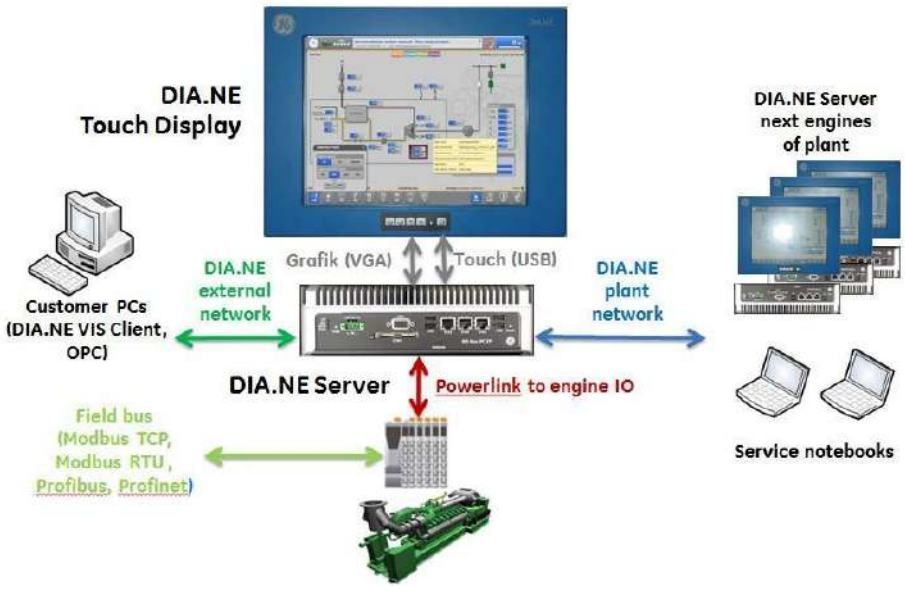
*) исполнение шкафов управления зависит от проекта, технические характеристики определяются на основании предварительной проектной документации.

Питание стартовой аккумуляторной батареи и секционного блока управления 24 В пост. тока (минус заземлен).

Питание вспомогательного оборудования: (от поставщика энергоснабжающего оборудования)
3 x **400**/**230** В, **50** Гц

Включает:
Систему управления двигателем DIA.NE

Конструкция:
- Визуализация посредством сенсорного дисплея
- Центральная система управления двигателем и агрегатом



Визуализация посредством сенсорного дисплея:

15“ промышленный цветографический резистивный сенсорный дисплей.

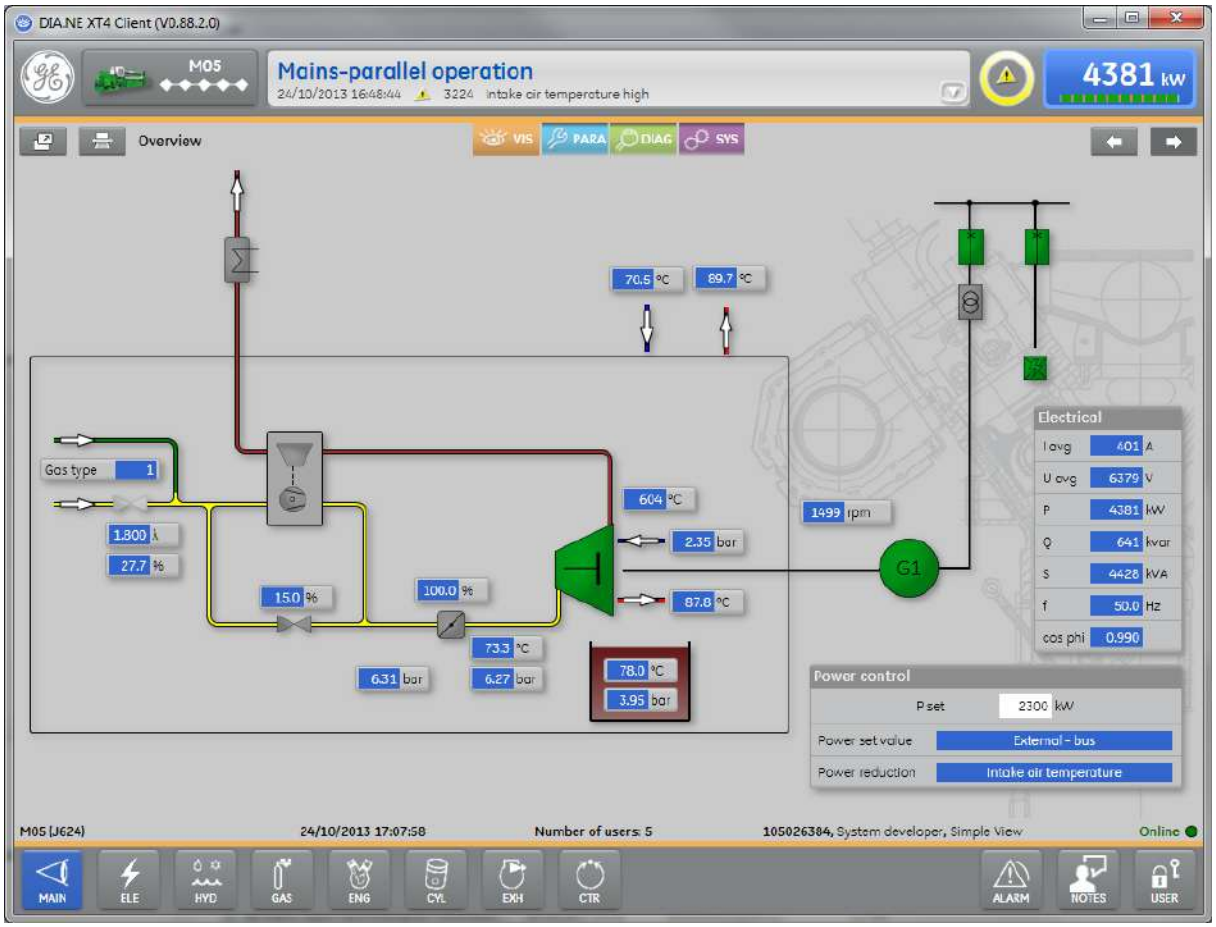
Интерфейсы:
- Питание 24 В
- Разъем для VGA-дисплея
- USB-порт для резистивного сенсорного дисплея

Тип защиты передней панели DIA.NE XT: IP 65
Размеры: ШхВхГ = ок. 410x310x80 мм

На экране отображается графическая мнемосхема и измеренные значения параметров.

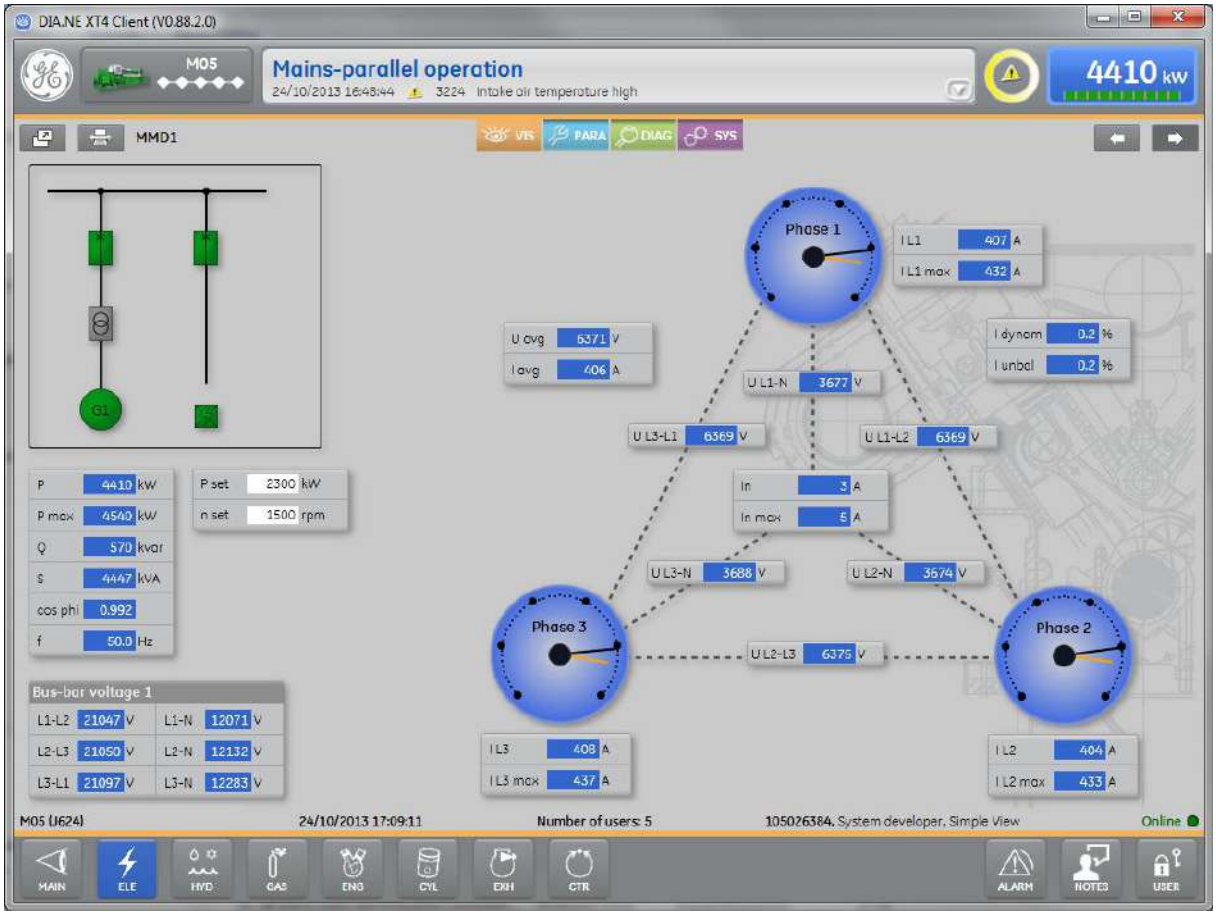
Навигация осуществляется посредством экранных клавиш выбора, управляемых нажатием. Ввод чисел (заданных значений, параметров ...) выполняется с помощью блока сенсорной десятичной клавиатуры или ползунка.
Выбор рабочих параметров и синхронизации осуществляется с помощью сенсорной панели клавиш, которая может быть постоянно включена на любом экране.

Основные экраны (примеры):



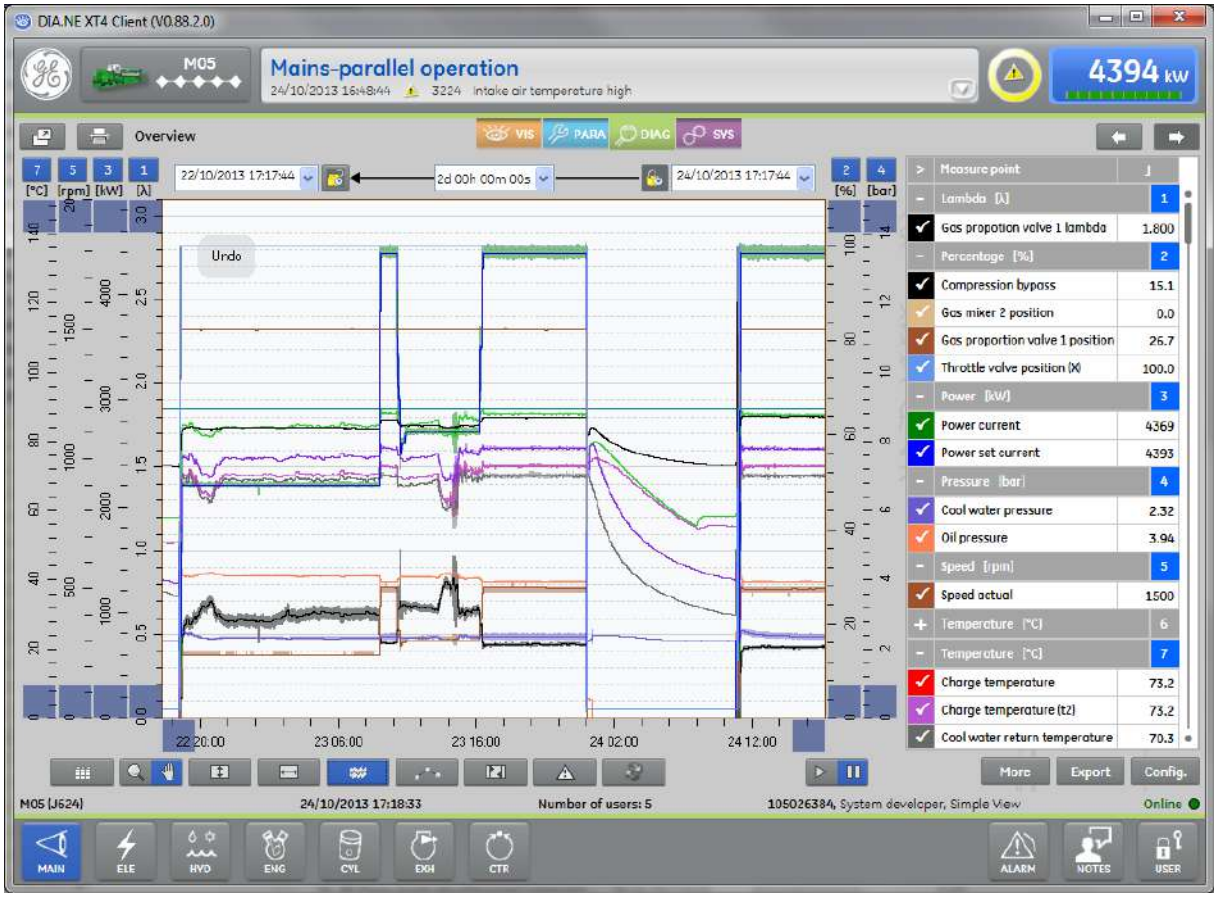
Главный экран: Представление общего вида, состояния вспомогательного оборудования, запуск двигателя и рабочие параметры

ELE: Представление интеграции генератора с измеренными электрическими параметрами, синхронизация



ОПЦИЯ: Температура обмотки и подшипников генератора

Анализ тенденций:
Тенденция с разрешением 100 мс



Измеренные значения:

- 510 точек на графике наносятся историческим способом
- Интервал считывания = 100 мс
- Возможность доступа к исходным данным с разрешением 100 мс: 24 часа + макс. 5 000 000 изменений значения при остановках (60 мин. за одну остановку)
- Архивация степень 1: мин., макс., среднее значение при разрешении 1000 мс: 3 дня
- Архивация степень 2: мин., макс., среднее значение при разрешении 30 с: 32 дня
- Архивация степень 3: мин., макс., среднее значение при разрешении 10 мин.: 10 лет

Сообщения:
10 000 000 сообщений

Действия (управляющие действия)
1 000 000 действий

Системные сообщения:
100 000 системных сообщений

Центральная система управления двигателем и агрегатом:

Промышленная система управления на основе промышленного ПК модульной конструкции выполняет все функции управления процессом на стороне агрегата и двигателя (подготовка запуска, запуск, останов, последующее охлаждение, управление вспомогательным оборудованием), а также все функции регулирования.

Интерфейсы:

- Ethernet (витая пара) для доступа для дистанционного обслуживания
- Ethernet (витая пара) для соединения нескольких двигателей между собой
- Ethernet (витая пара) для соединения Powerlink с вводами и выводами системы управления.
- USB-порт для обновления программного обеспечения

Подсоединение к системе управления заказчика согласно списку дополнительного оборудования GE Jenbacher (ОПЦИЯ)

- Подчиненное устройство MODBUS-RTU
- Подчиненное устройство MODBUS-TCP,
- Подчиненное устройство PROFIBUS-DP (160 слов),
- Подчиненное устройство PROFIBUS-DP (190 слов),
- ProfiNet
- OPC

Функции регулирования:

- Регулирование частоты вращения на холостом ходу и в автономном режиме работы
- Регулирование мощности в параллельном режиме работы , в зависимости от поставленной задачи по внутреннему или внешнему заданному значению
- Регулирование LEANOX для регулирования давления наддува в зависимости от мощности генератора на клеммах и температуры наддува посредством газосмесителя с моторным приводом
- Регулирование по детонации: Перестановка момента зажигания, регулирование мощности и снижения температуры наддува (если предусмотрено заказчиком) при обнаружении детонации
- Выравнивание активной нагрузки нескольких модулей в автономном режиме (в зависимости от поставленной задачи)
- Линейное снижение мощности при превышении температуры нагрева и пропусках зажигания
- Линейное снижение мощности в зависимости от сигнала CH4 (если сигнал CH4 присутствует – (в зависимости от поставленной задачи)
- Линейное снижение мощности в зависимости от давления газа (в зависимости от поставленной задачи)
- Линейное снижение мощности в зависимости от температуры впускаемого воздуха (в зависимости от поставленной задачи)

Измерительный мульти-преобразователь для регистрации следующих электрических измеренных значений генератора:

- Фазовые токи (с контрольной стрелкой)
- Ток в нейтрали
- Напряжения Ph/Ph и Ph/N
- Активная мощность (с контрольной стрелкой)

- Реактивная мощность
- Кажущаяся мощность
- Коэффициент мощности
- Частота
- Счетчики активной и реактивной энергии

Дополнительный вывод 0(4)-20 мА для активной мощности и импульсный вывод для активной энергии

В измерительный мульти-преобразователь встроены следующие функции контроля генератора:
- Ток перегрузки/короткое замыкание [51], [50]
- Перенапряжение [59]
- Пониженное напряжение [27]
- Асимметрия напряжения [64], [59N]
- Несимметричная нагрузка [46]
- Сбой возбудителя [40]
- Завышенная частота [81>]
- Пониженная частота [81<]

Выбор режимов работы, управляемый и блокируемый с помощью сенсорного дисплея, с возможностями выбора:
- ВЫКЛ.: пуск невозможен, работающий модуль сразу останавливается;
- РУЧНОЙ РЕЖИМ: возможна работа на полную мощность в ручном режиме (пуск, останов), неработающий модуль недоступен для автоматического режима работы.
- АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ: автоматический режим по запросу на основании поступившего внешнего сигнала:

Выбор запроса, управляемый с помощью сенсорного дисплея, с возможностями выбора:
- Внешний запрос Выкл.: ВЫКЛ.
- Внешний запрос: ДИСТАНЦИОННО
- Перемыкание внешнего запроса: ВКЛ.

Сообщения о неисправностях шкафа управления модулями:

согласно «Списку сообщений о неисправностях» (часть документации)

Контроль – останавливающий, например:
- Давление масла мин.
- Уровень масла в двигателе мин.
- Уровень масла в двигателе макс.
- Температура масла макс.
- Давление охлаждающей жидкости мин.
- Давление охлаждающей жидкости макс.
- Температура охлаждающей жидкости макс.
- Превышенная частота вращения
- Контур аварийного останова/предохранительный контур
- Неисправность газового тракта
- Сбой запуска

- Сбой останова
- Условия пуска двигателя отсутствуют
- Условия работы двигателя отсутствуют
- Пропуски зажигания
- Температура смеси макс.
- Нарушения измерительного сигнала
- Силовой сигнал перегрузки/сбоя
- Перегрузка/короткое замыкание генератора
- Перенапряжение/пониженное напряжение генератора
- Завышенная/пониженная частота генератора
- Асимметрия напряжения генератора
- Несимметричная нагрузка генератора
- Обратная мощность генератора
- Температура обмотки генератора макс.
- Сбой синхронизации
- Детонационный сбой

Контроль – предупреждающий, например:
- Температура охлаждающей жидкости мин.
- Давление охлаждающей жидкости мин.
- Температура обмотки генератора макс.

Дистанционные сообщения:
(беспотенциальные контакты)

1S = 1 замыкающий контакт
1Ö = 1 размыкающий контакт
1W = 1 переключающий контакт

- Готов для запроса автоматического режима (на систему управления верхнего уровня) 1S
- Работа (двигатель работает) 1S
- Запрос вспомогательного оборудования 1S
- Общая неисправность ОСТАНОВ 1Ö
- Общая неисправность ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1Ö

Следующие сообщения и команды должны быть предоставлены заказчиком фирме GE Jenbacher:
- Запрос модуля (от системы управления верхнего уровня) 1S
- Деблокировка вспомогательного оборудования 1S

Индивидуальная синхронизация выключателя генератора в автоматическом режиме

Для автоматической синхронизации модуля с помощью выключателя генератора на шине питания/общей шине ПЛК (встроен в шкаф управления модулями).

Включает:

- Расширение аппаратных средств программируемого логического контроллера для автоматического выбора синхронизации и синхронизации модуля, а также для контроля ответного сигнала «Выключатель ВКЛ.».
- Выбор режимов синхронизации, управляемый и блокируемый с помощью сенсорного дисплея, с возможностями выбора:
  - РУЧНОЙ РЕЖИМ: Модуль необходимо выбрать вручную путем кратковременного нажатия кнопки выбора для синхронизации. Затем выполняется автоматическая синхронизация модуля
  - АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ: Автоматическая синхронизация модуля после успешной деблокировки в системе управления модулем
  - ВЫКЛ. Выбор и синхронизация заблокированы
    Управление выключателем генератора в зависимости от режима синхронизации системы управления модулем, выбранного на сенсорной панели управления.
  - Выключатель генератора ВКЛ. сенсорная кнопка на DIA.NE XT
  - Выключатель генератора ВЫКЛ. сенсорная кнопка на DIA.NE XT

- Функция синхронизации – с подстройкой частоты и следующей индикацией:
  - Двойной вольметр – для контроля напряжения общей шины и генератора.
  - Двойной частотомер – для контроля частоты общей шины и генератора.
  - Синхроноскоп – для контроля условий синхронизации во время синхронизации.
- Реле напряжения для контроля напряжения общей шины (только в автономном режиме)

Сообщения о работе оборудования:
Выключатель генератора закрыт
Выключатель генератора открыт

Дистанционные сообщения:
(беспотенциальные контакты)

Выключатель генератора ВКЛ.	1 S

Следующие сообщения и сигналы должны быть предоставлены фирме GE Jenbacher поставщиком распределительного устройства:

Ответные сигналы:	Выключатель генератора ВКЛ.	1 S
	Выключатель генератора ВЫКЛ.	1 S
	Выключатель генератора готов к включению	1 S
	Сетевой выключатель ВКЛ.	1 S
	Сетевой выключатель ВЫКЛ.	1 S

Сетевое напряжение 3 x 400/230 В или 3 x 110 В/v3 – другие измерительные напряжения по запросу!
Напряжение общей шины 3 x 400**/**230 В или 3 x 110 В/v3 – другие измерительные напряжения по запросу!
Напряжение генератора 3 x Ошибка! Источник ссылки не найден. или 3 x 110 В/v3 – другие измерительные напряжения по запросу!

Реле напряжения с соединением звезда-звезда мин. с 50 ВА и кл. 0,5

Следующие сигналы и сообщения монтируются на клеммах фирмой GE Jenbacher для поставщика распределительного устройства:

- Команда ВКЛ./ВЫКЛ. для выключателя генератора (контакт длительного включения) 1 S + 1 Ö
- Подача сигналов на расцепитель минимального напряжения 1 S

Максимальное расстояние между шкафом управления агрегатом и агрегатом/интерфейсным шкафом 30 м
Максимальное расстояние между шкафом управления агрегатом и силовым выключателем: 50 м
Максимальное расстояние между шкафом управления агрегатом и шкафом управления ведущего устройства: 50 м
Максимальное расстояние между генератором и панелью генератора: 30 м

1.11.03 Дистанционный сигнал через PROFIBUS-DP

Передача данных от системы управления модулем Jenbacher к системе управления и защиты заказчика по шине PROFIBUS-DP-Netzwerk в соответствии с нормой EN 50170/2.
Скорость передачи данных: до 1,5 МБит/сек.
Передача данных через ведущую систему заказчика должна выполняться циклически.

Передаваемые данные:
Единичные сообщения о неполадках, рабочие сообщения, измерительные показатели мощности генератора, давление масла, температура масла, давление и температура охлаждающей воды, температура выхлопного газа в цилиндрах и выхлопном коллекторе.

Границы поставки GE Jenbacher:
Клемма шины RS485 в шкафу управления модулем

1.11.06 Передача информации посредством DIA.NE XT4

Общая информация
DIA.NE XT4 предлагает удаленный доступ через Ethernet.

Приложения:

1. DIA.NE XT4 HMI
DIA.NE XT4 HMI представляет собой человеко-машинный интерфейс (Human-Machine-Interface) системы управления модулями и визуализации DIA.NE XT4 газовых двигателей GE Jenbacher. Система предлагает широкие возможности при вводе в эксплуатацию, контроле, техобслуживании и диагностике установок.

Посредством установки программы DIA.NE XT4 HMI Client при существующем сетевом соединении и правах доступа можно создать связь с установками. Система работает с операционными системами Microsoft Windows (Windows XP, Windows 7, Windows 8)

Состав выполняемых функций
Функции визуализации на шкафе управления двигателем могут использоваться удаленно. К ним относятся управление и наблюдение, представление тенденций, управление аварийными сигналами, параметрами и доступ к записи данных в долговременную память. Доступ к нескольким установкам, а также с несколькими клиентами параллельно, обеспечивает дополнительные полезные функции, такие как многопользовательская система, дистанционное управление, возможности печати и экспорта, а также резервное копирование данных. DIA.NE XT4 существует в версиях на нескольких языках.

Опция – дистанционный запрос/дистанционное блокирование

Если переключатель режимов находится в положении «Автоматический режим», а переключатель запросов в положении «Дистанционно», то посредством элемента управления (кнопки) на DIA.NE XT4 HMI можно деблокировать (запросить) или блокировать (отозвать) модуль.
Примечание:
С этой опцией дополнительный запрос со стороны заказчика (посредством аппаратных средств или шины передачи данных) или автономный режим работы (система управления станцией GE Jenbacher, сетевое базовое регулирование и т. д.) нецелесообразен.

Опция – дистанционное квитирование (TA 1100 - 0111 глава 1.7 и 1.9)

Комплект поставки:
- Пакет программного обеспечения DIA.NE XT4 HMI Client Setup (загрузка)
- Количество лицензий на DIA.NE XT4 HMI – Client (одновременный доступ пользователя к серверу установки) как опция/лицензия

Количество лицензий	Доступ
1	1 пользователь может зарегистрироваться в то же самое время с одного ПК (рабочего места, диспетчерской или дома)
2	2 пользователя могут зарегистрироваться в то же самое время с одного ПК (рабочего места, диспетчерской или дома). Если уже зарегистрировались 2 пользователя с компьютеров, объединенных в локальную сеть (офис, диспетчерская, ...), то регистрация с домашнего компьютера уже невозможна.

Внимание! Данная опция включает только приложение DIA.NE XT4 HMI Client и лицензию – надежное соединение, предлагаемое компанией GE Jenbacher, НЕ обеспечивается! Надежное соединение должно быть обеспечено заказчиком (соединение по локальной сети или VPN-соединение) или может быть реализовано с помощью опции myPlant™.

Работы, выполняемые заказчиком
- Широкополосное сетевое соединение посредством Ethernet (100/1000BASE-TX) на штекере RJ45 (ETH3) на сервере DIA.NE XT4 в шкафу управления модулями.

- Стандартный ПК с клавиатурой, мышью или сенсорным дисплеем (расширение мин. 1024 * 768)
- Операционная система Windows XP SP3, Windows 7, Windows 8
- Совместимый с DirectX 9.0c или новее 3D-видеоадаптер с памятью 64 МБ или более

2. myPlant™ Discovery

myPlant™ является решением для передачи данных, разработанным компанией GE Jenbacher

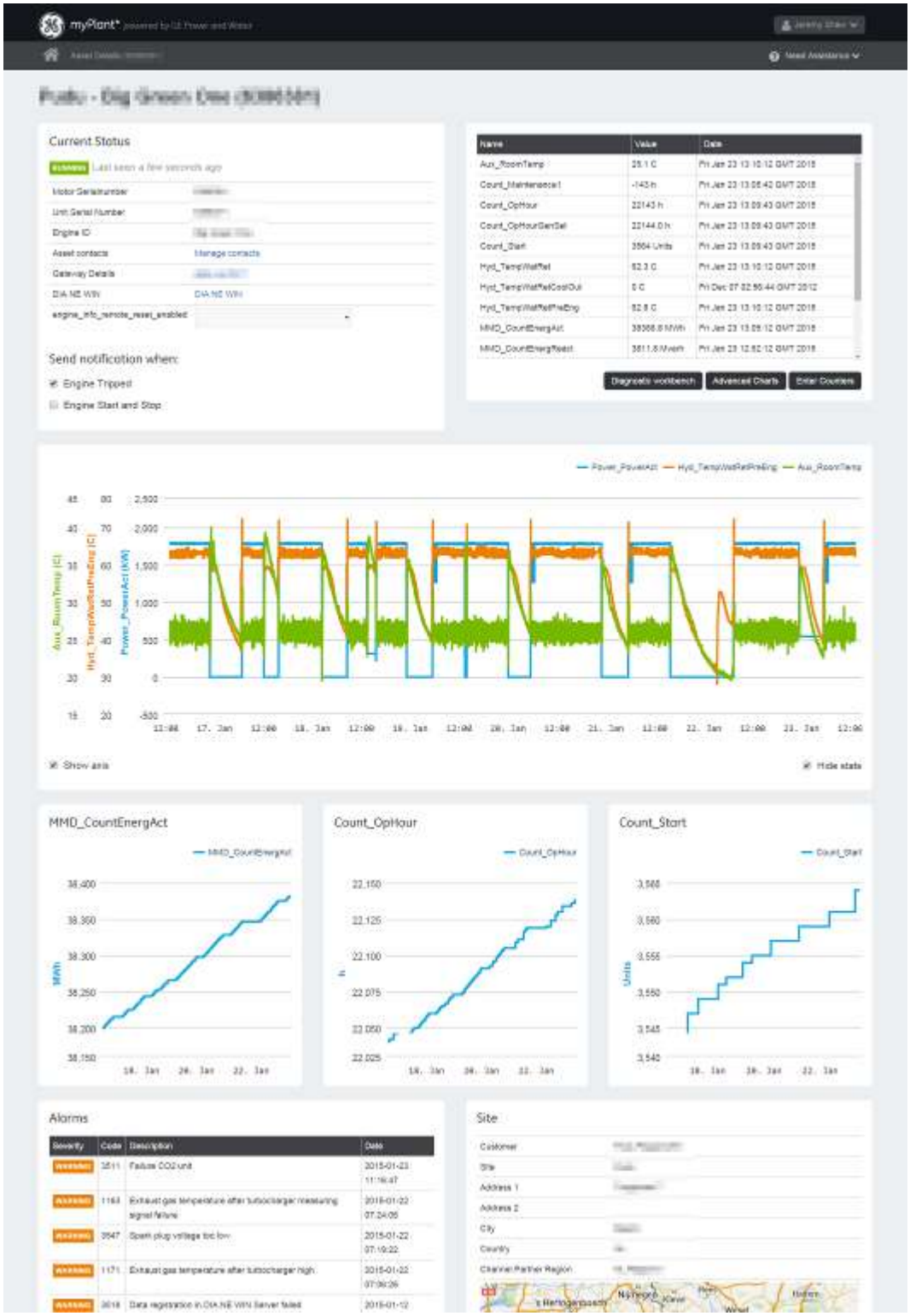
Веб-приложение со следующими функциями:
- Визуализация текущего состояния двигателя (доступен, в работе, неисправность)
- Экран разных измеренных значений генераторной установки
- Визуализация показаний счетчика в виде графика тенденций (если к установке обеспечен «онлайн»-доступ или путем ручного ввода показаний счетчиков)
- График тенденций величины мощности (малое разрешение; только в случае «онлайн»-доступа к установке)
- Доступ к будущему магазину запасных частей
- Дистанционный доступ к параметрам установки посредством DIA.NE XT4 HMI Client (только в период гарантийного обслуживания или в случае наличия договора сервисного обслуживания (MSA, CSA))

myPlant™ стандартно входит в комплект гарантийного обслуживания и является частью договора технического обслуживания.

Комплект поставки
- Доступ к версии myPlant™ конечного потребителя максимум для 4 пользователей
- Соединение установки с системой myPlant™

Работы, выполняемые заказчиком
- Постоянный доступ к Интернет (кабельный или мобильный)
  (см. также опцию 3)
- Исходящий канал передачи данных (от сервера установки в Интернет) – ВХОДЯЩИЕ каналы должны быть ЗАПРЕЩЕНЫ!

ВНИМАНИЕ! Заказчик должен принять технические меры защиты от прямого доступа из Интернета к серверу установки! (Например, путем использования сетевого брандмауэра)
Такая защита НЕ входит в объем услуг и не обеспечивается компанией GE Jenbacher!



3. система оповещения myPlant™ notification service

Автоматическая система оповещения о неисправностях для myPlant™ - включена для DIA.NE XT systems (все версии).

Функция

- Автоматическая передача сообщений двигателя заказчику по email или SMS в случае неисправности двигателя, старата/останова двигателя или потери связи.

Объем поставки

- Применения веб портала myPlant™

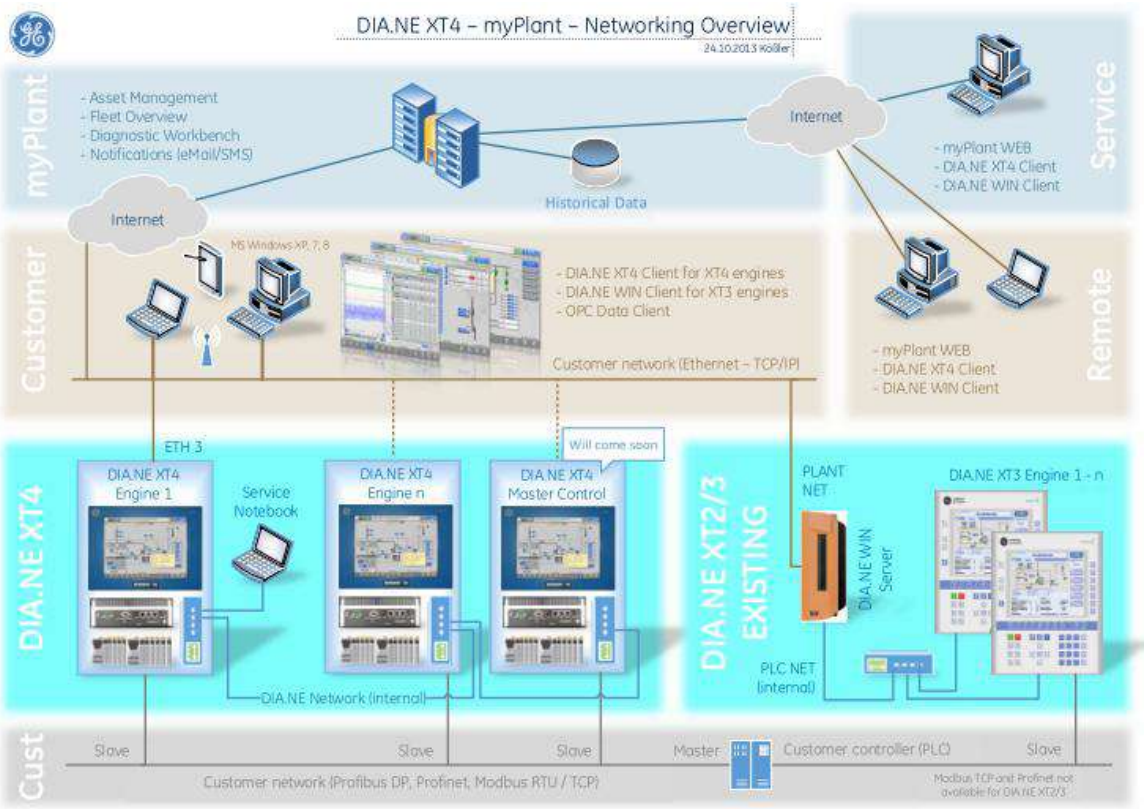
Требования к заказчику

- Двигатель должен быть подсоединён к системе myPlant™ по интернет связи

Оповещение myPlant™ notification является бесплатным в течении гарантийного срока, а также включается в качестве части любого сервисного соглашения (MSA, CSA).

5. Схема сети

Для информации!



1.20.03 Пусковая система

Стартерная батарея:
2 шт. 12 В свинцовая стартерная батарея, 200 А/ч (в соответствии с DIN 72311), в комплекте с защитным корпусом, клеммами и ареометром.

Контроль за уровнем зарядки аккумулятора
Контроль посредством регулятора зарядки

Зарядное устройство
Для зарядки стартерной батареи в соответствии с I/U-характеристикой и для питания подключенных потребителей постоянного тока.
Смонтирована в шкафу интерфейсов модуля или в шкафу управления модуля.

- Технические данные
  - Подключение к сети — 3 x 320 - 550 В, 47 - 63 Гц
  - Макс. потребление мощности — 1060 Вт
  - Номинальное постоянное напряжение — 24 В (+/-1%)
  - Устанавливаемый диапазон напряжения — 24В до 28,8В
  - Номинальный ток — 40 А
  - Габариты (ширина x высота x глубина) — 250 x 125 x 125 мм
  - Класс защиты — IP20 по норме IEC 529
  - Рабочая температура — 0 °C - 60 °C
  - Класс защиты — 1
  - Класс влажности — 3K3, без конденсации
  - Самоохлаждение воздухом
  - Предписания — EN60950,EN50178; UL/cUL (UL508/CSA 22.2)

Сигнализация:

Зелёный индикатор:	Напряжение на выходе> 20,5 В
Жёлтый индикатор:	Перегрузка, напряжение на выходе < 20,5 В
Красный индикатор:	выключение

Управляющая память:
- Аккумулятор 24 VDC/18 А/ч

1.20.05 Электрический подогрев водяной рубашки

Установлен в первичном контуре охлаждения водяной рубашки, состоит из:
- нагревательных элементов
- водяного насоса

При неработающем двигателе в водяной рубашке постоянно поддерживается температура между 56°C и 60°C. Благодаря этому сразу после запуска двигателя возможна его работа на полную мощность.

1.20.08 Гибкие соединения

В объём поставки GE Jenbacher входят следующие гибкие соединения на каждый модуль:

Штук	Соединение	Блок	Размер	Материал
2	Вход / выход горячей воды	DN/PN	100/10	нержавеющая сталь
1	Выход выхлопного газа	DN/PN	250/10	нержавеющая сталь
1	Вход топливного газа	DN/PN	100/10	нержавеющая сталь
2	Вход / выход воды в охладителе смеси	DN/PN	65/10	нержавеющая сталь
2	Подключение смазочного масла	мм	28	шланг

Все гибкие соединения поставляются в комплекте с необходимыми фланцами и уплотнениями.

1.20.10 Байпас выхлопного газа

Байпас выхлопных газов состоит из двух заслонок (приводимые в движение электрическим приводом), для закрытия входа и выхода выхлопных газов из теплообменника выхлопного газа, а также для открытия самого байпаса выхлопных газов. Байпас выхлопных газов начинает работать так только телпо выхлопных газов не может быть полностью использовано.

Объём поставки:
- 2 заслонки, **DN/PN 250/10**
- Привод от электродвигателя 3 x 400/230 В , 50 Гц
- Необходимые фланцы, ответные фланцы, уплотнения
- Управление заслонкой ОТКР/ЗАКР
- Байпас

1.20.25 Система безопасности на линии горячей воды

Датчики встроены в контур горячей воды. Поставляются отдельно.

Состоит из:
- 1 контрольный датчик потока (Сигнал выключения: поток МИН)
- 1 контрольный датчик давления (Сигнал выключения: давление МАКС)
- 1 температурный переключатель (Сигнал выключения: температура МАКС)
- 1 предохранительный клапан

1.20.26 Насос на линии горячей воды –насос модульного типа

Состоит из:
- насос модульного типа:
  с постоянным числом оборотов, для прокачки необходимого количества воды на каждом модуле (поставляется отдельно), 3 x 400/230 В , 50 Гц
- 2 манометра, до и после насоса

Параметры насоса рассчитываются исходя из потери давления в компонентах контура горячей воды, поставляемых GE Jenbacher, и максимальной внешней потери давления 0,5 бар.

1.20.27 Устройство регулировки температуры на линии обратной воды

Предназначена для поддержания постоянной температуры на входе в модуль путём подмешивания прямой воды.

Состоит из:
- 1 3-х ходового клапана с электроприводом (поставляется отдельно)
- 1 PT 100 (Поставляется приложением или уже установлено на агрегате)
- 1 PID блок управления (смонтирован в шкафу управления)

2.00 Электрическое оборудование

Закрытый со всех сторон стальной шкаф, передняя дверь с профильным резиновым уплотнителем, все внутренние соединения выведены на клеммную колодку. Готов к монтажу над соответствующим кабельным каналом заказчика (двойное дно). Естественная вентиляция.

Класс защиты:	внешняя IP 42 внутренняя IP 20 (защита от прямого контакта с активными деталями)

Конструкция в соответствии с EN 61439-2 / IEC 61439-2 и ISO 8528-4
Температура окружающей среды 5 - 40°C, относительная влажность воздуха 70%

Покраска:	шкаф	RAL 7035
	основание	RAL 7020

2.02 Система соединения с внешней сетью

Функция:
Для немедленного отключения генератора от сети в случае неполадок в сети.

- двухступенчатый контроль с ограничителем по высокому и низкому напряжению
- двухступенчатый контроль с ограничителем по высокой и низкой частоте тока
- отдельно устанавливаемые независимые интервалы контроля напряжения и частоты тока
- контроль скачковых изменений векторной характеристики или контроль df/dt для немедленного отключения генератора от сети, например, при автоматическом повторном включении
- общая индикация световыми диодами и буквенно-цифровая индикация на дисплее всех измеряемых и устанавливаемых параметров в рабочем и аварийном режимах
- блокировка несанкционированного доступа в систему управления посредством пароля

Объем поставки:

Цифровое защитное реле с блоком сохранения всех данных по измеряемым рабочим параметрам, неполадкам, а также система самодиагностики.

Parameter	Parameter limit	Max time delay[s]	**Comments**
49-51Hz			Do work normal
f<[ANSI 81U]	49Hz	0,5	Load reduction with 10% /HZ below 49Hz!
f<<[ANSI 81U]	48.5Hz	0,1	
f>[ANSI 81O]	51,5Hz	0,1	Load reduction with 30% /HZ higher 51Hz!
U<[ANSI 27]	90%	1	Load reduction with 1%P /%U below 95%
U<<[ANSI 27]	80%	0,2	Load reduction with 1%P /%U below 95%
U>[ANSI 59]	110%	30	Load reduction with 1%P /%U above 105%
U>>[ANSI 59]	115%	0,2	Load reduction with 1% P/%U above 105%
Df/dt [ANSI 81R] **Or** **Vector shift** [ANSI 78]	2Hz/s, 5 Periods Or 8° -3pol		Cos phi range: 0,8ind (overexcited) - 1

2.03.02 Система регулирования мощности станции

Осуществляется по стандартному аналоговому сигналу, предоставляемому заказчиком
Принцип работы:
Беспотенциальный сигнал (предоставляемый заказчиком) (0/4 - 20 mA = 50-100% номинальной мощности) является для регулятора мощности заданным значением, на основе которого соответствующая система управления агрегата регулирует мощность.

На станциях с несколькими агрегатами этот сигнал может последовательно проходить через все

регуляторы мощности и ими выравниваться. Таким образом обеспечивается равномерное распределение нагрузки на все работающие агрегаты.

2.04 Распределительное устройство генератора низковольтного напряжения в соответствии с IEC/EN



Номинальное напряжение:	**3x**400**/**230**V,** 50**Гц**
Номинальный ток:	**2500**A
Структура сети:	TN-CS
Тип защиты:	снаружи IP54, внутри IP20
Температура окружающего пространства:	от +5°до 40° C (50°C со снижением)
Стандарт/норма:	IEC/EN61439-1+2 и IEC/EN60204-1
Цвет шкафа:	RAL 7035
Размеры:	Высота: 2000 мм (+ цоколь)
•	Ширина: 600мм
•	Глубина: 600мм – 800мм (в зависимости от кабельного отвода)

Функции

Выключатель генератора в случае возникновения ошибки и при рабочем останове газового мотора отсоединяет генератор от сети. Включение выключателя генератора осуществляется исключительно посредством системы управления газового мотора.

- Длина кабеля между распределительным устройством и шкафом управления модуля: < 50 м

В шкаф встраиваются следующие элементы:

- - 1 силовой выключатель:
  Монтаж: фиксированный
  3-полюсный, с э/моторным приводом
  Встроенное электронное отключающее устройство, состоящее из следующих элементов:
  регулируемый расцепитель с долговременной задержкой для защиты от перегрузки
  регулируемый селективный расцепитель для защиты от короткого замыкания
  расцепитель при недостаточном напряжении, разрядник рабочего тока, замыкающая катушка: 24 В пост. тока, сообщения о состоянии, команды и сигналы поступают через клеммы.
  Запирается с помощью навесного замка

Время включения:	< 70 мсек.
Время отключения:	< 60 мсек.
Стойкость при коротких замыканиях 65кА:	
Отключающая способность Icu; Ics (440/690 В перем. тока):	65/50кА
Включающая способность Icm (440/690 В перем. тока):	143/105кА
Стойкость при кратковременном воздействии тока Icw (1 сек.):	65кА

- - 3 преобразователя тока: **2500**A1 A, 1FS5, 30 BA (0,5FS5, 15 BA) на клеммах
- - 1 система медных шин, 5-полюсная (L1, L2, L3, PE, N + перемычка PEN) для подключения кабелей
- - клеммная колодка для управляющего кабеля

- - вентилятор в шкафу управления с термостатической регулировкой
- - ограничитель перенапряжений типа 2 EN 61643-11, макс. превышение 2,5 кВ, для вспомогательных систем
- - напряжение генератора для синхронизации и измерения через клеммы
- - напряжение на сборной шине для синхронизации через клеммы
- - отвод для вспомогательных систем GEJ (3-полюсн., с xxxA, только при 3x400/230 В,50 Гц)

2.10.01 Мастер-синхронизация, встроенная в шкаф управления станцией

Для 10 модулей и одного сетевого выключателя

Назначение:
Мастер-синхронизация служит для управления сетевого выключателя, а также для выбора и переключения отдельных модулей в автономный режим работы.

Объём поставки:
Содержит следующие основные узлы и компоненты:
- Управляющий переключатель
- Синхронизатор
- Необходимые соединительные реле
- Клеммная колодка для подходящих и отходящих кабелей (граница поставки)

Предпосылки:
- Каждый раз при возникновении неполадок в сети и связанным с этим переходом двигателей с параллельного на автономный режим работы предусмотренное заказчиком приспособление сброса нагрузки (предпочтительнее в релейном управлении с прямым расцеплением на группы потребителей) должно в течение 50 мсек после открытия сетевого выключателя снизить нагрузку потребителей настолько, чтобы она покрывалась мощностью, вырабатываемой двигателями в автономном режиме работы. Со стороны завода GE Jenbacher такие приспособления сброса нагрузки не предусмотрены.
- GE Jenbacher управляет и синхронизирует выключатели генератора отдельных модулей с помощью системы упраления модулей, а сетевой выключатель с помощью мастер-синхронизации. Все другие силовые выключатели на установке должны управляться или блокироваться заказчиком таким образом, чтобы в любой производственной ситуации была гарантирована бесперебойная работа установки.

Функционирование:
- Переключение модулей на автономный режим работы
  Переключение модулей на автономный режим работы осуществляется в зависимости от коэффициента использования модулей и настроек в системе визуалиции.

- Блокируемый переключатель «Ручной переключатель режимов автономной работы:
  „0“ Автономный режим работы заблокирован. Ни один модуль не будет переключен на автономный режим работы. При возникновении

	неполадок в сети происходит отключение модуля посредством открытия выключателя генератора.
„1“	ручной выбор «1» модуль будет переключен на автономный режим работы. При возникновении неполадок в сети происходит отключение модуля посредством открытия выключателя генератора Все остальные работающие модули будут остановлены.
„2“..“n“	ручной выбор «2»..... «n» модули будут переключены на автономный режим работы. При возникновении неполадок в сети происходит отключение модуля посредством открытия выключателя генератора. Все остальные работающие модули будут остановлены.

- Блокируемый выбор „очередность выбора газовых двигателей“:
  Очередность выбора модулей осуществляется в зависимости от коэффициента использования и в соответствии с блокируемым выбором.

- Время стабилизации сети
  После восстановления сети выдерживается интервал 5 минут до автоматического «выбора синхронизации сетевого выключателя» для синхронизации установки с сетью.

- Переключатель выбора синхронизации
  Блокируемый переключатель выбора синхронизации с положениями:

РУЧНОЙ	ручное включение автоматической синхронизации
ВЫКЛЮЧЕН	выбор синхронизации и синхронизация заблокированы
АВТОМАТИЧЕСКИЙ	автоматический выбор синхронизации и автоматическая синхронизация

Ручное включение автоматической синхронизации
Посредством нажатия на трехпозиционный выключатель сетевого выключателя ВКЛ/ВЫКЛ происходит включение автоматической синхронизации.

Автоматическая синхронизация
Самостоятельное включение автоматической синхронизации.

- Управляющий выключатель
  Сетевой выключатель ВКЛ/ВЫКЛ/Выбор

- Синхронизатор – с выравниванием по частоте и следующими показателями:
  - двойной вольтметр – для контроля напряжения на сборных шинах и генераторе
  - двойной частотомер – для контроля частоты сборных шинах и генераторе
  - синхроноскоп – для контроля условий синхронизации во время синхронизации

Визуализация/ программное обеспечение/ аварийный менеджмент:
Встроен в SPS (память с программным управлением) в системе управления станцией.
Система **DIA.NE XT** (Dialog Network new generation)

Основные изображения синхронизации:
- обзорный экран «выключатель»
- обзорный экран «сеть»

- изображения параметров синхронизации

Контрольные функции/ сообщения о неполадках, показатели/рабочие сообщения:
- контрольные функции/сообщения о неполадках:
  - неполадки в реле наряжения на сборных шинах
- контрольные функции/ сообщения о неполадках на сетевом выключателе:
  - позиционное квитирование сетевого выключателя нарушено
  - неполадки сигнала 0 сетевого выключателя
  - неполадки сигнала 1 сетевого выключателя
  - неполадки при включении сетевого выключателя
  - неполадки при выключении сетевого выключателя
  - перегрузка/ короткое замыкание на сетевом выключателе
- контрольные функции/ сообщения о неполадках при сдаче электричества в сеть
  - неполадки в приборе наблюдения за сетью
- показатели сетевого выключателя:
  - сетевой выключатель ВКЛ/ВЫКЛ
  - синхронизация сетевой выключатель выбрана
- показатели сдачи электричества в сеть:
  - сеть в порядке / неполадки в сети
- показатели по каждому модулю:
  - выключатель генератора ВКЛ/ВЫКЛ

Следующие сигналы или сообщения должны быть предоставлены в распоряжение завода GE Jenbacher поставщиками электрического оборудования:

• возвратные сигналы	Сетевой выключатель замкнут	1 S
	Сетевой выключатель открыт	1 Ö
	Сетевой выключатель готов к включению	1 S

- напряжение на сборных шинах 3 x/ В
  Преобразователь напряжения по схеме подключения звезда/звезда с мин. 50 ВА и класс 1.
- напряжение в сети 3 x/ В
  Преобразователь напряжения по схеме подключения звезда/звезда с мин. 50 ВА и класс 1.

Следующие беспотенциальные сигналы или сообщения будут предоставлены заводом GE Jenbacher в распоряжение поставщиков электрического оборудования на клеммах:
- команда выключения сетевого выключателя 1 S
- команда включения сетевого выключателя 1 S

Команды на включение и выключение поступают из устройства синхронизации GE JENBACHER до тех пор, пока из сетевого выключателя не поступит обратный сигнал открыт/ замкнут.

Преобразователь напряжения по схеме подключения звезда/звезда с мин. 50 ВА и класс 1.

Максимальное расстояние между главной синхронизацией и шкафом управления агрегата: 50м
Максимальное расстояние между главной синхронизацией и силовым выключателем: 100м

2.10.04 Система управления станцией из 10 модулей

Базовый принцип работы: приоритет по электричеству с регулировкой сетевой приведенной мощности

Габариты:

- Высота 2200 мм (вкл. основание 200 мм)
- Ширина 1000 мм
- Глубина 600 мм

Управляющее напряжение (предоставляется поставщиками соответствующего оборудования):
От аккумуляторной батареи 24 В, постоянного тока, 16 А (допустимые пределы: мин. 22 В, макс. 30 В, включая коэффициент пульсации, коэффициент пульсации Uss макс.3,6 В, минус заземлён)
Питание вспомогательных систем (от поставщиков соответсвующего оборудования):
400/230 В , 50 Гц, 16 А

Назначение:
Система управления станцией служит для автоматического выбора или отключения отдельных модулей и для введения показателей заданной мощности в системы управления отдельных модулей в соответствии с электрической мощностью потребителей и электрической сетевой приведенной мощностью установки.

Объём поставки:
Включает в себя следующие основные узлы:

- программируемый блок управления
- все необходимые соединительные реле
- визуализация
- клеммная колодка для входящих и отходящих кабелей (граница поставки)

Условия:

- гидравлическая система и подсоединение к ней всех модулей, система отвода излишнего тепла, а также как система регулирования отопления должна быть выполнена заказчиком в соответствии с гидравлической схемой E 9684, представленной GE Jenbacher.
- температура обратной воды: заданное значение не должно превышаться. Допустимое отклонение -20°C. Допустимая скорость изменений макс. 10°C/мин.

Принцип работы:

- включение и отключение отдельных модулей
  Выбор и отключение отдельных модулей производится по потребности станции в электричестве в соответствии
  с электрической мощностью потребителей
  и
  электрической сетевой приведенной мощностью,
  как критериями регулирования и переключения.
  Учет электрической сетевой приведенной мощности осуществляется посредством предоставляемого заказчиком измерительного преобразователя (0/4-20 мА, беспотенциальный измерительный сигнал). Потребляемая электрическая мощность рассчитывается сложением сетевой приведенной мощности и электрической мощности, производимой модулями.
  Для каждого модуля моменты включения/выключения устанавливаются в зависимости от

суммарной заданной мощности генераторов. Для каждого включения/выключения предусматривается установка демпфирующих интервалов включения/выключения.

- Регулировка мощности
  Регулировка мощности модулей происходит таким образом, что сетевая приведенная мощность устанавливается на настраиваемый заданный показатель. Выбранные модули работают в диапозоне от 50 до 100% номинальной мощности с равномерно распределенной между ними нагрузкой.
- Интервалы:
  Организацией, эксплуатирующей станцию устанавливается мин. перерыв между двумя, следующими непосредственно друг за другом включением и выключением модуля.
- Последовательность:
  Последовательность пуска модулей определяется по коэффициенту использования модуля и в соответствии с блокируемым выбором:

„АВТОМАТИЧЕСКИЙ“	последовательность выбора по количеству часов наработки (выбирается модуль с наименьшим количеством часов наработки).
„РУЧНОЙ“, „1“, „2“, „3“.. „n“	ручной выбор ведущего модуля с фиксированной последовательностью модулей (последовательность: 1-2-3-n, 2-3-n-1, 3-n-1-2)

- Блокируемый выбор рабочего режима:

• „0“, „1“, „2“...	ручной выбор числа модулей. Заданное значение мощности модулей в соответствии с сетевым регулированием от 50 – 100 % номинальной мощности модулей.
• „АВТОМАТИЧЕСКИЙ“	автоматический режим работы станции в соответствии с основным режимом работы с выбором модулей и заданным значением мощности модулей в диапазоне от 50 до 100%.

Визуализация:
Графическое изображение и панель управления для отображения сообщений и измеряемых показателей системы управления станции и для отображения и ввода параметров регулирования для системы управления станцией.

Система DIA.NE XT (Dialog Network new generation)

Структура визуализации с управлением:
промышленный компьютер с 5,7” QVGA LCD цветным графическим дисплеем и 8 функциональных клавиш
10-значная клавиатура для ввода параметровклавиши выбора экрана и клавиши специальных функций
Интерфейсы:

- Ethernet (twisted pair) для подсоединения к серверу DIA.NE WIN
- Power Link: шина соединения с вводом/выводом управляющих устройств
- **ОПЦИЯ:** подсоединение к системе управления и защиты заказчика в соответствии со списком опций (MODBUS-RTU, PROFIBUS-DP)

Класс защиты: IP 65 (спереди)
Размеры: Ширина x высота x глубина = приблизительно 212 x 255 x 95 мм

Программное обеспечение:
На экране ясно и функционально отображаются измеряемые величины, в том числе графически.

Управление дисплеем осуществляется с помощью клавиш выбора экрана и функциональных клавиш.

Основные изображения:
- обзорный экран "Электрооборудование"
- обзорный экран "Счётчики модулей" (рабочие часы)
- изображения управления и параметров управления
- системные данные (дата, время, пароль)

Аварийный менеджмент:
Эффективный диагностический инструментарий, запоминающий все сообщения о неисправностях в хронологическом порядке в виде таблицы, с записью времени.

Контрольные функции/индикация неисправностей, показания/рабочие сообщения
- Контрольные функции/индикация неисправностей
  - помехи измерительного сигнала
  - макс. температура обратной воды модуля мини-ТЭЦ (контроллер с беспотенциальным контактом предоставляется заказчиком)
  - мин. напряжение буферной батареи SPS
  - неполадки в центральном процессоре управления станцией
- Индикация статуса станции
  В строке "Статус" отражается актуальное состояние станции, например:
  - станция заблокирована
  - приоритет по электричеству
  - резервный режим работы
  - пиковый режим работы
- Рабочие сообщения по каждому модулю:
  - Не готов /Готов /Запрошен системой управления станции
  - Рабочий режим ВКЛ/ВЫКЛ
  - Выключатель генератора ВКЛ/ВЫКЛ
- Показания (по каждому модулю):
  - Рабочие часы (с возможностью корректировки положения счетчика)
  - Электрическая мощность (заданная и фактическая)
- Рабочее состояние станции:
  - Сетевой выключатель ВКЛ/ВЫКЛ
  - Внешняя сеть в порядке/помехи во внешней сети
  - Электрическая сетевая приведенная мощность (заданная и фактическая)
  - Электрическая мощность потребителей
  - Суммарная мощность генераторов (заданное значение)

Дистанционные сигналы
(беспотенциальные контакты):
- Неполадки в центральном процессоре системы управления станцией
- общий сбой в системе управления станцией

3.03.01 Шумоглушитель выхлопных газов

Звуковая эмиссия:

Глушитель рассчитан на остаточный уровень шума **65** дБ (А) на расстоянии 10 м согласно норме DIN 45635 и ISO 3744. Расстояние измеряется от выхода выхлопного газа.

Материал:
Сталь или нержавеющая сталь, в зависимости от температуры выхлопного газа.

Объём поставки:
- шумоглушитель
- необходимые фланцы, уплотнения

Изоляция:
Со стороны заказчика следует предусмотреть изоляцию для снижения поверхностного излучения.

Толщина изоляции при размещении двигателей вне помещения:

• Для 50 дБ(А) на расстоянии 10 м	100 мм минеральной ваты, с покрытием из оцинкованной стали толщиной 1 мм
• От 55 дБ (А) на расстоянии 10 м	100 мм минеральной ваты, с покрытием из оцинкованной стали толщиной 0,75 мм
• Для < 50 дБ (А) на расстоянии 10 м	Толщина изоляции определяется индивидуально для каждого проекта

Толщина изоляции при размещении двигателей в помещении:
Толщину изоляции необходимо рассчитывать исходя из допустимого теплового излучения.

3.10.01 Система Охлаждения –контур низкой температуры

Для отвода неиспользуемой тепловой энергии газовоздушной смеси.

Уровень звукового давления 65 dB(A) на расстоянии 10 м (в соответствии с DIN 45635)

Состоит из (поставляется отдельно):
- радиатора
- насоса
- термостата
- предохранительных клапанов
- расширительного бачка

Рассчитана по теплообмену на окружающую температуру 35°C.

3.10.02 Система Охлаждения –контур высокой температуры

Для отвода тепловой энергии, если она не используется потребителем вообще или только частично.

Тепловая энергия из рубашки водяного охлаждения двигателя, системы охлаждения смеси, выхлопных газов и смазочного масла отводится через систему охлаждения с радиатором.

Уровень звукового давления 65 dB(A) на расстоянии 10 м (в соответствии с DIN 45635)

Состоит из:
- теплообменника горячая вода/гликоль
- выполненного как пластинчатый теплообменник
- радиатора
- насоса
- регулятора
- расширительного бачка

Рассчитана по теплообмену на окружающую температуру 35°C. Специальное изготовление по запросу.

4.00 Поставка и установка

4.01 Транспортировка
согласно контракту.

4.02 Разгрузка
Разгрузка, перемещение до места установки, установка и подгонка поставленного оборудования на подготовленный заказчиком фундамент в объём поставки GE Jenbacher не включены.

4.03 Монтаж
Сборка всех компонентов оборудования Jenbacher в объём поставки GE Jenbacher не включены.

4.04 Складирование
Заказчик должен подготовить достаточную по размерам площадку для складирования и хранения поставленного.

4.05 Запуск и ввод в эксплуатацию
Запуск и ввод в эксплуатацию проводится на основании контрольных листов GE Jenbacher включены. На станциях в островном режиме необходимо интернет- соединение.

4.06 Пробная эксплуатация (включена)
После ввода в эксплуатацию проводится 8-часовая пробная эксплуатация всей установки для подтверждения запрошенных параметров.
В это же время проводится инструктаж обслуживающего персонала по функционированию установки и ее экономичной эксплуатации.

4.07 Измерение вредных веществ (газоанализатор)
Измерение уровня вредных веществ для подтверждения гарантированного уровня эмиссий проводится работниками GE Jenbacher (затраты, на проведение таких замеров сотрудниками соответствующих служб по выбору заказчика, оплачиваются заказчиком).

5.01 Объём поставки

Электрическая часть
- Модуль

- до клемм в шкафу интерфейса модуля
- до клемм в клеммной коробке генератора (со стороны заказчика необходимо наличие креплений типа PG)
- Шкаф управления модуля
- до клеммной колодки
- Вспомогательные системы
- до клемм каждого из компонентов, поставляемых отдельно

Горячая вода
- До соединительных фланцев на линии прямой и обратной воды на модуле
- До соединительных фланцев на линии прямой и обратной воды на теплообменнике выхлопных газов

Вода с низкой температурой
До соединительных фланцев на модуле

Выхлопной газ
- До выходного фланца выхлопной трубы
- До входного и выходного фланца на теплообменнике выхлопных газов

Воздух для сжигания газа
Установленный на агрегате воздушный фильтр

Топливный газ
- до входного и выходного фланца газовой рампы
- до соединительного фланца линии топливного газа модуле

Система смазки
До фланцев системы смазки на модуле

Трубопроводы слива рабочих жидкостей и предохранительные стоки
До выхода трубопроводов на модуле

Коденсат
До слива кондесата на теплообменнике выхлопных газов

Изоляция
Изоляция теплообменников и трубопроводов в объем поставки не входит и должна быть выполнена заказчиком.

Первое заполнение генераторной установки
Рабочие жидкости для первого заполнения генераторной установки (смазочное масло, жидкость для охлаждения двигателя, антифриз, антикоррозионные добавки и электролит) не входят в объём поставки.

Состав и качество используемых материалов должны строго соответствовать "Техническим инструкциям" GE Jenbacher.

Для всех подключений со **стороны заказчика** должны быть предусмотрены соответствующие компенсаторы или гибкие соединения.
Все подключаемые к модулю кабели должны быть гибкими.

5.02 Испытания и приёмка

Внимание: имеются IF-поля
Компоненты модуля проходят следующие испытания и тесты.

5.02.01 Испытания двигателя

Проводятся в качестве комбинированного испытания двигателя и агрегата в соответствии с DIN ISO 3046 на испытательном стенде GE JENBACHER при 100%, 75% и 50% нагрузке. Результаты указываются в протоколе испытаний, на основании которого выдаётся соответствующий сертификат.
Испытываются:

- мощность двигателя
- расход топлива
- температура воды в рубашке охлаждения
- давление в системе смазки
- температура в системе смазки
- давление наддува
- температура выхлопного газа в каждом цилиндре

5.02.02 Испытания генератора

Проводит поставщик генератора на заводе-изготовителе.

5.02.03 Испытания агрегата

Двигатель тестируется на природном газе (метановое число 94). Из-за различий в качестве топлива, данные о производительности, достигаемые на испытательном стенде, могут отличаться от данных, заявленных в технической спецификации.
Комбинированные испытания двигателя и агрегата проводятся вместе со шкафами управления на испытательном стенде GE JENBACHER в соответствии требованиями ISO 8528, DIN 6280; результаты указываются в протоколе испытаний, на основании которого выдаётся соответствующий сертификат.
Среди прочих испытаний проводятся:

- Визуальный осмотр объёма поставки в соответствии со спецификациями.
- Функциональные тесты управления в соответствии с технической спецификацией:
  - запуск модуля в ручном и автоматическом режимах
  - регулирование мощности в ручном и автоматическом режиме
  - функционирование всех систем безопасности на модуле
- Измерения при 100%, 75% и 50% нагрузки:
  - частота
  - напряжение
  - сила тока
  - мощность генератора
  - коэффициент мощности
  - расход топлива
  - давление смазочного масла после фильтра
  - температура охлаждающей воды на выходе из двигателя

- давление наддува
- температура смеси
- эмиссия выхлопного газа (NOx)

Испытания агрегата проводятся с помощью оригинального генератора, за исключением случаев, когда он отсутствует по причине несоблюдения сроков. В этом случае испытания модуля проводятся с помощью тестового генератора.
Определенные технические характеристики компонентов, указанных выше, но которые не проходят испытания на испытательном стенде GE JENBACHER, подтверждаются соответствующими документами фирмы-изготовителя.

5.03 документация

Предварительная документация предоставляется через 60 дней после заказа, предусматривающего ясность по всем техническим вопросам
- чертеж агрегата 1)
- техническая схема 1)
- чертежи шкафов управления 3)
- перечень электрических интерфейсов 2)
- техническая спецификация системы управления 2)
- технические чертежи дополнительного оборудования (если входит в объём поставки GE Jenbacher) 1)

При поставке:
- схемы электрических соединений 3)
- список кабелей 3)

При сдаче в эксплуатацию (или по требованию заказчика):
- руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию 4)
- каталог запасных частей 4)
- рабочий журнал 4)

Информация возможна на следующих языках:
1) немецкий, английский
2) немецкий, английский, французский, итальянский, испанский
3) немецкий, английский, французский, итальянский, испанский, голландский, венгерский, русский, польский, турецкий, чешский
4) немецкий, английский, французский, итальянский, испанский, голландский, венгерский, русский, польский, турецкий, чешский, словенский, словакский, сербский, шведский, румынский, португальский, норвежский, литовский, латвийский, болгарский, китайский, датский, эстонский, финский, греческий, хорватский

Приложение 12

GLORIN GROUP
Efficiency and Renewable Energy Solutions

Исх.№
«10» Feb. 2022г.

Директору ТОО «ЭКОСЕРВИС-С»
г-ну Беркинбаеву Г.Д.

Уважаемый Галым Джуманазарович

Направляем Вам состав пиролизного газа, получаемого при переработке ТБО, просим вас учесть данный состав газа при проектировании мусороперерабатывающего завода полной утилизации твердо-бытовых отходов с получением «зеленой» электроэнергии (ВИЭ) мощностью 4 МВт/час» и подборе оборудования.

No	Наименование	Содержание
1	H_2	20 – 31 %
2	CH_4	27 – 40 %
3	C_2H_6	4 – 8 %
4	C_3H_8	1 – 3 %
5	C_4H_{10}	4 – 11 %
6	CO	2 – 18 %
7	CO_2	6 – 14 %
8	N_2	2 – 7 %
9	O_2	0,5 – 1 %

Директор
ТОО «GLORIN GROUP» _____ **Томас Корибана**

Приложение 13

Штатное расписание ТОО «Waste Energy Kazakhstan» по проекту «Строительство завода полной утилизации ТБО с получением «зеленой» электроэнергии» мощностью 4 мВт-час»

Должности	Численность, чел.	Кол-во смен	Всего, чел.	Категории	Категория	Код базовой группы ГКЗ (по справочнику)
Администрация			**12**			
Директор	1	1	1	Рук	административно-управленческая	1210
Главный инженер	1	1	1	Рук	административно-управленческая	1229
Директор по сбыту	1	1	1	Рук	административно-управленческая	1210
Менеджер по продажам отдела сбыта	1	1	1	Спец	снабжение и сбыт	2413
Начальник отдела закупок	1	1	1	Рук	снабжение и сбыт	2413
Менеджер отдела закупок	1	1	1	Спец	снабжение и сбыт	2413
Главный бухгалтер	1	1	1	Рук	административно-управленческая	2411
Бухгалтер	1	1	1	Спец	административно-управленческая	2411
Менеджер по кадрам	1	1	1	Спец	административно-управленческая	1232
Секретарь	1	1	1	Спец	административно-управленческая	2432
IT специалист	1	1	1	Спец	административно-управленческая	2132
Юрисконсульт	1	1	1	Спец	административно-управленческая	2429
Отдел газогенерации			**8**			
Инженер	1	2	2	Спец	производственная	8290
Оператор газогенерации (техник)	2	3	6	Рабочий	производственная	8159
Производственно-технический отдел (ПТО)			**5**			
Разнорабочий (входная группа)	1	3	3	Рабочий	неквалифицированные рабочие	9413
Техник по учету	2	1	2	Спец	инженерно-техническая	4121
Отдел ручной сортировки мусора			**32**			
Бригадир	2	2	4	Спец	производственная	8290
Сортировщик мусора	12	2	24	Рабочий	производственная	9322
Разнорабочий	2	2	4	Рабочий	неквалифицированные рабочие	9413
Отдел механизированной сортировки мусора			**25**			
Бригадир	1	2	2	Спец	производственная	8290
Оператор / техник	2	2	5	Рабочий	производственная	9322

Водитель погрузчика	3	2	6	Рабочий	производственная	8322
Водитель самосвала	2	2	4	Рабочий	производственная	8322
Уборщики	5	1	5	Рабочий	неквалифицированные рабочие	9414
Механик по основному оборудованию	1	2	2	Спец	производственная	3115
Механик по вспомогательному оборудованию	1	1	1	Спец	производственная	3115
Склад временного хранения			**10**			
Кладовщик склада временного хранения Склад временного хранения	1	2	2	Спец	производственная	9412
Грузчики Склад временного хранения	8	1	8	Рабочий	производственная	9413
Отдел охраны			**9**			
Охранник	3	3	9	Рабочий	неквалифицированные рабочие	9152
Всего:			**101**			

Приложение 14

Источник №…., ИВ 01, :	***КАМАЗ Грузовой СНГ от 2 до 5 тонн***	***работа на объекте***

МЕТОДИКА расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий , Приложение №3 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года № 100 -п "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий".

Наименование автотранспорта	КАМАЗ
Тип автотранспорта	Грузовой СНГ
Грузоподъемность	от 2 до 5 тонн
Тип топлива	ДТ
Время работы автотранспорта в день, маш.час	0,5
Средняя скорость автотранспорта при движении , км/ч	40
Сколько идентичного автотранспорта работает всего на площадке	71
Сколько идентичного автотранспорта работает одновременно в течение не менее 30 минут	3
Количество рабочих дней в теплом периоде (>5°С)	210
Количество рабочих дней в холодном периоде (< 5°С)	60
Количество рабочих дней в расчетном периоде (переходный) < >	95

Выброс загрязняющих веществ автомобилями данной группы в день

при движении и работе на территории предприятия рассчитывается по формуле:

$$M1 = Ml \times L1 + 1.3 \times Ml \times L1n + Mxx \times Txs, г/км$$

где

Ml - пробеговый выброс вещества автомобилем при движении по территории предприятия, г/км;	Согласно методики - таблицы 3.5 (легк) - 3.8 (груз СНГ), - 3.11 (грузов иностр) , - 3.17 (автобусы иностр)
L1 - пробег автомобиля без нагрузки по территории предприятия, км/день (время пробега * скорость авто/день);	4
1.3 - коэффициент увеличения выбросов при движении с нагрузкой;	1,3
L1n - пробег автомобиля с нагрузкой по территории предприятия, км/день (время пробега * скорость авто/день);	4
Mxx - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;	Согласно методики - таблицы 3.6 (легк) - 3.9 (груз СНГ) - 3.12 (грузов иностр) - 3.18 (автобусы иностран)
Txs - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.	0,3

Наименование показателя	Теплый период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2
Ml - г/км;	3,5000	0,7000	2,6000	0,2000	0,3900
L1 - , км/день;	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
L1n - , км/день;	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mxx - г/мин;	1,5000	0,2500	0,5000	0,0200	0,0720
Txs - , мин.	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
M1	***32,65***	***6,515***	***24,07***	***1,846***	***3,6096***

Холодный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
4,3000	0,8000	2,6000	0,3000	0,4900
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
1,5000	0,2500	0,5000	0,0200	0,0720
0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
40,01	***7,435***	***24,07***	***2,766***	***4,5296***

Переходный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
3,8700	0,7200	2,6000	0,2700	0,4410
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
1,5000	0,2500	0,5000	0,0200	0,0720
0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
36,054	***6,699***	***24,07***	***2,49***	***4,0788***

Максимальный разовый выброс от 1 автомобиля данной группы

рассчитывается по формуле:

M2 = Ml *L2 + 1.3 * Ml *L2n + Mxx * Txm , г/30 мин

где

L2 - максимальный пробег автомобиля без нагрузки за 30 мин, км;	4
L2n - максимальный пробег автомобиля с нагрузкой за 30 мин, км;	4
Txm - максимальное время работы на холостом ходу за 30 мин, мин.	0,3

Наименование показателя	Теплый период					Холодный период					Переходный период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2
Ml - г/км;	3,5000	0,7000	2,6000	0,2000	0,3900	4,3000	0,8000	2,6000	0,3000	0,4900	3,8700	0,7200	2,6000	0,2700	0,4410
L2 - , км/30 мин;	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
L2n - , км/30 мин;	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mxx - г/мин;	1,5000	0,2500	0,5000	0,0200	0,0720	1,5000	0,2500	0,5000	0,0200	0,0720	1,5000	0,2500	0,5000	0,0200	0,0720
Txm - за 30 мин,	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
M2	***32,65***	***6,515***	***24,07***	***1,846***	***3,6096***	***40,01***	***7,435***	***24,07***	***2,766***	***4,5296***	***36,054***	***6,699***	***24,07***	***2,49***	***4,0788***

Валовый выброс вещества автомобилями (дорожными машинами) данной группы рассчитывается раздельно для каждого периода по формуле:

M = A* M1 * Nk*Dn*10^-6, т/год

где

A - коэффициент выпуска (выезда);	1
Nk - общее количество автомобилей данной группы;	71
Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (теплый)	210
Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодный).	60
Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (переходный)	95

Наименование показателя	Теплый период					Холодный период					Переходный период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2
M1 - г/км;	32,6500	6,5150	24,0700	1,8460	3,6096	40,0100	7,4350	24,0700	2,7660	4,5296	36,0540	6,6990	24,0700	2,4900	4,0788
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nk	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Dn -	210	210	210	210	210	60	60	60	60	60	95	95	95	95	95
M т/год	***0,4868***	***0,0971***	***0,3589***	***0,0275***	***0,0538***	***0,1704***	***0,0317***	***0,1025***	***0,0118***	***0,0193***	***0,2432***	***0,0452***	***0,1624***	***0,0168***	***0,0275***

Максимальный разовый выброс от автомобилей данной группы
рассчитывается по формуле:

G = M2 * Nk1 / 1800, г/сек

где

Nk1 - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса.	3

Наименование показателя	Теплый период					Холодный период					Переходный период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2
M2	32,65	6,515	24,07	1,846	3,6096	40,01	7,435	24,07	2,766	4,5296	36,054	6,699	24,07	2,49	4,0788
Nk1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G, г/сек	***0,0544***	***0,0109***	***0,0401***	***0,0031***	***0,006***	***0,0667***	***0,0124***	***0,0401***	***0,0046***	***0,0075***	***0,0601***	***0,0112***	***0,0401***	***0,0042***	***0,0068***

Итого "работа на объекте" ИВ….. 01: ***КАМАЗ Грузовой СНГ от 2 до 5 тонн***

Код	*Примесь*	*Выброс г/сек*	*Выброс т/год*
0337	*CO*	0,066700	0,90040000
2732	*CH*	0,012400	0,17400000
0301	NO_2	0,032080	0,49904000
0304	*NO*	0,005213	0,08109400
0328	*C*	0,004600	0,05610000
0330	SO_2	0,007500	0,10060000
ИТОГО		**0,128493**	**1,811234**

Приложение 15

Источник №..., ИВ 01, :	***КАМАЗ Грузовой СНГ до 2 тонн***	***работа на объекте***

МЕТОДИКА расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий , Приложение №3 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года № 100 -п "Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий".

Наименование автотранспорта	КАМАЗ
Тип автотранспорта	Грузовой СНГ
Грузоподъемность	до 2 тонн
Тип топлива	ДТ
Время работы автотранспорта в день, маш.час	16
Средняя скорость автотранспорта при движении , км/ч	40
Сколько идентичного автотранспорта работает всего на площадке	8
Сколько идентичного автотранспорта работает одновременно в течение не менее 30 минут	8
Количество рабочих дней в теплом периоде (>5°С)	210
Количество рабочих дней в холодном периоде (< 5°С)	60
Количество рабочих дней в расчетном периоде (переходный) < >	95

Выброс загрязняющих веществ автомобилями данной группы в день

при движении и работе на территории предприятия рассчитывается по формуле:

$$M1 = Ml \times L1 + 1.3 \times Ml \times L1n + Mxx \times Txs, г/км$$

где

Ml - пробеговый выброс вещества автомобилем при движении по территории предприятия, г/км;	Согласно методики - таблицы 3.5 (легк) - 3.8 (груз СНГ), - 3.11 (грузов иностр) , - 3.17 (автобусы иностр)
L1 - пробег автомобиля без нагрузки по территории предприятия, км/день (время пробега * скорость авто/день);	256
1.3 - коэффициент увеличения выбросов при движении с нагрузкой;	1,3
L1n - пробег автомобиля с нагрузкой по территории предприятия, км/день (время пробега * скорость авто/день);	256
Mxx - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;	Согласно методики - таблицы 3.6 (легк) - 3.9 (груз СНГ) - 3.12 (грузов иностр) - 3.18 (автобусы иностран)
Txs - суммарное время работы двигателя на холостом ходу в день, мин.	3,2

Наименование показателя	Теплый период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2
Ml - г/км;	2,3000	0,6000	2,2000	0,1500	0,3300
L1 - , км/день;	256,00	256,00	256,00	256,00	256,00
L1n - , км/день;	256,00	256,00	256,00	256,00	256,00
Mxx - г/мин;	0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
Txs - , мин.	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
M1	***1356,8***	***353,92***	***1295,872***	***88,368***	***194,4768***

Холодный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
2,8000	0,7000	2,2000	0,2000	0,4100
256,00	256,00	256,00	256,00	256,00
256,00	256,00	256,00	256,00	256,00
0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
1651,2	***412,8***	***1295,872***	***117,808***	***241,5808***

Переходный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
2,5200	0,6300	2,2000	0,1800	0,3690
256,00	256,00	256,00	256,00	256,00
256,00	256,00	256,00	256,00	256,00
0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
1486,336	***371,584***	***1295,872***	***106,032***	***217,44***

Максимальный разовый выброс от 1 автомобиля данной группы

рассчитывается по формуле:

M2 = Ml *L2 + 1.3 * Ml *L2n + Mxx * Txm , г/30 мин

где

L2 - максимальный пробег автомобиля без нагрузки за 30 мин, км;	8
L2n - максимальный пробег автомобиля с нагрузкой за 30 мин, км;	8
Txm - максимальное время работы на холостом ходу за 30 мин, мин.	0,1

Наименование показателя	Теплый период					Холодный период					Переходный период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2
Ml - г/км;	2,3000	0,6000	2,2000	0,1500	0,3300	2,8000	0,7000	2,2000	0,2000	0,4100	2,5200	0,6300	2,2000	0,1800	0,3690
L2 - , км/30 мин;	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
L2n - , км/30 мин;	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Mxx - г/мин;	0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540	0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540	0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
Txm - за 30 мин,	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
M2	***42,4***	***11,06***	***40,496***	***2,7615***	***6,0774***	***51,6***	***12,9***	***40,496***	***3,6815***	***7,5494***	***46,448***	***11,612***	***40,496***	***3,3135***	***6,795***

Валовый выброс вещества автомобилями (дорожными машинами) данной группы рассчитывается раздельно для каждого периода по формуле:

M = A* M1 * Nk*Dn*10^-6, т/год

где

A - коэффициент выпуска (выезда);	1
Nk - общее количество автомобилей данной группы;	8
Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (теплый)	210
Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодный).	60
Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (переходный)	95

Наименование показателя	Теплый период					Холодный период					Переходный период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2
M1 - г/км;	1356,8000	353,9200	1295,8720	88,3680	194,4768	1651,2000	412,8000	1295,8720	117,8080	241,5808	1486,3360	371,5840	1295,8720	106,0320	217,4400
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nk	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Dn -	210	210	210	210	210	60	60	60	60	60	95	95	95	95	95
M т/год	***2,2794***	***0,5946***	***2,1771***	***0,1485***	***0,3267***	***0,7926***	***0,1981***	***0,6220***	***0,0565***	***0,1160***	***1,1296***	***0,2824***	***0,9849***	***0,0806***	***0,1653***

Максимальный разовый выброс от автомобилей данной группы рассчитывается по формуле:

G = M2 * Nk1 / 1800, г/сек

где

Nk1 - наибольшее количество машин данной группы, двигающихся (работающих) в течение получаса.	8

Наименование показателя	Теплый период					Холодный период					Переходный период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2	CO	CH	NO_x	C	SO_2
M2	42,4	11,06	40,496	2,7615	6,0774	51,6	12,9	40,496	3,6815	7,5494	46,448	11,612	40,496	3,3135	6,795
Nk1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
G, г/сек	***0,1884***	***0,0492***	***0,18***	***0,0123***	***0,027***	***0,2293***	***0,0573***	***0,18***	***0,0164***	***0,0336***	***0,2064***	***0,0516***	***0,18***	***0,0147***	***0,0302***

Итого "работа на объекте" ИВ... 01:

КАМАЗ Грузовой СНГ до 2 тонн

Код	*Примесь*	*Выброс г/сек*	*Выброс т/год*
0337	*CO*	0,229300	4,20160000
2732	*CH*	0,057300	1,07510000
0301	NO_2	0,144000	3,02720000
0304	*NO*	0,023400	0,49192000
0328	*C*	0,016400	0,28560000
0330	SO_2	0,033600	0,60800000
ИТОГО		**0,504000**	**9,689420**

Источник №…., ИВ 02:	***КАМАЗ Грузовой СНГ до 2 тонн***	***разогрев и выезд со стоянки***

МЕТОДИКА расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий , Приложение №3 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года № 100 -п."Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий"

Исходные данные:

Наименование автотранспорта	КАМАЗ
Тип автотранспорта	Грузовой СНГ
Грузоподъемность	до 2 тонн
Тип топлива	ДТ
Пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, км	0,01
Пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км	0,01
Количество автомобилей k-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;	8
Среднее за расчетный период количество автомобилей k-й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.	8
Количество автомобилей k-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.	8
Количество рабочих дней в теплом периоде (>5°С)	210
Количество рабочих дней в холодном периоде (< 5°С)	60
Количество рабочих дней в расчетном периоде (переходный) >-5 < 5	95

Выброс i-го вещества одним автомобилем k-ой группы в день *при выезде с территории стоянки (M 1ik) и возврате (M2ik) рассчитывается по формуле:*

$$M_{1ik} = m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}, \text{ г}$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \times L_2 + m_{xxik} \times t_{xx2}, \text{ г}$$

где

M npik - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя К-ой группы, г/мин*	Согласно методики - 3.7 (груз СНГ)
M Lik - пробеговый выброс i-го вещества автомобилем К-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км	Согласно методики - 3.8 (груз СНГ)
M xxik - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля К-ой группы на холостом ходу, г/мин*	Согласно методики - 3.9 (груз СНГ)
T np - время прогрева двигателя, мин	Согласно таблицы 3.20 методики
L1, L2 - пробег автомобиля по территории стоянки, км	Рассчитывается по формулам **
T xx1, T xx2 - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин	T xx1 = T xx2 = 1 мин

**Если осуществляется регулярный контроль и регулирование двигателей, удельные выбросы загрязняющих веществ снижаются , поэтому M npik и M xxik доджны пересчитываться по формулам:* *M npik = M npik * K1, г/мин* *M xxik = M xxik * K1, г/мин,* *где K1 - коэффициент, учитывающий снижение выброса i-го загрязняющего вещества при проведении контроля*	Согласно таблицы 3.19 методики

***пробег автомобиля по территории стоянки рассчитывается по формулам:*
L1 = (L1Б + L1Д) / 2, км
L2 = (L2Б + L2Д) / 2, км
где L1Б, L1Д - пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км
L2Б, L2Д - пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленого от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, км.

Наименование показателя	Теплый период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2
M npik*	1,5000	0,2000	0,4000	0,0100	0,0540
M npik с учетом	1,3500	0,1800	0,4000	0,0080	0,0513
T пр	4	4	4	4	4
M Lik	2,3000	0,6000	2,2000	0,1500	0,3300
L1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
L2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mxx - г/мин;	0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
Mxx с учетом	0,7200	0,1800	0,1600	0,0120	0,0513
T xx1, мин;	1	1	1	1	1
M1 ik	***6,143***	***0,906***	***1,782***	***0,0455***	***0,2598***
M2 ik	***0,743***	***0,186***	***0,182***	***0,0135***	***0,0546***

Холодный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
2,4000	0,5000	0,6000	0,0400	0,0650
2,1600	0,4500	0,6000	0,0320	0,0618
30	30	30	30	30
2,8000	0,7000	2,2000	0,2000	0,4100
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
0,7200	0,1800	0,1600	0,0120	0,0513
1	1	1	1	1
65,548	***13,687***	***18,182***	***0,974***	***1,9079***
0,748	***0,187***	***0,182***	***0,014***	***0,0554***

Переходный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
2,1600	0,4500	0,6000	0,0360	0,0585
1,9440	0,4050	0,6000	0,0288	0,0556
6	6	6	6	6
2,5200	0,6300	2,2000	0,1800	0,3690
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,8000	0,2000	0,1600	0,0150	0,0540
0,7200	0,1800	0,1600	0,0120	0,0513
1	1	1	1	1
12,4092	***2,6163***	***3,782***	***0,1866***	***0,38844***
0,7452	***0,1863***	***0,182***	***0,0138***	***0,05499***

Валовый выброс i-го вещества автомобилями

рассчитывается раздельно для каждого периода по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^{k} \alpha_B \times (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6},\ m/год$$

где

αв - коэффициент выпуска (выезда)	$\alpha_B = \frac{N_{кв}}{N_к},$
Nкв - среднее за расчетный период количество автомобилей k-й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.	8
NK - количество автомобилей k-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;	8
Dp - количество рабочих дней в расчетном периоде (теплый)	210
Dp - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодный).	60
Dp - количество рабочих дней в расчетном периоде (переходный)	95

Наименование показателя	Теплый период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2
αв	1	1	1	1	1
M1 ik	6,1430	0,9060	1,7820	0,0455	0,2598
M2 ik	0,7430	0,1860	0,1820	0,0135	0,0546
NK	8	8	8	8	8
Dp	210	210	210	210	210
M, т/год	***0,01157***	***0,00183***	***0,0033***	***0,0001***	***0,00053***

Холодный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
1	1	1	1	1
65,5480	13,6870	18,1820	0,9740	1,9079
0,7480	0,1870	0,1820	0,0140	0,0554
8	8	8	8	8
60	60	60	60	60
0,03182	***0,00666***	***0,00881***	***0,00047***	***0,00094***

Переходный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
1	1	1	1	1
12,4092	2,6163	3,7820	0,1866	0,3884
0,7452	0,1863	0,1820	0,0138	0,0550
8	8	8	8	8
95	95	95	95	95
0,01	***0,00213***	***0,00301***	***0,00015***	***0,00034***

Максимальный разовый выброс

i-го вещества рассчитывается для каждого периода по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{K=1}^{K} \left(m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \div t_{xx1} \right) \times N_k^{'}}{3600}, \; г/сек$$

где

N_k^i - количество автомобилей k-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.	8

Наименование показателя	Теплый период				
	CO	CH	NO_x	C	SO_2
M npik с учетом	1,3500	0,1800	0,4000	0,0080	0,0513
T пр	4	4	4	4	4
M Lik	2,3000	0,6000	2,2000	0,1500	0,3300
L1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mxx с учетом коэффициентов	0,7200	0,1800	0,1600	0,0120	0,0513
T xx1	1	1	1	1	1
N_k^i	8	8	8	8	8
G, г/сек*	***0,01365***	***0,00201***	***0,00396***	***0,0001***	***0,00058***

Холодный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
2,1600	0,4500	0,6000	0,0320	0,0618
30	30	30	30	30
2,8000	0,7000	2,2000	0,2000	0,4100
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,7200	0,1800	0,1600	0,0120	0,0513
1	1	1	1	1
8	8	8	8	8
0,14566	***0,03042***	***0,0404***	***0,00216***	***0,00424***

Переходный период				
CO	CH	NO_x	C	SO_2
1,9440	0,4050	0,6000	0,0288	0,0556
6	6	6	6	6
2,5200	0,6300	2,2000	0,1800	0,3690
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,7200	0,1800	0,1600	0,0120	0,0513
1	1	1	1	1
8	8	8	8	8
0,02758	***0,00581***	***0,0084***	***0,00041***	***0,00086***

***Из полученных значений выбирается максимальное

Итого "разогрев и выезд со стоянки", ИВ 6001 02 ***КАМАЗ Грузовой СНГ до 2 тонн***

Код	*Примесь*	*Выброс г/сек*	*Выброс т/период*
0337	*CO*	0,145660	0,05339000
2732	*CH*	0,030420	0,01062000
0301	NO_2	0,032320	0,01210000
0304	*NO*	0,005252	0,00197000
0328	*C*	0,002160	0,00072000
0330	SO_2	0,004240	0,00181000
ИТОГО		**0,220052**	**0,080610**

Итого, общие выбросы ЗВ от ИЗА ...: ***КАМАЗ Грузовой СНГ до 2 тонн***

Код	*Примесь*	*Выброс г/сек*	*Выброс т/год*
0337	*CO*	0,229300	4,25499000
2732	*CH*	0,057300	1,08572000
0301	NO_2	0,144000	3,03930000
0304	*NO*	0,023400	0,49389000
0328	*C*	0,016400	0,28632000
0330	SO_2	0,033600	0,60981000
ИТОГО		**0,504000**	**9,770030**

Приложение 16

Приложение 16

Источник загрязнения N ….,неорг.источн.
Источник выделения N 001_полигон ТБО

Приложение 11 «Об утверждении отдельных методических документов в области охраны окружа-ющей среды», приказ МОСиВР РК № 221-Ө. , 12.06.2014г)

Согласно п.28. " Для расчета величин выбросов подсчитывается количество активных отходов, стабильно генерирующих биогаз, с учетом того, что период стабилизированного активного выхода биогаза в среднем составляет двадцать лет и что фаза анаэробного стабильного разложения органической составляющей отходов наступает спустя в среднем два года после захоронения отходов, т.е. отходы, завезенные в последние два года, не входят в число активных...
Второй - полигон функционирует более двадцати лет. В этом случае подсчитываются отходы, завезенные за последние двадцать лет ..."

Срок функционирования полигона	**неизвестно**
Общая мощность накопленых отходов, тонн	**неизвестно**
Захоронение отходов на полигонах, т/год	**134700**

Произведен расчет выбросов от ТБО: 134700 тонн/год захоронение ТБО

Исходные данные

Содержание органической составляющей в отходох	R	55	%
Содержание жироподобных веществ в органике отходов	G	2	%
Содержание углеводоподобных веществ в органике отходов	U	83	%
Содержание белковых веществ в органике отходов	B	15	%
Средняя влажность отходов	W	47	%

Расчетные данные

Удельный выход биогаза	Qw	0,170236	кг/кг
Период полного сбраживания органической части отходов	tсбр	21	лет
Выход биогаза в год от 1 тонны отходов	Doa	8,1630	кг/т в год
Удельные массы выбросов компонентов	Руд.к		кг/т в год
Суммарный максимальный разовый выброс биогаза	М с.сум	54,38577	г/с
Максимальный разовый выброс компонента	М сек.i		г/с
Суммарный валовый выброс биогаза	М год сум	1044,458	т/год
Валовый выброс компонента	М год i		т/год

1 Удельный выход биогаза

$$Qw = 10^{-6} x R x (100 - W) x (0.92 x G + 0.62 x U + 0.34 x B),\ кг/кг\ отх\ .$$

где Q - удельный выход биогаза за период его активной генерации, кг/кг отходов;
R - содержание органической составляющей в отходах, %;
G - содержание жироподобных веществ в органике отходов, %;
U - содержание углеводоподобных веществ в органике отходов, %;
B - содержание белковых веществ в органике отходов, %.
Значения R, G, U и B определяются анализами отбираемых проб отходов.
W - фактическая влажность отходов в %, определенная анализами проб отходов.

$$Qw = 10^{-6} x 55 x (100 - 47) x (0.92 x 2 + 0.62 x 83 + 0.34 x 15) = 0,170236 \text{ кг/кг отх.}$$

2 Период полного сбраживания органической части отходов

$$t_{СБР} = \frac{10248}{T_{тепл} \times (t_{ср\ тепл.})^{0.301966}},\ лет$$

где tср.тепл. - средняя из среднемесячных температура воздуха в районе полигона за теплый период года (tср.мес.>0оС), в оС;
Ттепл - продолжительность теплого периода года в районе полигона ТБО, в днях
10248 и 0.301966 - удельные коэффициенты, учитывающие биотермическое разложение органики.

3 Количественный выход биогаза за год, отнесенный к одной тонне захороненных отходов:

Doa = (Qw/tСбр)*1000, кг/т отходов в год

где tсбр период полного сбраживания органической части отходов, в годах (рассчитано выше)

Руд=0,170236*10^3/Тсбр

Руд= 8,1630

4. Весовое процентное содержание компонентов в биогазе

(диоксид углерода как ненормируемое вещество из дальнейшего рассмотрения исключается):

Р уд.к = (Свес.i* уд.)/100 кг/т отходов в год

Компоненты	Свесi, %	Doa	Руд.к, кг/т отходов в год
Метан	52,915	8,1630	**4,3194263**
Толуол	0,723	8,1630	**0,0590181**
Аммиак	0,533	8,1630	**0,0435085**
Ксилол	0,443	8,1630	**0,0361619**
Углерода оксид	0,252	8,1630	**0,0205706**
Азота диоксид	0,111	8,1630	**0,0090609**
Формальдегид	0,096	8,1630	**0,0078364**
Этилбензол	0,095	8,1630	**0,0077548**
Ангидрид сернистый	0,07	8,1630	**0,0057141**
Сероводород	0,026	8,1630	**0,0021224**

5 Суммарный максимальный разовый выброс биогаза

Активно вырабатывают биогаз отходы, завезенные на полигон за период с начала его работы до момента расчета минус последние два года, соответственно учитываем объем ТБО, накопленный на 2020 год

Объем ТБО, накопленный на 2020 составляет 134700 тонн

$$M_{сек.сум.} = \frac{\rho_{уд.} \times \sum D}{86.4 \times T_{тепл.}}, г/с$$

где ΣD - количество активных стабильно генерирующих биогаз отходов, т

Ттепл. - продолжительность теплого периода года в районе полигона ТБО, в днях:

Свес.i - определяется по формуле 3.6 или по таблице 3 согласно приложению 1 к "Методике".

Мс сум. = 54,38576739 г/с

6 Максимальный разовый выброс компонента

$$M_{сек.i} = 0.01 \times C_{весi} \times M_{сек.сум.}, г/с$$

Компоненты	Свесi, %	М с сум	М сек.i
Метан	52,915	54,38576739	**28,7782288**
Толуол	0,723	54,38576739	**0,3932091**
Аммиак	0,533	54,38576739	**0,2898761**
Ксилол	0,443	54,38576739	**0,2409289**
Углерода оксид	0,252	54,38576739	**0,1370521**
Азота диоксид	0,111	54,38576739	**0,0603682**
Формальдегид	0,096	54,38576739	**0,0522103**
Этилбензол	0,095	54,38576739	**0,0516665**
Ангидрид сернистый	0,07	54,38576739	**0,0380700**
Сероводород	0,026	54,38576739	**0,0141403**

7 Суммарный валовый выброс биогаза

$$M_{год.сум.} = M_{сек.сум.}\left(\frac{\alpha \times 365 \times 24 \times 3600}{12} + \frac{\beta \times 365 \times 24 \times 3600}{12 \times 1.3}\right) \times 10^{-6}, т/год$$

α и β- соответственно периоды теплого и холодного времени года в месяцах (при tср.мес. > 8оС; при 0 < tср.мес.•< 8оС)

М год.сум=М с.сум*(5*365*24*3600/12+3*365*24*3600/(12*1,3))*10^-6= 1044,458

В том числе по компонентам (без СО2):

М годi = 0,01*С весi *М год.сум, т/год **(3.11)**

Компоненты	Свесi, %	М год сум	М год i
Метан	52,915	1044,457745	**552,6748158**
Толуол	0,723	1044,457745	**7,551429497**
Аммиак	0,533	1044,457745	**5,566959781**
Ксилол	0,443	1044,457745	**4,626947811**
Углерода оксид	0,252	1044,457745	**2,632033518**
Азота диоксид	0,111	1044,457745	**1,159348097**
Формальдегид	0,096	1044,457745	**1,002679435**
Этилбензол	0,095	1044,457745	**0,992234858**

Ангидрид сернистый	0,07	1044,457745	**0,731120422**
Сероводород	0,026	1044,457745	**0,271559014**

Результат на 2022 год

Компоненты	**М сек.i**	**М год i**
Метан	28,778	552,675
Толуол	0,393	7,551
Аммиак	0,290	5,567
Ксилол	0,241	4,627
Углерода оксид	0,137	2,632
Азота диоксид	0,060	1,159
Формальдегид	0,052	1,003
Этилбензол	0,052	0,992
Ангидрид сернистый	0,038	0,731
Сероводород	0,014	0,272
ИТОГО	***30,056***	***577,209***

Приложение 17

Источник загрязнения N……Погрузка/выгрузка углеродного остатака в/из самосвалов

Методика расчета:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов. Приложение №11 к Приказу Министра ООС РК №100-п, 18.04.2008г

Максимально-разовый объем пылевыделения от всех источников рассчитывается по формуле 3.1.1:

$$Mсек = \frac{k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times k_8 \times k_9 \times B' \times Gчас \times 10^6}{3600} \times (1-\eta)$$ г/сек

Валовой выброс рассчитывается по формуле 3.1.2:

$$Mгод = k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5 \times k_7 \times k_8 \times k_9 \times B' \times Gгод \times (1-\eta)$$ т/год

где:

k_1 — весовая доля пылевой фракции в материале (таблица 3.1.1);

k_2 - доля пыли с размерами частиц 0-50 мкм (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль (таблица 3.1.1)

k_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (таблица 3.1.2)

k_4 - коэффициент, учитывающий степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования 9таблица 3.1.3)

k_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала (таблица 3.1.4)

k_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала(таблица 3.1.5)

k8 - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (таблица 3.1.6). При использовании иных типов перегрузочных устройств К8=1.

k9 - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала . Принимается К9=0,2 при единовременном сбросе материала весом до 10 тонн, и К9=0,1 - свыше 10 тонн. В остальных случаях К9=1.

B' - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (таблица 3.1.7)

G - производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала , т/час

Gгод - суммарное количество перерабатываемого материала , т/год

η - эффективность средств пылеподавления, в долях единицы.

К- коэффициент гравитационного осаждения.

Примечание: коэффициент гравитационного осаждения применяется в соответствии с п.2.3 Приложения 11 к Приказу Министра ООС РК №100-п, 18.04.2008г

Пылевыделение происходит при пересыпке материалов.

Расчет пылевыделения представлен в таблице:

Вид материала/вид работ	м3	G		K1	K2	K3	k_4	K5	K7	K8	K9	B'	ή	K	ЗВ		Выброс ЗВ	
		т/год	т/час												Код	Наименование ЗВ	г/сек	т/период строительства
Погрузка углеродного остатка в самосвал	4345,68	7040	21	0,06	0,04	1,2	1	1	1	1	0,1	1		1	2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20%	1,680000	2,027500
Выгрузка углеродного остатка из самосвала	4345,68	7040	21	0,06	0,04	1,2	1	1	1	1	0,1	1		1	2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20%	1,680000	2,027500

Источник загрязнения N……, Пыление при перевозке углеродного остатка на самосвалах

Методика расчета:

Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов.
Приложение №11 к Приказу Министра ООС РК №100-п, 18.04.2008г

Движение автодорожного транспорта в пределах промплощадки обуславливает выделение пыли. Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги (только для автомобильного транспорта) и сдува ее с поверхности материала находящегося в кузове.

Максимально-разовый объем пылевыделения от всех источников рассчитывается по формуле 3.3.1:

$$Mсек = \frac{C_1 \times C_2 \times C_3 \times k_5 \times C_7 \times N \times L \times q_1}{3600} + C_4 \times C_5 \times k_5 \times q' \times S \times n$$ г/сек

Валовой выброс рассчитывается по формуле 3.1.2:

$$Mгод = 0{,}0864 \times Mсек \times \left[365 - \left(Tсп + Tд\right)\right]$$ т/год

где:

c_1 — коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта (таблица 3.3.1); Средняя грузоподъемность определяется как частное от деления суммарной грузоподъемности всех действующих машин на их число (n) при условии, что максимальная грузоподъемность отличается не более, чем в 2 раза.

С2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта (таблица 3.3.2). Средняя скорость транспортирования определяется по формуле: , км/час;

$$Vcc = \frac{N \times L}{n}$$

N – число ходок (туда + обратно) всего транспорта в час;

L – средняя продолжительность одной ходки в пределах промплощадки, км

n – число автомашин, работающих в карьере;

С3 – коэффициент, учитывающий состояние дорог (таблица 3.3.3);

С4 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение , $\frac{S_{факт.}}{S}$

где: Sфакт. – фактическая поверхность материала на платформе, м2;

S – площадь открытой поверхности транспортируемого материала, м2. Ориентировочные данные для БелАЗов (таблица 3.3.5), для одного вагона (думпкара) (таблица 3.3.6).

Значение С4 колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения платформы;

С5 – коэффициент, учитывающий скорость обдува (Vоб) материала (таблица 3.3.4), которая определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта по формуле: , м/с,

$$Vоб = \sqrt{\frac{v_1 \times v_2}{3{,}6}}$$

где: v1 – наиболее характерная для данного района скорость ветра, м/с;

v2 – средняя скорость движения транспортного средства, км/ч;

k5 – коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала (таблица 3.1.4);
С7 – коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу и равный 0,01;
q1 – пылевыделение в атмосферу на 1 км пробега при С1, С2, С3=1, принимается равным 1450 г/км;
q' - – пылевыделение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м2 с (таблица 3.1.1);
Тсп – количество дней с устойчивым снежным покровом
Тд – количество дней с осадками в виде дождя, рассчитывается по формуле, дней:

$$T\partial = \frac{2 \times T_{\partial}^{0}}{24}$$

где - суммарная продолжительность осадков в виде дождя в зоне проведения работ за рассматриваемый период, час (запрашивается в территориальных органах Казгидромета, либо определяется по климатическим справочникам

Пылевыделение происходит при пересыпке материалов.
Расчет пылевыделения представлен в таблице:

Вид материала/вид работ	С1	С2	С3	С4	С5	К5	С7	q1	q'	N	L	S	n	Тсп	Тд	Выброс ЗВ	
																г/сек	т/период строительства
Перевозка углеродного остатка с МПЗ на полигон (500 м)	0,8	2,75	0,5	1,6	1,13	1	0,01	1450	0,002	1	0,5	10	1	60	8,17	0,038375	0,984177

ИТОГО выбросы от источника №6001 02:

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Выброс максимально-	Выброс валовый,
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20%	0,038375	0,984177

Приложение 18

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІ КОМИТЕТІ АЛМАТЫ ОБЛЫСТЫҚ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІ АУМАҚТЫҚ ИНСПЕКЦИЯСЫ» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

040000, Алматы облысы, Талдықорған қаласы,
Ақ қайын көшесі, 1, тел/факс:8(7282) 32 75 21,
БСН 141040023168, E-mail: almaty.oti.klhzhm@minagri.gov.kz

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «АЛМАТИНСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ИНСПЕКЦИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЖИВОТНОГО МИРА КОМИТЕТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЖИВОТНОГО МИРА МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

040000, Алматинская область, город Талдыкорган,
ул. Ак кайын, 1, тел/факс: 8(7282) 32 75 21,
БСН 141040023168, E-mail: almaty.oti.klhzhm@minagri.gov.kz

№_____

Директору
ТОО «Waste Energy Kazakhstan»
Амадо Гарсия Диего Габриель

На № 32/10-21 от 19.10.2021 года

Алматинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира (*далее - Инспекция*) рассмотрев в пределах своей компетенции с выездом на место проектируемый участок строительства проекта «Строительство мусороперерабатывающего завода полной утилизации твердых бытовых отходов» расположенного на территории Илийского района Алматинской области сообщает следующее.

На проектируемом участке земли особо охраняемых природных территорий и государственного лесного фонда отсутствуют, редкие и находящиеся под угрозой исчезновение виды растений не произрастают, пути миграции диких животных не отмечены (акт прилагается).

Согласно пункту 2 статьи 89 Административного процедурно—процессуального кодекса Республики Казахстан (далее – Кодекс), разъясняем, что в случае несогласия с данным решением, Вы вправе подать жалобу в соответствии с главой 13 данного Кодекса.

Согласно пункту 2 статьи 89 Кодекса, ответ подготовлен на языке обращения.

Приложения: 1 лист.

Руководитель **Н. Конысбаев**

Исп.Сидоренко Л.П..
Тел.87282-327521

Приложение 19

IGTIC
INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER

ОБЗОРНАЯ ВЕРСИЯ



ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТБО ПО ПРИНЦИПУ «WASTE-TO-ENERGY» В ГОРОДАХ НУР-СУЛТАН, АЛМАТЫ, АКТОБЕ, АТЫРАУ, ТАРАЗ И ШЫМКЕНТ

Нур-Султан, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Глоссарий 9
Перечень сокращений и обозначений 11
I. ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В МИРЕ 12
1. Введение 13
1.1 Глобальный обзор 13
1.2 Сжигание бытовых отходов 15
2. Описание технологий 19
2.1 Сжигание ТБО на колосниковых решетках 20
2.2 Сжигание в кипящем (псевдоожиженном) слое 23
2.3 Обработка выбросов 25
2.4 Извлечение энергии из отходов 28
2.5 Твердые остатки 30
2.6 Системы пиролиза и газификации 34
2.7 Газификация 36
2.8 Пиролиз 38
3. Сравнительный анализ 41
3.1 Введение 41
3.2 Используемые отходы 42
3.3 Энергоэффективность 47
3.3.1 Сжигание отходов для преобразования в энергию 47
3.3.2 Газификация/ пиролиз 47
3.4 Воздействие на окружающую среду 52
3.4.1 Выбросы в атмосферу 52
3.4.2 Твердые остатки 55
3.5 Экономические аспекты 56
3.5.1 Сжигание 61
3.5.2 Выводы по затратам 65
3.6 Заключение 68
3.6.1 Ключевые моменты 68

4. Обзор соответствующего законодательства ЕС 70
4.1 Законодательство в области использования энергии 72
4.1.1 Производство возобновляемой энергии на заводах по энергетической утилизации отходов 72
4.1.2 Фактор R1 77
4.2 Директивы в отношении использования отходов 77
4.3 Законодательство, регулирующее обращение с отходами 81
4.4 Выводы 84
4.4.1 Экологические преимущества лучшего управления бытовыми отходами 85
II. ДЕТАЛЬНЫЙ ОБЗОР СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В ГОРОДАХ НУР-СУЛТАН, АЛМАТЫ, ШЫМКЕНТ, АКТОБЕ, АТЫРАУ И ТАРАЗ 87
5. Обзор системы управления твердыми бытовыми отходами, ... 88
5.1. Текущая ситуация в области обращения с ТБО 88
5.2. Оценка объемов образования ТБО 90
5.3. Тариф на вывоз мусора 93
5.4. Прогноз образования ТБО с учетом экономического и демографического роста на ближайшие 10 - 15 лет 94
5.5. Морфологический и фракционного состав, определение физико-химических свойств и энергетических показателей ТБО 98
5.6. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов 106
5.7. Проведение топографической съемки земельного участка 107
6. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Нур-Султан 110
6.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО 110
6.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО 112
6.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Нур-Султан. 112
6.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов 112
6.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов 121

6.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов 124
6.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов 125
6.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб 126
6.4. Анализ предварительного расположения завода 127
6.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта 132
6.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта 132
6.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям 133
6.6. Топографическая съемка земельного участка 136
7. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Алматы 138
7.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО 138
7.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО 143
7.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Алматы 144
7.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов 144
7.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов 154
7.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов 155
7.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов 156
7.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб 157
7.4. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта 158
7.4.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта 158
7.4.2. Доступ к инженерным системам и сетям 158
8. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Актобе 159
8.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО 159

8.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО 163
8.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Актобе..... 164
8.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов 164
8.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов..... 167
8.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов 169
8.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов..... 170
8.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб 170
8.4. Анализ предварительного расположения завода 171
8.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта 174
8.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта 174
8.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям 175
8.6. Топографическая съемка земельного участка 176
9. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Атырау..... 179
9.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО..... 179
9.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО 183
9.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Атырау..... 184
9.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов 184
9.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов..... 187
9.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов 189
9.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов..... 190
9.4. Анализ предварительного расположения завода 190

9.4. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта 196
9.4.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта 197
9.4.2. Доступ к инженерным системам и сетям 197
9.5. Топографическая съемка земельного участка 199
10. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Тараз 202
10.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО 202
10.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО 205
10.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Тараз 206
10.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов 206
10.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов 209
10.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов 211
10.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов 211
10.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб 212
10.4. Анализ предварительного расположения завода 214
10.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта 216
10.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта 216
10.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям 216
10.6. Топографическая съемка земельного участка 218
11. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Шымкент 221
11.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО 221
11.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО 224
11.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Шымкент 225

11.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов 225
11.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов 226
11.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов 228
11.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов 229
11.4. Анализ предварительного расположения завода 230
11.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта 235
11.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта 235
11.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям 235
11.6. Топографическая съемка земельного участка 238
III. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ 242
12. Выбор технологий и обоснование такого выбора, включая на соответствие принципам наилучших доступных технологий и директиве Европейского союза о промышленных эмиссиях 243
12.1. Оценка условий в городах 245
12.2. Обзор возможных решений по энергетической утилизации отходов 247

Настоящая научно-исследовательская работа подготовлена в рамках исполнения договора №3 от 20 апреля 2020 г. на оказание консалтинговых услуг в части внедрения принципа «waste-to-energy» (отходы в энергию) в Республике Казахстан.

В первой части настоящего исследования отражен международный опыт и обзор применения различных технологий по энергетической утилизации твердых бытовых отходов, в том числе обзор законодательства зарубежных стран.

Во второй части отчета приводятся результаты изучения и определения морфологического состава, физико-химических свойств (влажность, плотность, горючесть и др.) и энергетических показателей (калорийность отдельных фракций, зольность, летучесть и др.) твердых бытовых отходов по городам Нур-Султан, Алматы, Шымкент, Актобе, Атырау и Тараз.

Приводится детальный обзор ситуации в области обращения в исследуемых городах, рассматриваются вопросы предварительного расположения заводов, наличия земельных участков.

Топографические карты предварительного расположения завода приводятся в **Приложении 1** к настоящему отчету на бумажном и электронном носителях.

В третьей части исследования изложены рекомендации и предложения по применению технологий по энергетической утилизации твердых бытовых отходов для каждого исследуемого города с обоснованиями такого выбора.

Глоссарий

(по мере появления терминов в тексте)

Опасные отходы - отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие одним или несколькими опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, радиоактивностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) и могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами;

Твердые бытовые отходы - коммунальные отходы в твердой форме;

Коммунальные отходы - отходы потребления, образующиеся в населенных пунктах, в том числе в результате жизнедеятельности человека, а также отходы производства, близкие к ним по составу и характеру образования;

Вторичное сырье – материалы, полученные в процессе раздельного сбора, сортировки, измельчения, прессования или других способов воздействия на отходы потребления, и (или) отходы потребления, подготовленные к утилизации и (или) переработке для получения продукции;

Утилизация отходов - использование отходов в качестве вторичных материальных или энергетических ресурсов;

Захоронение отходов - складирование отходов в местах, специально установленных для их безопасного хранения в течение неограниченного срока;

Переработка отходов - физические, химические или биологические процессы, включая сортировку, направленные на извлечение из отходов сырья и (или) иных материалов, используемых в дальнейшем в производстве (изготовлении) товаров или иной продукции, а также на изменение свойств отходов в целях облегчения обращения с ними, уменьшения их объема или опасных свойств;

Энергетическая утилизация отходов (waste-to-energy) – процесс термической утилизации бытовых отходов для производства электроэнергии и тепла;

Органические (пищевые) отходы - продукты питания, утратившие полностью или частично свои первоначальные потребительские свойства в процессах их производства, переработки, употребления или хранения.

Зола - несгоревший остаток, образовавшийся в результате сгорания органического вещества;

Полигон захоронения отходов - ограниченная территория, предназначенная и при необходимости специально оборудованная для захоронения отходов, исключения воздействия захороненных отходов на незащищенных людей и окружающую природную среду;

Захоронение опасных отходов - изоляция опасных отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, размещением в назначенном месте для специального хранения в течение неограниченного срока с исключением (предотвращением) опасного воздействия захороненных отходов на окружающую, природную среды и незащищенных людей, находящихся на допускаемом нормативами расстоянии от места захоронения;

Низшая теплотворная способность (низшая теплота сгорания) - количество теплоты, выделяемой при полном сгорании топлива без конденсации водяного пара;

Теплотворная способность (теплота сгорания) - основной показатель топлива, характеризует количество теплоты, выделяемое при полном сгорании топлива массой 1 кг или объёмом 1 м³ (1 л). Наиболее часто теплотворная способность измеряется в Дж/кг (Дж/м³; Дж/л);

Общий органический углерод (total organic carbon, TOC) - углерод, присутствующий в воде в виде органических соединений в растворенном и нерастворенном состоянии;

Первичный воздух – чистый воздух из помещения или с улицы. Для уменьшения тепловых потерь он проходит предварительный нагрев, а затем подается в топку.

Вторичный воздух – смесь воздуха и продуктов сгорания твердого топлива. Как правило, горючее не сжигается на 100%, поэтому в дымовых газах еще остаются горючие вещества. Их преимущество в том, что они уже имеют высокую температуру и их «дожигание» не требует затрат, но значительно повышает коэффициент полезного действия. Отбор вторичного воздуха производится из верхней части газохода, а регулирование его подачи осуществляется заслонкой.

Перечень сокращений и обозначений

ЕС – Европейский союз;
ДПВ – Директива о промышленных выбросах;
ДСО – Директива по сжиганию отходов;
ЛОС – летучие органические соединения;
МБО - механическая биологическая обработка;
МБРР – Международный банк реконструкции и развития;
НТД – наилучшие доступные технологии;
ОДГ - очистка дымовых газов;
ОО – опасные отходы;
ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития;
ПГ – парниковые газы;
ПХДД - полихлорированные дибензодиоксины;
ПХДФ – полихлордибензофураны;
СКВ - селективное каталитическое восстановление;
СНКВ - селективное некаталитическое восстановление;
ТБО – твердые бытовые отходы;
ЭУО - Энергетическая утилизация отходов.



1. I. ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В МИРЕ

1. Введение

1.1 Глобальный обзор

В 2016 году в мире было произведено более 2 млрд тонн ТБО, что составляет порядка 0,74 кг на человека в день, с очень большим разбросом показателей в зависимости от страны (Рис. 1.1). Северная Америка производит самое большое среднее количество отходов на душу населения - около 2,21 кг в день.

Ожидается, что в течение следующих лет количество отходов увеличится, особенно в странах с низким уровнем дохода в связи с ростом городского населения.

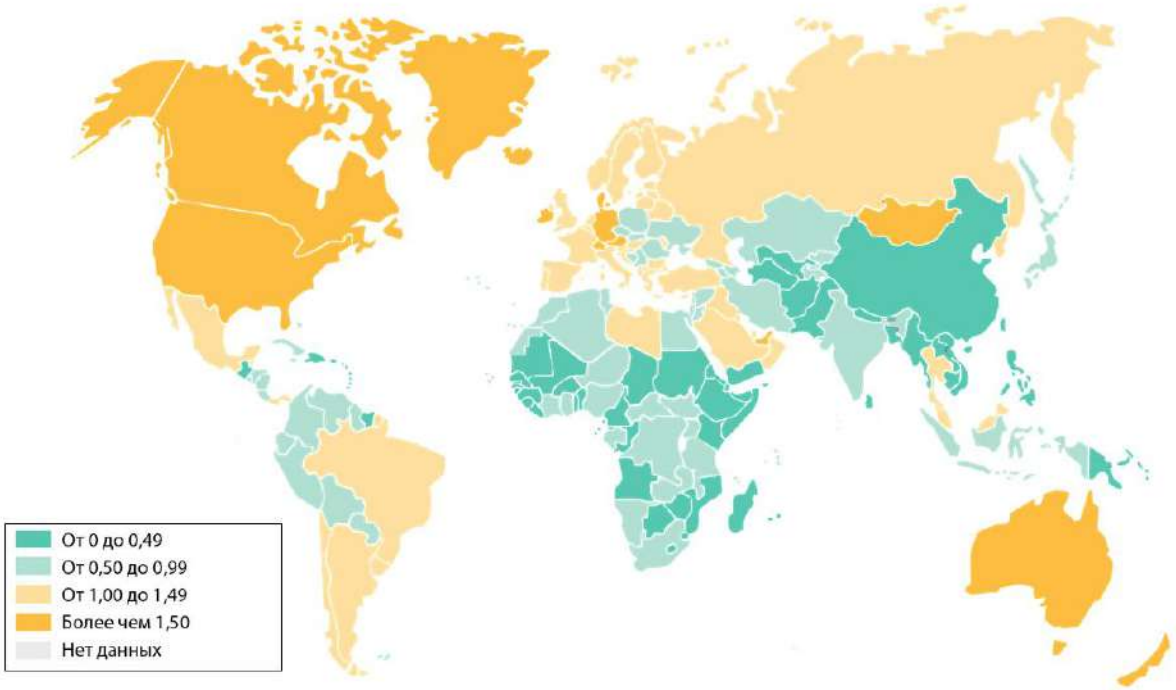


Рис. 1.1. Производство мусора на душу населения в мире, в кг (источник МБРР, сентябрь 2018 г.)

Большая часть отходов образуется в Восточной Азии, в то время как Африка и Ближний Восток в настоящее время производят наименьшее количество в абсолютном выражении. Ожидается, что в этих странах образование отходов возрастет как минимум в два или три раза в ближайшие 30 лет.

Состав ТБО сильно меняется в зависимости от экономики: в странах с низким уровнем дохода доля органических отходов (кухонные и садовые отходы) доходит до 65%, в то время как в странах с высоким уровнем дохода они составляют лишь около 30%. Тем не менее, следует отметить, что количество органических отходов в абсолютном выражении остается примерно одинаковым, но образуется все большее количество отходов упаковки, благодаря чему доля кухонных и садовых отходов в относительном выражении уменьшается.

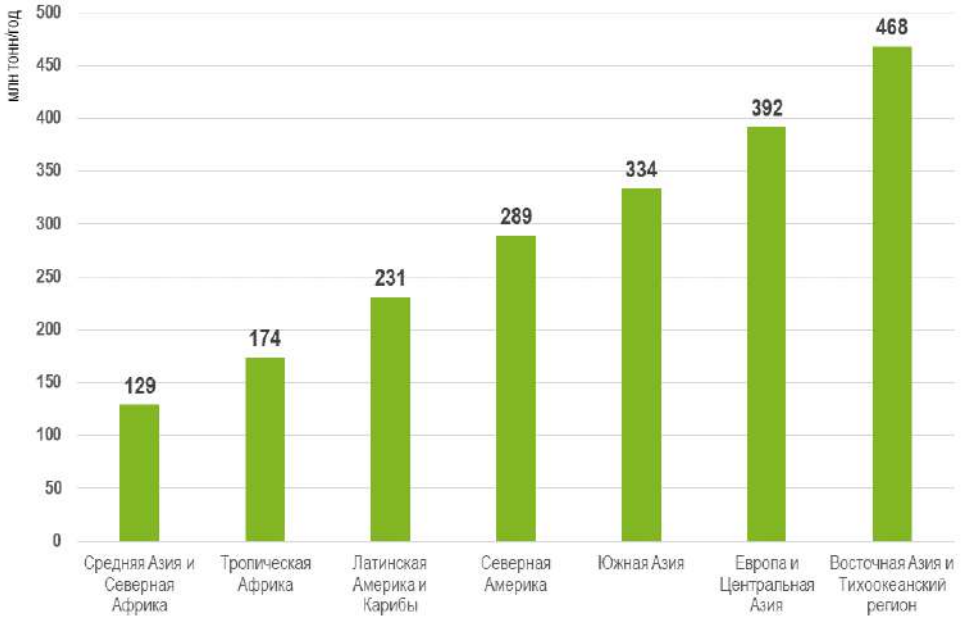


Рис. 1.2. Объем мусора, генерируемого по регионам[1]

В настоящее время подавляющее большинство (около 70%) образующихся отходов размещается либо на контролируемых полигонах, либо на открытых свалках. Только 19% перерабатывается или компостируется, а 11% сжигается на мусоросжигательных заводах с извлечением энергии (Рис. 1.3).



Рис. 1.3. Переработка бытовых отходов[2]

[1] Источник: What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development Series
[2] Источник: What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development Series

1.2 Сжигание бытовых отходов

Энергетическая утилизация отходов (ЭУО), также известная как сжигание отходов с извлечением энергии, является широко применяемым методом, особенно в Европейском Союзе, Восточной Азии и США. На заводах ЭУО обрабатываются ТБО и аналогичные отходы, которые остаются после предотвращения образования, повторного использования и переработки отходов. В этом отчете термины сжигания ЭУО и сжигание ТБО относятся к одному и тому же процессу.

Заводы по ЭУО обрабатывают отходы, уменьшают их объем примерно на 90% и позволяют извлекать энергию, содержащуюся в отходах, путем выработки электроэнергии и/или тепла (в виде пара или горячей воды). Электроэнергия частично используется для собственных нужд предприятия, остальное подается в энергосистему для снабжения конечных потребителей; в зависимости от местной инфраструктуры, горячая вода может использоваться для подачи в энергетические сети для отопления (или охлаждения) домов, больниц, офисов и т. д.; а пар может использоваться смежными отраслями промышленности для производственных процессов.

ЭУО необходимо развивать как часть системы управления отходами с четкими рамками контроля выбросов, достигаемого подходящим проектом завода, его эксплуатацией и контролем качества для обеспечения требуемых экологических показателей.

Настоящий отчет целенаправленно сфокусирован на энергетической утилизации неопасных **бытовых** отходов, учитывая, что сбор опасных отходов происходит отдельно, так как установка оборудования для обработки опасных отходов приведет к увеличению капитальных и эксплуатационных расходов на объектах, хотя имеются технологии для безопасного сжигания и опасных отходов.

Преобразование отходов в энергию, в частности сжигание ТБО было успешно реализовано в странах с высоким уровнем дохода, поскольку оно дает ряд преимуществ по сравнению с другими методами обращения с отходами:

- Наиболее эффективный способ сокращения объема отходов и, следовательно, объемов захоронения.

- Может быть расположен близко к городским районам, уменьшая потребность в транспортировке.

- Если энергия из отходов извлекается для производства электроэнергии и/или тепла или пара, ТБО может выступать заменителем ископаемых видов топлива.

• Экологически выгоден по сравнению с полигоном захоронения отходов. На полигоне органический материал со временем разлагается и создает парниковые газы, такие как углекислый газ и метан. Метан - парниковый газ, который не вырабатывается при сжигании ТБО.

• Зольный остаток от сжигания, как правило, может быть безопасно утилизирован в строительных работах в качестве заполнителя - таким образом, заменяя первичные заполнители и дополнительно снижая потребность в захоронении на полигонах.

Во всем мире насчитывается более 1600 заводов по энергетической утилизации отходов в более чем 40 странах, которые активно развиваются в новых странах наряду с растущей экономикой и внедрением регулирования отходов. Эти заводы производят электроэнергии и/или тепловой энергии из ТБО и могут извлекать негорючие твердые вещества, такие как стекло и металлы, из зольного остатка.

На более чем 1400 из 1600 заводов по ЭУО нет предварительной подготовки ТБО до его сжигания с использованием движущейся решетки. Горячие газы сгорания чаще всего используются в котлах для выработки пара в целях производства электроэнергии. Избыточная энергия, которая не может быть использована для производства электроэнергии, может потенциально использоваться для промышленных целей, для опреснения воды, централизованного теплоснабжения или охлаждения.

Сжигание с использованием технологии колосниковой решетки является, безусловно, ведущей технологией ЭУО благодаря своей надежности и простоте. Существуют и другие технологии термического преобразования отходов в энергию, но им еще предстоит развиваться технически и коммерчески, прежде чем их можно будет считать реальной альтернативой традиционной технологии сжигания.

Однако существует ряд важных проблем, связанных со сжиганием:

• Высокие капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

• Увеличение затрат на переработку отходов может стимулировать искать альтернативы сжиганию, что хорошо, если альтернативой является утилизация отходов, но не в том случае, если она заканчивается неконтролируемым выбросом отходов.

• Существует минимальное требование к низкой теплотворной способности. В странах с низким и средним уровнем дохода это может быть проблемой для достижения этой цели.

• Требуется квалифицированный персонал для эксплуатации и технического обслуживания печи, котла, турбины/генератора и системы очистки дымовых газов.

• Общество может быть против такого типа утилизации отходов. Это может повлиять на процесс разработки политики при планировании объекта ТБО. Отношение населения по принципу «Только не у меня дома!» к таким объектам.

Внедрение установки для сжигания ТБО в слабо развитую систему управления отходами без надлежащего планирования может привести к экологическим и экономическим сбоям. Ключевыми рисками являются изменение объемов доставляемых отходов, недостаточная теплотворная способность, слабая финансовая поддержка, неправильный выбор технологии и неподходящая институциональная база.

Таким образом, сжигание ТБО считается подходящим только в «зрелых» системах управления отходами, где должным образом работает сбор отходов, где теплотворная способность имеет определенный минимальный уровень и где требуемые тарифы на утилизацию отходов являются адекватными.

Таким образом, сжигание следует рассматривать как вариант, если:

• ТБО уже утилизируются на контролируемых и хорошо управляемых полигонах.

• Существует развитая и управляемая система управления отходами.

• Наличие достаточного объема ТБО (то есть обычно около 100 000 т/год).

• Нижняя теплотворная способность должна быть как минимум 7 МДж/кг и не должна падать ниже 5 МДж/кг.

• Общество поддерживает проекты, способно и не отказывается платить увеличенную стоимость переработки, к примеру, через тарифы на утилизацию отходов, налоговых субсидий или высоких тарифов на электроэнергию.

• Квалифицированный персонал может быть привлечен к работе и услуги оплачены.

• Система общественного планирования стабильна и обеспечивает долгосрочное планирование, по крайней мере, на 15-20 лет.

Жизнеспособность любого мусоросжигательного завода во многом зависит от объемов и теплотворной способности отходов. Экономическое состояние региона тесно связано с теплотворной способностью отходов. Страны с высокой степенью потребления

имеют тенденцию к более высокому составу теплотворных отходов из-за пластмассовой и картонной упаковки товаров и т. д.

ТБО с низкой теплотворной способностью требует постоянной подачи вспомогательного топлива, что ставит под угрозу функционирование мусоросжигательного завода, становясь зависимым от дополнительного топлива.

Смесь ТБО и промышленных твердых отходов также может быть пригодна для сжигания. Однако для этого требуется развитая система управления отходами, чтобы гарантировать, что поток промышленных отходов не будет содержать опасных компонентов. В Таблице 1.1 приведены приблизительные значения теплотворной способности для общих фракций ТБО, при этом следует учитывать сезонные изменения и культурные традиции, которые могут влиять на теплотворную способность отходов.

Таблица 1.1. Примерное теплотворное значение для общих фракций ТБО[3]

Фракция ТБО	**Примерная теплотворная способность [МДж/кг]**
Бумага	16
Органика	4
Пластик	35
Стекло	0
Металл	0
Текстиль	19
Другой материал	11

Такие факторы, как содержание воды и зольность, также влияют на теплотворную способность отходов. Тщательное исследование средней теплотворной способности и годового объема отходов необходимо для комплексного технико-экономического обоснования. Поскольку эти факторы в значительной степени зависят от социально-экономического состояния и системы управления отходами, данные из одинаковых стран можно прогнозировать только с высокой степенью неопределенности.

Количество энергии, которое можно извлечь от сжигания ТБО, зависит от низшей теплотворной способности отходов и применяемой технологии. При производстве только электроэнергии тепловая эффективность самая высокая, а общая эффективность самая низкая. Наибольший общий КПД может быть достигнут в режиме комбинированного производства электрической энергии и тепла.

В целом, но в зависимости от региона, электроэнергия имеет более высокую рыночную стоимость, чем тепло. Поэтому, сочетание продажи электроэнергии и тепла обычно является оптимальным (Рис. 1.4).

[3] Источник: ISWA Guidelines: Waste to Energy in Low and Middle Income Countries, 2013

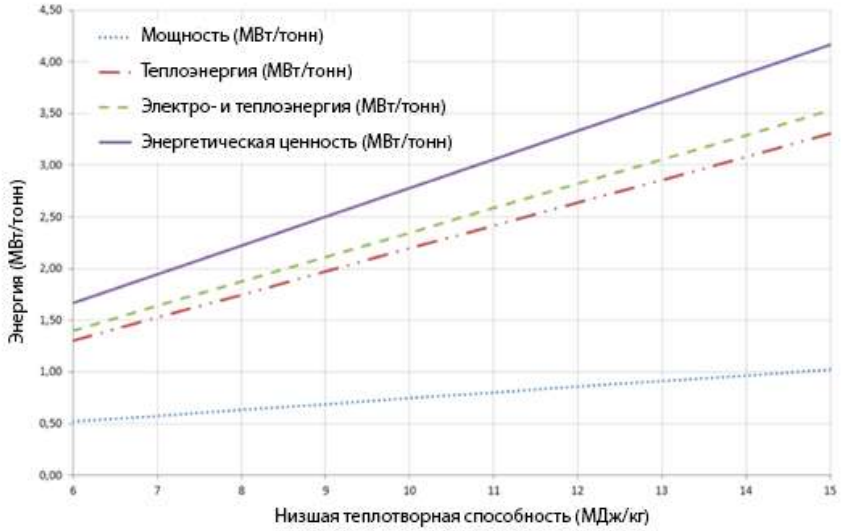


Рис. 1.4. Зависимости энергоэффективности от низшей теплотворной способности [3]

2. Описание технологий

Целью сжигания отходов является термическая обработка отходов путем полного окисления присутствующих в них горючих органических веществ при температурах 800–1300°C, при которых их объем уменьшается. Вредные вещества разрушаются или улавливаются в процессе или в системе очистки дымовых газов. Поступающие отходы должны быть горючими, то есть состоять из достаточного количества органического материала (содержание воды и инертных материалов не должно быть слишком высоким).

Результатом сжигания отходов являются дымовые газы и твердые остатки. Зольный остаток составляющая основную часть массы остатков, представляет собой фракцию, удаляемую из печи после сжигания отходов, а летучая зола — это частицы, поступающие из котла или образующиеся в системе очистки дымовых газов.

Сжигание - это процесс окисления, при котором отходы превращаются в газообразную фазу, состоящую из углекислого газа и водяного пара, и при этом выделяется тепло. Органические соединения (общий органический углерод (ООУ), угарный газ (CO) и некоторые другие) также присутствуют в газе в отслеживаемых количествах.

Другие загрязняющие вещества присутствуют в газовом состоянии, в зависимости от состава отходов. Основными загрязняющими веществами, которые обычно можно обнаружить, являются: кислые газы (фтористый водород, хлористый водород), оксиды азота (оксид азота, диоксид азота и окислы азота), оксиды серы (диоксид и триоксид серы), тяжелые металлы (ртуть, кадмий, таллий, свинец, медь, хром, сурьма), органические загрязнители (диоксины и фураны).

Размер и состав остатков зависят от нескольких факторов, среди которых температура процесса. На заводах по сжиганию опасных отходов твердые остатки частично расплавлены и представляют собой шлаки. На мусоросжигательных заводах обычно неорганические остатки присутствуют виде золы из-за их выдержки в более низких температурах.

Основными целями сжигания отходов являются:

- окончательное уничтожение всех органических (опасных) компонентов;
- санация;
- полное окисление;
- улавливание и концентрация неорганических загрязнителей (тяжелых металлов) в остатках очистки дымовых газов;
- уменьшение массы и объема отходов;
- возможность извлечения энергии из отходов;
- возможность извлечения металлов, а во многих случаях и минералов из зольных остатков и шлака.

Существуют различные виды термической обработки, которые можно применять для различных типов отходов. В следующих разделах будут рассмотрены различные методы, наиболее распространенные для переработки бытовых либо аналогичных им видов отходов:

- установки с колосниковыми решетками для сжигания отходов;
- сжигание в кипящем слое;
- газификационные установки;
- пиролизные установки.

Следует отметить, что существуют другие технологии, но они либо реже используются, либо предназначены для конкретных видов отходов (например, вращающиеся печи для опасных отходов) и поэтому не будут рассмотрены в настоящем отчете.

2.1 Сжигание ТБО на колосниковых решетках

Как правило, установки для сжигания на решетке широко применяются для сжигания смешанных коммунальных отходов, однако такие установки также могут перерабатывать неопасные коммерческие и промышленные отходы, осадки сточных вод и медицинские отходы.

Подавляющее большинство установок в Европе (около 90%) имеют такую компоновку, которая состоит из металлической решетки, а отходы подаются через бункер. Решетка обычно наклоняется и выполняет функцию транспортировки отходов через печь, чтобы гарантировать хорошее распределение воздуха для сжигания.

Решетка служит двум целям:

- Транспортировка, взбалтывание, смешивание, распределение и выравнивание отходов на решетке;

- Распределение первичного воздуха для горения пласта отходов.

Доступны различные конструкции и модели решеток, которые обычно характеризуются соответствующими принципами движения. Эти принципы включают в себя наклонную или горизонтальную решетку с движущимися вперед или назад секциями решетки. Для сжигания ТБО применяются также вращающиеся барабанные решетки. Среднее время пребывания отходов на решетке составляет около одного часа.

Отходы выгружаются из бункера-накопителя в загрузочный желоб мостовым краном, а затем поступают на решетку с помощью гидравлической рампы или другой конвейерной системы. Решетка перемещает отходы через различные зоны камеры сгорания в вихревом потоке.

Через загрузочный бункер происходит подача отходов. Бункер заполняется партиями мостовым краном. Поскольку поверхности загрузочного бункера подвергаются сильному напряжению, выбираются материалы с высоким сопротивлением трению (например, котельное железо или износостойкий чугун).

Воздух добавляется в различные места камеры сгорания. Обычно он описывается как первичный или вторичный, хотя также используется третичный воздух и рециркуляционные дымовые газы. Воздух, поступающий в установку для сжигания на решетке, можно предварительно подогревать по мере необходимости, если необходимо предварительно высушить отходы (при низшей теплотворной способности). Вторичный воздух подается в камеру сжигания с высокой скоростью, например, через инъекционные трубы или из внутренних конструкций. Это осуществляется для обеспечения полного сжигания, интенсивного смешивания дымовых газов и предотвращения свободного прохождения несгоревших газовых потоков.

Зольный остаток собирается в накопителе, используемый для охлаждения и выгрузки твердых остатков, которые накапливаются на конце решетки. Он также служит в качестве воздушного уплотнения для печи, предотвращая выбросы дымовых газов и неконтролируемое попадание воздуха в печь.

Печь, в которой происходит первичное сгорание, охлаждается водяными стенками посредством пара, который затем используется для извлечения энергии. Пар проходит через стенки газонепроницаемых мембранных труб, образующих стенки и потолок печи. Эта часть печи должна быть очень устойчивой к коррозии, так как очень высокая

температура дымовых газов делает кислотные и щелочные компоненты чрезвычайно агрессивными.

Через расположенные над отходами форсунки подается вторичный воздух для завершения реакций горения. Дополнительной функцией подачи вторичного воздуха является смешивание газов сгорания и обеспечение равномерной температуры дымовых газов.

Как правило, 40% всего воздуха для горения подается в качестве вторичного воздуха и 60% в качестве первичного воздуха.

Печь должна быть оснащена как минимум двумя вспомогательными горелками, которые будут использоваться при пуске и остановке установки, а также для поддержания температуры в случае внезапного падения температуры.

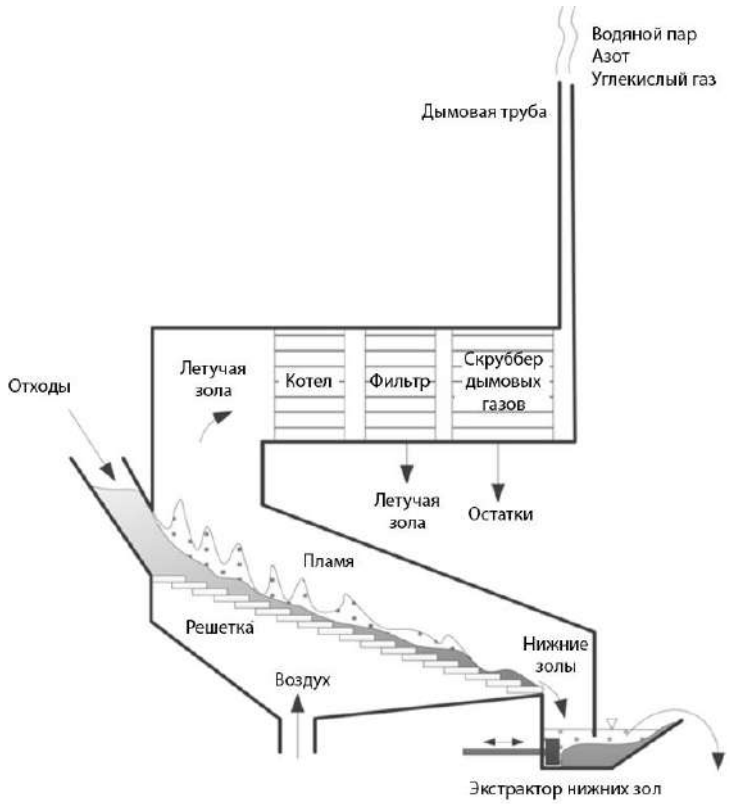


Рис. 2.1. Упрощенная схема печи с колосниковыми решетками для сжигания бытовых отходов

Сочетание высокой температуры и щелочности дымового газа делает его агрессивным. Таким образом, трубчатые стенки печи и трубы котла должны быть

покрыты коррозионно-устойчивым сплавом группы Инконель[4], или огнеупорной футеровкой, чтобы избежать непосредственного контакта между топочным газом и котельными трубами.

Как правило, защита от коррозии должна применяться до точки в котле, где температура дымовых газов составляет примерно 850 - 900°C.

2.2 Сжигание в кипящем (псевдоожиженном) слое

Реакторы с псевдоожиженным слоем обычно изготавливаются в виде цилиндрических (также возможных прямоугольных) камер сгорания, оснащенных (закрытым или открытым) полом форсунки, которая снабжена дутьевой камерой. Воздух (который может быть предварительно нагрет до 500°C и смешан с рециркуляционным дымовым газом для регулировки желаемой концентрации кислорода) подается через форсунки в камеру сгорания, заполненную кварцевым песком, для псевдоожижения, который выполняет функцию достижения оптимальной смеси и передачи тепла в топливо.

В псевдоожиженном слое происходит сушка, улетучивание, возгорание и сгорание. Температура в свободном пространстве над слоем (надслоевое пространство) обычно составляет от 850°C до 950°C. Над псевдоожиженным слоем материала надслоевое пространство спроектировано так, чтобы обеспечить достаточное время пребывания газов в зоне горения. В самом слое температура ниже и может быть около 650°C. В соответствии со скоростями газа, применяемыми для псевдоожижения песчаного слоя, можно выделить два типа печей с псевдоожиженным слоем:

1) Более низкие скорости (1-2 м/с), которые достаточны для псевдоожижения песчаного слоя, но недостаточно высоки, чтобы вывести его из реактора, образуют стационарный псевдоожиженный песчаный слой с определенной высотой приблизительно от 1 до 1,5 метра. Такие установки называются стационарными установками для сжигания в псевдоожиженном слое. Песчаный слой в этих реакторах имеет плотность аналогичную плотности воды. Поэтому более легкие частицы топлива имеют тенденцию плавать на поверхности песчаного слоя, более тяжелые элементы могут опускаться на пол.

2) Если применяются более высокие скорости воздуха (2-5 м/с), псевдоожижение песка не ограничивается определенной высотой (фиксированные псевдоожиженные слои), но слой песка расширяется по всей камере сгорания и переносится вместе с дымовым газом (циркулирующий псевдоожиженный слой), что позволяет рециркулировать отходы до тех пор, пока они полностью не сгорят. В таком случае, циклонный уловитель устанавливается на выходе камеры для

[4] Инконель (Inconel) - семейство аустенитных никель-хромовых жаропрочных сплавов. Зарегистрированный торговый знак компании Special Metals Corporation. Инконель обычно применяется при высоких температурах.

отделения дымовых газов от песка и не полностью сгоревших отходов, которые возвращаются обратно в печь.

Псевдоожиженные слои могут работать при относительно низких температурах, при этом фактическая температура слоя составляет всего 650°C, а воздух над слоем обычно составляет от 850°C до 950°C. Поскольку псевдоожиженные слои представляют собой хорошо перемешанные системы, эти системы сжигания обеспечивают равномерное распределение температуры.

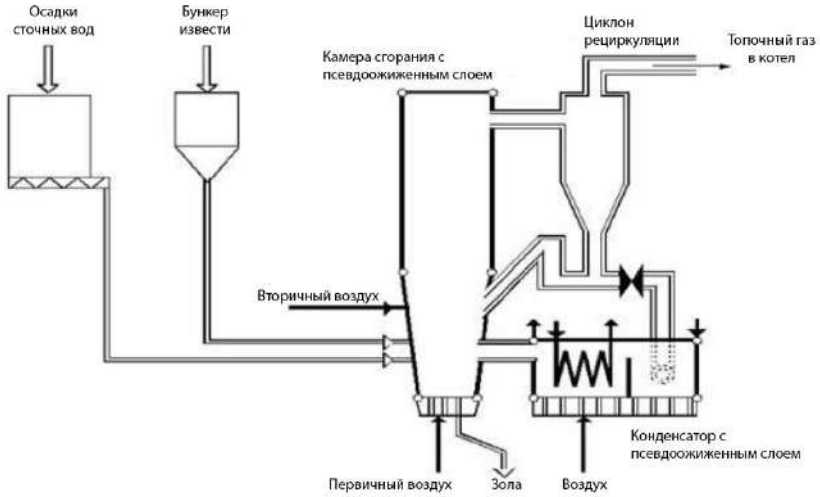


Рис. 2.2. Циркулирующий псевдоожиженный слой

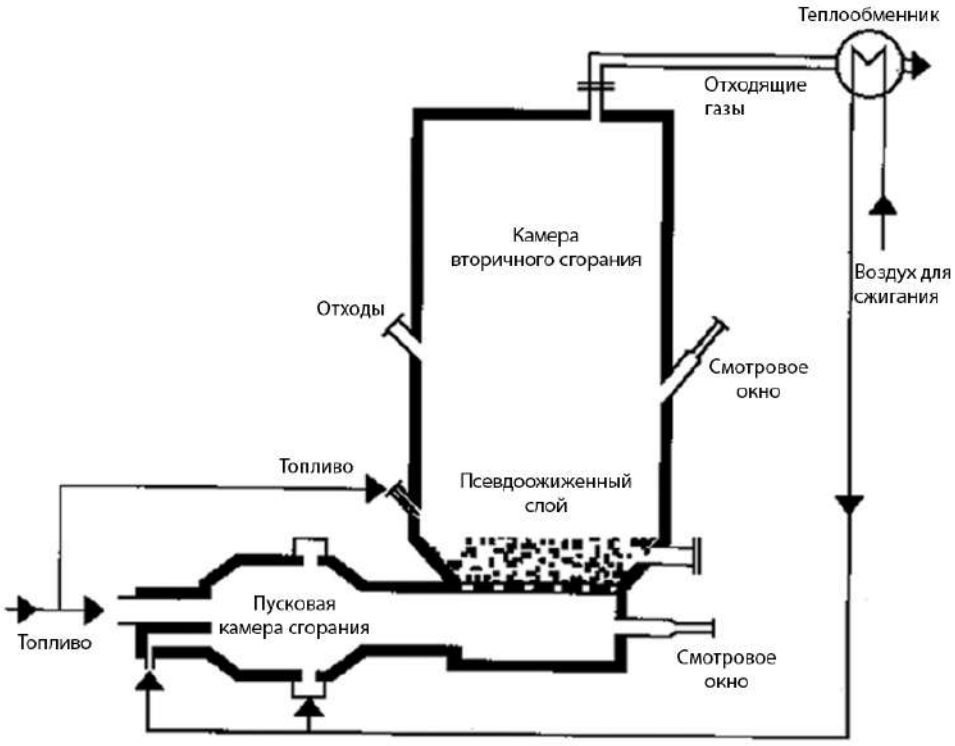


Рис. 2.3. Стационарный псевдоожиженный слой

2.3 Обработка выбросов

Основным продуктом, получаемым в результате сжигания отходов с точки зрения массового потока, является дымовой газ. Дымовые газы содержат загрязняющие вещества из отходов и требуют очистки перед выбросом в атмосферу.

В то время как контроль за углекислым газом и летучими органическими соединениями зависит исключительно от правильной работы печи и может регулироваться нижней подачей воздуха, геометрией печи, подачей вторичного воздуха и смешиванием газа, для обработки дымовых газов существует несколько устоявшихся концепций.

Как правило, очистка дымовых газов (ОДГ) классифицируется в соответствии с этапом очистки для удаления кислых газов: сухой – полумокрый (полусухой) - мокрый. «Технический справочник НДТ по сжиганию отходов»[5] содержит схему возможных комбинаций всех систем очистки дымовых газов.

В основном все процессы основаны на реакции между известью, впрыскиваемой в реактор, и кислотными компонентами в дымовых газах, превращающими их в твердые соединения. Эти соединения удаляются - вместе с пылью (летучей золой) - в нижнем мешочном пылеуловителе фильтра. При добавлении активированного угля между реактором и мешочным пылеуловителем можно также удалить диоксины и ртуть (Hg).

В «Заключениях по НДТ для сжигания отходов»[6], опубликованных в декабре 2019 года, уровни выбросов, выраженные в виде диапазонов, представлены на основе методов, которые считаются наилучшими из доступных методов, что в соответствии с Директивой о промышленных выбросах (ДПГ)[7] означает *«методы обеспечения основы для предельных значений выбросов и других разрешительных условий, предназначенных для предотвращения и, где это практически невозможно, сокращения выбросов и воздействия на окружающую среду в целом»*.

Исходя из этих уровней (связанные с НДТ уровни выбросов (BATAEL), новые пределы для мусоросжигательных заводов сверх определенной мощности будут установлены во всех государствах-членах ЕС к концу 2023 года. См. Таблицу ниже, которая включает в себя первоначальные предельные значения, на основе существующей европейской директивы (2010/75 / EU) и новых пределов, основанных на Заключениях по НДТ для сжигания отходов.

[5] Waste Incineration BREF
[6] Waste Incineration BAT Conclusions
[7] Industrial Emissions Directive

Таблица 2.1 - Предельные значения выбросов в атмосферу в ДПГ (2010/75/ЕС) и Заключения по НДТ для сжигания отходов

Выброс в атмосферу		**ДПГ, Приложение VI ежедневное и периодическое СНН**			**BATAEL**		
Вещество	**Ед.измер. (11% 0_2, сух.)**	**IED СНН**	**Макс. конф. интервал [1]**	**Период выборки**	**Новые заводы**	**Существующие заводы**	**Период выборки**
Пыль	мг/нм^3	10	3	ежедневно	**<2-5**		ежедневно
T(V)OC	мг/нм^3	10	3	ежедневно	**<3-10**		ежедневно
CO	мг/нм^3	50			**10-50**		ежедневно
HCl	мг/нм^3	10	4	ежедневно	**<2-6**	**<2-8**	ежедневно
HF	мг/нм^3	1	0,4	ежедневно	**<1**		ежедневно [2]
SO_2	мг/нм^3	50	10	ежедневно	**5-30**	**5-40**	ежедневно
NO_x (СКВ, СНКВ…)	мг/нм^3	200	40	ежедневно	**50-120**	**50-150**	ежедневно
СНКВ, если СКВ не возможно						**до 180**	
NH_3 (СКВ или СНКВ) (сущ. СНКВ не влажн.)	мг/нм^3				**2-10**	**2-10 (15)**	ежедневно
Hg	мкг / нм3	50		Периодич., краткосроч.	**<5-20**		ежедневно [3, 4]
					1-10		Долгосроч. выборка [3]
					<5-20		Периодич., краткосроч.[3]
PCCD/F [5]	ng I-TEQ/нм^3				**<0.01-0.06**	**<0.01-0.08**	Долгосроч. выборка [6]
PCCD/F + PCB-DL [5]	ng I & WHO-TEQ/нм^3				**<0.01-0.08**	**<0.01-0.1**	
PCCD/F [5]	ng I-TEQ/нм^3	0.1		Периодич., краткосроч.	**<0.01-0.04**	**<0.01-0.06**	Периодич., краткосроч.
PCCD/F + PCB-DL [5]	ng I & WHO-TEQ/нм^3			Периодич., краткосроч.	**<0.01-0.06**	**<0.01-0.08**	
Cd+Tl	мг/нм^3	0.05		Периодич., краткосроч.	**0.005 - 0.02**		Периодич., краткосроч.
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	мг/нм^3	0.5		Периодич., краткосроч.	**0.01-0.3**		Периодич., краткосроч.

(1): В соответствии с Приложением VI к IED, часть 8, раздел 1.2, значение доверительного интервала следует вычитать из измеренных значений, чтобы определить среднечасовые значения, а затем среднесуточные значения.
(2): Непрерывное измерение ВЧ может быть заменено периодическими измерениями, если доказано, что выброс HCl достаточно стабилен.

Таблица 2.2 - Сводная таблица основных систем ОДГ, применяемых на технологических линиях сжигания отходов, участвовавших в сборе данных для Технического справочника по НДТ (BREF)2016

Страна	Снижение кислотности						Снижение пыли			Снижение NOx		
	ВСС	Полу-МС	МС	ВСС и МС	Полу-МС и МС	ВСС и Полу-МС	ЭСФ	ЭСФ и МП	МП	СНКВ	СНКВ и СКВ	СКВ
Австрия	1	1	5	7	0	0	4	1	9	0	0	14
Бельгия	1	0	4	6	1	4	7	8	2	10	0	8
Чехия	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0
Дания	2	0	1	4	0	0	0	3	3	7	0	0
Финляндия	3	0	0	4	0	1	0	3	5	7	0	1
Франция	30	2	18	8	4	8	19	17	38	33	0	30
Германия	22	5	39	32	0	11	39	25	46	43	3	53
Венгрия	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
Италия	26	0	2	5	0	0	0	13	20	9	13	11
Нидерланды	1	0	2	3	0	0	1	3	2	2	0	4
Норвегия	0	0	0	6	0	0	2	1	3	5	0	1
Польша	7	0	1	1	0	0	1	2	4	5	3	0
Португалия	0	0	0	0	0	7	0	0	7	7	0	0
Испания	4	1	1	0	0	12	1	1	16	8	0	10
Швеция	1	0	2	4	0	0	2	0	5	5	0	1
Великобритания	14	2	4	6	0	3	1	4	24	25	0	0
Итого	112	12	79	86	5	49	77	81	188	170	19	133

ВСС = впрыск сухого сорбента; Полу-МС = полумокрый скруббер; МС = мокрый скруббер; МП = мешочный пылеуловитель
СКВ: селективное каталитическое восстановление СНКВ: селективное некаталитическое восстановление

2.4 Извлечение энергии из отходов

Большинство установок по переработке бытовых или аналогичных коммерческих и промышленных отходов в Европе оснащены системой извлечения энергии из отходов. Производство электроэнергии, подача в сети централизованного теплоснабжения (или охлаждения) или прямая подача пара являются распространенными вариантами энергетической утилизации отходов. Извлечение тепла от сгорания обычно осуществляется паровыми котлами, которые напрямую связаны с топкой. Фактически, стенки камеры дожига в печи имеют трубы, содержащие воду (стенки труб), которые являются частью (обычно испарителя, нагреваемого теплоизлучением) пароводяной цикла.

Паровой котел состоит из нескольких проходов/тяг (то есть прямоугольных газоходов), которые также составлены из водопроводных труб. В задней части котла, где температура дымовых газов достаточно низкая, связка труб также устанавливается через газовые каналы в качестве конвективных теплообменников. Обычно температуры дымовых газов на конце котла составляют от 180°C (для предотвращения конденсации серной кислоты) до 350°C.

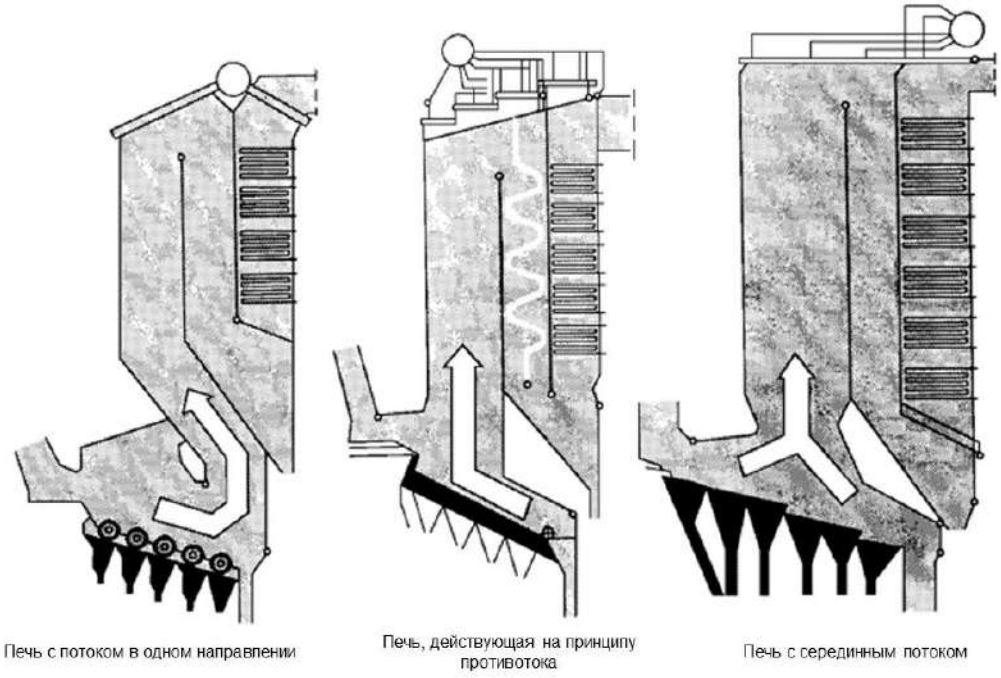


Рис. 2.5. Различные виды дизайна печей с различными направлениями потоков жидкость-газ и отходов

Общая эффективность котла зависит от температуры и давления пара. Оптимальные параметры пара зависят от баланса двух критериев проектирования:

- Чем выше температура и давление, тем больше выработка электроэнергии;

- Чем выше температура и давление, тем выше риск коррозии и, следовательно, увеличивается стоимость обслуживания.

Большинство объектов энергетической утилизации энергии работают при давлении пара от 40 до 60 бар и температуре пара от 400 до 4250°C.

Существуют две основные конструкции котлов: вертикальная и горизонтальная. Вертикальная конструкция котла имеет вертикальные проходы как в теплоизлучения, так и в конвекционной части (включая экономайзер). Горизонтальная конструкция котла имеет вертикальные проходы теплоизлучения, сопровождаемые горизонтальным проходом конвекции с секциями предварительного испарителя, пароперегревателя, испарителя и экономайзера.

Различные решения представлены на рисунке 2.6 слева и справа.

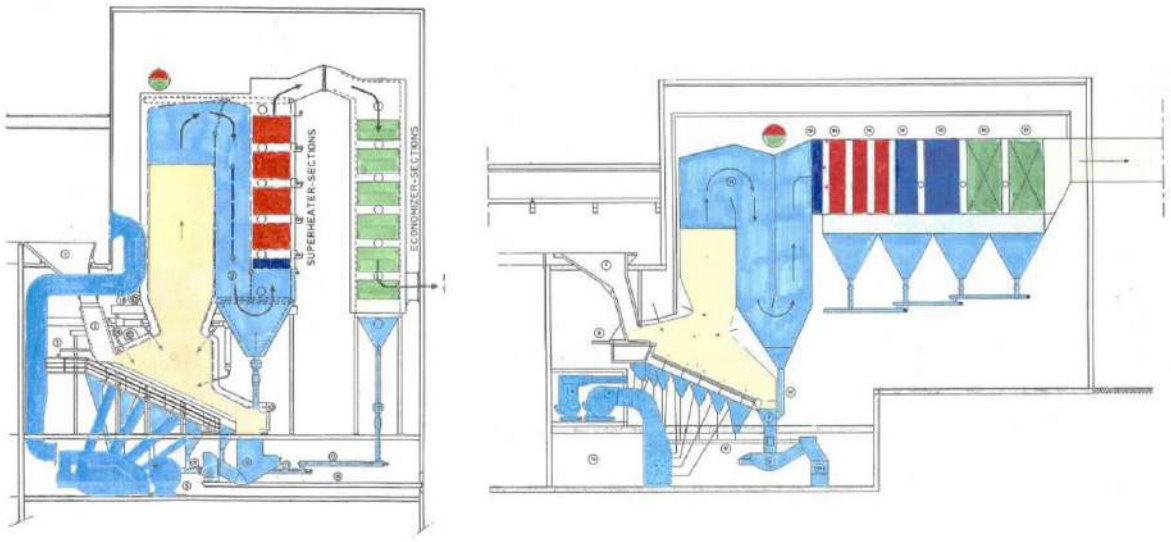


Рис. 2.6. Конструкция вертикального котла (слева) и горизонтального котла (справа)

Горизонтальный котел требует больше места, чем вертикальный, а также он немного дороже, чем вертикальный котел. Конструкция горизонтального котла имеет преимущество, заключающееся в возможности механической очистки, при которой трубы пароперегревателя очищаются с помощью встряски для удаления отложений золы. Вертикальная конструкция котла использует сажеобдувку для очистки. Этот процесс потребляет пар и чувствителен к локальному износу от сажеобдувочного процесса.

Высота котла не зависит от конфигурации котла, так как для обоих решений важно поддерживать высокий первый проход, чтобы обеспечить снижение температуры дымовых газов до того, как дымовой газ пойдет во вторую тягу.

Выбор системы извлечения энергии зависит от местной энергетической инфраструктуры, конечного потребления региона и цен на альтернативные источники энергии. Общая эффективность установки зависит от возможностей подачи пара или тепла. Помимо этих фактов, связанных с местоположением, эффективность также ограничена относительно высоким внутренним потреблением для очистки дымовых газов и - особенно в теплых странах - ограниченной возможностью использовать низкотемпературное тепло от конденсации пара и в дымовых газах. Следовательно, для методов повышения эффективности необходимо снизить внутреннее потребление и найти потребителей для низкотемпературного тепла.

Для теплоэлектростанций одна тонна отходов с более низкой теплотворной способностью 10 МДж/кг может быть преобразована приблизительно в 2 МВт/ч тепла и 0,66 МВт/ч электроэнергии.

Если производится только электроэнергия, выработка возрастет примерно до 0,70–0,75 МВт/ч на тонну отходов с более низкой теплотворной способностью 10 МДж/кг. Производство энергии на тонну отходов изменяется пропорционально теплотворной способности.

При генерации электроэнергии электрическая эффективность может достигать 30%. Более высокие значения практически невозможны из-за риска коррозии котла, вызванной более высокими параметрами пара (давление и особенно температура), которые необходимы для этой цели.

Извлечение энергии может быть улучшено, если промышленным потребителям будет поставляться тепло (например, горячая вода или пар низкого давления) или пар (высокого давления).

2.5 Твердые остатки

Твердые остатки составляют 25-30% от массы сжигаемых отходов, и 10% по объему. Они должны быть по возможности свободными от несгоревших веществ, наличие которых указывает на плохие условия горения и может поставить под угрозу их последующее использование. Среди остатков, образующихся при сжигании отходов, основная часть (85–90% по массе) - это зола, которая остается непосредственно в камере сгорания и состоит в основном из инертных материалов, присутствующих в отходах, имеющих очень низкое содержание несгоревших материалов (1-3%).

Зольный остаток состоит из инертных, негорючих материалов, которые остаются после процесса сгорания: песок, камни, пепел от сгоревшего материала. Она также содержит металлы в остаточных отходах, такие как тонкая алюминиевая фольга, и поэтому не может быть собрана отдельно.

По данным CEWEP (Конфедерации европейских заводов по энергетической утилизации отходов), в 2017 году около 96 миллионов тонн отходов (бытовых, коммерческих и промышленных) были переработаны на заводах в Европе. В результате процесса сжигания было получено около 19 миллионов тонн зольного остатка.

Зольный остаток при сжигании образуется в виде неоднородной темно-серой смеси фрагментов черных и цветных металлов, керамики, стекла и других несгоревших материалов.

Физические свойства золы: гранулометрический состав, влажность, плотность, устойчивость к сжатию, проницаемость, пористость;

Химические свойства золы: вещества: химический состав, летучие соединения, концентрация тяжелых металлов и выщелачиваемость, органические соединения, содержание хлора.

Гранулометрический состав, представлен в основном песком и гравием и характеризуется следующими показателями:

- крупная фракция (размер зерна более 5 мм): представляет около 45% золы и состоит в основном из стекла, оксидов металлов и полурасплавленных металлических остатков, с небольшим количеством следов несгоревших материалов;

- промежуточная фракция (размер зерна от 1 до 5 мм): на ее долю приходится около 35% золы, состоит в основном из стекла и полусплавленых металлических остатков с низким содержанием несгоревшего углерода;

- мелкая фракция (гранулометрия от 0,1 до 1 мм): мелкий песок, который составляет 10% золы и содержит силикаты кальция, кварц и сульфаты, хорошее содержание железа и несгоревший органический материал, равный примерно 7%;

- очень мелкая и супернатантная фракция (размер зерна менее 0,1 мм): составляет около 10% золы и состоит из кальцита, кварца и силиката кальция, солей хлора, фосфора, брома и высокого содержания органических соединений (около 9%).

На минералогическом уровне состав зольного остатка, хоть и является переменным по отношению к характеристикам сжигаемых отходов, но относится к матрице, состоящей в основном из силикоалюминатов кальция, магния и железа, очень похожих на эруптивные породы, такие как базальты и граниты, но с более высокими концентрациями тяжелых металлов. Однако по сравнению с натуральными гранулами

шлаковые отходы могут поглощать больше воды. Объемная плотность обезжелезенных и измельченных отходов ТБО составляет от 1100 до 1200 кг/м^3, фактическая плотность может достигать 2500 кг/м^3. Поэтому это очень легкий материал по сравнению с натуральными гранулятами.

Состав ТБО меняется со временем и от страны к стране из-за социально-экономических различий, уровней раздельного сбора и т. д.; состав получаемой донной золы изменяется соответственно.

В целом, физическая и химическая характеристика золы зависит от многих факторов, включая характеристики отходов, поступающих в печь, условия эксплуатации, тип мусоросжигательной установки, компоновку и эффективность системы для уменьшения количества загрязняющих веществ, присутствующих в дымовых газах.

Что касается химического состава, элементы, присутствующие в больших количествах, представляют собой Si, Al, Fe, Mg, Ca, K, Na и Cl. Оксиды SiO2, Al2O3, CaO, Fe2O3, Na2O, K2O представляют собой те, которые присутствуют в более высоких уровнях в донной золе, в частности SiO2 является наиболее распространенным соединением, даже достигая массового процента более 49%.

Характер и состав остатков очистки дымовых газов зависит от типа применяемой системы очистки газа. В сухих и полусухих системах все загрязняющие вещества сконцентрированы в твердом остатке, который содержит использованные реагенты и пыль из печи. Мокрые системы (скрубберы) характеризуются отдельными остатками, потому что пыль удаляется из дымовых газов до того, как газообразные компоненты абсорбируются в жидкости скруббера

В связи с тем, что сухие остатки из сухих и полусухих систем содержат все загрязняющие вещества в концентрированном виде, они обычно имеют опасные свойства и должны быть утилизированы соответствующим образом.

Поскольку хлористый водород (HCl) и оксиды серы (SO2, SO3) абсорбируются в разных скрубберных установках, селективное восстановление с получением хлористоводородной кислоты и гипса возможно, хотя и дорого.

Бикарбонат натрия, который используется в сухих системах, может быть регенерирован после использования.

Согласно Техническому справочнику по НДТ для сжигания отходов, конкретные количества остатков, образующихся при сжигании отходов, следующие:

Таблица 2.3 - Остатки, возникающие в результате сжигания отходов

Тип отходов	**Специфическая масса (сухая - кг/т отходов)**
Донная зола / шлак	150-350
Котельная зола	20-40
Летучая зола от: мокрой ОДГ	15-40
Полумокрой ОДГ	20-50
Сухой ОДГ	15-60
Шлам от очистки сточных вод	1-15

Большинство муниципальных мусоросжигательных заводов используют систему мокрой разгрузки золы, а некоторые используют сухой способ. При сборе данных Технического справочника по НДТ около 80% оборудования были оснащены мокрой разгрузкой, а только 20% - сухой. Последующая обработка донной золы также может быть влажной или сухой.

Как правило, черные и цветные металлы могут быть извлечены из золы / шлака механической последующей обработкой и переработаны в металлургической промышленности. Эти извлеченные металлы не являются опасными отходами.

В зависимости от требований национального законодательства, зольный остаток используется в различных областях: базовый слой в дорожном строительстве (связанный и несвязанный), вторичное сырье для производства цемента, связанный и несвязанный строительный материал, подосновный слой в дорожном строительстве, при дорожном покрытии или мощении, заполнение грунтового основания в промышленном и складском помещении, слой под непроницаемым верхним слоем, связанный основной слой под низкопроницаемым верхним слоем, связанный верхний слой, барьеры против шума и визуальной защиты, фундамент дорожных плотин с защита от осадков.

В тех странах Европы, где практикуется утилизация минеральной фракции из зольного остатка мусоросжигательного завода, коэффициент использования фракции варьируется от 20 до 100 мас.%. Приблизительно 54 мас.% всей произведенной минеральной фракции из зольного остатка в ЕС, Норвегии и Швейцарии было использовано за пределами полигонов захоронения отходов в период с 2015 по 2019 годы.

2.6 Системы пиролиза и газификации

Пиролиз и газификация отходов, также называемые «альтернативной» термической обработкой, существуют с 1970-х годов. Альтернативные процессы характеризуются сравнительно сложным системным проектированием. Производители оборудования утверждают, что по сравнению со сжиганием отходов альтернативные процессы демонстрируют преимущество более высокую электрическую эффективность и/или производят продукты преобразования более высокого качества, такие как жидкие энергоносители для замены других видов топлива или остеклованного шлака с очень низкой выщелачиваемостью.

Отмеченные рядом неудач, альтернативные термические процессы не очень актуальны в ЕС, но в других странах до сих пор рассматривается, например, можно отметить многолетний опыт эксплуатации таких установок в Азии, особенно в Японии.

Альтернативные технологии для термической обработки отходов были применены к отдельным потокам отходов и в гораздо меньших масштабах, чем обычное сжигание на основе сгорания.

Технологии заключаются в разделении компонентов реакций, которые происходят в обычных установках для сжигания отходов, путем регулирования температуры и давления в специально разработанных реакторах.

Таблица 2.4 –Технологические параметры различных техник горения

	Сжигание	**Пиролиз**	**Газификация**
Температура реакции (˚C)	800-1 450	0	500-1 600
Давление (бар)	1	1	1-45
Атмосфера	Воздух	Инертный азот	Газификационный агент: O2,H2O
Стехиометрическое соотношение	>1	0	<1
Продукты процесса в форме			
газа	CO2, H2O, O2, N2	H2,CO,углеводороды, H2O, N2	H2,CO, CO2, CH4, H2O, N2
твердой	Зола, шлак	Зола, кокс	Шлак, зола
жидкой		Пиролиз масла и воды	
Источник: Адаптировано из [9, VDI 2002]			

Наряду со специально разработанными технологиями пиролиза/газификации обычные технологии сжигания (т.е. колосниковые решетки, сжигание в кипящем слое, вращающиеся печи и т. д.) могут быть адаптированы для работы в условиях пиролиза или газификации, то есть с пониженным уровнем кислорода (ниже стехиометрического), или при более низких температурах. Часто системы пиролиза и газификации связаны с последующим сжиганием образующегося синтез-газа.

Помимо общих целей сжигания отходов (то есть эффективной переработки отходов), дополнительными целями процессов газификации и пиролиза являются:

- преобразование определенных фракций отходов в технологический газ (называемый синтез-газом);

- снижение требования к очистке газа за счет уменьшения объемов дымовых газов.

И пиролиз, и газификация отличаются от сжигания тем, что они могут использоваться для восстановления химической ценности отходов (а не их энергетической ценности). Полученные химические продукты могут в некоторых случаях использоваться в качестве сырья для других процессов. Однако применительно к отходам пиролиз, газификация и процесс, основанный на сжигании, чаще всего объединяются, часто на одной площадке, как часть интегрированного процесса. В этом случае установка восстанавливает энергетическую ценность, а не химическую ценность отходов, как это делает обычный мусоросжигатель.

В некоторых случаях твердые остатки, образующиеся в результате таких процессов, содержат загрязняющие вещества, которые в системе сжигания будут переноситься в газовую фазу, а затем, при эффективной очистке дымовых газов, удаляться вместе с остатком ОДГ.

В случае процессов пиролиза и газификации оптимизация СНКВ достигается путем введения реагента в зоны сгорания синтез-газа с хорошо контролируемой температурой и эффективным перемешиванием газа.

Возможно выделение N2O из процессов с субстехиометрическими уровнями подачи кислорода, такими как газификация и пиролиз.

Следует подчеркнуть, что эти альтернативные термические процессы требуют значительно больших усилий по обработке, чем классическое сжигание отходов. В общем, большие усилия по обработке и кондиционированию исходного материала являются обязательными. Как минимум необходимо уменьшение размера, а также фракционирование и удаление металлов и инертных материалов. Некоторые процессы даже требуют предварительной сушки или гранулирования (брикетирования) исходных материалов.

2.7 Газификация

Процессы газификации направлены на превращение в основном твердого, иногда также жидкого или пастообразного материала в топливо или синтез-газ с максимально возможной теплотворной способностью, создавая тем самым добавленную стоимость по сравнению с исходным твердым материалом. Твердый материал вступает в контакт с химически активным газифицирующим агентом, который переносит кислород или - в случае пара в качестве агента - водород в технологический процесс.

Газификация определяется как автотермическая, когда газифицирующий агент вызывает частичное окисление топлива, в случае использования кислорода или воздуха в качестве газифицирующего агента. Поэтому топливо, необходимое для реакции эндотермической газификации, генерируется топливом. Содержание энергии в газе соответственно снижается (КПД холодного газа обычно составляет максимум 80%). Ограничение подачи кислорода имеет решающее значение для газификации, чтобы предотвратить потерю энергии или полное окисление сырья. Обычные условия подразумевают подачу кислорода от 30 до 40% от общей потребности в кислороде, что синонимично как отношение воздуха 0,3-0,4.

Процессы газификации основаны на частичном сгорании органических веществ с образованием газов, которые могут использоваться в качестве топлива или в качестве сырья - только в некоторых весьма специфических условиях (через некоторые процессы реформирования). Существует несколько различных процессов газификации, доступных или разрабатываемых, которые, в принципе, подходят для переработки бытовых отходов, некоторых опасных отходов и осушенного осадка сточных вод.

Важно, чтобы свойства отходов соблюдались в определенных пределах. Здесь часто требуется специальная предварительная обработка бытовых отходов.

Особенности процесса газификации:

- меньший объем газа по сравнению с объемом дымовых газов при сжигании;
- преобладающее образование CO, а не CO2;
- высокое рабочее давление (в некоторых процессах);
- накопление твердых остатков в виде шлака (в высокотемпературных шлакообразующих газификаторах);
- небольшие и компактные агрегаты (особенно при газификации под давлением);
- материальное и энергетическое использование синтез-газа;
- меньшие сточные воды при очистке синтез-газа.

Используются следующие газификационные реакторы:

- газификатор с псевдоожиженным слоем;
- газогенератор с текущим потоком (Рис. 11 справа);
- циклонный газификатор;

• газификатор с разрыхленным слоем (Рис. 11 слева).

Для использования в перемещающемся потоке, в псевдоожиженном слое или в циклонных газификаторах подаваемый материал должен представлять собой мелкие гранулы. Поэтому предварительная обработка, особенно для бытовых отходов, необходима. Опасные отходы могут газифицироваться напрямую, если они жидкие, пастообразные или мелко гранулированные.

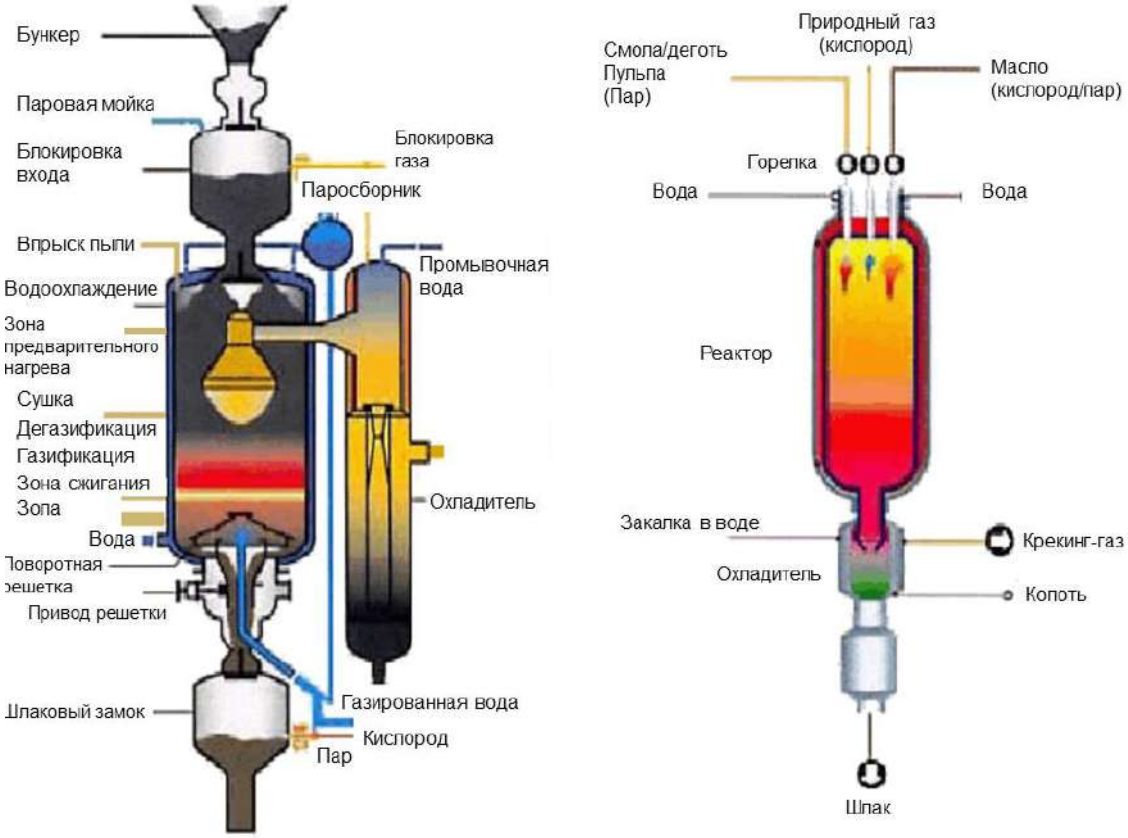


Рис. 2.7. Примеры реакторов газификации

Состав продукта в процессах газификации зависит как от температуры, так и от давления. Повышение температуры приводит к увеличению монооксида углерода и водорода, в то время как содержание метана уменьшается. Повышение давления, с другой стороны, способствует образованию метана и углекислого газа.

Сера, содержащаяся в сырье, в основном переносится в газовую фазу в виде сероводорода. Сульфидоксид углерода почти не обнаруживается. Азот обнаруживается в виде аммиака и небольших количеств HCN. При типичных температурах газификации большая часть аммиака превращается в элементарный азот. Хлор встречается в виде HCl.

Образующиеся газовые продукты в значительной степени определяются газифицирующим агентом, они имеют более низкую теплотворную способность, чем

газы пиролиза. Теплотворная способность более 12 МДж/Нм³ достигается при автотермической паровой газификации. Когда в качестве газифицирующего агента используется кислород, теплотворная способность варьируется от 10 до 18 МДж / м³N. Самые низкие значения теплотворной способности обнаруживаются при автотермической газификации воздуха, поскольку газообразный продукт разбавляется высоким содержанием инертного азота до 60%.

2.8 Пиролиз

Пиролиз - удаление газов из отходов при отсутствии кислорода, при котором образуются газ пиролиза и твердый кокс. Тепловая мощность пиролизного газа обычно составляет от 5 МДж/м^3 до 15 МДж/м^3 в расчете на бытовые отходы и от 15 МДж/м^3 до 30 МДж/м^3 в расчете на топливо из ТБО. В более широком смысле, пиролиз - это общий термин, включающий ряд различных технологических комбинаций, которые, как правило, представляют собой следующие технологические этапы:

- Процесс тления: образование газа из летучих отходов при температуре от 400°C до 600°C.

- Пиролиз: термическое разложение органических молекул отходов при температуре от 500 до 800°C, что приводит к образованию газа и твердой фракции.

- Газификация: преобразование доли углерода, остающейся в пиролизном коксе, при температуре от 800°C до 1000°C с помощью газифицирующего вещества (например, воздуха или пара) в технологическом газе (CO, H2).

- Сжигание: в зависимости от сочетания технологий газ и пиролизный кокс сжигаются в камере сжигания.

Пиролизные установки для переработки отходов обычно включают в себя следующие основные стадии процесса:

1) Подготовка и измельчение: измельчитель улучшает и стандартизирует качество отходов, представляемых для обработки, таким образом, способствуя теплообмену.

2) Сушка (зависит от процесса): отдельная стадия сушки улучшает НТС неочищенных технологических газов и повышает эффективность реакций газ-твердое вещество во вращающейся печи.

3) Пиролиз отходов, где помимо пиролизного газа накапливается твердый углеродсодержащий остаток, который также содержит минеральные и металлические части.

4) Вторичная обработка пиролизного газа и пиролизного кокса путем конденсации газов для извлечения энергетически полезных масляных смесей и/или сжигания газа и кокса для разрушения органических ингредиентов и одновременного использования энергии.

Обычно температура стадии пиролиза составляет от 400 до 700°C. При более низких температурах (приблизительно 250°C) происходят в некоторой степени другие реакции. Этот процесс иногда называют конверсией (например, конверсией осадка сточных вод).

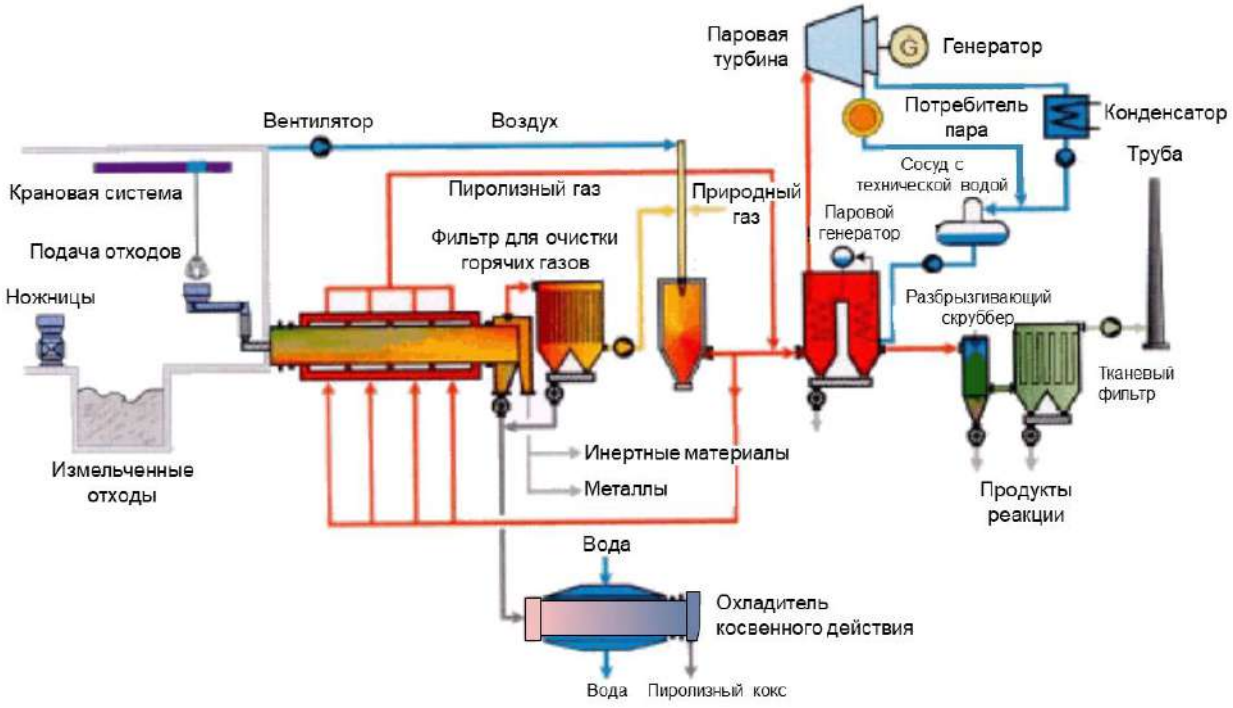


Рис. 2.8. Схематичное изображение процессов пиролиза

Продукты, очищенные в этих условиях, являются в основном газообразными. Однако при достаточно длительном времени пребывания ароматизация и полимеризация могут привести к (повторному) образованию жидких или твердых продуктов реакции. Газ в основном состоит из CO2, CO, водорода, метана, этана и этилена. Свойства продукта определяются составом отходов. Например, различные доминирующие фракции пластика во входном материале вызывают значительно измененный состав получаемого газа. Другим важным фактором, влияющим на ассортимент продуктов пиролиза, является содержание воды во входных отходах, потому что более высокая влажность приводит к увеличению значимости гетерогенной и гомогенной реакции вода-газ.

Количество водорода и окиси углерода в газе увеличивается с температурой, в то время как концентрация углекислого газа, метана и высших алканов снижается. Массовая доля конденсируемых продуктов также уменьшается с температурой. Тем не менее, из-за высокой теплотворной способности содержащихся смол, водная фаза все еще сохраняет значительное содержание энергии.

Остаточный кокс в основном состоит из углерода и инертных материалов, содержащихся в сырье (минеральные и металлические компоненты). Нелетучие тяжелые металлы также остаются в коксовой фракции. Тяжелые металлы с более высокой летучестью, такие как ртуть, кадмий и свинец, а также их хлориды и оксиды уже переходят в газовую фазу при умеренных температурах. При низких температурах эти тяжелые металлы частично связываются с фракцией кокса в виде сульфидов металлов.

Сера, содержащаяся в обработанных отходах, переносится в газообразную фазу в виде сероводорода и в конечном итоге в виде карбонилсульфида. Значительное количество серы остается во фракции твердого остатка кокса.

Соединения азота в отходах разлагаются во время пиролиза и переносятся в газообразную фазу в виде аммиака (NH3), синильной кислоты (HCN) и элементарного азота. Могут возникнуть вторичные реакции, особенно аммиака. В коксе остается мало азота.

Органически связанный хлорид, например, ПВХ переходит в газовую фазу в виде HCl. В отличие от процессов сжигания, хлорид, связанный в соли (NaCl), остается в твердом остатке - по крайней мере, при умеренной температуре. Фторид превращается в газообразный HF.

В зависимости от свойств исходного материала теплотворная способность пиролизных газов колеблется в широких пределах. При включении конденсируемых соединений (паров пиролизного масла) могут быть получены очень высокие теплотворные способности от 12,5 до 46 МДж/Нм^3. Теплотворная способность неконденсирующихся постоянных газов составляет от 12 до 16 МДж/Нм^3.

3. Сравнительный анализ

3.1 Введение

В следующей таблице приведены основные характеристики различной термической обработки для ТБО с учетом требований к отходам, конверсии первичной и вторичной энергии, контроля загрязнения и продуктов термической реакции:

Таблица 3.1 - Сравнение между основными характеристиками термической обработки ТБО

Процесс	Пиролиз	Газификация	Сжигание в кипящем слое	Сжигание в печи с колосниковыми решетками
Реакция с	Нет воздуха (или O2)	Воздух (или O2) недостаточно	Воздух в избытке	Воздух в избытке
Первичное преобразование энергии	Нет Необходимо дополнительное тепло	Частично (дополнительное топливо- кокс)	Полное	Полное
Вторичное преобразование энергии	Сжигание Синтез-газ +Смола	Сжигание Синтез-газ +Смола	Нет	Нет
Контроль загрязнения выбросами	Очистка синтез-газа (и/или дымового газа после синтез-газа и выгорание обуглившегося вещества)	Очистка синтез-газа (и/или дымового газа после синтез-газа и выгорание смол)	Очистка дымовых газов	Очистка дымовых газов
Подача ТБО	Подготовленный	Подготовленный	Измельченные ТБО	Очень гибкий ТБО без обработки

Следует отметить, что, хотя печь с колосниковыми решетками и сжигание в кипящем слое широко распространены (особенно в Европе), газификация и пиролиз по-прежнему считаются альтернативными термическими технологиями, поскольку они еще не нашли своего места в коммерческих масштабах ни в одной из стран.

Во всем мире коммерчески эксплуатируются около 1600 установок по переработке бытовых отходов. Менее 4% из них используют альтернативную термическую обработку, такую как газификация или пиролиз. На рисунке 3.1 показано количество установок, находящихся в промышленной эксплуатации (только те, которые имеют производительность более 5 т/ч).

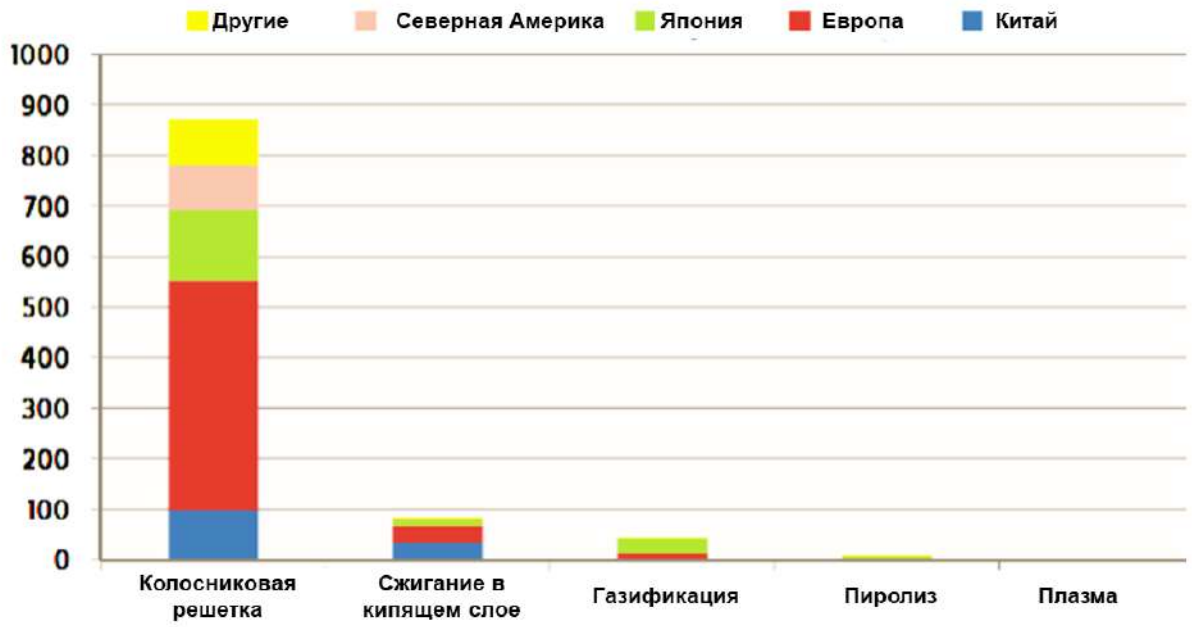


Рис. 3.1. Установки, перерабатывающие ТБО в разрезе технологий (более 5 т/ч)

Большинство из них установлено в Японии, где ТБО имеет очень низкое содержание инертного вещества, поскольку его часто сначала собирают отдельно между горючими и негорючими потоками.

3.2 Используемые отходы

Первый анализируемый параметр - это тип отходов, которые можно обрабатывать на этих заводах. Характеристики отходов будут определять подходящие методы и степень, в которой энергия может быть эффективно восстановлена. При выборе процессов учитываются как химические, так и физические характеристики. На химические и физические характеристики отходов, поступающих на заводы или поступающих на мусоросжигательный завод, могут влиять многие факторы, в том числе:

- контракты с поставщиками отходов (например, промышленные отходы, добавленные в ТБО);
- обработка отходов на площадке или за ее пределами или режимы сбора/разделения;
- рыночные факторы, которые перенаправляют определенные потоки в другие виды обработки отходов или из них.

В таблице приведены типичные диапазоны чистой теплотворной способности для различных видов бытовых отходов.

Таблица 3.2 - Типичное теплотворная способность различных видов отходов

Тип отходов	Примеры	НТС в исходном материале	
		Диапазон (ГДж/т)	Среднее знач. (ГДж/т)
Смешанные ТБО	Смешанные отходы домохозяйств	6,3-10,5	9
Отходы аналогичные ТБО	Отходы бытовые, но образованные магазинами, офисами и т.д.	7,6-12,6	11
Остаточные ТБО после переработки	Отсеянная фракция из процессов компостирования и восстановления материала	6,3-11,5	10
Топливо из ТБО	Топливные гранулы или материал, образованные из бытовых и аналогичных неопасных отходов.	10-15	18
Промышленные отходы по спецификации продукции	Пластмасса, бумага, промышленные остаточные отходы	18-23	20
Опасные отходы	Химические отходы или специальные отходы	0,5-20	9,75

Важно признать, что местный сбор и предварительная обработка, применяемые к ТБО, сильно влияют на природу материала, получаемого на мусоросжигательном заводе. Поэтому предварительная обработка и другие операции, выполняемые на мусоросжигательной заводе, должны соответствовать действующей системе сбора.

Традиционные решетчатые печи являются наиболее гибкой технологией: камеры сгорания с подвижной решеткой могут достигать очень высокой производительности и характеризуются высокой гибкостью и надежностью; они не требуют специальной обработки материалов и могут принимать гетерогенные отходы с теплотворной способностью от 5 МДж/кг до примерно 20 МДж/кг (для решеток с водяным охлаждением); они представляют собой наиболее часто упоминаемые технологии. С ними может быть связана система управления горением, возможно оснащенная инфракрасной оптической системой.

В решетчатой печи смешивание в бункере обычно используется для ТБО, а предварительная обработка ТБО ограничивается измельчением прессованных тюков и крупногабаритных отходов. Дополнительная предварительная обработка отходов необычна для печей с колосниковыми решетками, но может быть необходимой для других конструкций печей, таких как псевдоожиженный слой и другие альтернативные технологии.

Технология с псевдоожиженным слоем требует, чтобы ТБО имели определенный диапазон размеров частиц, определенной степени предварительной обработки, даже когда отходы собираются отдельно. Сжигание в кипящем (псевдоожиженном) слое

использовалось в течение десятилетий для сжигания однородных топлив, таких как уголь, сырой лигнит, осадок сточных вод и биомасса, а в настоящее время широко применяются для сжигания мелкоизмельченных отходов, например, топливо из ТБО и осадок сточных вод.

Для отходов неоднородного состава сжигание в кипящем слое требует отбора и предварительной обработки, чтобы они соответствовали спецификациям размеров.

Предварительная обработка обычно состоит из сортировки и измельчения более крупных инертных частиц и измельчения. Также может потребоваться удаление черных и цветных металлов. Размер частиц отходов должен быть небольшим, часто с максимальным диаметром 50 мм. Однако сообщается, что средние приемлемые диаметры для вращающихся псевдоожиженных слоев составляют 200–300 мм.

На рисунке ниже приведена схема установки, которая предварительно обрабатывает смешанные ТБО для сжигания в установке псевдоожиженого слоя. Показаны несколько этапов предварительной обработки, включая механическое измельчение и пневматическое разделение, а также заключительные этапы сжигания, ОДГ и хранения остатков.

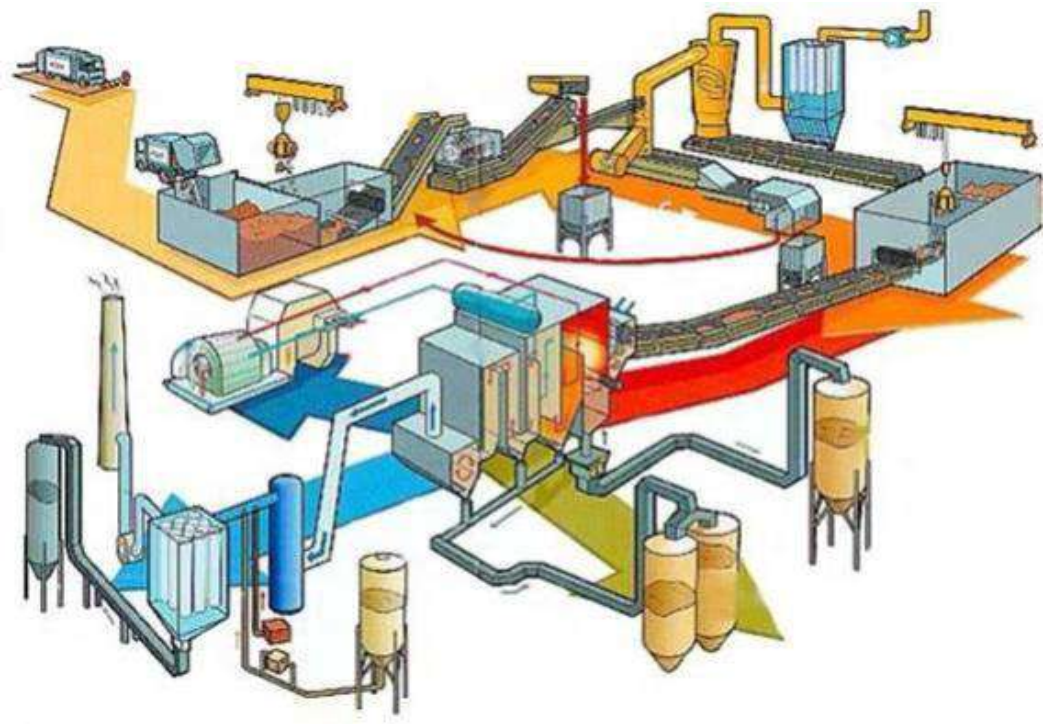


Рис. 3.2. Схематическое изображение предварительной обработки ТБО до горения в псевдоожиженном слое

Относительно высокая стоимость процессов предварительной обработки, необходимых для некоторых отходов, ограничивает коммерческое использование этих систем крупномасштабными проектами. В некоторых случаях эта проблема преодолевается путем выборочного сбора некоторых отходов и разработки стандартов

качества для топлива, полученного из ТБО. Комбинация приготовленных отходов с контролируемым качеством и сжигание в псевдоожиженном слое может позволить улучшить управление процессом сгорания и создать возможность для упрощенной и, следовательно, менее дорогой стадии очистки дымовых газов.

В следующей таблице ниже приведены свойства различных фракций отходов, которые сжигаются в кипящем (псевдоожиженном) слое.

Таблица 3.3 – Физические характеристики фракций отходов, сжигаемых в кипящем (псевдоожиженном) слое

Параметр	**Единица измерения**	**Коммерческие отходы**	**Предварительно подготовленные строительные отходы**	**Отсортированные ТБО**
Низшая теплотворная способность	МДж/кг мВт/т	16-20 4,4-5,6	14-15 3,8-4,2	13-16 3,6-4,4
Влажность	вес. %	10-20	15-25	25-35
Зола	вес. %	5-7	1-5	5-10
Сера	вес. %	< 0,1	< 0,1	0,1-0,2
Хлор	вес. %	<0,1-0,2	< 0,1	0,3-1,0
Свойства хранения	вес. %	Нормальные	Нормальные	Нормальные в качестве гранул

Необработанные ТБО обычно не подходят для пиролиза или газификации и требуют предварительной подготовки: отделения стекла, металлов и инертных материалов. В общем, процессы пиролиза, как правило, предпочитают постоянное сырье.

Технический справочник по НДТ для сжигания отходов (2019) представляет сводную информацию о текущем применении процессов термической обработки, применяемых к различным типам отходов в Европе, в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Процессы термической обработки, применяемые к различным типам отходов

Метод	ТБО	Иные неопасные отходы	Опасные отходы	Осадки сточных вод	Медицинские отходы
Решетка с возвратно-поступательным движением	56%	43%	0%	0%	0%
Вибрирующая решетка	0%	0%	11%	0%	0%
Движущаяся решетка	24%	27%	0%	0%	0%
Цепная решетка	12%	10%	0%	0%	0%
Решётка с водяным охлаждением	22%	48%	17%	0%	0%
Решетка плюс вращающаяся печь	0,5%	0%	2%	0%	0%
Вращающаяся печь	2%	0%	70%	0%	0%
Статическая подина	0%	0%	0%	0%	67%
Статическая печь	0%	0%	16%	0%	0%
Псевдоожиженный слой - пузырьковый	2%	13%	0%	90%	0%
Псевдоожиженный слой - циркулирующий	3%	8%	0%	10%	0%
Пиролиз	0%	0%	0%	0%	0%
Газификация	0,5%	0%	0%	0%	33%
NB: Данная таблица представляет технологии заводов, участвующих в 2016 году в сборе данных для обзора в Технический справочник по НДТ для сжигания отходов, дана классификация по превалирующему типу сжигаемых отходов в 2014 году. *Источник:* [81, TWG 2016]					

Согласно исследованию JRC (Европейского совместного исследовательского центра, научного центра Европейской комиссии) *«На пути к более эффективному использованию технического потенциала энергетической утилизации отходов»: «Пиролиз и газификация однородных отходов, таких как древесные отходы, шины и пластик, похоже, имел некоторый успех с точки зрения коммерческого применения. Эффективность газификации и пиролиза ТБО и других смешанных отходов до настоящего времени не были коммерчески доказаны, даже при интенсивной предварительной обработке отходов для достижения лучшей однородности. В последние десятилетия наблюдалось много дорогостоящих отказов от установок газификации и пиролиза ТБО среди всех стран-членов ЕС - 28 стран. Ряд успешных демонстрационных установок, использующих новые технологии, также не смогли достичь прогресса в коммерческом масштабе. Учитывая необходимость интенсивной предварительной обработки отходов и производства материалов, поддерживающих горение, таких как кислород или пар, технологии газификации и пиролиза (где получаемый синтез-газ сжигается в котле или газовом двигателе) вряд ли позволят достичь более высокой общей электрической эффективности, чем обычные заводы для сжигания. Доказано, что обычные установки для сжигания достигают чистой электрической эффективности более 30% благодаря применению методов улучшения. [...] Газификация смешанных отходов не доказала эффективность в качестве метода; можно использовать только отходы однородного состава, хотя этот метод также позволит использовать отходы с высоким содержанием хлора, которые труднее обрабатывать».*

3.3 Энергоэффективность

3.3.1 Сжигание отходов для преобразования в энергию

Извлечение энергии из отходов путем сжигания стала развиваться в 1970-х годах, когда оборудование для сжигания было интегрировано с довольно упрощенными очистительными процедурами, направленными в первую очередь на уменьшение пылевой нагрузки, а затем и на уменьшение кислотных газов, присутствующих в дымовых газах. Это осуществляется за счет рекуперации тепла, которое происходит от охлаждения дымовых газов, что необходимо для его последующей обработки. Утилизация происходит в форме производства электроэнергии и/или тепловой энергии, получаемой с использованием пара, генерируемого в специальном котле, состоящем из теплообменника между дымовыми газами и водой/паром.

На практике схема завода очень похожа на типичные тепловые электростанции, даже если условия эксплуатации (давление, температура) намного менее суровые из-за присутствия в дымовых газах коррозионных соединений и золы, которые могут вызывать явления коррозии и эрозии, а также образования отложений (шлакования) на стенках теплообменника. Функционирование системы рекуперации энергии традиционным сжиганием отходов описано в разделе 2.4.

3.3.2 Газификация/ пиролиз

С энергетической точки зрения процессы пиролиза/газификации показывают некоторые потенциальные преимущества, по сравнению с обычным сжиганием: полученный газ может использоваться в различных целях в зависимости от достигнутого уровня чистоты. Альтернативы - использование в качестве энергоносителя (с различной эффективностью в зависимости от устройства, используемого для производства) или использование в синтезе различных химических продуктов (от водорода до метанола, аммиака, жидкого топлива и т. д.). Из двух вариантов первый является наиболее распространенным.

В целом использование энергии производимого газа может осуществляться в соответствии с двумя альтернативами:

- прямое сжигание газа в качестве продукта или после не особо интенсивной обработки в традиционных системах сгорания (например, в котлах), расположенных ниже по потоку от газогенератора («термическая» конверсия);

- использование синтез-газа в таких системах, как поршневые двигатели и газовые турбины после высокой очистки («электрическая» конверсия).

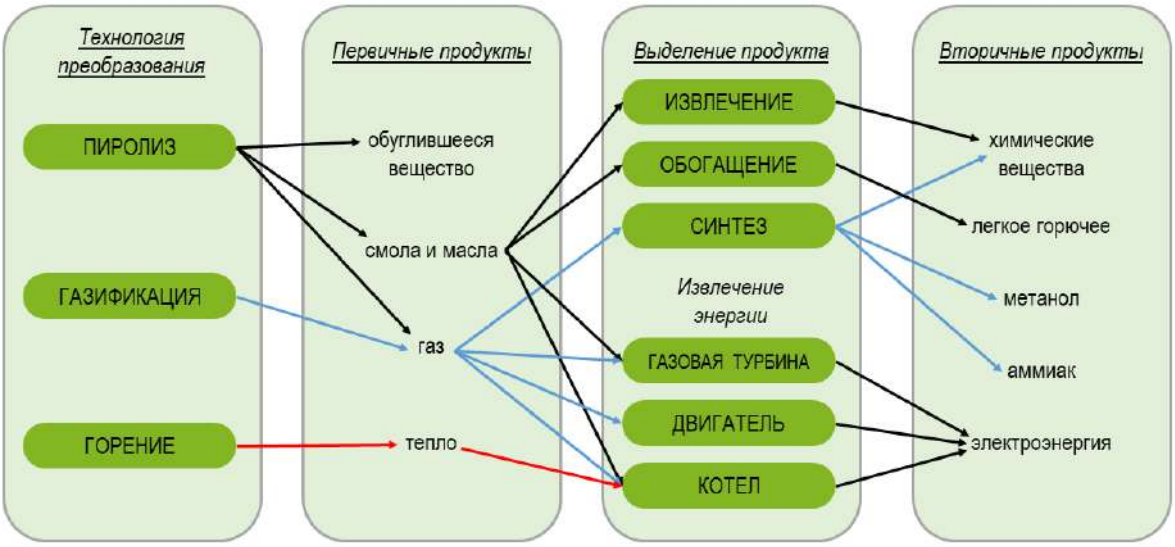


Рис. 3.3. Варианты рекуперации энергии на основе технологии преобразования

Первое решение, наиболее широко применяемое, не отличается существенно от обычного сжигания отходов. Различие становится почти формальным в некоторых случаях, когда невозможно физически отделить фазу пиролиза/газификации от фазы конечного сгорания полученного газа, поэтому обработка считается двухэтапным сжиганием.

В «электрической» газификации, с другой стороны, две этапа производства производного газа и его использование в турбине или в двигателе внутреннего сгорания для производства электроэнергии совершенно различны: в этом случае очищение не требуется.

Электрическое преобразование включает в себя следующие виды использования синтез-газа:

- сгорание в двигателях внутреннего сгорания после очистки с эффективностью значительно выше, чем у паротурбинной системы (37–41%);

- использовать, после более сильной очистки, в комбинированном цикле турбо-газового турбонагнетателя (IGCC, Интегрированный комбинированный цикл газификации) с коэффициентом извлечения 40–50%;

- производство водорода и подача топлива в камеры горения с потенциальной энергоэффективностью более 60%.

В таблице 3.5 показана эффективность производства электроэнергии, которую можно получить на установках газификации/пиролиза, в зависимости от используемой системы (паровая турбина, эндотермические двигатели, комбинированные газотурбинные/паротурбинные системы, топливные элементы): обратите внимание, что по мере повышения энергоэффективности возрастает сложность установки и снижается надежность системы.

Таблица 3.5 - Теоретическая энергоэффективность заводов газификации/пиролиза

Источник движущей силы	**Эффективность извлечения энергии, %**	**Тенденции**
Паровая турбина	18-27	Самая проверенная технология. Более высокая эффективность требует более жестких условий эксплуатации котла, которые менее проверены. Газификация + тесно связанное горение как сжигание
Газовый двигатель	37-41	Проверено в Японии на нескольких заводах. Автономные газовые двигатели достигли бы 37% для более высокой эффективности.
Газовая турбина	42-50	Газовые турбины и интегрированная газификация в комбинированном цикле широко применяются на газификационных установках. Более высокая эффективность ГТ, уравновешенная расходом энергии для сжатия синтез-газа
Топливные элементы	40-80	Находится в разработке в опытно-конструкторских лабораториях

Основным технологическим препятствием для использования синтез-газа, получаемого в результате процессов пиролиза/газификации в высокоэффективных системах, таких как комбинированный цикл или двигатель внутреннего сгорания, является необходимость очистки синтез-газа для удаления содержащихся в нем загрязняющих веществ.

Для использования синтез-газа требуется повышение уровня очистки, начиная от минимального уровня для использования в котлах, комбинированных с паровыми турбинами, до постоянно увеличивающегося уровня для непосредственного использования в двигателях внутреннего сгорания и газовых турбинах и в будущем также в топливных элементах.

Очистка синтез-газа, в дополнение к усложнению управлением процесса, приводит к снижению энергетического содержания газа, как с точки зрения чувствительного тепла (охлаждение), так и теплотворной способности (удаление смолы). Среди основных загрязнителей, присутствующих в синтез-газе, особенно важны твердые частицы, кислые газы (HCl, H2S, органические кислоты) и щелочь (NH3), а также смола, состоящая из комплекса конденсируемых тяжелых углеводородов.

Последние могут образовывать вязкие отложения маслянистых веществ и пыли после охлаждения газа уже при температуре около 250-300°C, что приводит к проблемам загрязнения и засорения поверхностей и механических частей. Технологии удаления смолы из синтез-газа являются в основном химическими (термический или каталитический крекинг) или физическими (циклоны, скруббер, керамические фильтры, рукавные или электростатические фильтры и методы адсорбции). Все они сами по себе являются процессами способными обеспечить хорошую производительность, но необходимо указать, что они приводят к двум основным недостаткам: высокие инвестиционные и эксплуатационные расходы и потеря химической энергии из удаляемой смолы (высокое содержание углерода и водорода).
В этом контексте и, в частности, для того, чтобы учесть второй негативный аспект, были предложены проекты по удалению и рециркуляции смолы.

Данные в таблице 3.6 демонстрируют эффективность преобразования отходов в электричество, как отмечается в литературе. Данные по сжиганию в настоящее время объединены и согласованы, есть большое количество заводов, работающих в течение многих лет, чего нельзя сказать об инновационных технологиях, значения эффективности по которым демонстрируют большую изменчивость из-за различных факторов, влияющих на получаемый результат: различия в НТС обрабатываемого материала, чистая эффективность (т. е. без условия самопотребления) или КПД брутто, размер паровой или газовой турбины и т. д.

Таблица 3.6 - Потенциальная эффективность различных технологий

Система	**Пиролиз / газификация,%**	**Сжигание, %**
Котел + паровая турбина	10-20	20-35 (72-100 в режиме ТЭЦ)*
Двигатель внутреннего сгорания	13-28	
Парогазовая установка (комбинированный цикл)	30	
Сингаз в традиционных электростанциях	более 30	
* Источник: Заключения по НДТ для сжигания отходов		

Эффективность конверсии технологий пиролиза/газификации не слишком сильно отличается от традиционных установок для сжигания. С другой стороны, некоторые авторы, указывая на преимущество инновационных технологий в использовании синтез-газа в двигателях или газовых турбинах, подчеркивают необходимость предварительного охлаждения и очистки синтез-газа с потерей энергии, которая может быть порядка 20% от общего энергосодержания отходов; это объясняет, почему электрический КПД парового цикла для инновационных технологий, как правило, ниже, чем при сжигании.

Чтобы сравнить энергетические характеристики традиционных систем сжигания и инновационных систем пиролиза и газификации, следует помнить, что эффективность

использования энергии зависит от использования синтез-газа и от термодинамического цикла, выбранного для восстановления самого синтез-газа.

Возможное применение синтез-газа следующее:

• прямое сжигание сырого синтез-газа во второй камере сгорания с последующим восстановлением энергии в паровом котле; в этом случае тепловая мощность может быть преобразована в электричество с помощью паровой турбины (цикл Рэнкина). Комбинированное производство возможно через отвод пара или расширительных клапанов давления. Пары очищаются до того, как они попадают в атмосферу;

• сжигание синтез-газа в газовых двигателях или газовых турбинах (цикл Отто и цикл Брайтона/Джоуля); в этом случае очистка и охлаждение синтез-газа требуется заранее;

• использование синтез-газа (очищенного или необработанного) и полукокса (получаемого в основном в результате пиролиза) в качестве ископаемого топлива в различных процессах сгорания;

• использование синтез-газа в качестве сырья для химического синтеза других веществ (метанол, аммиак, водород и др.).

Первый упомянутый вариант является наиболее практичным на сегодняшний день, однако в результате этого процессы газификации/пиролиза, имеют более низкую энергоэффективность, чем прямое сжигание на мусоросжигательных заводах.

Эффективность преобразования энергии для систем, в которых используются газовые двигатели или газовые турбины, определяется как соотношение между энергией отходов и энергией синтез-газа после очистки/охлаждения самого синтез-газа, в то время как в случае выработки пара (вариант 1) энергоэффективность определяется как соотношение энергии отходов и энергии пара. Исходя из определенного количества данных, полученных на существующих установках и работающих в полном объеме, может показаться, что эффективность термической конверсии для установок пиролиза/газификации находится в диапазоне 55–75%, вероятно, с некоторым процентным увеличением, если синтез-газ используется напрямую в паровом котле без предварительного охлаждения.

Одним из аспектов, который часто упускается из виду, является самопотребление, главным образом, из-за предварительной обработки отходов, обогащения кислородом воздуха, вентиляторов, насосов, компрессоров и освещения; эти элементы, называемые паразитными нагрузками, могут очень сильно меняться от одного процесса к другому (от 5% до более чем 40% генерируемой мощности) и должны приниматься во внимание.

3.4 Воздействие на окружающую среду

Установка термической обработки, будь то традиционная или инновационная, приводит к выбросам:

• газообразные выбросы, состав дымовых газов зависит от состава обрабатываемых отходов, типа процесса (обычное сжигание, пиролиз, газификация), от линии очистки дымовых газов;

• жидкие выбросы, они присутствуют, когда система очистки дымовых газов влажная, даже если существуют другие менее важные источники, как с точки зрения количества, так и уровня загрязнения (выщелачивание сборника для отходов, охлаждение шлака);

• твердые выбросы, представленные:

- золами или шлаками из камеры сгорания или из реактора пиролиза/газификации: представляют собой смесь металлов, керамических материалов, стекла и минералов; в зависимости от процесса образования, могут иметь значительное или абсолютно незначительное остаточное содержание углерода, как в случае процессов, включающих плавление/остеклование твердых остатков;

- котельная зола: собирается на дне секции рекуперации энергии;

- летучая зола: происходит от очистки дымовых газов

3.4.1 Выбросы в атмосферу

Выбросы в атмосферу имеют наиболее существенные экологические последствия в результате сжигания ТБО.

Загрязняющие вещества, присутствующие в дымовых газах в результате сжигания ТБО, одинаково прослеживаются в парах, образующихся при сжигании синтез-газа, хотя и в разном содержании в различных технологических применениях из-за особого термохимического процесса, который приводит к образованию синтез-газов (пиролиз, газификация), параметров процесса (температура, избыток воздуха, время пребывания), конструктивных характеристик печей, а также качества обработанных отходов.

Перед выбросом в атмосферу дымовой газ подвергается обработке, целью которой является радикальное снижение концентрации загрязняющих веществ.

Секция очистки дымовых газов очень сложна из-за все более строгих ограничений, налагаемых законодательством, и конкретного технического прогресса, который в последние годы привел к разработке усложненных систем, способных обеспечить достижение предельных значений выбросов.

Загрязнения, присутствующие в дымовых газах, могут быть сгруппированы следующим образом:

- **макрозагрязнители**: вещества, присутствующие в парах в концентрациях порядка мг/нм3, такие как пыль, оксиды серы (главным образом, диоксид серы, SO2) и азот (NOx), окись углерода (CO) и галогеновые кислоты (в основном HCl и ВЧ);

- **микрозагрязнители**: вещества, присутствующие в выбросах в гораздо более низких концентрациях, которые включают как неорганические вещества, такие как тяжелые металлы (Cd, Cr, Hg, Pb, Ni и т. д.), так и органические вещества, такие как ПХДД, ПХДФ, МПА и летучие органические соединения. (ЛОС). Предельные значения для выбросов микрозагрязняющих веществ составляют порядка мкг/нм^3 или даже нг/нм^3 для некоторых соединений (обычно диоксинов), представляющих опасность для здоровья человека.

Устройства для удаления твердых частиц (летучая зола) чаще всего представляют собой мешочные фильтры-пылеуловители и электростатические фильтры (или электрофильтры). Мешочные фильтры изготовлены из трубчатой ткани, поддерживаемой стальной корзиной; поток паров под давлением направляется в «мешки», которые блокируют пыль. Электростатические фильтры обладают значительными и объективными преимуществами, такими как очень высокая эффективность пылеулавливания (до 99,5%), возможность работы при высоких температурах (до 300°C), значительная эксплуатационная эластичность и надежность. Их работа основана на способности электрически заряжать частицы, присутствующие внутри паров, и захватывать их через ряд электродов, которые имеют противоположный заряд.

Восстановление кислых газов, соляной кислоты (HCl), ангидрида серной (SO2) и плавиковой кислоты (HF) может быть получено различными способами (мокрый, сухой или полусухой метод). Сухой метод включает приведение паров в контакт со щелочными веществами в твердом состоянии (бикарбонат натрия), так что кислые газы нейтрализуются поверхностной реакцией, что приводит к образованию солей. Реакция нейтрализации сопровождается фильтрацией с помощью мешочного фильтра, в котором продукты реакции отделяются и могут быть инертны и отправлены на полигоны или извлечены и использованы в качестве сырья в химической промышленности.

Выбросы оксида азота контролируются двумя различными системами: первая включает меры, которые снижают их образование в процессе; второй включает удаление NOx посредством химической реакции с газообразным аммиаком (NH3), который превращает их в элементарный азот. Удаление может быть выполнено двумя различными способами: при низкой температуре (300-400°C) в присутствии катализаторов (СКВ, селективное каталитическое восстановление) или при высокой температуре (950-1000°C) в отсутствие катализаторов (СНКВ, селективное некаталитическое восстановление). Наиболее эффективной системой является каталитическая система СКВ, которая обеспечивает эффективность удаления 70 - 95%.

Что касается микрозагрязнителей (тяжелых металлов и диоксинов), то следует сказать, что в отношении тяжелых металлов большинство из них конденсируется, концентрируясь на мелкой пыли, поэтому их уменьшение зависит главным образом от эффективности системы удаления твердых частиц. Однако обычно применяют инъекцию активированного угля, которая эффективна как для удаления тяжелых металлов, так и диоксинов.

В отношении объема дымовых газов (тесно связанных с отходами СКВ, следовательно, с исходным содержанием углерода) следует сказать, что процессы газификации (понимаются в широком смысле или как инновационная термическая обработка отходов с целью получения производного газа, синтез-газа, который будет использоваться в энергетических целях), производят объемы газа больше, чем обычная установка для сжигания из-за внутренних характеристик процесса.

Фактически, хотя для сжигания в установке требуется значительный избыток воздуха, термохимические процессы протекают при полном отсутствии воздуха или в присутствии содержащихся окислителей. Однако из-за того, что основной судьбой синтез-газа остается сгорание в котле с выработкой пара, необходимо добавлять воздух ниже по потоку от производства синтез-газа, для чего фактически переработка конфигурируется как сжигание в две стадии. Таким образом, в целом, количество паров, подлежащих обработке после рекуперации энергии, сравнимо (как видно из рисунка выше) с количеством традиционных установок для сжигания, с точки зрения объема, производимого на тонну обработанных отходов (6000-7000 Нм^3/т)

Что касается концентраций в газообразных выбросах, исследование показывает, что содержание выбросов значительно ниже нормативных пределов для установок с инновационными технологиями, но в основном соответствует современным установкам для сжигания отходов, которые применяют наилучшие доступные методы, как определено в справочных документах. Принятие эффективных систем очистки дымовых газов на мусоросжигательных заводах позволяет достичь значений выбросов, значительно ниже, чем допустимые пределы для всех загрязняющих веществ, включая диоксины, для которых концентрации обычно регистрируются на один-два порядка ниже нормативного предела 0,1 нг токс.эквив./нм^3.

Текущие пределы для мусоросжигательных заводов, установленные в Заключениях по НДТ для сжигания отходов, приведены в разделе 2.3, таблица 2.2, Пределы выбросов в атмосферу в IED (2010/75/EU) и в Заключениях по НДТ для сжигания отходов.

3.4.2 Твердые остатки

Два типа твердых остатков возникают в результате ЭУО:

- шлаки или зольный остаток, характеристики и количество которых тесно связаны с процессом переработки и типом поступающих отходов;[8]

- летучая зола удаляется через систему обработки дыма, которая обычно утилизируется на полигонах для опасных отходов. Кроме того, имеются соли от химико-физической обработки паров, характеризующиеся высоким содержанием тяжелых металлов и нерастворимых солей, которые также утилизируются на полигонах для опасных отходов, причем соли образуются в результате поточного или отдельного испарения при повторном использовании или утилизации на полигонах.

Возможность повторного использования или переработки твердых остатков в основном определяется их характеристиками с точки зрения содержания органических веществ и выщелачивания металлов и солей.

Чтобы получить твердые остатки с лучшими характеристиками, сначала в процессе применяют методы прямого контроля, чтобы облегчить полное выгорание органических веществ и, таким образом, получить очень низкое содержание несгоревших материалов в шлаке и золе. Уровень несгоревших веществ зависит от характеристик отходов, этот уровень обычно ниже при предварительно обработанных или однородных отходов.

На современных мусоросжигательных заводах общее содержание органического углерода в шлаке обычно составляет порядка 1% (ниже значения, предписанного в Заключениях по НДТ для сжигания отходов, где устанавливается максимальное значение в 3%). Что касается твердых остатков, производимых на установках с инновационными технологиями, то необходимо обсудить их с точки зрения количества и качества остатков: состав донной золы зависит не только от состава очищенных бытовых отходов, но и от типа оборудования, условия процесса.

В этом смысле необходимо различать процессы газификации и процессы пиролиза.

[8] Мусоросжигательные заводы в Европе обычно производят 200–350 кг донной золы на тонну обработанных отходов, в том числе мелкозернистого материала, который лишь некоторые страны начали отделять от шлака.

Процессы газификации при средних температурах (700–800°C) приводят к образованию шлаков (донной золы), которые по внешнему виду и составу аналогичны шлакам мусоросжигательного завода; количества, как правило, ниже, чем у обычного мусоросжигательного завода, их можно измерить количественно в 13–20% отходов, поступающих на завод. Шлак, как правило, отправляется на захоронение.

Системы прямой газификации шлака вместо этого имеют особенность получения остеклованного шлака с очевидными улучшениями их характеристик и большей простотой повторного использования; шлак состоит из металлов (около 10 кг на тонну поступающего материала) и гранулированного шлака (90–100 кг/т), состоящего из оксидов металлов, который в Японии обычно используется в качестве строительного материала.

Процесс пиролиза, с другой стороны, производит черный, без запаха и с дискретной НТС (около 9 МДж/кг) уголь коксового типа (пиро-кокс) в виде твердого остатка, все еще с умеренным содержанием углерода (около 30%). Количественно выходящий уголь составляет 30–40% поступающих отходов (иногда даже 50%, в зависимости от процессов и качества поступающих отходов) и представляет собой продукт, для которого необходимо найти правильное местоположение; варианты могут быть:

- инертирование на последующем этапе сгорания/газификации с дальнейшим усложнением системы;

- использование в качестве топлива в качестве альтернативы углю (например, на цементных заводах, в кирпичных печах, доменных печах), но необходимо проверить рыночные условия для этого продукта.

Следует отметить, что системы термической обработки, которые обеспечивают стеклование шлака, производят твердый остаток, который в основном является инертным материалом и, как таковой, может быть утилизирован на полигонах для инертных отходов.

3.5 Экономические аспекты

Управление отходами является дорогостоящей услугой и требует значительных инвестиций в физическую инфраструктуру и долгосрочные операции. Услуги по переработке твердых отходов также важны для физического и экономического здоровья общества и часто являются приоритетной статьей бюджета городов.

Получить информацию об экономических аспектах различных инновационных технологий термической обработки отходов довольно сложно. Надежную и точную информацию об инвестиционных и эксплуатационных затратах можно получить только тогда, когда завод уже построен и полностью функционирует, но поставщики

технологий и руководители предприятий по коммерческим причинам не всегда могут раскрыть экономические данные.

Даже если информация получена, она по-прежнему характеризуется степенью неопределенности из-за того, что имеющиеся данные часто не дают четкого указания на технические компоненты, включенные в затраты, и могут представлять совокупность различных элементов, что может привести к неправильной интерпретации данных. Типичными примерами статей затрат, которые не всегда рассматриваются, являются затраты на приобретение земли, затраты на планирование, предварительные обследования, налоговые сборы.

Кроме того, данные часто ссылаются на размеры установок, которые существенно различаются, и масштабный коэффициент имеет большое значение для технологических установок, характеризующихся определенной сложностью.

Существует ряд причин, по которым инвестиционные затраты не увеличиваются линейно с увеличением производительности установки:

- расходы на обслуживание, систему взвешивания отходов, планирование и предварительные исследования остаются одинаковыми, независимо от потенциала обработки станции;

- потенциал компонентов, таких как бункер для отходов, котлы и резервуары, определяется объемом, но стоимость зависит от количества материала, используемого в их конструкции;

- удвоение мощности обработки механического оборудования не влечет удвоение затрат на гражданские строительные работы

Инвестиционные затраты включают в себя следующие технические компоненты: секция приема/предварительной обработки отходов, устройство для термообработки (мусоросжигатель/газификатор/пиролизер) и котел, секция выработки электричества, очистка дымовых газов, дымовая труба, удаление донной золы, электрическая система, система управления, вспомогательные услуги, приобретение участка, строительные работы.

Как грубый ориентир, можно рассмотреть следующую разбивку инвестиционных затрат на мусоросжигательный завод по основным техническим элементам:

- Предварительная обработка, печь, котел: 50–55%
- Производство энергии: 15%
- Очистка дымовых газов: 15–20%
- Гражданское строительство: 15%

В исследовании, проведенном Администрацией Большого Лондона[9] в январе 2008 года, был проведен анализ инвестиционных затрат на установки для термообработки отходов, построенных с 1990-х годов, с различиями между обычными мусоросжигательными заводами (Рис. 16 а) и инновационными технологическими установками (рис. 16 б). В случае технологии сжигания база данных оказалась достаточно большой и четко показывает влияние эффекта масштаба на затраты: инвестиционные затраты, выраженные в фунтах/т/год, могут уменьшаться в соответствии с представленной линией, с увеличением мощности от 100 000 до 200 000 т/г - 400 000 т/год.

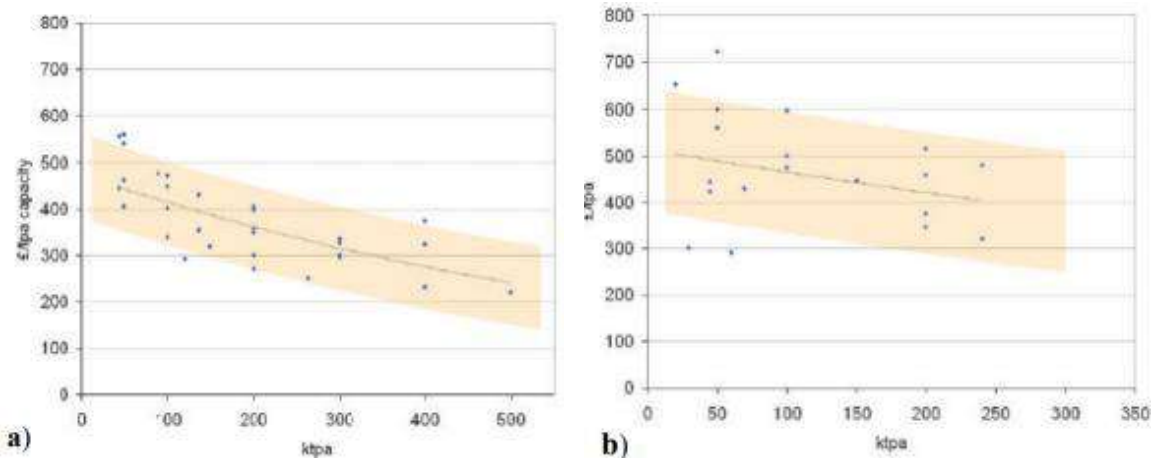


Рис. 3.4. а) традиционное сжигание б) пиролиз/газификация

Разница между затратами, относящимися к установкам одного и того же размера, обусловлена тем фактом, что в некоторых случаях это «общие затраты по проекту» (т.е. включают в себя затраты на проектирование, приобретение земли, капитальные затраты и финансовые расходы), тогда как в других случаях в стоимость входит только стоимость оборудования и строительных работ.

Бóльшая экономическая эффективность системы достигается для установок с производительностью более 150 000 т/год.

В таблице 3.7 приведены инвестиционные затраты и чистая получаемая электроэнергия в зависимости от различных размеров установок для мусоросжигательных заводов с комбинированным производством электроэнергии и тепла в паре с паровой турбиной.

[9] Орган региональной власти Большого Лондона, созданный в 2000 году. Выступает в качестве стратегической региональной власти в Лондоне. К компетенции администрации относится территориальное планирование, развитие экономики, организация общественного транспорта, руководство полицией и пожарной охраной и прочее.

Таблица 3.7 - Инвестиционные затраты, связанные с получаемой электроэнергией на заводах с комбинированным производством

Размер (т/г)	Получение энергии (МВт)	Средняя стоимость инвестиций (М€)
100 000-115 000	6-7	40-50
150 000	9	55-80
170 000	11-13	65-100

В этом случае большая вариативность инвестиционных затрат, по сравнению с тем же размером установки, обусловлена предварительной обработкой отходов, которая обычно требуется на объектах утилизации с инновационными технологиями, по крайней мере для уменьшения размера отходов, а иногда влажность; в некоторых случаях предварительная обработка проводится на других заводах, и поэтому расходы не включаются в инвестиционные затраты. По мере роста мощности установки или завода (свыше 100 000–150 000 т/год) удельная стоимость для установок с инновационными технологиями сокращается в меньшей степени по сравнению с обычными мусоросжигательными заводами. Во многом это связано с тем, что, в общем, модульные блоки используются для достижения общей мощности установки, в отличие от мусоросжигательных заводов, где вместо этого можно увеличить потенциал энергосистемы, причем затраты, безусловно, будут снижены.

Данные, приведенные в следующей таблице, показывают средние инвестиционные затраты и ожидаемое количество чистой электроэнергии для инновационных технологических систем, которые обеспечивают рекуперацию энергии с помощью комбинированного производства с паровой турбиной. Инновационная технологическая установка может быть конкурентоспособной при мощности ниже 100 000 т/год, поскольку для таких небольших размеров мусоросжигательные установки могут быть менее экономически выгодными.

Таблица 3.8 - Инвестиционные затраты, связанные с получением энергии на инновационных установках

Размер (т/г)	Получение энергии (МВт)	Средняя стоимость инвестиций (М€)
50 000	-	27-38
100 000	5	40-65
150 000	7	50-95
170 000	8-10	65-110

Что касается затрат на управление и операционных затрат (OpEx) систем пиролиза и газификации, следует отметить, что имеющиеся данные являются недостаточными и их трудно сравнивать, поскольку они рассчитывались при разных условиях (например, количество лет амортизации может отличаться в зависимости от системы, в некоторых случаях расходы на персонал и т. д. не учитываются).

Упомянутое выше исследование дает следующие цифры:

Таблица 3.9 - Расходы на управление и эксплуатацию систем пиролиза и газификации

Масштаб (т/г)	Затраты (€/т)
45 000	55-75
150 000	50-65
170 000 – 200 000	43-60

Это расходы, которые включают амортизацию, расходы на персонал, техническое обслуживание, расход материалов, утилизацию остатков, но не учитывают затраты на финансирование проекта и доходы от продажи энергии.

Согласно итальянскому исследованию 2006 года, капитальные затраты и операционные затраты для сжигания и пиролизной газификации варьируются таким образом:

Таблица 3.10 - Капитальные затраты и операционные затраты для установок сжигания и газификации / пиролиза

Параметр	Сжигание	Пиролиз/газификация
Капитальные затраты	320-600€/т	180-900€/т
Операционные затраты	30-150 €/т	60-240 €/т

В любом случае, диапазоны вариативности для технологий пиролиза/ газификации оказываются значительно шире, чем у традиционных установок для сжигания.

3.5.1 Сжигание

В приведенной ниже таблице представлен анализ Агентства по охране окружающей среды Великобритании по капитальным затратам на мусоросжигательные заводы в разных странах ЕС в зависимости от типа произведенной энергии:

Таблица 3.11 - Капитальные затраты на мусоросжигательные заводы в странах ЕС

Страна	Полигон	МБО (стабилизация)	МБО (биосушка)	Сжигание (электроэнергия)	Сжигание (комбиниров.)	Сжигание (теплоэнергия)
Австрия	145 €	230 €	250 €	625 €	759 €	735 €
Бельгия (Ф)	152 €	248 €	269 €	651 €	790 €	765 €
Бельгия (В)	152 €	248 €	269 €	651 €	790 €	765 €
Бельгия (Б)	152 €	248 €	269 €	651 €	790 €	765 €
Болгария	118 €	165 €	180 €	531 €	645 €	625 €
Кипр	126 €	185 €	201 €	559 €	679 €	658 €
Чехия	124 €	180 €	195 €	552 €	670 €	649 €
Дания	154 €	251 €	273 €	656 €	796 €	771 €
Эстония	122 €	174 €	189 €	544 €	661 €	640 €
Финляндия	147 €	235 €	256 €	633 €	769 €	744 €
Франция	151 €	244 €	265 €	645 €	783 €	758 €
Германия	147 €	236 €	256 €	633 €	769 €	744 €
Греция	126 €	185 €	201 €	559 €	679 €	658 €
Венгрия	123 €	178 €	194 €	550 €	668 €	647 €
Ирландия	145 €	230 €	250 €	625 €	759 €	735 €
Италия	145 €	230 €	250 €	625 €	759 €	735 €
Литва	119 €	169 €	183 €	536 €	651 €	631 €
Латвия	120 €	171 €	186 €	540 €	655 €	635 €
Люксембург	153 €	249 €	270 €	652 €	792 €	767 €
Мальта	126 €	185 €	201 €	559 €	679 €	658 €
Голландия	148 €	238 €	259 €	637 €	774 €	749 €
Польша	123 €	177 €	192 €	548 €	665 €	644 €
Португалия	129 €	191 €	207 €	568 €	690 €	668 €
Румыния	119 €	168 €	182 €	535 €	649 €	629 €
Словакия	122 €	175 €	190 €	545 €	661 €	640 €
Словения	129 €	191 €	208 €	569 €	691 €	669 €
Испания	134 €	204 €	222 €	587 €	713 €	691 €
Швеция	147 €	235 €	256 €	633 €	769 €	744 €
Великобритания	145 €	230 €	250 €	625 €	759 €	735 €

**Бельгия (Ф)- Фландрия, (В) – Валлония, (Б) - Брюссель*

Капитальные затраты на сжигание

Отчет 2002 года Агентства по охране окружающей среды Великобритании предполагает, что затраты на гражданское строительство составляют 16% капитальных затрат на мусоросжигательный завод мощностью 200 тыс. тонн/год для выработки электроэнергии. Следовательно, технологические затраты составляют 84% от общих капитальных затрат на такой завод. Эти данные подходят и для мусоросжигательного завода комбинированного производства электроэнергии и тепла.

При корректировке элемента затрат на гражданское строительство, принятого для наилучшего отражения затрат труда на капитальные затраты, путем варьирования затрат на рабочую силу по всем 27 странам ЕС, могут быть получены специфические для страны капитальные затраты на сжигание.

Операционные затраты на сжигание

Что касается эксплуатационных расходов, то до выручки от производства электроэнергии и затрат на обработку остатков, общая стоимость составляет около 25 евро за тонну.

Доходы от производства электроэнергии оцениваются на основе чистой поставленной энергии (рассчитанной на основе анализа окружающей среды); затраты на обработку остатков оцениваются следующим образом: предполагается, что отходы летучей золы будут захоронены на полигоне для опасных отходов.

Предполагается, что в среднем около двух третей донной золы будет использоваться в той или иной форме в строительной промышленности. Предполагается, что оставшаяся треть будет захоронена на полигонах для неопасных отходов и будет облагаться более низким налогом.

Таблица 3.12 - Операционные затраты на мусоросжигательные заводы в странах ЕС

Страна	Полигон	МБО (стабилизация)	МБО (биосушка)	Сжигание (электроэнергия)	Сжигание (комбиниров.)	Сжигание (теплоэнергия)
Австрия	9 €	19 €	21 €	25 €	26 €	25 €
Бельгия (Ф)	10 €	21 €	23 €	26 €	28 €	26 €
Бельгия (В)	10 €	21 €	23 €	26 €	28 €	26 €
Бельгия (Б)	10 €	21 €	23 €	26 €	28 €	26 €
Болгария	5 €	13 €	14 €	20 €	21 €	20 €
Кипр	6 €	15 €	16 €	21 €	23 €	21 €
Чехия	6 €	14 €	16 €	21 €	22 €	21 €
Дания	10 €	21 €	23 €	27 €	28 €	27 €
Эстония	5 €	14 €	15 €	20 €	22 €	21 €
Финляндия	9 €	20 €	22 €	25 €	27 €	25 €
Франция	10 €	20 €	22 €	26 €	28 €	26 €
Германия	9 €	20 €	22 €	25 €	27 €	25 €
Греция	6 €	15 €	16 €	21 €	23 €	21 €
Венгрия	5 €	14 €	16 €	21 €	22 €	21 €
Ирландия	9 €	19 €	21 €	25 €	26 €	25 €
Италия	9 €	19 €	21 €	25 €	26 €	25 €
Литва	5 €	13 €	15 €	20 €	21 €	20 €
Латвия	5 €	13 €	15 €	20 €	22 €	20 €
Люксембург	10 €	21 €	23 €	27 €	28 €	26 €
Мальта	6 €	15 €	16 €	21 €	23 €	21 €
Голландия	9 €	20 €	22 €	26 €	27 €	26 €
Польша	5 €	14 €	15 €	21 €	22 €	21 €
Португалия	6 €	15 €	17 €	22 €	23 €	22 €
Румыния	5 €	13 €	15 €	20 €	21 €	20 €
Словакия	5 €	14 €	15 €	20 €	22 €	21 €
Словения	6 €	15 €	17 €	22 €	23 €	22 €
Испания	7 €	17 €	18 €	23 €	24 €	23 €
Швеция	9 €	20 €	22 €	25 €	27 €	25 €
Великобритания	9 €	19 €	21 €	25 €	26 €	25 €

**Бельгия (Ф)- Фландрия, (В) – Валлония, (Б) - Брюссель*

Также показано, что составляющая часть затрат на рабочую силу мусоросжигательного завода изменяется в зависимости от размера завода.

Из анализа стоимости мусоросжигательного завода согласно Агентству по охране окружающей среды Великобритании предполагается, что 23% эксплуатационных расходов мусоросжигательного завода можно отнести к стоимости рабочей силы. Предполагается, что для ТЭЦ этот показатель будет немного ниже на 21%, исходя из оценки Агентством Великобритании завода на 200 000 тонн.

В другом отчете, представленном Всемирным банком, иным образом представлены капитальные и операционные затраты на сжигание, см. на рисунке ниже. Согласно этому отчету, капитальные затраты в псевдоожиженном слое могут быть ниже, чем для решетчатых печей (в нижней части диапазона), но затем они уравновешиваются более высокими затратами из-за предварительной обработки отходов.

	Сжигание		Анаэробная обработка	
	Капитальные затраты ($/т ежегодно)	**Операционные затраты** ($/т)	**Капитальные затраты** ($/т ежегодно)	**Операционные затраты** ($/т)
Европа	600-1000	25-30	345-600	31-57
США	600-830	44-55	220-660	22-55
Китай	190-400	12-22	325	25

Источник: Kaza Bhada-Tata 2018
Примечание: МВт/ч – мегаватт в час энергии

а. В Европе и Соединенных Штатах технология сжигания с использованием движущихся колосниковых решеток используется для мусоросжигательных установок с рекуперацией энергии (энергетическая утилизация отходов). В Китае на многих мусоросжигательных заводах используется технология циркулирующего псевдоожиженного слоя, что отражает более низкие инвестиционные затраты, хотя и установки сжигания с решетками получают все более широкое распространение.

б. Операционные затраты без учета доходов колеблются в пределах 100-200 долларов США за тонну. Цифры, представленные в таблице, являются стандартными операционными затратами (чистая проходная плата), учитывающими выручку от реализации электроэнергии и тепла, прочие доходы. В Европе в некоторых странах есть субсидии на энергию из отходов, эти доходы обычно составляют около $100 за тонну, то есть величина текущих операционных затрат. В США закупочные тарифы на электроэнергию, как правило, ниже 50 долларов США за МВт/час.

в. Смешанные отходы в Соединенных Штатах и Европе имеют относительно низкое содержание органических веществ и воды, следовательно, они имеют высокую теплотворную способность. Исходя из этого, можно сделать вывод, что отходы с высоким содержанием органических веществ, что часто встречается в странах с низким уровнем дохода, могут существенно повысить операционные затраты в связи с более низкими доходами.

Рис. 3.5. Капитальные и операционные затраты систем сжигания и анаэробной переработки

Затраты по Техническому справочнику по НДТ для сжигания отходов:

Технический справочник по НДТ для сжигания отходов также сообщает о затратах на выбросы на европейских заводах по сжиганию ТБО и опасных отходов по странам-членам ЕС, как показано в таблице.

Таблица 3.13 - Проходная плата на европейских заводах по сжиганию ТБО и опасных отходов

Страны-члены ЕС	**Проходная плата в ЕВРО/т**	
	Бытовые отходы	**Опасные отходы**
Бельгия	57	100-1 500
Дания	40-70	100-1 500
Финляндия	50-100	Нет информации
Франция	50-120	50-1 500
Германия	100-350	50-1 500
Италия	70-120	100-1 000
Нидерланды	90-180	50- 5000
Швеция	38-67 (среднее 49)	50-2 500
Великобритания	20-40	Нет информации
Источник:[1,UBA 2001],[47, TWIG 2018]		

Важно не путать реальную стоимость проходной платы, необходимую для оплаты инвестиций и эксплуатации, и рыночную цену, которая применяется для борьбы с конкуренцией. Конкуренция с альтернативными методами управления отходами (например, захоронение отходов, производство топлива), а также инвестиционные и эксплуатационные расходы влияют на окончательную проходную плату на мусоросжигательных заводах. Конкурентные цены сильно варьируются от одного государства-члена или местоположения к другому.

3.5.2 Выводы по затратам

Таблица 3.17 – Капитальные и эксплуатационные затраты по типам технологий

Тип технологии сжигания	Капитальные затраты [€/т]	Эксплуатационные затраты [€/т]
Сжигание в печи с колосниковыми решетками	320-700	25-70
Сжигание в псевдоожиженном слое	400-600	60-150
Пиролиз	400-700	60-240
Газификация	250-800	45-85

Затраты на все вышеперечисленные технологии, как правило, подвержены влиянию следующих факторов:

- Затраты на приобретение земельного участка;
- Масштабность проекта (эксплуатация маломасштабных установок часто имеет значительные недостатки);
- Степень загрузки установки;
- Требования к очистке дымовых газов/выбросов, например, установленные предельные значения выбросов, могут стать причиной выбора конкретных технологий, которые при некоторых обстоятельствах требуют значительных дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат, включая затраты на топливо, электроэнергию, реагенты и другие расходные материалы;
- Очищение и удаление/восстановление зольного остатка, например, донную золу часто используют в строительных целях, в этом случае исключаются затраты на захоронение золы. Затраты на обработку летучей золы значительно варьируются в связи с различными подходами и правилами обработки перед улавливанием или захоронением, а также в связи с характером полигона для захоронения;
- Эффективность рекуперации энергии, а также доходы, получаемые за поставляемую энергию. Цена единицы поставленной энергии, а также получение доходов за тепловую или электрическую энергию, или и за то, и за другое, являются важными факторами, определяющими чистые затраты;
- Рекуперация металлов и доходы, получаемые за счет этого;
- Налоги или субсидии, полученные за сжигание и/или взимаемые за выбросы - прямые и косвенные субсидии могут существенно влиять на проходную плату за прием отходов на переработку, в диапазоне 10-75 %;
- Архитектурные требования;
- Развитие прилегающей территории для доступной доставки отходов, а также развитие другой инфраструктуры;
- Требования к производительности, например, производительность может быть увеличена за счет установки резервного оборудования, но это влечет за собой дополнительные капитальные затраты;

- Сроки планирования и строительства/износа, налоги и субсидии, капитальные затраты;
- Расходы на страхование;
- Административные расходы, расходы на персонал, заработную плату.

Капитальные затраты могут быть разделены на различные компоненты. В таблице ниже общие капитальные затраты разделены на пять основных компонентов или частей. Для каждого компонента представлена процентная доля от общих капитальных затрат. Предлагаемое распределение капитальных затрат между различными компонентами основано на общем опыте рынка данной отрасли в Европе. Распределение капитальных затрат между различными основными компонентами может значительно варьироваться:

Таблица 3.18 – Доли капитальных затрат

Компонент	**Доля капитальных затрат**
Тепловое технологическое оборудование	40%
Энергопроизводственное оборудование	10%
Системы контроля загрязнения воздуха (очистка дымовых газов)	15%
Строительство (гражданские строительные работы)	25 %
Разное (согласования, общие строительные работы, переработка золы, электропередача и подключение к сети и т.д.).	10%

Эти процентные доли относятся в основном к таким установкам по сжиганию как печи с колосниковыми решетками и установки сжигания в псевдоожиженном слое, но можно предположить, что такое соотношение применимо и для процессов газификации и пиролиза, для которых подробная информация недоступна. Данных о реальных затратах для процессов газификации и пиролиза мало, так как число действующих установок, имеющих достаточный опыт работы для получения значимых данных, незначительно.

Что касается очистки дымовых газов и затрат на нее, то в Техническом справочнике НДТ по сжиганию отходов приведены два примера многокритериальной оценки затрат, используемой для сравнения вариантов систем ОДГ. Один из них представлен ниже для завода, перерабатывающего 200 000 тонн отходов в год:

Таблица 3.19 – Оценка затрат

200 000 тонн отходов (тО) в год								
Процесс Реагент (-ы)			**Полумокрый** Известь		**Сухой** Двойная фильтрация бикарбонат		**Сухой** Двойная фильтрация бикарбонат	
I)Переменные затраты:								
Реагенты:	Ед.	Стоимость (€/ед.)	Кол-во (ед./тО)	Стоимость (€/тО)	Кол-во (ед./тО)	Стоимость (€/тО)	Кол-во (ед./тО)	Стоимость (€/тО)
Известь	кг	0,1	18	1,8				
Бикарбонат натрия	кг	0,2			26	5,2	26	5,2
Аммиак	кг	0,15	5	0,8	5	0,8	5	0,8
Активированный уголь	кг	1,5	0,6	0,9	0,6	0,09	0,6	0,9
Коммунальные услуги:								
Вода	м3	0,5	0,2	0,				
Электричество	кВ	0,04	25	1,0	30	1,2	20	0,8
	т/ч							
1 - Итого реагенты и ком.услуги		**(€/тО)**		**4,6**		**8,1**		**7,7**
Остатки и стоки:								
Летучая зола	кг	0,27			25	6,8		
Остатки дым. газов	кг	0,27						
Соли	кг	0,20	54	14,6	20	4,0	45	12,2
2-Итого остатки и стоки		**(€/тО)**		**14,6**		**10,8**		**12,2**
ИТОГО 1+2		**(€/тО)**		**19,2**		**18,9**		**19,9**
3 – Общее кол-во рабочей силы		**(€/тО)**		**0,2**		**0,2**		**0,2**
4 –Ежедневное общее обслуживание		**(€/тО)**		**0,5**		**0,6**		**0,5**
II) Фиксированные затраты:								
5 – Обслуживание и обновление		**(€/тО)**		**1,3**		**1,6**		**1,2**
6 – Аннуитетный платеж (соответ. основная сумма и проценты по инвестициям)*		**(€/тО)**		**2,8**		**3,5**		**2,7**
Итого переменные затраты 1+2+3+4		**(€/тО)**		**19,9**		**19,7**		**20,6**
Итого фиксированные затраты 5+6		**(€/тО)**		**4,1**		**5,1**		**3,9**
ИТОГО ЗАТРАТЫ		**(€/тО)**		**24**		**24,8**		**24,5**
*Фиксированная ставка 6% - на 20 лет								

3.6 Заключение

3.6.1 Ключевые моменты

Печь с колосниковыми решетками:

Преимущества технологии:

- сформированная зарекомендовавшая себя технология, много заводов в качестве примеров по всему миру;
- не требуется подготовка сырья, можно принимать отходы разнородного состава без специальной подготовки;
- долгая история эксплуатации, относительно простая, надежная технология;
- многочисленные авторитетные опытные поставщики технологий;
- относительно низкие капитальные и операционные расходы по сравнению с некоторыми более инновационными технологиями.

Недостатки технологии:

- обычно не подходит для порошков, жидкостей или материалов, которые тают через решетку
- плохо воспринимается обществом, в первую очередь из-за наследия мусоросжигательных заводов старшего поколения;
- больше подходит для крупномасштабных проектов (> 150 000 т/год).

Сжигание в кипящем (псевдоожиженном) слое

Преимущества технологии:

- сформированная зарекомендовавшая себя технология, много заводов в качестве примеров по всему миру;
- широкий диапазон ТС;
- многочисленные авторитетные опытные поставщики технологий;
- низкий уровень механических ожогов, меньше зависит от влажности топлива.

Недостатки технологии:

- электрическая эффективность ограничена температурой пара;
- относительно высокие капитальные затраты и высокие операционные затраты (капитальные затраты могут быть ниже, но в целом стоимость будет в 1,3-1,5 раза больше) по сравнению с печью с решетками;
- больше подходит для крупномасштабных проектов (> 150 000 т/год);
- необходима подготовка ТБО в превращение в топлива, что увеличивает затраты;
- большое количество летучей золы.

Газификация

Преимущества технологии:

- снижение образования диоксинов в дымовых газах, низкие выбросы;
- снижение содержания диоксинов в донной золе;
- возвращение золы в реактор, для плавления и утилизация в виде расплавленного шлака;
- низкое количество отходов с 3 и 4 классом опасности;
- высокая электрическая эффективность возможна при использовании двигателей с синтез-газом или турбины, по сравнению с паровой турбиной; (общая эффективность аналогична)
- приемлема для заводов энергетической утилизации отходов с различной производительностью.

Недостатки технологии:

- дорогая с высокими капитальными и эксплуатационными затратами;
- подготовка отходов для производства топлива из ТБО;
- для достижения достаточно высокой температуры требуется кислород или дополнительное топливо;
- высокий технологический процесс требует высококвалифицированных операторов.

Пиролиз ТБО

Преимущества технологии:

- возможность производить чистый синтез-газ для использования в двигателях или турбинах;
- высокие экологические показатели;
- меньшее количество дымовых газов, образующихся при сгорании, что снижает стоимость системы очистки газа.

Недостатки технологии:

- высокие капитальные и операционные затраты;
- мало промышленных установок энергетической утилизации отходов;
- в результате производства полукокса теплотворная способность топлива низкая;
- опасность взрыва в случае контакта с воздухом;
- ограниченный размер отходов;
- смола в сыром газе;
- отсутствие надежных поставщиков.

4. Обзор соответствующего законодательства ЕС

В ЕС было разработано комплексное законодательство с целью улучшения целенаправленной деятельности по переработке и утилизации отходов, а также с целью сокращения выбросов парниковых газов и неблагоприятного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Процесс организации работ по переработке и утилизации отходов был разработан ЕС на основе концепции иерархии утилизации отходов (Рис. 4.1), который включает в себя юридически обязательную приоритетность действий по переработке и утилизации отходов. По сути, предотвращение образования отходов является наиболее желательным вариантом, за которым следуют рекуперация и переработка материалов (металл, стекло, переработка бумаги или компостирование органических отходов), рекуперация энергии из отходов (путем сжигания или обработки биоразлагаемых отходов) и удаление (захоронение на свалках) без рекуперации материалов и/или энергии в качестве наименее желательного варианта.

В рамках этого государства-члены ЕС стали переходить с утилизации ТБО на предотвращение образования и переработку отходов. Количество переработанных отходов почти утроилось, а захоронение твёрдых отходов за 10 лет сократилось вдвое. Темпы захоронения отходов по сравнению с выработкой ТБО значительно снизились за тот же период. Тем не менее, значительная доля (более 30%) муниципальных отходов ЕС по-прежнему подвергается захоронению разными путями (у каждого государства-члена ЕС по-разному).



Рис. 4.1. Европейская иерархия управления отходами

Использование энергетического потенциала ТБО в качестве стратегии переработки и утилизации отходов принесло дополнительную ценность для достижения целей в области возобновляемых источников энергии.

Рекуперация энергии из отходов началось давно, когда в 1885 году в США был построена первая мусоросжигательная установка. В 2016 году количество объектов по сжиганию ТБО с получением энергии достигло 1600 заводов по всему миру, в том числе 512 заводов в Европе, 800 заводов в Японии, 88 в США и 166 в Китае.

В 2014 году Соединенные Штаты произвели 258 миллионов тонн ТБО, из которых 136 миллионов тонн были захоронены, 89 миллионов тонн были переработаны и компостированы, а 33 миллиона были сожжены при утилизации энергии. Установленная мощность сжигания ТБО в этом году достигла 2,5 ГВт, что привело к производству 14 310,2 ГВтч электроэнергии.

Захоронение ТБО в Соединенных Штатах является более практичным вариантом в виду самых низких экономических затрат по сравнению с установкой объектов по утилизации ТБО. Однако в Японии распространенным вариантом является сжигание из-за ограничений земельных (например, наличие земельных участков) и экологических (например, давление для уменьшения объема отходов полигона), а также для производства энергии.

В Китае технология сжигания отходов была внедрена в конце 1980-х годов, с тех пор число установок для сжигания значительно увеличилось. В период с 2013 по 2014 год общая мощность заводов по сжиганию отходов с получением энергии достигла 46 млн тонн в год, а выработка электроэнергии - 18,7 млрд. КВтч, что составляет 1,2% от общего объема коэффициента производства. Тем не менее, большая часть бытовых отходов по-прежнему хранится на полигонах (105 млн тонн в год) или сжигается (46 млн тонн в год) без рекуперации энергии.

Германия, Франции и Великобритания являются ведущими странами по рекуперации энергии из ТБО. Однако мощность по сжиганию в 18 стран Европы составляет меньше четверти своих произведенных ТБО, из которых 10 стран вообще не имеют мощностей по сжиганию.

4.1 Законодательство в области использования энергии

4.1.1 Производство возобновляемой энергии на заводах по энергетической утилизации отходов

В декабре 2018 года вступила в силу пересмотренная директива по возобновляемым источникам энергии 2018/2001/EU (RED II), заменившая предыдущую директиву, целью которой было увеличение конечного энергопотребления каждой страны-члена до 20%.

Обновленное законодательство повышает общие цели Европейского Союза по достижению возобновляемых источников энергии до 32% к 2030 году и устанавливает, что государства-члены должны требовать, чтобы поставщики топлива поставляли не менее 14% энергии, потребляемой на автомобильном и железнодорожном транспорте к 2030 году как возобновляемая энергия.

Определение «биомассы» в директиве:

«(24) «биомасса» означает **биоразлагаемую фракцию** продуктов, отходов и остатков биологического происхождения из сельского хозяйства, включая растительные и животные вещества, из лесного хозяйства и смежных отраслей промышленности, включая рыболовство и аквакультуру, **а также биоразлагаемую фракцию отходов, включая промышленные и бытовые отходы биологического происхождения**;»

Бытовые отходы и промышленные отходы широко признаются Европейским союзом как источники возобновляемой энергии, и в целом энергия, считающаяся возобновляемой, является источником биогенной фракции отходов. С точки зрения пропорции ископаемой фракции и биогенной фракции (части отходов, которые генерируют возобновляемую энергию), мы должны выделить три возможных классификации заводов по сжиганию отходов с получением энергии:

- по весу: в Европе около 65-70% массы поступающих на переработку отходов является биогенным, а остальное является либо ископаемым, либо негорючим;

- в произведенной энергии: 48-52% энергии поступает из биогенной фракции, а затем возобновляемой;

- по выбросам CO2: около 58% CO2 имеет биогенное происхождение, а остальное - ископаемое.

Данные различия обусловлены тем фактом, что, хотя биогенная часть бытовых отходов является самой большой долей, она также имеет более низкую теплотворную способность (также более высокую влажность%), чем ископаемая фракция, которая в целом состоит из пластмасс или полимеров (высокая теплотворная способность).

Содержание углерода в ископаемой фракции также выше, что пропорционально увеличивает долю выделяемого ископаемого CO2.

Визуальное представление этих трех классификаций представлено на схеме ниже и соответствует примеру анализа, выполненного на 11 заводах по переработке отходов во Франции.

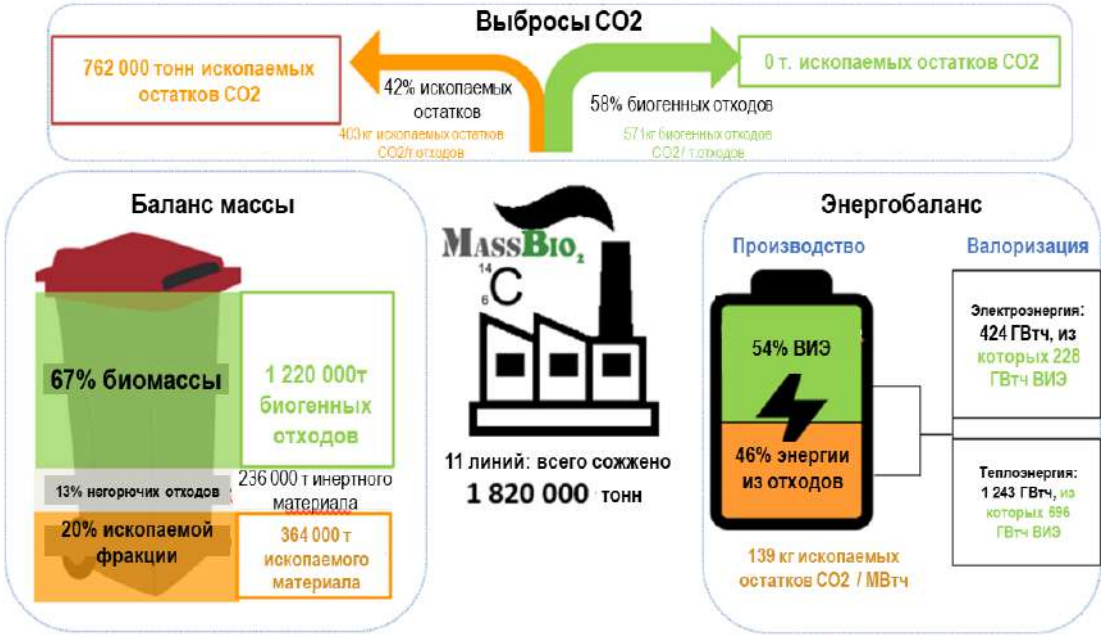


Рис. 4.2. Визуальное представление соотношения ископаемых / биогенных ТБО на заводах по энергетической утилизации отходов

Директива по возобновляемым источникам энергии (RED II) оставляет государствам-членам свободу в том, как при необходимости предоставлять схемы поддержки энергии из возобновляемых источников. Наиболее распространенными инструментами являются прямые субсидии, льготные тарифы, зеленые сертификаты (сертификат возобновляемой энергии) и сертификаты происхождения. В таблице ниже приведены доли отходов, признанных возобновляемыми, и субсидии заводам, перерабатывающим отходы в энергию.

Таблица 4.1 - Обзор схем поддержки энергии, производимой заводами по переработке ТБО в государствах-членах ЕС

Страна	Признание энергии, предоставляемой заводами по утилизации ТБО, в качестве возобновляемой (% от производства энергии)	Схемы поддержки энергии, произведенной из отходов, евроцент/кВтч и дополнительная информация
Австрия	50%	Анализ фракций проводится ежегодно Союзом организаций независимой технической экспертизы (TÜV)
Бельгия	Фландрия - 47,78% (результаты теста C14 известны, но еще не применены (бытовые отходы: 58%, коммерческие отходы 54,4%, топливо, полученное из переработанных отходов - 48,1%) Брюссель - 47,78% Валлон - 45-50% (в связи с потоком отходов)	Фландрия: Срок действия зеленых сертификатов для существующих заводов по переработке ТБО истекает через 10 лет (1 зеленый сертификат / МВт/ч произведенной зеленой электроэнергии). Возможны расширения. Отсутствуют зеленые сертификаты для новых заводов по переработке ТБО. Брюссель: зеленые сертификаты (1ГК/МВтч зеленой электроэнергии) - цена ГК между 85-90 евро. Теоретическая сертификация происхождения, но большая задержка со стороны властей (Сертификат происхождения получен до 2011г.)
Республика Чехия	50%	Нет
Дания	60%	Производство электроэнергии Дании от электростанций, работающих на отходах, продается на рынке электроэнергии Северных стран (Северный Пул). Когда цена на электроэнергию составляет менее 4,8 цента за киловатт-час, завод по переработке отходов в энергию получает грант или субсидии в среднем до 4,8 цента за киловатт-час, которые продаются на рынке. В течение многих лет (с 2004 по 2015 год) цена продажи в Северном пуле превышала 4,8 евро за кВтч. Поэтому ни один завод по переработке ТБО в энергию не получил таких субсидий. В последние годы (2015 и 2016 годы) цена продажи Северного пула была ниже 4,8 цента за киловатт-час, и поэтому заводы по переработке ТБО получили грант или субсидии, соответствующие рыночной цене и гарантированной минимальной цене (4,8 цента). Много лет назад (2005 год) было решено, что такая датская схема субсидий завершится к 2018 году. Сегодня специальная схема субсидий также применяется к электроэнергии, производимой из биомассы. Если завод по переработке ТБО в энергию покупает биомассу, часть которой включена в производство электроэнергии, он получает грант или субсидии в размере 20 центов за кВтч. Но только для той части производства, которая связана с покупной биомассой. Это не относится к использованным древесным отходам. Осенью 2016 года правительство Дании решило, что такая схема субсидий будет длиться до 1 марта 2019 года. **Заключение** До 2018 года существуют определенные субсидии для заводов по переработке ТБО в энергию, но только для выработки электроэнергии на заводах. Нет субсидий на производство тепла. После 2018 года почти все субсидии для подобных датских заводов истекли.
Финляндия	50%	Нет субсидий
Франция	50%	Тарифы на электроэнергию: старая система заканчивается с середины 2016 года (заводы с контрактом такого типа заканчивают свой 15-летний контракт, однако дальнейшая возможность на такой контракт не предоставляется как для новых, так и для старых заводов). Новая система (которая будет доступна только для новых

		заводов) «дополнение к вознаграждению» ожидает утверждения Европейской комиссией (с 1 года)
Германия	50%	Нет субсидий - только приоритет поставок
Венгрия	50%	Нет субсидий Рыночная цена 4,0 евроцента / кВтч
Ирландия	Степень возобновления определяется с помощью анализа состава (варьируется от года к году) - обычно в диапазоне 45–55%. Нет официального показателя на национальном уровне.	Тариф на возобновляемой энергии гарантирует минимальную цену в 69,72 евро / МВтч плюс платежи в размере 28,8 евро / МВтч (цены 2015 года - подлежат индексации) на долю возобновляемых источников
Италия	51%	С 2016 года зеленые сертификаты на все виды возобновляемых источников энергии (за исключением нескольких случаев) были заменены специальным льготным тарифом, включающим рыночную цену и льготы, которые будут оставаться стабильными в течение оставшихся лет, в течение которых завод еще имеет права таких льгот. Тариф на ввод в эксплуатацию для новых заводов, построенных после 2012 года, немного ниже, потому что льготы ниже. С 2016 года льготы для новых заводов доступны только для квоты мощности 50 МВт
Литва	42,50%	Текущий специальный тариф для стимулирования возобновляемой энергетики в 87 EUR / МВтч действителен только для существующих объектов. Для новых заводов по переработке ТБО в энергию доступна только инвестиционная помощь для CAPEX. В некотором смысле это означает, что налоги и сборы за захоронение отходов будут играть большую роль в финансовой осуществимости новых заводов по переработке ТБО в энергию. Специальный тариф для стимулирования возобновляемой энергетики - это ценовая гарантия, состоящая из регулируемой оптовой рыночной цены электроэнергии и вспомогательного элемента. Национальный координационный центр общественного взаимодействия (NCCPE) устанавливает рыночную цену на электроэнергию дважды в год с февраля 2016 года (4,17 кар / кВтч за февраль-июнь 2016 г. и 4,04 кар / кВтч за июль-декабрь 2016 г.). Она была установлена ежемесячно в 2014-2015 годах. Средняя цена на электроэнергию объявлялась NCCPE каждый месяц, см. http://www.regula.lt/en/Pages/electricity-market-price.aspx. Текущий специальный тариф для стимулирования возобновляемой энергетики предоставляется для производства электроэнергии на основе биологических отходов и биомассы в высокоэффективных ТЭЦ, включая отходы в энергию. Согласно закону и методологии, оператор завода должен определять биоразлагаемую часть в отходах не менее 4 раз в год.
Нидерланды	54%	С 2015 года новые заявки на субсидии для производства энергии (тепло и электричество) не возможны для новых и существующих заводов по переработке ТБО в энергию. Предоставленные заявки на субсидии из прошлых лет все еще действительны.
Норвегия	52%	Зеленые сертификаты, действующие с 1.1.2012, применяются для заводов по переработке ТБО в энергию, построенных после 7.9.2009 на основе производства возобновляемой энергии.
Польша	42%	Право на получение зеленых сертификатов для существующих заводов по переработке ТБО; красные сертификаты для ТЭЦ только на 2018 год. Нет субсидий на тепло 0,06 евроцентов / кВтч за электроэнергию
Португалия		Регулируется тем же законом, что и другие виды производства возобновляемой электроэнергии, формула для расчета с различными параметрами в зависимости от возобновляемого источника энергии.

		Входной тариф от 5,5 до 7,5 евро центов/кВтч в зависимости от года, в который завод начал работать. Общая стоимость, включая субсидии на электроэнергию: 2014 год: 85,30 евро/МВтч 2015: 86,34 Евро/МВтч
Испания	В Национальном плане действий по возобновляемым источникам энергии на 2010–2020 годы указано, что энергия от ТБО, обеспечиваемая заводами по переработке ТБО, составляет 50% биомассы и, следовательно, возобновляема.	С 2014 года субсидии для новых заводов больше не предоставляются, а предоставляются на основе аукциона (один аукцион был проведен для ветроэнергетики в 2015 году, новый запланирован на 2017 год, но для заводов по переработке ТБО в энергию пока нет аукционов), и они были рассмотрены для существующих заводов: теперь они основаны на ряде критериев, таких как инвестиционные и эксплуатационные расходы, тип завода, дата начала операций, характеристики по сравнению с эталонным заводом. Они больше не связаны со статусом возобновляемой энергии, а только с производством и производительностью завода. Субсидии для заводов по переработке ТБО в энергию подразделяются на две категории (п.1 для ТБО и п.2 для КИПиА отходов). Такие субсидии пересматриваются каждые 3 года в зависимости от ряда факторов (рыночная цена и т.д.) С октября 2015 года действует новый налог на собственное потребление, даже если нет импорта из энергосистемы (не распространяется на ТЭЦ до 2019 года). С января 2016 года заводы по переработке ТБО в энергию могут предлагать дополнительные услуги оператору сети.
Швеция	50% % упоминается в шведском плане действий по директиве ВИЭ, даже если они также пишут в отчете, что он может варьироваться между 50-60%.	Зеленые сертификаты были выданы только для электроэнергии, произведенной из древесины, отделенной от источника. Стоимость на данный момент: 2 евроцента/кВтч. Гарантия происхождения предоставляется для возобновляемого производства электроэнергии. Установлено, что 60% электроэнергии от ТБО является возобновляемым. Стоимость: 0,02-0,03 евроцента / кВтч.
Швейцария	50%	Швейцарское законодательство в области использования энергии с 2008 года
Турция	Подлежит уточнению	Закон о возобновляемых источниках энергии (2011) предусматривает вводные тарифы на электроэнергию из биомассы (включая заводы по переработке ТБО в энергию): 13,3 центов США / кВтч (9,70 евро центов / кВтч). Закон действует в течение 10 лет в отношении производителей энергии, построенных в 2005–2015 годах.
Великобритания	Заводы признаются таковыми на 50% или выполнять тесты для проверки биогенного содержания.	Схемы поддержки запланированы только для ТЭЦ (всего 2 в Великобритании)

В результате принятия законодательства о возобновляемых источниках энергии было достигнуто значительное увеличение выработки энергии из возобновляемых ТБО. Статистические данные показывают, что общий объем энергопотребления из бытовых отходов увеличился с 5 млн. тонн в 2004 году до 9,4 млн. тонн в 2018 году[10].

[10] Источник: Eurostat, Complete Energy Balances

4.1.2 Фактор R1

Чтобы провести различие между заводами по сжиганию отходов, что считается процессом восстановления, а не захоронением (см. Иерархию отходов на Рис. 34), в 2008 году в Рамочной директиве по отходам был установлен один критерий эффективности. Его цель - содействовать эффективному использованию энергии, вырабатываемой отходами на заводах по переработке ТБО. Такой критерий основан на формуле, часто называемой формулой R1, которая учитывает энергию, извлеченную из отходов, и ее эффективное использование в качестве электричества или в качестве тепла для отопления и охлаждения или в качестве технологического пара в промышленности. Если завод достигает определенного контрольного уровня, то он признается заводом, рекуперирующим энергию, то есть R1, что позволяет проводить различие между сжиганием отходов с рекуперацией энергии (R1) и без рекуперации энергии или сжигания на земле для целей захоронения (D10).

Энергетическая утилизация отходов - это первая обработка отходов, для которой был введен критерий эффективности в Рамочной директиве по отходам. Критерий R1 оказался эффективным инструментом для достижения качественной (энергетической) рекуперации и развития инвестиций в эффективность. С момента своего вступления в силу европейские заводы энергетической утилизации отходов демонстрируют впечатляющие усилия по повышению своей энергоэффективности. Многие новые проекты по поставке тепла промышленным предприятиям в теплых странах, где централизованное теплоснабжение обычно недоступно, являются прекрасным примером этого. На данный момент около 95% мощностей в Европе обрабатывается на объектах R1, тогда как в 2009 году этот показатель составлял около 73%.

4.2 Директивы в отношении использования отходов

Политика и цели ЕС в отношении отходов включают минимальные требования в отношении обращения с определенными типами отходов. Наиболее важными целями в отношении ТБО являются цели переадресации отходов с полигонов для биоразлагаемых бытовых отходов (Директива о полигоне для захоронения отходов от 1999 года); цели утилизации (Директива об упаковке и использованных упаковочных материалов от 1994 года); и цель по переработке и подготовке к повторному использованию (Рамочная директива об отходах от 2008 года).

Рамочная директива по отходам (РДО) WFD2008/98/EC установила правовые требования к обработке отходов в пределах ЕС, нацеленные на защиту окружающей среды и здоровья людей от вредного воздействия образования отходов. РДО установила 50% целевой показатель для подготовки к повторному использованию и переработке бытовых и аналогичных отходов и 70% целевой показатель для подготовки к повторному использованию, переработке и утилизации других материалов неопасных отходов строительства и сноса к 2020 году. Директива требует

компетентные органы разработать планы управления отходами, включая тип, количество и источник отходов, а также существующие системы сбора. Программы предотвращения также должны быть разработаны, чтобы разорвать связь между экономическим ростом и образованием отходов.

Исторически, сектор сжигания отходов начал регулироваться Директивой по сжиганию отходов (ДСО). Целью директивы WID2000/76/EC было предотвращение или уменьшение возможных негативных воздействий на окружающую среду, вызванных сжиганием и совместным сжиганием отходов, установление строгих условий эксплуатации, технических требований и пределов выбросов для мусоросжигательных заводов и заводов по совместной утилизации отходов.

В ДСО были рассмотрены несколько типов мусоросжигательных заводов, за исключением заводов, работающих только на биомассе и использующих растительные отходы и отходы сельского и лесного хозяйства. В ДСО проводится различие между: (а) мусоросжигательными заводами, которые предназначены для термической обработки отходов и могут или не могут восстанавливать выработанное тепло; и (б) заводы совместного сжигания, такие как цементные или известковые печи, сталелитейные заводы или электростанции, основной целью которых является производство энергии или производство материальных продуктов, и в которых отходы используются в качестве топлива или термически обрабатываются с целью удаления.

В 2010 году Директива о промышленных выбросах (ДПВ) была создана как объединение 7 других директив, включая ДСО. Директива IED2010/75/EU (Комплексное предотвращение и контроль загрязнения - IPPC) направлена на «сокращение выбросов в воздух, почву, воду и землю, и предотвращение образования отходов с целью достижения высокого уровня защиты окружающей среды». ДПВ сохранила отраслевые требования, включенные в ДСО для правильной работы мусоросжигательного завода: минимальная температура сгорания и время пребывания образующихся продуктов сгорания (минимальное требование 850°C в течение 2с. для ТБО), правила соответствия пределу объема выбросов и т.д)

Кроме того, ДПВ ввела принцип наилучших доступных технологий (НДТ) и требования, чтобы экологические решения разрабатывались компетентными местными органами власти на основе НДТ. Такое изменение привело к гармонизации требований к аналогичным установкам по всей Европе, но также и к расширению полномочий контролирующих органов и структурированию их обязанностей.

В Заключениях по НДТ для сжигания отходов, опубликованных в декабре 2019 года, уровни выбросов, выраженные в виде диапазонов, представлены на основе методов, которые считаются наилучшими из доступных методов, что в соответствии с Директивой о промышленных выбросах (ДПВ) означает «методы обеспечения основы для предельных значений выбросов и других разрешительных условий,

предназначенных для предотвращения и, где это практически невозможно, сокращения выбросов и воздействия на окружающую среду в целом».

На основе таких уровней (называемых Уровни выбросов, связанные с НДТ или BATAEL), новые пределы для мусоросжигательных заводов будут установлены к концу 2023 года. В таблице 4.3 приведены исходные предельные значения, основанные на существующем ДПВ, и новые диапазоны на основе выводов о сжигании отходов методом НДТ (СО НДТ)

Директива о захоронении отходов 31/1999 ЕС призвала к разработке стратегии в отношении биоразлагаемых отходов, которая обеспечивает постепенное удаление биоразлагаемых бытовых отходов с мест захоронения отходов. Директива определяет различные категории отходов (бытовые отходы, опасные отходы, неопасные отходы и инертные отходы) и распространяется на все объекты захоронения отходов. Директива предназначена для предотвращения или уменьшения негативного воздействия захоронения отходов на окружающую среду, а также любого вытекающего из этого риска для здоровья человека. Директива о захоронении отходов устанавливает строгие руководящие принципы управления захоронения отходов и запрещает определенные виды отходов, такие как использованные шины, и изначально устанавливает цели по сокращению количества биоразлагаемых отходов. Директива о захоронении отходов требует от государств-членов сократить количество биоразлагаемых бытовых отходов, захороненных до 75% к 16 июля 2006 года, до 50% к 16 июля 2009 года и до 35% к 16 июля 2016 года по отношению к общему количеству биоразлагаемых бытовых отходов, произведенных в 1995. Были применены различные подходы к таким отходам, то есть предварительная обработка, такая как механическая и биологическая обработка, компостирование (включая ферментацию) и сжигание.

Политика и законодательство ЕС в отношении отходов сопровождается рядом более широких политик и программ ЕС, включая 7-ю Программу действий по охране окружающей среды, Дорожную карту ресурсоэффективности и Законодательную инициативу по использованию сырья. Седьмая программа действий по охране окружающей среды устанавливает следующие приоритетные цели политики ЕС в отношении отходов: сокращение количества образующихся отходов; максимизировать переработку и повторное использование; ограничить сжигание не перерабатываемых материалов; поэтапное прекращение захоронения не подлежащих переработке и невосстановимых отходов; обеспечение полного выполнения целей политики в области отходов во всех государствах-членах.

Таблица 4.3 - Предельные значения, основанные на существующем ДПВ, и новые диапазоны на основе выводов о сжигании отходов методом НДТ

Выброс в атмосферу		ДПВ, Приложение VI ежедневное и периодическое СНН			BATAEL (Заключения по НДТ для сжигания отходов)		
Вещество	**Ед.измер. (11% 0_2, dry)**	**ДПВ СНН**	**Макс. конф. интервал [1]**	**Период выборки**	**Новые заводы**	**Существующие заводы**	**Период выборки**
Пыль	мг/нм^3	10	3	ежедневно	**<2-5**		ежедневно
T(V)OC	мг/нм^3	10	3	ежедневно	**<3-10**		ежедневно
CO	мг/нм^3	50			**10-50**		ежедневно
HCl	мг/нм^3	10	4	ежедневно	**<2-6**	**<2-8**	ежедневно
HF	мг/нм^3	1	0,4	ежедневно	**<1**		ежедневно [2]
SO_2	мг/нм^3	50	10	ежедневно	**5-30**	**5-40**	ежедневно
NO_x (СКВ, СНКВ…)	мг/нм^3	200	40	ежедневно	**50-120**	**50-150**	ежедневно
СНКВ, если СКВ не возможно						**до 180**	
NH_3 (СКВ или СНКВ) (сущ. СНКВ не влажн.)	мг/нм^3				**2-10**	**2-10 (15)**	ежедневно
Hg	мкг / нм3	50		Периодич., краткосроч.	**<5-20**		ежедневно [3, 4]
					1-10		Долгосроч. выборка [3]
					<5-20		Периодич., краткосроч. [3]
PCCD/F [5]	ng I-TEQ/нм^3				**<0.01-0.06**	**<0.01-0.08**	Долгосроч. выборка [6]
PCCD/F + PCB-DL [5]	ng I & WHO-TEQ/нм^3				**<0.01-0.08**	**<0.01-0.1**	
PCCD/F [5]	ng I-TEQ/нм^3	0.1		Периодич., краткосроч.	**<0.01-0.04**	**<0.01-0.06**	Периодич., краткосроч.
PCCD/F + PCB-DL [5]	ng I & WHO-TEQ/нм^3			Периодич., краткосроч.	**<0.01-0.06**	**<0.01-0.08**	
Cd+Tl	мг/нм^3	0.05		Периодич., краткосроч.	**0.005 - 0.02**		Периодич., краткосроч.
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	мг/нм^3	0.5		Периодич., краткосроч.	**0.01-0.3**		Периодич., краткосроч.

[1]: В соответствии с Приложением VI к ДПВ, часть 8, раздел 1.2, значение доверительного интервала следует вычитать из измеренных значений, чтобы определить среднечасовые значения, а затем среднесуточные значения.
[2]: Непрерывное измерение ВЧ может быть заменено периодическими измерениями, если доказано, что выброс HCl достаточно стабилен.

Флагманская инициатива «Ресурсоэффективная Европа» является частью стратегии «Европа 2020», направленной на поддержку перехода к устойчивому росту посредством ресурсоэффективной низкоуглеродной экономики. Дорожная карта для ресурсоэффективной Европы устанавливает рамки для разработки и реализации будущих действий, а также описывает структурные и технологические изменения,

необходимые к 2050 году, включая основные этапы, которые должны быть достигнуты к 2020 году. Инициатива по сырьевым материалам, принятая в 2008 году, предусматривает стратегии решения проблемы доступа к сырью, используемому в европейской промышленности, за исключением материалов сельскохозяйственного производства и материалов, используемых в качестве топлива. Такая стратегия направлена на обеспечение доступа к этому сырью: (1) справедливые и устойчивые поставки сырья с мировых рынков; (2) устойчивые поставки сырья в пределах ЕС; (3) эффективность использования ресурсов и поставки «вторичного сырья» путем переработки.

Использование отходов и остатков может сыграть важную роль в достижении целей в области возобновляемых источников энергии, установленных Директивой по возобновляемым источникам энергии RED 2009/28/EC и Рамочной политикой в области климата и энергии на период до 2030 года, без влияния землепользования/изменений в землепользовании, продовольственной безопасности или отсутствием/снижением конкуренции на сырье с другими секторами.

4.3 Законодательство, регулирующее обращение с отходами

Долгосрочное видение сектора управления отходами заключается в создании циркулярной глобальной экономики, в которой использование материалов и образование отходов сведены к минимуму, отходы перерабатываются и повторно используются, а оставшиеся отходы используются для рекуперации энергии. В 2015 году Европейская комиссия представила пакет мер по циркулярной экономике, который включает пересмотренные законодательные предложения по отходам для стимулирования перехода Европы к циркулярной экономике. Коммуникация «на пути к циркулярной экономике» способствует фундаментальному переходу от линейной экономики, где ресурсы добываются, используются, выбрасываются, к концепции циркулярной экономики, предполагающей многократное использование материалов в различных секторах экономики.

Общее видение заключается в создании циркулярной экономики, в которой использование материалов и образование отходов сведены к минимуму, отходы перерабатываются и повторно используются в производстве новых материалов, неизбежные отходы обрабатываются наименее вредным для окружающей среды и здоровья человека способом или используются для рекуперации энергии, а оставшиеся отходы идут на захоронение на полигонах.

Превращение отходов в ресурс - это ключ к циркулярной экономике. Это принесет пользу как окружающей среде, так и экономике. План действий ЕС по циркулярной экономике устанавливает программу действий, включающую меры, охватывающие цикл от производства до потребления, управления отходами и рынка вторичного сырья для поддержки перехода к циркулярной экономике.

ЕС предложил в 2015 году полный пакет законодательных документов по отходам, включая новую директиву по отходам, Директиву по упаковочным отходам, Директиву по полигонам захоронения, Директиву по электрическим и электронным отходам, по транспортным средствам с истекшим сроком службы, а также по отработанным батареям и аккумуляторам. Предложенный законопроект по отходам устанавливает целевые показатели по управлению отходами для сокращения, рециркуляции и захоронения отходов до 2030 года. Этот законопроект направлен на достижение большего согласования и упрощения правовой базы в отношении побочных продуктов и статуса конечных отходов. Дополнительные положения включают усовершенствованные определения и общую методологию расчета норм рециркуляции и требуют введения экономических инструментов для предотвращения захоронения отходов, конкретных мер по содействию предотвращению, в том числе в отношении пищевых отходов, а также повторного использования отходов и экономических инструментов для обеспечения стимулов для применения иерархии управления отходами.

Предложение о новой Директиве по отходам дает определение бытовым отходам в соответствии с определением, используемым для статистических целей Европейским статистическим управлением (Евростат) и Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Таким образом, ТБО определяется как «а) смешанные отходы и отдельно собранные отходы домашних хозяйств, включая: бумагу и картон, стеклянные металлы, пластмассу, биоотходы, древесину, текстиль, отходы электрического и электронного оборудования, отработанные батареи и аккумуляторы; крупногабаритные отходы, включая бытовую технику, матрасы, мебель; садовые отходы, включая листья, обрезки травы; б) смешанные отходы и отдельно собранные отходы из других источников, сопоставимые по характеру, составу и количеству с бытовыми отходами; в) отходы очистки рынков и отходы от уборки улиц, включая уличный мусор, содержание мусорных контейнеров, отходы от содержания парков и садов». Биоотходы определяются как «биоразлагаемые садово-парковые отходы, пищевые и кухонные отходы домашних хозяйств, ресторанов, предприятий общественного питания и торговых помещений, сопоставимые отходы предприятий пищевой промышленности и другие отходы с аналогичными свойствами биоразлагаемости, сопоставимые по природе, составу и количеству».

Используя новое законодательство по отходам, Европейская комиссия предложила новые целевые показатели для бытовых отходов, пересмотр цели по переработке отходов, захоронению отходов и других связанных с отходами целях, чтобы достичь 60% рециркуляции и подготовки к повторному использованию к 2025 году и 65% к 2030 году. Кроме того, были предложены новые целевые показатели по сокращению объема бытовых отходов, вывозимых на полигоны, и пересмотренные целевые показатели по упаковочным отходам. Предлагаемые цели включают в себя:

- 65% повторное использование и рециркуляция ТБО к 2030 году.

• 75% повторное использование и переработка упаковочных отходов к 2030 году.

• Минимальные целевые показатели для повторного использования и переработки конкретных материалов, содержащихся в упаковочных отходах: 75% древесины; 85% черных металлов; 85% алюминия; 85% стекла; 85% бумаги и картона.

• Не более 10% захороненных отходов от общего количества образующихся ТБО и запрет на захоронение отдельно собранных отходов.

В контексте обращения с донной золой от сжигания необходимо учитывать следующие правила ЕС. Остатки от сжигания отходов сами по себе считаются отходами и поэтому подпадают под действие решения комиссии 2014/955/ ЕС. В этом решении устанавливается так называемый перечень отходов, который определяет виды отходов и классифицирует отходы как опасные (помеченные знаком *) или неопасные. Что касается донной золы, то три позиции в минимуме имеют основное значение:

▪ 19 01 02- черные металлы, удаленные из донной золы,

▪ 19 01 11* – донная зола и шлак, содержащие опасные вещества и

▪ 19 01 12 - донная зола и шлак, отличные от упомянутых в 19 01 11.

Последняя запись означает, что если будет доказано, что она не содержит опасных веществ, то она может быть отнесена к категории неопасных отходов. Поэтому донная зола должна быть протестирована, если она показывает какие-либо из 15 опасных свойств, установленных в регламенте Комиссии (ЕС) № 1357/2014, она должна быть оценена на присутствие стойких органических загрязнителей или превышение уровня концентрации, указанных в регламенте (ЕС) № 850/2004.

Как упоминалось ранее, сжигание отходов в ЕС согласовано в ДПВ, которая в виду своего характера является юридически обязательной для всех государств-членов ЕС и поэтому должна быть внедрена в национальное законодательство. Если мусоросжигательный завод, обрабатывающий бытовые и аналогичные коммерческие, промышленные отходы эксплуатируется в государстве-члене производительностью свыше 3 тонн в час, то он должен следовать минимальным требованиям, изложенных в настоящей директиве, и соблюдать Заключения по НДТ для сжигания отходов. Более конкретно, директива требует, чтобы оператор мусоросжигательных заводов, вырабатывающих энергию, минимизировал количество и вредность остатков и перерабатывал их в специальном месте на территории или за его пределами. Перед утилизацией должны быть оценены химические и физические свойства и загрязняющий потенциал, включая определение общей растворимой фракции и растворимой фракции тяжелых металлов.

В 2019 году Европейская комиссия приняла несколько делегированных актов для реализации пакета циркулярной экономики, в частности по расчету и представлению данных о целевых показателях рециркуляции, по расчету средних коэффициентов потерь и по качеству переработки металла из зольного остатка при сжигании бытовых отходов. Эти акты служат основой для выполнения государствами-членами различных требований Рамочной директивы по отходам и Директивы по отходам упаковочных материалов. Это первое важное признание для переработки металла из зольного остатка, и оно может работать в качестве сильного стимула для поддержки развития этого сектора. Вклад переработки металла из донной золы оценивается примерно в 1 процентный пункт от доли переработанных бытовых отходов. Исполнительный акт включает, среди прочего, методологию расчета рециркуляции металла из донной золы.

4.4 Выводы

Можно сделать вывод о том, что прогресс в повышении степени переработки отходов в первую очередь обусловлен тенденциями в области рециркуляции материалов. Интересно отметить, что в большинстве стран, по которым имеются региональные данные о вторичной переработке, наблюдаются существенные различия между различными регионами, что свидетельствует о том, что региональная и местная политика оказывает значительное влияние на показатели вторичной переработки муниципальных отходов. В то время как цели ЕС и национальные цели являются общими движущими силами для лучшего управления бытовыми отходами, региональная и местная реализация этих целей имеет решающее значение для достижения положительных результатов. Это также говорит о том, что регионы с высокими уровнями утилизации отходов могут служить примерами наилучшей практики и стать платформами для обмена знаниями для других регионов на национальном уровне и по всей Европе.

Имеются данные, свидетельствующие о четкой корреляции между стоимостью захоронения отходов и долей переработанных отходов в государствах-членах, что позволяет предположить, что налоги на захоронение отходов могут играть важную роль в стимулировании сдвига в иерархии утилизации отходов. Вместе с тем, не менее очевидно, что проходная плата и нормативные ограничения также играют важную роль в принятии решений по управлению отходами.

Преимущества смещения управления отходами по иерархии утилизации не ограничиваются более эффективным использованием ресурсов и уменьшением нагрузки на природную среду в виде отходов. Улучшение управления отходами также позволяет сократить выбросы парниковых газов. Выбросы метана, образующегося при захоронении муниципальных отходов, за последнее десятилетие значительно сократились, в то время как выгоды от более активной переработки выросли еще больше. Такие сокращения выбросов парниковых газов обусловлены тем, что

переработанные материалы заменяют первичные материалы и тем самым сокращают выбросы парниковых газов из первичного производства.

В то время как законодательство ЕС последних двух десятилетий, безусловно, является движущей силой для улучшения управления отходами в странах-членах, сравнение показателей по захоронению и переработке отходов по всей Европе подчеркивает важность национальных и региональных инструментов. К ним относятся такие меры, как запрет на захоронение отходов, поддающихся биологическому разложению, или необработанных бытовых отходов, обязательный раздельный сбор фракций отходов, экономические инструменты, такие как налог на захоронение и сжигание отходов, а также оплата за сбор отходов, которые стимулируют вторичную переработку. В целом в странах, использующих широкий спектр инструментов, показатель утилизации бытовых отходов выше, чем в странах, использующих очень мало инструментов или не использующих их вообще.

4.4.1 Экологические преимущества лучшего управления бытовыми отходами

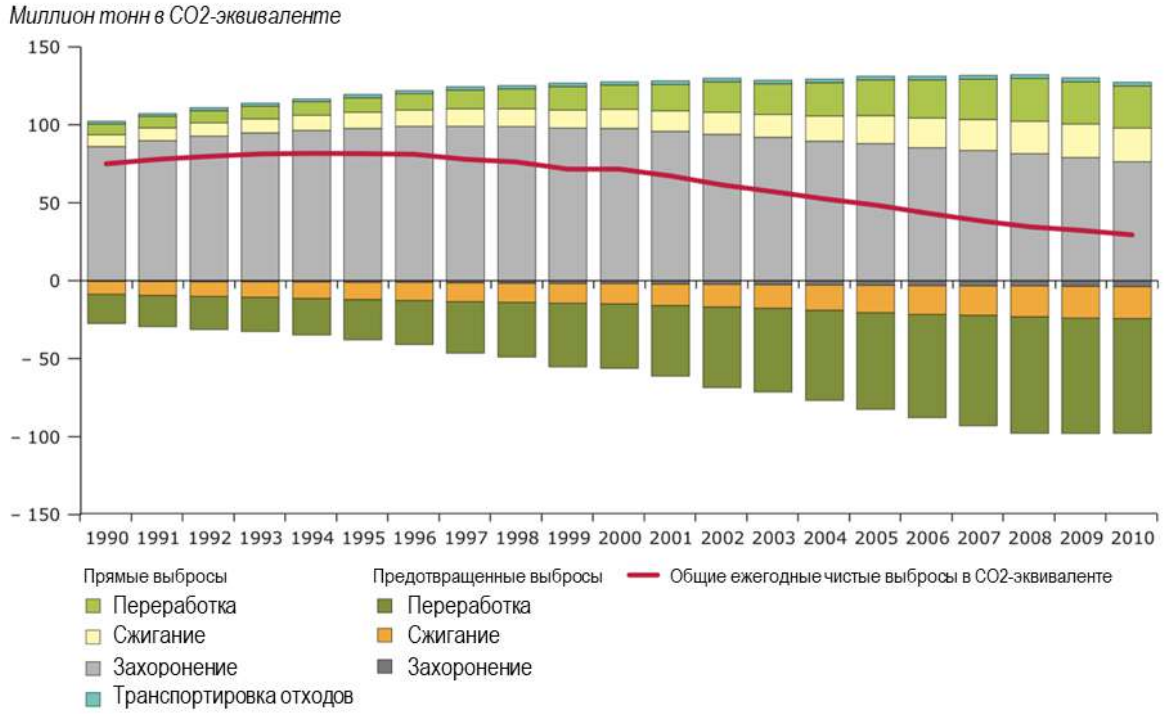
Преимущества переноса управления бытовыми отходами вверх по иерархии управления отходами не ограничиваются более эффективным использованием ресурсов и снижением нагрузки на окружающую среду. Улучшение управления отходами также позволяет сократить выбросы парниковых газов.

На рисунке 39 показаны прямые и предотвращенные выбросы ПГ в течение жизненного цикла, связанные с управлением бытовыми отходами в Европе в период с 1990 по 2010 год. Чтобы увидеть общий эффект от управления отходами, предотвращенные выбросы (засчитываемые как отрицательные величины) проецируются на графики с прямыми выбросами, что дает чистые выбросы парниковых газов от управления бытовыми отходами в европейских странах (красная линия).

Прямые выбросы возникают в результате всех видов деятельности, непосредственно связанных с системой управления отходами. К ним относятся, главным образом, выбросы метана от полигонов, связанные с энергией выбросы парниковых газов при сборе и транспортировке отходов, а также выбросы от сжигания и переработки отходов. Предотвращение выбросов в результате вторичной переработки связано с тем, что вторично переработанные материалы заменяют собой первичные материалы и тем самым сокращают выбросы парниковых газов от первичного производства. Избегаемые выбросы в результате сжигания и захоронения отходов означают, что энергия, получаемая в результате сжигания бытовых отходов или газа, образующегося на полигонах, заменяет энергию, вырабатываемую из других ископаемых видов топлива. Учитываются только антропогенные выбросы.

На диаграмме 4.7 показано, что прямые выбросы сократились с 2005 года, что было вызвано более эффективным управлением отходами. В то же время все больше и

больше выбросов удается избежать, главным образом за счет утилизации и сжигания. Выгода от рекуперации энергии на полигонах значительно меньше соответствующей выгоды от вторичного использования материалов. Объем предотвращенных выбросов в результате вторичной переработки составляет почти 75% от общего объема предотвращенных выбросов. Переработка является основной причиной стремительного сокращения чистых выбросов парниковых газов в результате утилизации бытовых отходов после 2000 года.



Примечание: Кипр не включен из-за отсутствия данных. Выбросы ПГ до 1995 года рассчитываются на основе предыдущих данных по отходам.

Источник: ETC/SCP, на основе ETC/SCP (2011,2012a) и данных по составу захороненных, сожженных и переработанных бытовых отходов за 2008, 2009 или 2010 года, представленных странами в Европейское Агентство по защите окружающей среды в 2012 году.

Рис. 4.7. Прямые и предотвращенные выбросы ПГ, связанные с управлением бытовыми отходами в Европе в период 1990-2010 гг.

Важно отметить, что данная методология не способна измерить воздействие предотвращения образования отходов на выбросы в атмосферу ПГ от бытовых отходов в течение всего жизненного цикла, так как для этого потребуется комплексное моделирование воздействия на окружающую среду всей производственной цепочки всей продукции, попадающей в состав бытовых отходов. Признавая это ограничение, рис. 43 показывает, что смещение управления бытовыми отходами вверх по иерархии утилизации отходов сократило чистые выбросы с 67 млн. тонн CO2, эквивалент в 2001 году, до 29 млн. тонн CO2, эквивалент в 2010 году, то есть сокращение более чем на 56%.



2. II. ДЕТАЛЬНЫЙ ОБЗОР СИТУАЦИИ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В ГОРОДАХ НУР-СУЛТАН, АЛМАТЫ, ШЫМКЕНТ, АКТОБЕ, АТЫРАУ И ТАРАЗ

5. Обзор системы управления твердыми бытовыми отходами,

5.1. Текущая ситуация в области обращения с ТБО

Государственная политика Казахстана в области обращения с отходами определена в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» и направлена на внедрение раздельного сбора отходов, развитие сектора переработки отходов с получением продукции из вторсырья с привлечением инвестиций, в том числе через государственно-частное партнерство. Согласно Концепции, к 2030 году доля переработки отходов должна быть доведена до 40%, к 2050 году – до 50%.

В этой связи в целях развития сферы переработки ТБО усовершенствована нормативно-правовая база. В частности, внесены поправки в Экологический кодекс:

- введены понятия «раздельный сбор коммунальных отходов», «вторичное сырье», установлены требования к ним;
- введены расширенные обязательства производителей (импортеров) (РОП);
- введен запрет на захоронение на полигонах некоторых видов отходов.

Разработка и реализация политики в области управления коммунальными отходами возложена на государственный орган, уполномоченный в области охраны окружающей среды.

Местные исполнительные органы организуют разработку программ по управлению отходами и обеспечивают их выполнение.

Отходы разрешаются для захоронения только на специальных полигонах, имеющих индивидуальный номер и включенных в Государственный кадастр отходов производства и потребления. Полигоны делятся на три класса – для размещения опасных, неопасных и твердых бытовых отходов.

С 2016 года на полигонах запрещено захоронение ртутьсодержащих ламп и приборов лома металлов, отработанных масел и жидкостей, батареек, электронных отходов. С 1 января 2019 года ввели запрет на захоронение макулатуры, картона, отходов из пластмассы, бумаги и стекла, с 2021 года вступает запрет на захоронение строительных и пищевых отходов.

В настоящее время во всех регионах Казахстану практически весь объем образующихся ТБО без отделения ценной фракции (макулатура, стекло, пластик, металл и пр.) вывозится и складируется на открытых свалках и полигонах захоронениях с использованием отчуждаемых земель в пригородной или припоселковой (приаульской) зонах. Значительная часть отходов попадает на постоянно растущее число несанкционированных свалок. В некоторых городах отсутствует количественный и качественный учет образующихся отходов и единая система управления, сбор, обезвреживание и утилизация.

В сельских населенных пунктах, имеющих свалки ТБО без проектной и разрешительной документации, технология захоронения отходов не соблюдается, не созданы ликвидационные фонды, отсутствуют решения местных исполнительных органов об отводе земельных участков, нет базы для осуществления работ по захоронению отходов, а также ограждений и весового оборудования, не проводится дозиметрический контроль поступающих отходов.

Размещение отходов на полигонах приводит к максимальному выбросу метана. Сектор управления отходами по результатам измерений 2018 года составил 1% от общенациональных выбросов парниковых газов. Наибольший вклад в общие эмиссии по сектору отходов вносит категория захоронения ТБО – от 80% до 85%, из подкатегории – неуправляемые полигоны ТБО – от 65% до 68%. Морфологический состав ТБО таков, что его треть составляют органические отходы, которые в условиях полигона подвергаются анаэробному брожению с выделением свалочного газа, что приводит в частых случаях к самовозгоранию полигонов, в связи с этим горению подвергаются пластик, бумага и другие горючие фракции. В результате из тела полигона выделяются метан, углекислый газ, оксиды азота, серы и стойкие органические загрязнители.

С 1 января 2019 года вновь строящиеся полигоны ТБО обязательно оборудуются системами для сбора и отведения фильтрата и свалочного газа. Внесены требования в стандарты к проектированию, строительству и эксплуатации систем для сбора и отведения фильтрата и свалочного газа и являются обязательными для исполнения. Сбор свалочного газа предусматривается направлять для производства энергии. В настоящее время свалочный газ в Казахстане не собирается. Здесь следует также учесть разработку мероприятий по сбору отходов в сельских местностях.

Согласно данным, общее количество объектов размещения отходов составляет – 17934, из них полигонов для размещения ТБО – 3520, полигонов для размещения опасных отходов – 124, полигонов для размещения неопасных отходов – 180. Из общего количества полигонов ТБО лишь 590 соответствуют экологическим требованиям и санитарным нормам (15%). Размещенные непосредственно на почвенном покрове отходы выводят из сельскохозяйственного оборота и биосферы значительную часть земель, привнося в них загрязняющие вещества.

5.2. Оценка объемов образования ТБО

В соответствии с данными, представляемые Комитетом статистики МНЭ РК, по образованию, сбору и захоронению ТБО в Казахстане ежегодно образуется в среднем 3,5 млн. тонн коммунальных отходов.

Информация составляется по статистическим данным о сборе и вывозе коммунальных отходов, включая все юридические лица и их структурные и обособленные подразделения с основным и/или вторичным видами деятельности, согласно коду общего классификатора видов экономической деятельности (ОКЭД).

Таблица 5.1 - Информация по собранным ТБО за период 2014 – 2018 гг.

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Всего образовано ТБО, млн тонн	3,446	3,235	2,813	3,415	3,674

В 2018 г. на действующие полигоны поступило порядка 3,674 млн тонн отходов. Доля переработанных и утилизированных ТБО составила 11,5%. Услугами по сбору и вывозу отходов обеспечены 72% населения страны.

По предварительным данным в 2019 году на официально действующие полигоны (свалки), объекты сортировки и переработки коммунальных отходов поступило 3,9 млн. тонн отходов. Из них 65,3% поступило для их дальнейшего депонирования, 27% отсортировано и 13,7% из них направлено для дальнейшей переработки, 6,4% - утилизировано.

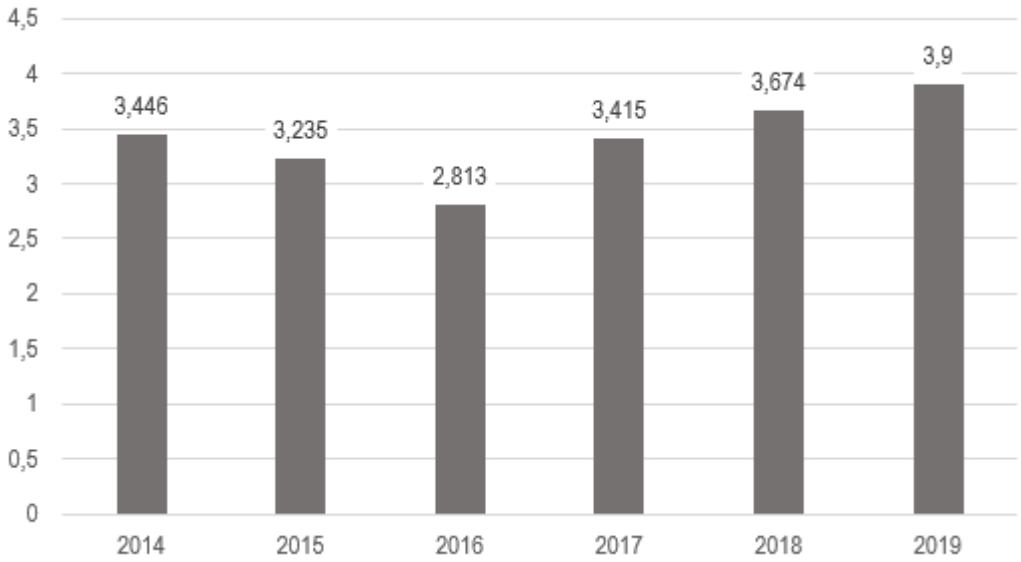


Рис. 5.1. Объемы образованных твердых бытовых отходов в Казахстане (млн тонн)

Лидером по переработке в региональном разрезе, по данным Комитета по статистике МНЭ РК, является Мангистауская область, где перерабатывается 33% ТБО. Стараются

соответствовать экологическим трендам Алматинская (23%) и Карагандинская (17%) области, Шымкент (22%). Самая низкая доля переработки – у ВКО (3%), Акмолинской (3%) и Жамбылской (8%) областей.

Таблица 5.2 - Общий объем образованных отходов по городам РК, 2019 г.

№	Регион	Всего собранных отходов, т
1	**Алматы**	**427**
2	**Нур-Султан**	**300**
3	**Шымкент**	**215**
4	Караганда	221
5	Павлодар	202
6	**Актобе**	**141**
7	**Атырау**	**133**
8	Костанай	95
9	Петропавловск	65
10	Усть-Каменогорск	59
11	Актау	55
12	**Тараз**	**40**
13	Уральск	35
14	Туркестан	35
15	Талдыкорган	33
16	Кокшетау	32
17	Кызылорда	27
18	**Алматы**	**427**

Здесь следует учесть, что Комитетом статистики при формировании отчета по сбору и вывозу твердых бытовых отходов за основу берут данные юридических лиц и их структурных подразделений, осуществляющих сбор и вывоз коммунальных отходов домашних хозяйств, а также похожих отходов предприятий и организаций. При расчете объема отходов, вывозимых на полигоны отходов, не учитываются отходы, вывозимые на несанкционированные свалки.

5.3. Тариф на вывоз мусора

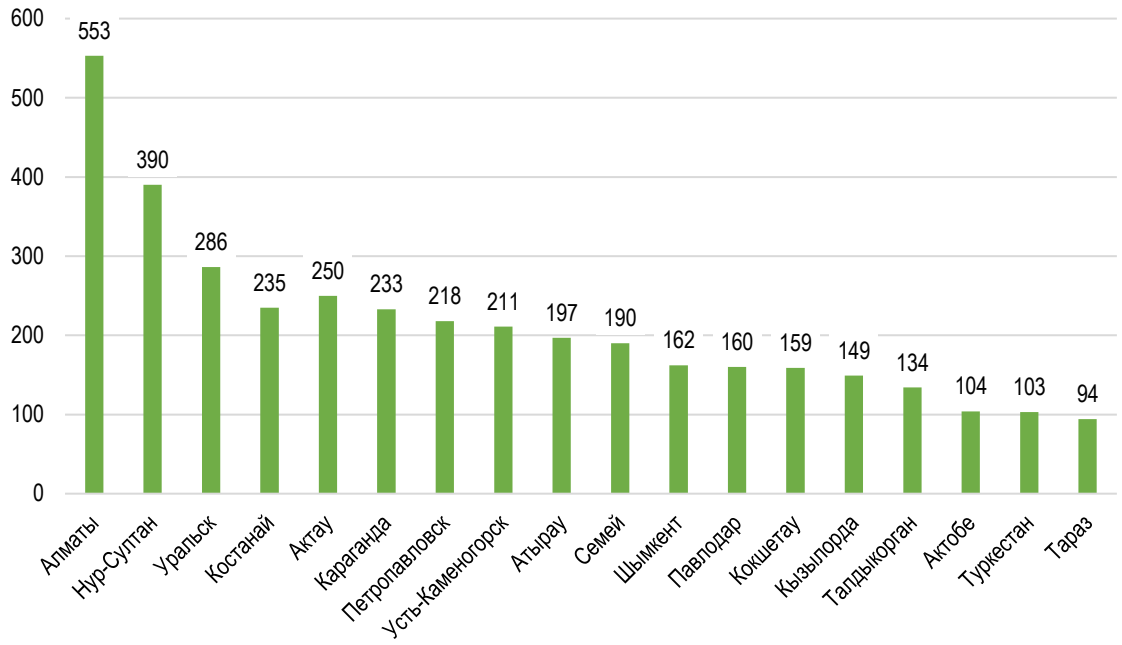


Рис. 13.1. Тарифы на вывоз мусора в разрезе крупных городов (2020 г.)

Лидером среди регионов по стоимости вывоза мусора для населения по итогам июня 2020 г. является г. Алматы (553 тенге) с тарифом в 2,6 раз превышающим тариф, сложившийся в среднем по республике – 212 тенге. Тариф на вывоз мусора в г. Нур-Султан в июне 2020 г. составил 390 тенге, что является вторым показателем. Наименьший размер тарифа вывоза мусора для населения среди крупных городов Казахстана наблюдается в г. Тараз (94 тенге). Он составляет 44% от среднереспубликанского уровня.

Следует отметить, в Алматы тарифы за вывоз мусора повысились после запуска в сентябре 2018 г. мусоросортировочного комплекса мощностью 550 тыс. тонн ТБО в год.

Тариф в г. Нур-Султан с апреля 2014 г. по февраль 2020 года сохранялся на уровне 259 тенге. Данный тариф увеличился до 390 тенге в месяц в феврале 2020 г. по предложению об увеличении тарифа Управления охраны окружающей среды и природопользования г. Нур Султан.

По словам специалистов, дополнительные денежные средства помогут увеличить процент переработки мусора, а также улучшить качество утилизации неперерабатываемых отходов за счет строительства новых заводов, которые будут использовать либо метод компостирования, либо метод сжигания.

5.4. Прогноз образования ТБО с учетом экономического и демографического роста на ближайшие 10 - 15 лет

Объем отходов на прогнозируемый период рассчитывается исходя из следующих значений, с учетом динамики предыдущих лет:
- численность населения;
- нормы накопления ТБО на 1 человека;
- экономическое развитие региона, изменение ВВП на душу населения и покупательская способность населения.

Численность населения. Информация о численности населения республики приводится на основании статистических данных, публикуемых Комитетом статистики МНЭ РК.[11]

Для более точного определения прогноза изменения численности населения до 2030, 2035 гг. к сведению будет принята динамика численности за предыдущие 10 лет.
За период 2009–2018 гг. коэффициент естественного прироста населения составил 14,354[12]. К 2018 г. численность населения увеличилась на 15% по отношению к 2009 г. (рис. 1.1).

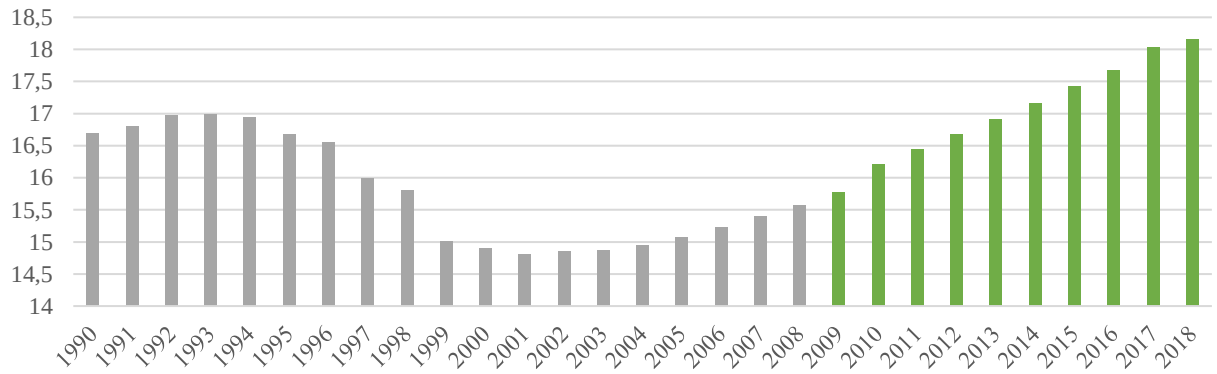


Рис. 5.2. Численность населения Казахстана, 1990–2018 гг. (млн человек)

Основываясь на фактических данных численности населения и динамики ее изменения (темп прироста) в таблице 5.3 приводится прогнозируемая численность населения республики до 2035 г. Расчеты выполнены в соответствии с Методикой по составлению прогнозов численности населения.[13]

Таблица 5.3 - Прогноз численности населения РК с 2020 по 2035 гг.

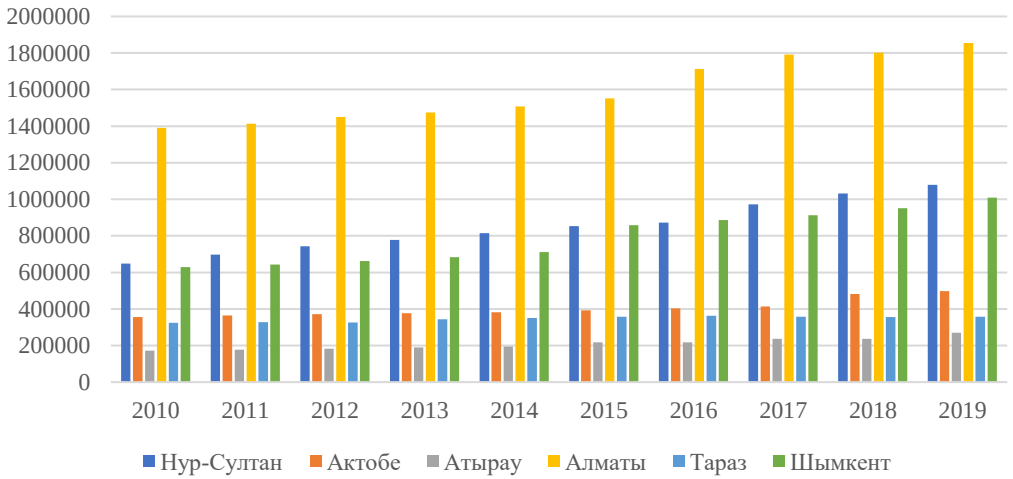
Население/год	2020 г.	2025 г.	2030 г.	2035 г.

[11] Демографический ежегодник Казахстана/Статистический сборник/КС МНЭ РК, 2019
[12] Демографический ежегодник казахстана/ Статистический сборник/КС МНЭ РК, 2019
[13] утвержденная Приказом Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 11 ноября 2016 года № 264. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 21 декабря 2016 года № 14545

Казахстан, всего, тыс. чел.	18658,91	20128,68	21714,23	23424,68

Таким образом общая численность населения, в соответствии со сложившимся приростом за прошедшие 10 лет (2009–2018 гг.), к концу 2030 года составит порядка 21,7 млн. человек. Общая численность населения к концу 2035 г. составит порядка 23,4 млн. человек.

В рамках настоящего исследования внимание уделяется непосредственно городам Нур-Султан, Алматы, Актобе, Атырау, Тараз и Шымкент. Ниже приводится динамика роста населения по данным городам (рис. 5.3).



Город	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Нур-Султан	649146	697156	742884	778198	814435	852882	872655	972672	1032475	1078384
Алматы	1391095	1414017	1450327	1475579	1507509	1552349	1713220	1792500	1801993	1854556
Актобе	355118	364350	371357	377752	382818	392632	402514	413918	482523	497381
Атырау	171900	176937	182866	189211	195674	217866	218312	236414	237285	269720
Тараз	325211	327411	326113	343275	351353	356983	362981	357577	355825	357791
Шымкент	629100	642700	662300	683300	711873	858147	885799	912300	951605	1009086

Рис. 5.3. Динамика численности населения за период 2010 – 2019 гг.

За последние 10 лет (2009 - 2019 гг.) темпы прироста населения по городам составили:
- Нур-Султан - 66%;
- Актобе - 40%;
- Атырау - 57%;
- Алматы - 33%;
- Тараз - 10%;
- Шымкент - 60%.

Прирост населения происходил вследствие перемещения населения из сельских районов в города в поисках работы и лучших условий для жизни.

Таблица 5.4 - Прогноз численности населения по городам с 2020 по 2035 гг., чел.

Город	2020 г.	2025 г.	2030 г.	2035 г.
Нур-Султан	1094161	1176575	1265197	1360494
Актобе	500793	518207	536227	554874

Атырау	275522	306456	340865	379136
Алматы	1876440	1989793	2109995	2237457
Тараз	364342	398942	436827	478310
Шымкент	1032194	1155919	1294473	1449636

Нормы накопления ТБО. В соответствии с Экологическим кодексом, Акиматы районов, городов областного значения разрабатывают и представляют на утверждение маслихатами районов, городов областного значения нормы образования и накопления коммунальных отходов.

Расчет норм образования и накопления коммунальных отходов предусматривается Правилами, утверждаемыми маслихатами отдельно для каждого района, города областного значения[14].

Таблица 5.5 - Нормы образования и накопления отходов по городам областного значения

Город	Норма образования отходов ТБО, м³/год/чел	
	Домовл. благ.	Домовл. неблаг.
Нур-Султан	2,16	2,3
Алматы	2,9	2,9
Актобе	2,01	2,3
Атырау	1,02	1,1
Тараз	0,985	0,985
Шымкент	1,7	2,0

1) Решение маслихата г. Актобе Актюбинской области от 23 декабря 2014 г. № 284. Зарегистрировано Департаментом юстиции Актюбинской области 27 января 2015 г. № 4182;
2) Решение Таразского городского маслихата Жамбылской области от 15 февраля 2019 г. № 42-7. Зарегистрировано Департаментом юстиции Жамбылской области 19 февраля 2019 г. № 4107;
3) Решение Шымкентского городского маслихата Южно-Казахстанской области от 28 июня 2017 г. № 17/155-6с. Зарегистрировано Департаментом юстиции Южно-Казахстанской области 18 июля 2017 г. № 4161;
4) Решение маслихата города Астаны от 6 декабря 2012 г. № 90/11-V. Зарегистрировано Департаментом юстиции города Астаны 21 декабря 2012 г. № 758;
5) Решение маслихата города Атырау Атырауской области от 26 июня 2019 г. № 379. Зарегистрировано Департаментом юстиции Атырауской области 27 июня 2019 г. № 4424;
6) Решение XXXI-й сессии маслихата города Алматы V-го созыва от 10 сентября 2014 г. N 262. Зарегистрировано Департаментом юстиции города Алматы 14 октября 2014 г. за N 1090.

Усредненная норма образования отходов для городского населения в целом по республике составляет 2,32 м³/год/чел.

[14] Приказ МЭ РК «Об утверждении Типовых правил расчета норм образования и накопления коммунальных отходов» от 25 ноября 2014 года № 145

Экономическое развитие региона. Объемы образования отходов напрямую связаны с уровнем экономической активности в стране. Экономическое развитие наиболее всего отражает показатель ВВП на душу населения, где более высокие показатели демонстрируют более высокие объемы отходов.

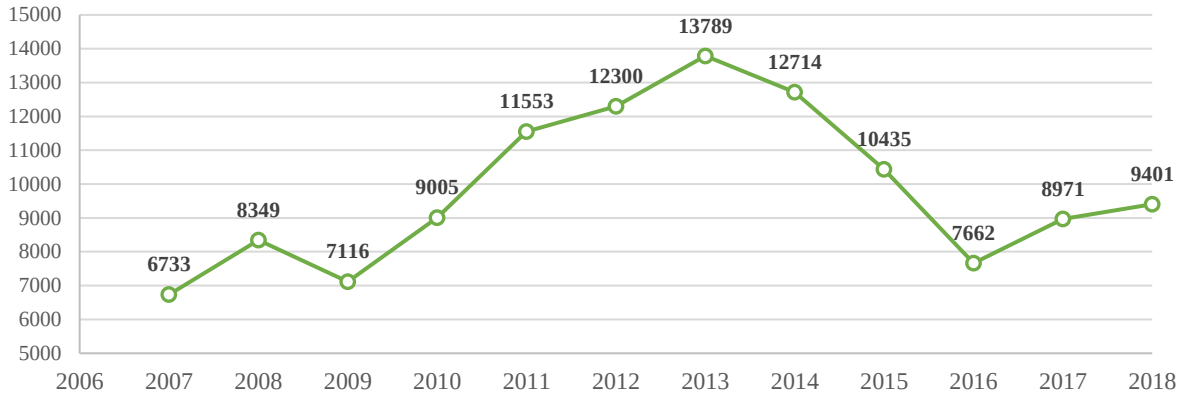


Рис. 5.4. ВВП РК на душу населения, Казахстан (в долл. США)[15]

На представленном графике (рис. 5.4) отражается значительное снижение ВВП на душу населения в период с 2013 по 2016 г. вследствие ослабления тенге. Однако по итогам последних двух лет уровень ВВП стабилизировался и в 2018 г. достиг уровня 2010 г.

По данным МНЭ РК[16] реальный рост ВВП прогнозируется на уровне 4,1% в 2020 г. В 2024 г. он достигнет 4,7%. Среднегодовой темп роста ВВП за 5 лет составит 4,4%. Таким образом ВВП на душу населения составит 10500 долл. США в 2020 г. с увеличением до 14300 долл. США в 2024 г.

Рост доходов населения напрямую повлияет на рост покупательской способности.

Расчет объемов образования ТБО. В соответствии с нормами образования отходов, с учетом роста экономической активности и динамики роста населения республики рассчитано прогнозное образование ТБО до 2035 г.

Таблица 5.6 - Прогноз образования отходов ТБО до 2035 года, млн тонн

Регион/Год	2019 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.	2035 г.
Всего РК, млн тонн	3,9	4,162	5,473	6,781	8,090

Через 10 лет к 2030 г. прогнозируется увеличение годового объема образования отходов ТБО на 84% по сравнению с объемом 2018 г. (3,674 млн тонн). Ежегодный объем ТБО к 2035 г. составит порядка 8 млн тонн/год.

[15] https://knoema.ru/atlas/ Казахстан – ВВП на душу населения
[16] https://primeminister.kz/ru/news/prognoz-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-na-2020-2024-gody-vvp-na-dushu-naseleniya-uvelichitsya-do-14-3-tys

Из расчетов норм образования отходов по каждому городу, при условии сохранения экономической активности и динамики роста населения в таблице 5.7 приводятся результаты расчетов относительно прогнозов образования объемов ТБО до 2035 г.

Таблица 5.7 - Объемы образования ТБО по городам, тонн

Город	2020 г.	2025 г.	2030 г.	2035 г.
Нур-Султан	304 389	327 316	351 970	378 481
Актобе	141 967	146 904	152 012	157 298
Атырау	135 861	151 115	168 082	186 953
Алматы	432 039	458 137	485 813	515 161
Тараз	40 732	44 601	48 836	53 474
Шымкент	219 923	246 285	275 806	308 865

5.5. Морфологический и фракционного состав, определение физико-химических свойств и энергетических показателей ТБО

Морфологический состав отходов – это содержание в отходах отдельных компонентов, значительно отличающихся между собой по происхождению, химическому составу и свойствам. Морфологический состав выражается в процентах к общей массе. Применяется при анализе ТБО для более точной оценки объемов вывозимых и/или подлежащих переработке отходов.

Морфологический состав ТБО предопределяет особенности сбора, сортировки, последующую схему подготовки и переработки отходов. Поэтому одной из важных характеристик отходов потребления является их морфологический состав, представляющий соотношение отдельных компонентов: упаковка, текстиль, металл, пластик, строительный мусор и другие виды, находящиеся в перемешанном состоянии. На состав ТБО влияют такие факторы, как климатическая зона, степень благоустройства жилищного фонда (наличие мусоропроводов, газа, водопровода, канализации, системы отопления), этажность, вид топлива при местном отоплении, развитие общественного питания, культура торговли и, что не менее важно, образ жизни и степень благосостояния населения.

Сезонные изменения состава ТБО характеризуются увеличением содержания пищевых отходов с 20…25% весной, до 40…55% осенью, что связано с большим количеством овощей и фруктов в рационе питания (особенно в городах южной зоны). Зимой и осенью сокращается содержание мелкого отсева (уличного смета) с 20 до 7% в городах южной зоны и с 11 до 5% в городах средней зоны.
Общий объем накопленных ТБО в Казахстане составляет около 100 млн тонн, при этом ежегодно образуется порядка 3-5 млн тонн.

РГП на ПХВ «Институт проблем горения» совместно с НАО «МЦЗТИП» было проведено исследование по определению структурно-морфологического состава и физических свойств ТБО по городам Нур-Султан, Алматы, Актобе, Атырау, Тараз и

Шымкент. Проведение исследования по изучению и определению морфологического состава ТБО проводилось в соответствии с Методикой определения морфологического состава твердых бытовых отходов[17].

Расчет количества контейнеров произведены в соответствии с требованиями Методики определения морфологического состава твердых бытовых отходов по охвату не менее 0,5% населения в исследуемых городах, с учетом норм образования и накопления коммунальных отходов, утвержденных решениями маслихатов вышеназванных городов в соответствии с п. 6-1) ст. 19 Экологического кодекса Республики Казахстан от 9 января 2007 года №212. Таким образом количество контейнеров для проведения анализа морфологического состава составило:

- в г. Нур-Султан - не менее 30 контейнеров;
- в г. Алматы - не менее 63 контейнеров;
- в г. Актобе - не менее 14 контейнеров;
- в г. Атырау - не менее 5 контейнеров;
- в г. Тараз - не менее 5 контейнеров;
- в г. Шымкент - не менее 25 контейнеров.

Согласно указанной методике, были проведены исследования по изучению и определению морфологического состава и физических свойств ТБО (масса, плотность, связность и сцепление, влажность (общая), фракционный состав).

Морфологический состав ТБО определяли по следующей классификации:

- пищевые отходы (овощи, фрукты и т.п.);
- бумага и картон;
- полимеры (пластик, пластмассы);
- стекло;
- черные металлы;
- цветные металлы;
- текстиль;
- дерево;
- опасные отходы (батарейки, сухие и электролитические аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы, телевизионные кинескопы и др.);
- кости, кожа, резина;
- остаток коммунальных отходов после удаления компонентов (мелкий строительный мусор, камни, уличный смет и т.п.)
- другое.

Определение морфологического состава основано на гравиметрическом методе и характеризует соотношение отдельных составляющих ТБО (бумага, картон, текстиль, стекло, пластмасса, пищевые отходы, камни, кости, резина, кожа, древесина,

[17] утвержденной приказом председателя Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 10 февраля 2012 г. №4 «Об утверждении нормативных документов в сфере жилищно-коммунального хозяйства»

металлический лом цветной и черный, уличный смет и другое, не поддающиеся классификации), выраженное в процентах к общей массе. Гравиметрический метод измерения обусловлен взвешиванием каждой составной части ТБО и определении его процентного отношения к общей массе. Содержание каждой составной части отхода X, %, определяют в весовых процентах по отношению к общему весу отхода по формуле:

$$x = \frac{M_{\text{составн}}}{M_{\text{общая}}} \cdot 100\%,$$

где, $M_{составн}$ – масса составной части отхода, кг;
$M_{общая}$ – общая масса отхода, кг.

Согласно Закону Республики Казахстан от 16 июля 2001 г. «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» и Земельному Кодексу Республики Казахстан от 20 июня 2003 г., в зависимости от роли в административно-территориальном устройстве, социально-экономических условий и производственно-хозяйственной специализации на территориях городов и сельских населенных пунктов могут устанавливаться следующие виды функциональных зон:

1) жилые зоны;
2) общественные (общественно-деловые) зоны;
3) рекреационные зоны;
4) зоны инженерной и транспортной инфраструктур;
5) промышленные (производственные) зоны;
6) зоны сельскохозяйственного использования;
7) зоны специального назначения;
8) зоны режимных территорий;
9) пригородные зоны;
10) санитарно-защитные зоны;
11) резервные территории (градостроительные ресурсы).

Для проведения исследования были выделены 4 основные зоны, по которым проводился отбор контейнеров и анализ ТБО. Данные зоны включают: многоэтажные жилые дома, частный сектор, общественно-деловую зону и рекреационную зону (парки, скверы и др.).

Для проведения процедуры взвешивания при морфологическом анализе и исследовании фракционного состава ТБО использовались весы напольно-платформенные производства CAS Corp. марки PB-60 с заводскими номерами 19540592, 19540587, 19540583, поверенные согласно ГОСТ 8.453-82 Весы для статического взвешивания. Методы и средства поверки, сертификаты LM 02 96344, LM 02 96332, LM 02 96342. Максимальная масса для взвешивания весов составляет 60 кг. Погрешность взвешивания ±0,5 %.

Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей ТБО по указанным городам проводились в соответствии с общепринятыми методиками, межгосударственными и международными стандартами. Отбор проб ТБО после извлечения всех ценных фракций (далее *ТБО-проба*) в городах Нур-Султан, Актобе и Тараз проводился исследовательской группой НАО «МЦЗТИП». ТБО-проба из г. Алматы была предоставлена сотрудниками АО «Тартып». По городам Шымкент и Атырау исследовательской группой РГП на ПХВ «Институт проблем горения».

После вскрытия и определения общих физических и морфологических составляющих пробы были направлены в лабораторию для дальнейшей пробоподготовки. Пробоподготовка проводилась согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33626-2015, который является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту EN 15442:2011, а также согласно международному опыту исследовательских групп.

Во время пробоподготовки ТБО-пробы сначала измельчали с помощью одновальцового шредера и при необходимости вручную дорабатывали частицы до размерности менее 2 мм с помощью шлифовальных ножниц. Данные манипуляции проводятся для увеличения активной площади поверхности образцов и улучшения гомогенизации общей пробы.

После измельчения, были подготовлены лабораторные пробы и отправлены на исследования: определение аналитической влажности, зольности, элементного состава и калориметрических показателей.

Определение аналитической влажности проводили методом высушивания согласно ГОСТ 33512.3-2015 (EN 15414-3:2011). Сущность метода по определению влаги заключается в высушивании анализируемой пробы топлива при температуре (105±2)°C и расчете массовой доли аналитической влаги в процентах по массе на основании ее потери. Если материал топлива подвержен окислению (при 105°C), высушивание проводится в атмосфере азота или в вакууме.

Известно, что *влажность* отходов зависит от многих факторов таких как, влажность воздуха, атмосферные осадки, компонентный состав, принятая система сбора и т.д. Влага является внешним балластом топлива, снижает содержание горючих компонентов, требует затраты теплоты на испарение. Испарившаяся влага отбирает часть теплоты дымовых газов, в результате чего снижается их температура и количество теплоты, передаваемой поверхностям нагрева. Влага топлива увеличивает объём дымовых газов, что требует дополнительных затрат энергии на их удаление.

Технической характеристикой, отражающей содержание в топливе влаги, является влажность W^r_t. Она определяется по изменению массы топлива в результате его сушки при температуре 105±2°C в стандартных условиях и выражается в процентах от

начальной навески топлива. Влага топлива подразделяется на внешнюю (свободную) W_{ex} и внутреннюю (связанную), или гигроскопическую.

Порядок выполнения работ:

1) Все взвешивания проводились на весах лабораторных с точностью взвешивания до 0,1 г;
2) Испытание проводят параллельно в двух навесках или более;
3) Пустые чистые бюксы или другую посуду высушивают при (105±2) °С, до постоянной массы и охлаждают ее до комнатной температуры в эксикаторе;
4) Взвешивают пустой бюкс с крышкой;
5) Помещают не менее 1 мг анализируемой пробы в бюксы, распределяют ровным слоем по дну и взвешивают вместе с крышкой;
6) Помещают открытый бюкс с пробой и отдельно крышку от него в сушильный шкаф, предварительно нагретый до (105±2) °С, и высушивают до постоянной массы;
7) Массу пробы считают постоянной, если потеря массы пробы между двумя контрольными высушиваниями не превышает 1 мг в течение более чем 60 мин при температуре (105±2) °С.

Определение аналитической влажности проводилось методом высушивания согласно ГОСТ 33512.3–2015 (EN 15414-3:2011).
Массовую долю влаги в аналитической пробе W^a, %, рассчитывают по формуле:

$$W^a = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} 100,$$

где, m_1 – масса пустого бюкса с крышкой, г;
m_2 – масса бюкса с крышкой и пробой до высушивания, г;
m_3 – масса бюкса с крышкой и пробой после высушивания, г.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения зольного остатка согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33511–2015 (EN 15403:2011) и международным методикам.

Зола – это твердый негорючий порошкообразный остаток, получившийся после завершения преобразований в минеральной части топлива в процессе его горения. Различают летучую золу – пылевидные фракции, уносимые уходящими газами, и провал – более крупные фракции золы и шлак, покидающие зону горения через холодную воронку.

Зольность обычно определяется как содержание в процентах негорючего (на безводную массу) остатка, который создается из минеральных примесей топлива при его полном сгорании. В лабораторных условиях зольность ТБО определяется гравиметрическим методом по разнице в массе исходных ТБО и зольного остатка при выжигании сухой пробы отходов.

Согласно межгосударственному стандарту, сущность метода заключается в нагреве образца до температуры (550±10) °С при соблюдении определенных условий: времени, массы пробы и технических характеристик оборудования. Зольность определяют расчетным путем по массе остатка, образовавшегося после сгорания. В работе была использована муфельная печь с терморегулятором, фарфоровые тигли, электронные весы и эксикатор.

На рисунке 5.7. представлены фотография образцов (а) до и (б) после определения прокаливания.



а *б*

Рис. 5.7. Фотографии ТБО-проб (а) до и (б) после определения зольного остатка



Рис. 5.8. Фотография муфельной печи с терморегулятором, предназначенного для исследования зольного остатка

Согласно работе исследовательской группы, остаток полученный после высушивания был нагрет внутри муфельной печи при температуре 700 °С в течение 30 мин, затем охлажден в эксикаторе и взвешен; процесс был повторен несколько раз до получения постоянной массы. В ходе исследования ТБО-проб на содержание зольного остатка нами была использована данная методика, результаты которой представлены ниже. Зольность на сухое состояние A^d, %, рассчитывают по формуле:

$$A^{d} = \frac{(m_3 - m_1)}{(m_2 - m_1)} 100 \frac{100}{100 - W^{a}},$$

где, m_1 – масса пустого тигля, г
m_2 – масса тигля с пробой до прокаливания, г
m_3 – масса тигля с пробой после прокаливания, г,
W^a – массовая доля влаги в аналитической пробе, %

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусорообрабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо определить компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора.

При послойном уплотнении на полигонах при удельном давлении в 0,1 МПа, объем рыхлых ТБО, выгруженного из мусоровоза, уменьшается в 3-4 раза. При прессовании ТБО в мусоровозе при удельном давлении в 0,1 МПа, объем уменьшается в 1,5-3 раза. При повышении удельного давления до 0,3-0,5 МПа происходит поломка различного рода упаковок, прессование бумаги и пленок, начинается выдавливание влаги.

Для измерения компрессии образцов был использован интеллектуальный динамометр Fengyi RFP-03 работающий в диапазоне от 30 тонн до 200 тонн (рис. 5.9). Аппарат имеет цифровой контроллер и аналоговые блоки управления.

Объем ТБО в зависимости от морфологического состава и влажности может быть уменьшен до 5 раз от первоначального значения, полученного при сборе в мусорных контейнерах. Плотность ТБО после первичной компрессии может достигать величины, равной 0,8 т/м^3 и более.

При повышении удельного давления до 10-20 МПа отжимается 80-90% всей влаги, содержащейся в коммунальных отходах при сборе. При этом объем коммунальных отходов снижается еще в 2-2,5 раза, а плотность повышается в 1,3-1,7 раза.

Спрессованные таким образом коммунальные отходы на какое-то время стабилизируются, т. к. содержания влаги в спрессованных отходах недостаточно для активной жизнедеятельности микроорганизмов, а доступ кислорода из-за высокой плотности затруднен. При дальнейшем повышении удельного давления до 60 МПа происходит вытеснение влаги, но объем практически уже не изменяется. Микробиологическая жизнь в таком материале замедляется, и проба может храниться дольше.



Рис. 5.9. Динамометр Fengyi RFP-03



Рис. 5.10. Фотография пресс-формы и пробы ТБО в цилиндрической пресс-форме для определения компрессионных свойств

Насыпная плотность проб твердых бытовых отходов. Определение насыпной плотности проводилось в соответствии с требованиями ГОСТ 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера[18]. Размер частиц твердого топлива из бытовых отходов не должен превышать 1/3 величины объема контейнера. Большие контейнеры используют для всех видов топлива с максимальным размером частиц 100 мм. Проведение измерения насыпной плотности осуществлялось путем засыпания пробы в контейнер до образования конуса, максимально возможной высоты, после чего измерялась масса наполненного контейнера. Заполненный контейнер стряхивали до равномерного распределения содержимого и сбрасывали с высоты 150 мм на деревянную доску (500x500 мм) которая размещалась на ровной поверхности. После заполнялось пустое пространство контейнера и измерялась масса.

Для выполнения эксперимента использовался контейнер цилиндрической формы из пластика с номинальным объёмом 5 л, имеющий внутренний диаметр 180 мм и внутреннюю высоту 240 мм что соответствует пункту 6.1.3 указанного стандарта. Масса пустого и сухого контейнера составляет 290 г.
Обработка результатов по определению насыпной плотности согласно ГОСТ 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006).
В соответствии с ГОСТ насыпная плотность $(BD)^r$ рассчитывается по формуле:

$$(BD)^r = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

где, m_1 – масса пустого контейнера, кг;
m_2 – масса заполненного контейнера, кг;
V – объем контейнера, $м^3$.

[18] Причина ограничения размера частиц до 100 мм - практический максимальный объем контейнера и диаметр его поверхности

5.6. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.

В таблице 5.12 представлены некоторые данные по зольности, влажности, калориметрическим показателям и элементному анализу ТБО из различных источников.

Таблица 5.12 - Некоторые данные по зольности, влажности, калориметрическим показателям и элементному анализу ТБО из различных источников

№	Зольность, (A_d), %	Влажность аналитическая, (W^a) %	Калориметр. показатель, (CV), кДж/кг	Элементный анализ, %					Ист.
				C	H	N	S	O	
1	-	26,412	3845	-	-	-	-	-	[19]
2	9,4	5,574	2887	29,01	0,11	3,77	0,41	0,07	[20]
3	4,18	19,88	-	52	1,9	5,6	0,14	34,2	[21]
4	2-55	15,6-44,5	9297-28598	-	-	-	-	-	[22]
5	4,2-50	18-35,6	11498-26598	-	-	-	-	-	
6	-	2,6 ± 1,3	-	-	-	-	-	-	[23]
7	6,17	65,76	17447	45,56	5,12	4,95	0,1268	44,24	[24]
8	2-96	4-70	695-23259	48-73	0,1-14	0,1-10	0,1-1,6	0,4-45	[25]
9	50,4-54,5	19,7-26	-	29,7-48,3	0,83-2,8	0,38-0,82	0,29	3,39-3,8	[26]
10	28,2	25,4	10339						[27]
11	4,4-40,23	0,44-9	-	47,2-91,2	4,9-16,64	0,45-4	-	0,4-46,2	[28]
12	5	66,2	-	-	-	-	-	-	[29]
13	5,41	63,93	-	45,32	6,22	2	0	41,06	[30]
14	-	-	5604	55,67	6,28	1,01	0,19	36,84	[31]

Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб. Для расчета термодинамических свойств образцов ТБО-проб была использована универсальная программа TERRA.

[19] Manual on Municipal Solid Waste Management, Ministry of Urban Development, GoI and Gupta et al., 2015

[20] Ibikunle R. A., Titiladunayo I. F., Lukman A. F., Dahunsi S. O., & Akeju E. A. (2020). Municipal solid waste sampling, quantification and seasonal characterization for power evaluation: Energy potential and statistical modelling

[21] Ayodele, T. R., Ogunjuyigbe, A. S. O., & Alao, M. A. (2017). Life cycle assessment of waste-to-energy (WtE) technologies for electricity generation using municipal solid waste in Nigeria. Applied Energy

[22] Municipal solid waste experimental studies in Romania and Bulgaria

[23] Mutafela, R. N., Mantero, J., Jani, Y., Thomas, R., Holm, E., & Hogland, W. (2019). Radiometrical and Physico-chemical Characterisation of Contaminated Glass Waste from a Glass Dump in Sweden.

[24] Tuprakay S. R., Suksabye P., Menchai P. & Tuprakay S. The Physical and Chemical Properties of Solid Waste from Water Tourism

[25] Chapter 2 Physical, Chemical and Biological Properties of MSW

[26] Jung, H., Sewu, D.D., Ohemeng-Boahen, G., Lee, D.S., & Woo, S.H. (2019). Characterization and adsorption performance evaluation of waste char by-product from industrial gasification of solid refuse fuel from municipal solid waste

[27] Leckner, B. (2015). Process aspects in combustion and gasification Waste-to-Energy (WtE) units.

[28] Chhabra, V., Bhattacharya, S., & Shastri, Y. (2019). Pyrolysis of mixed municipal solid waste: Characterisation, interaction effect and kinetic modelling using the thermogravimetric approach.

[29] Wu, C., Shu, M., Liu, X., Sang, Y., Cai, H., Qu, C., & Liu, J. (2020). Characterization of the volatile compounds emitted from municipal solid waste and identification of the key volatile pollutants

[30] Ayeleru, O.O., Okonta, F.N., & Ntuli, F. (2018). Municipal solid waste generation and characterization in the City of Johannesburg

[31] Boumanchar, I., Chhiti, Y., M'hamdi Alaoui, F.E., Elkhouakhi, M., Sahibed-dine, A., Bentiss, F., Bensitel, M. (2019). Investigation of (co)-combustion kinetics of biomass, coal and municipal solid wastes

Программа TERRA предназначена для моделирования предельно равновесных состояний комплексных систем, простых и сложных химических веществ. Используемый метод расчета не позволяет находить «траекторию» перехода к равновесному состоянию, а лишь позволяет провести оценку и прогноз газообразных и конденсированных продуктов горения.

В качестве исходных данных, определяющих химический состав системы, достаточно задавать только массовое содержание химических элементов, химическую брутто формулу и теплоту сгорания.

Исходный состав и результаты расчетов теоретического моделирования сжигания ТБО-проб в воздушной среде. Расчеты проводились в диапазоне температур 1000-2000 К и давлении 0.1 МПа, в качестве наиболее близких термодинамических параметров используемым на мусоросжигающих предприятиях. Рассчитаны модели воздушной газификации ТБО-проб для следующих составов исходной технологической смеси, соответственно: 3 кг ТБО-проб + 7 кг воздуха.

5.7. Проведение топографической съемки земельного участка

Топографическая съемка земельных участков произведены с соблюдением требований инструкции СН РК 1.02-105-2014 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила выполнения работ» и «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500».

Полевые и камеральные работы производились в соответствии с «Положением по технологии исполнения электронно-тахеометрической съемки при создании цифровых моделей местности».

В настоящем исследовании создавались топографические съемки в виде цифровой модели местности с подробностью масштаба 1:500, с сечением рельефа через 0.5 метра, для строительства мусоросжигательного завода.

Топографо-геодезическая изученность. До начала производства работ были выполнена рекогносцировка в целях изучения местности и ее характерные ландшафтные особенности. Рекогносцировка проводилась геодезическими спутниковыми приемниками South Galaxy G1 с применением глобальной навигационной системы GPS и ГЛОНАСС. Работы выполнялись с целью получения топографического плана, отображающего в установленных условных знаках территорию для мусоросжигательного завода.

Электронно-тахеометрическая съемка. Съемка выполнялась как традиционным методом, с помощью электронных тахеометров Leica TS02, с отражательной призмой, так и с применением навигационных спутниковых GPS-приёмников South Galaxy G1, в

режиме реального времени RTK. *При этом, GPS-приёмник был ориентирован на съёмку наземных доступных для выполнения съёмки в открытых местах, а электронный тахеометр на съёмку закрытых объектов (зданий, сооружений, колодцев и др.), т.е. те объекты, которые не доступны по техническим причинам для съёмки с применением GPS-приёмника.*

Электронно-тахеометрическая съемка производилась электронными тахеометрами Leica TS02, с точек съемочного обоснования.

В рабочее положение инструмент приводился:

- центрированием над точкой не грубее $\pm 0.002m$
- измерением высоты инструмента не грубее $\pm 0.001m$
- ориентированием не менее, чем по двум смежным направлениям
- вводом координат станции стояния и ориентирование до 0,001м E(y); N(x);H
- определением результатов измерений по направлениям ориентирования не грубее dHD≤0.010m dH≤0,010m при расстояниях до 0,5 км.

Съемке (набору пикетов) с детальностью масштаба 1:500 (0,5м) подлежало:

- Здания и сооружения;
- Надземные и подземные коммуникация;
- Автомобильные дороги, в том числе полевые;
- Контуры растительности;
- Береговые линии и т.д.

Максимальное расстояние между прибором и отражателем достигало в среднем 200 – 250 м.

В комплексе с традиционным методом применялись и спутниковые наблюдения в RTK-режиме.

Передача полевой информации в центр обработки полевых материалов производилась на PC-картах непосредственно с приборов. Передача данных выполнялась лично исполнителем с предоставлением абрисов и, если необходимо, с письменными пояснениями на территорию, начальнику отдела (руководителю работ) и старшему по обработке полевых данных сотруднику отдела.

Камеральная обработка. При первичной обработке всей информации, полученной в результате полевых измерений, использовался комплекс CREDO, который состоит из нескольких крупных систем и ряда дополнительных задач, объединенных в технологическую линию обработки информации в процессе создания различных объектов от производства изысканий и проектирования до эксплуатации объекта. Каждая из систем комплекса позволяет сформировать единое информационное

пространство, описывающее исходное состояние территории (модели рельефа, ситуации).

На начальном этапе материалы съемки переносились непосредственно с электронных тахеометров в ПК и обрабатывались в программе Credo-Dat. Затем эти материалы экспортировались в программу Credo-Mix, где и создается цифровая модель местности и предварительный вариант топографического плана.

Исходными данными для формирования цифровой модели местности служат данные, полученные из системы CREDO DAT, от спутниковой системы GPS и других систем сбора топографической информации. Минимально необходимым набором данных является массив точек с координатами X, Y, Z. На этой основе строятся точечные, площадные и линейные топографические объекты, создается и отображается модель рельефа. В результате мы получаем чертежи в необходимых масштабах (1:500), что является завершающим этапом типовой последовательности работы в среде CREDO_MIX. Выходной результат представлен в произвольной форме в виде чертежа в формате DXF.

Окончательная обработка всех чертежей, выполняется в программе AutoCAD. Готовые чертежи оформляются согласно условным знакам для топографических планов масштаба 1:500 и подготавливаются к печати.

Основным форматом файла AutoCAD является DWG. Файлы с расширениями DWG и DXF может читать большинство современных САПР, поскольку данные форматы являются стандартными в области проектирования, поэтому AutoCAD является универсальной платформой для разработки приложений, в которой любой метод работы над проектом легко реализуется, а вся работа по составлению схем и чертежей, а также таблиц выполняется качественно и в кратчайшие сроки.

Электронные тахеометры TS-02 внесены в реестр государственной системы обеспечения единства измерений РК за № 1335695 и имеет сертификат о поверке № BA-01-02-19245, действительный до 23 апреля 2021 года. Профессиональная система измерений GPS South Galaxy G1 внесен в реестр государственной системы обеспечения единства измерений РК за № S82677117222722 и имеет сертификат о поверке № BA-01-02-18631, действительный до 21 февраля 2021 года.

6. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Нур-Султан

6.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО

Ежегодно в столице образуется порядка 300 тыс. тонн ТБО. Из данного объема отходов 45% является вторичным сырьем пригодным для переработки (в зависимости от сезона).

Таблица 6.1 - Показатели программ развития города в части обращения с ТБО

Целевой показатель	Факт					Целевые показатели прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Доля охвата населения услугой сбора ТБО, %	н/д	н/д	н/д	100	100	100	100	100	100	100
Доля извлечение ТБО, %	н/д	н/д	10	15	16	75	78	80	90	95

Таблица 6.2 - Сведения о предприятиях ответственные за сбор ТБО

Наименование	Количество сотрудников на 01.01.2020 г	Деятельность
ТОО Clean City NC	429	Сбор и вывоз ТБО

Таблица 6.3 - Данные об объемах сбора ТБО предприятиями

Предприятие	Ед.изм.	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г
ТОО Clean City NC	тонн	н/д	н/д	н/д	100 807	234 479

Таблица 6.4 - Сведения о предприятиях, перерабатывающих ТБО

Наименование	Количество сотрудников на 01.01.2020 г	Деятельность
ТОО «KazRecycleServices»	200	Сортировка, переработка твердых бытовых отходов

Таблица 6.5 - Данные об объемах переработки ТБО предприятиями

Наименование	Ед.изм.	2017 г	2018 г	2019 г
ТОО «KazRecycleServices»	тыс. тонн	414,24	361,80	414,64

ТОО «KazRecycleServices» осуществляет свою деятельность в сфере переработки отходов пластмасс на 2-х линиях итальянского производства суммарной мощностью до 5 тыс. тонн (изготавливаются полимерные гранулы), а также имеется линия по переработке бумаги (мощность – 2 тыс. тонн в год) с получением продукции в виде эковаты (теплоизоляционный строительный материал).

Таблица 6.6 - Сведения о предприятиях ответственные за полигоны захоронения ТБО

Наименование	Количество сотрудников на 01.01.2020 г	Деятельность
ТОО «Эко Полигон Астаны	16	Прием, размещение

Таблица 6.7 - Данные об объемах приема ТБО

Предприятие	Ед.изм.	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г
ТОО «Эко Полигон Астаны	тыс. тонн	н/д	н/д	н/д	375,2	376,3

Таблица 6.8 - Данные об объемах, накопленных ТБО

Предприятие	Ед.изм.	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г
ТОО «Эко Полигон Астаны	тыс. тонн	н/д	н/д	н/д	375,2	751,5

Таблица 6.9 - Данные по полигонам хранения ТБО

Предприятие	Полигоны хранения ТБО	Расположение полигона	Год создания	Площадь полигона, м^2	Проектный объем хранения ТБО, тыс. т	Накопленный объем хранения ТБО, тыс. т
ТОО «Эко Полигон Астаны	Ячейка №2 для ТБО	г.Нур-Султан, р-н Байконур, шоссу Алаш 72	2018	120 000	2 400	751,5

По итогам тендера 2017 г. услугодателем по вывозу ТБО в г. Нур-Султан определена компания ТОО «CleanCityNC».

Предприятием закуплены 30 единиц новых автомобилей-мусоровозов и 2000 контейнеров. согласно данным Министерства энергетики РК, составляет 361,8 тыс. тонн, в т.ч. 313,7 тыс. тонн ТБО, строительных и производственных – более 39 тыс. тонн

На территории города организованы 2565 контейнерных площадок, установлены 12551 контейнер для сбора ТБО. В комплексе реализуются проекты по раздельному сбору отходов у населения. С 2013 г. успешно реализуется первый в стране проект по сбору энергосберегающих ртутьсодержащих ламп с их последующей утилизацией.

Для сбора ТБО на территории города установлены 112 контейнеров «Молок» (финская технология). Контейнер объемом 5 м^3 заменяет 5 стандартных контейнеров. В августе 2017 г. столичным акиматом, ТОО «Оператор РОП» и «Ассоциацией экологических организаций Казахстана» подписан меморандум о сотрудничестве в области реализации пилотного проекта модернизации системы управления отходами.

В 2018 г. на реализацию проекта модернизации системы управления отходами города выделена сумма в 5,2 млрд тенге.

В настоящее время глубина переработки ТБО в столице составляет около 10%, внедрение раздельного сбора отходов позволит увеличить данный показатель до 25%[32].

В 2018 г. начата установка специальных контейнеров для раздельного сбора перерабатываемых ТБО. Раздельный сбор ТБО осуществляется по двум фракциям «сухая» (пластик, бумага, стекло, металл) и «мокрая» (пищевые отходы). Всего в рамках проекта по организации системы раздельного сбора ТБО на 2565 контейнерных площадках (100% охват контейнерных площадок города) установлено 6276 контейнеров.

Таблица 6.10 - Контейнеры для сбора ТБО на балансе предприятий, штук на 01.01.2020 г

Общее количество (всего)	Контейнеры для раздельного сбора ТБО			
	Пластик	Пластик-стекло	Макулатура	Прочие
16 902	9 863	-	-	24

6.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО

Таблица 6.11 - Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО на 01.01.2020 г.

Тариф/ стоимость услуг	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г
Обращение с ТБО					
для благоустр.	259,2	259,2	259,2	259,2	246,24
для не благоустр.	276	276	276	276	262,2
для юридических лиц	1478	1478	1478	1478	1478
Хранение ТБО на полигоне					
Прошедшие сортировку				1158	1158
Не прошедшие сортировку				2246	2246

Способ сбора денежных средств за обращение с ТБО: через ТОО «ЕРЦ».

6.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Нур-Султан

6.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов

Площадь территории г. Нур-Султан– 797,33 км². Город расположен внутри территории Акмолинской области, на берегах реки Ишим, административно разделён на 4 района: Алматы, Байконур, Есиль, Сарыарка. Согласно данным Комитета по статистике

[32] https://recycle.kz/separated-trash/

Министерства национальной экономики РК численность жителей г. Нур-Султан на 1 июня 2020 года составляет 1 153 500 человек. Всего по городу Нур-Султан были исследованы ТБО из 32 контейнеров, из них: 16 – многоэтажные жилые дома, 8 – частный сектор, 4 - общественно-деловые зоны, 4 - рекреационные зоны (парки, скверы и т.д.). Исследования морфологического и фракционного состава по г. Нур-Султан были проведены представителями НАО «МЦЗТИП». Также были проведены исследования ТБО, доставляемых мусоровозом.

Контейнеры ТБО зоны МЖД были отобраны по адресам: Азербаева 5/2, Бокейхана 6, Жургенова 28, Иманова 26; зоны ЧС: Алкатерек 6, Акмая 2, Акан Сери 47/1, Байсеитова 116; рекреационной зоны: Парк Байтерек; общественно-деловой зоны: БЦ «Алматы», Иманова 19.



Рис. 6.3. Процесс отбора контейнеров с ТБО (г. Нур-Султан)



Рис. 6.4. Фотография сортировочной площадки (г. Нур-Султан)





Рис. 6.5. Процесс разделения компонентов ТБО (г. Нур-Султан)



Рис. 6.6. Замер общей влажности ТБО с помощью влагомера AMF038 (г. Нур-Султан)



Рис. 6.7. Проверка сцепления ТБО (г. Нур-Султан)

В таблицах ниже представлены данные по морфологическому составу и физическим показателям ТБО зон МЖД, ЧС, РЗ и ОДЗ.

Таблица 6.14 - Морфологический состав и физические показатели ТБО зоны МЖД

№	Виды отходов	Ед. изм.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	СРЕД
1	Пищевые отходы	%	13,7	15,6	41,2	36,8	27,0	26,6	37,4	47,3	32,5	21,7	44,6	37,2	29,2	22,4	19,9	33,8	**30,4**
2	Бумага и картон	%	10,5	16,7	13,4	18,7	18,7	16,9	17,8	12,2	22,6	18,5	9,6	8,4	21,3	24,0	17,4	16,7	**16,5**
3	Полимеры	%	17,6	17,2	15,7	19,2	18,2	19,6	15,4	14,7	9,9	15,0	16,1	9,3	17,8	19,1	14,1	15,8	**15,9**
4	Стекло	%	15,4	10,5	4,0	5,3	4,4	6,1	13,8	8,2	8,1	5,3	4,9	8,1	0,0	13,4	10,7	2,9	**7,6**
5	Черные металлы	%	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	1,7	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,3**
6	Цветные металлы	%	1,0	0,2	1,8	2,4	1,1	2,2	1,6	1,0	0,0	0,9	0,5	1,1	2,6	1,6	0,0	1,7	**1,2**
7	Текстиль	%	4,9	3,2	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	6,3	3,7	11,2	3,5	0,0	0,0	0,0	1,9	**2,3**
8	Дерево	%	0,0	2,6	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,6**
9	Опасные отходы	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
10	Кости, кожа, резина	%	2,1	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,2	3,1	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	1,9	**1,1**
11	Остаток после удаления компонентов	%	26,5	21,8	20,3	17,6	19,6	24,5	13,9	14,5	12,9	19,3	12,3	27,7	20,8	19,4	33,3	18,4	**20,2**
12	Другое	%	8,4	7,9	3,5	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	3,9	8,3	0,0	2,1	8,4	0,0	4,6	6,8	**3,9**
	Физический показатель																		
1	*Влажность*	*%*	*29,50*	*26,10*	*26,45*	*22,50*	*27,27*	*28,25*	*30,17*	*23,00*	*31,97*	*28,40*	*30,53*	*28,13*	*30,17*	*30,93*	*29,87*	*32,10*	***28,5***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*71,6*	*56,9*	*43,25*	*37,5*	*45,5*	*41,3*	*50,55*	*49*	*77,75*	*90,85*	*52,85*	*70,65*	*41,85*	*42,85*	*56,15*	*52,6*	***55,07***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*65,09*	*51,73*	*39,32*	*34,09*	*41,36*	*37,55*	*45,95*	*44,55*	*70,68*	*82,59*	*48,05*	*64,23*	*38,05*	*38,95*	*51,05*	*47,82*	***50,07***
4	*Сцепление*	±	–	–	+	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–	**–**

Таблица 6.15 - Морфологический состав и физические показатели ТБО зоны ЧС

№	Виды отходов	Ед.изм.	1	2	3	4	5	6	7	8	СРЕД.
1	Пищевые отходы	%	29,9	20,6	22,2	23,1	17,1	17,5	27,2	12,9	**21,3**
2	Бумага и картон	%	1,4	4,1	3,5	10,4	1,3	5,7	12,1	1,0	**4,9**
3	Полимеры (ПВД, ПНД)	%	13,1	10,9	13,0	6,7	17,0	12,2	8,8	5,8	**10,9**
4	Стекло	%	16,3	4,1	10,6	9,4	10,9	4,7	2,2	5,1	**7,9**
5	Черные металлы	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
6	Цветные металлы	%	2,6	0,5	1,3	0,8	3,9	1,6	2,2	7,3	**2,5**
7	Текстиль	%	2,3	10,6	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	24,7	**5,2**
8	Дерево	%	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,6**
9	Опасные отходы	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
10	Кости, кожа, резина	%	0,6	2,8	0,0	3,9	2,7	0,0	0,0	1,7	**1,5**
11	Остаток после удаления компонентов	%	20,2	22,7	24,6	20,7	27,8	34,6	47,6	25,9	**28,0**
12	Другое	%	13,6	23,6	24,9	16,6	19,2	23,8	0,0	15,6	**17,1**
Физический показатель											
1	*Влажность*	*%*	*16,70*	*23,50*	*16,67*	*18,00*	*18,50*	*22,83*	*17,60*	*22,65*	***19,6***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*40,5*	*45,85*	*56,3*	*51,15*	*57,2*	*50,5*	*31,95*	*66,75*	***50,03***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*36,82*	*41,68*	*51,18*	*46,50*	*52,00*	*45,91*	*29,05*	*60,68*	***45,48***
4	*Сцепление*	±	–	–	+	–	–	–	–	–	**–**

Таблица 6.16 - Морфологический состав ТБО и физические показатели рекреационной и общественно-деловой зон

№	Виды отходов	Ед.изм.	Рекреационная зона					Общественно-деловая зона				
			1	2	3	4	СРЕД.	1	2	3	4	СРЕД.
1	Пищевые отходы	%	0,0	3,0	0,0	0,0	**0,8**	13,0	30,0	0,0	14,3	**14,3**
2	Бумага и картон	%	1,9	0,6	4,3	2,5	**2,3**	14,0	28,8	42,6	22,1	**26,9**
3	Полимеры (ПВД, ПНД)	%	16,2	13,5	15,5	11,4	**14,2**	13,7	8,8	10,1	13,4	**11,5**
4	Стекло	%	5,4	9,6	10,9	6,5	**8,1**	4,6	0,0	0,0	6,8	**2,8**
5	Черные металлы	%	0,7	0,0	0,0	1,0	**0,4**	0,0	0,0	2,3	0,0	**0,6**
6	Цветные металлы	%	1,2	1,0	1,8	1,5	**1,4**	0,0	2,1	0,0	0,0	**0,5**
7	Текстиль	%	0,0	0,5	1,1	0,0	**0,4**	2,0	0,0	0,0	0,0	**0,5**
8	Дерево	%	0,0	0,0	0,0	5,3	**1,3**	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
9	Опасные отходы	%	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
10	Кости, кожа, резина	%	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	1,2	**0,3**
11	Остаток после удаления компонентов	%	14,8	14,8	28,8	16,2	**18,6**	52,8	30,4	45,0	42,3	**42,6**
12	Другое	%	59,7	56,9	37,6	55,5	**52,4**	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**
Физический показатель												
1	*Влажность*	*%*	*10,00*	*6,27*	*5,90*	*8,70*	***7,7***	*8,35*	*7,38*	*5,28*	*6,43*	***6,9***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*72,7*	*73,1*	*48,3*	*60,35*	***63,61***	*30,7*	*31,3*	*14,9*	*21,3*	***24,55***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*66,09*	*66,45*	*43,91*	*54,86*	***57,83***	*27,91*	*28,45*	*13,55*	*19,36*	***22,32***
4	*Сцепление*	±	–	–	–	–	**–**	–	–	–	–	**–**

Обобщённые данные по морфологическому составу и физическим показателям ТБО по г. Нур-Султан представлены в таблице 6.17.

Таблица 6.17 - Обобщённые данные по морфологическому составу и физическим показателям ТБО в контейнерах по г. Нур-Султан

№	Физический показатель	Ед. изм.	МЖД	ЧС	РЗ	ОДЗ	Сред.
1	Влажность	%	28,5	19,6	7,7	6,9	**15,68**
2	Масса ТБО в 1 контейнере	кг	55,07	50,03	63,61	24,55	**48,31**
3	Плотность	кг/м^3	50,06	45,48	57,83	22,32	**43,92**
4	Сцепление	±	–	–	–	–	**–**
Виды отходов							
1	Пищевые отходы	%	30,44	21,32	0,75	14,35	**16,71**
2	Бумага и картон	%	16,46	4,93	2,34	26,86	**12,65**
3	Полимеры (ПВД, ПНД)	%	15,92	10,92	14,18	11,48	**13,13**
4	Стекло	%	7,57	7,91	8,11	2,84	**6,61**
5	Черные металлы	%	0,34	0,00	0,42	0,59	**0,34**
6	Цветные металлы	%	1,24	2,54	1,38	0,52	**1,42**
7	Текстиль	%	2,32	5,17	0,42	0,49	**2,10**
8	Дерево	%	0,59	0,59	1,33	0,00	**0,62**
9	Опасные отходы	%	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
10	Кости, кожа, резина	%	1,07	1,47	0,00	0,29	**0,71**
11	Остаток после удаления компонентов	%	20,17	28,01	18,64	42,59	**27,35**
12	Другое (зеркало/садовый)	%	3,89	17,15	52,42	0,00	**18,37**



Рис. 6.4. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах (г. Нур-Султан)

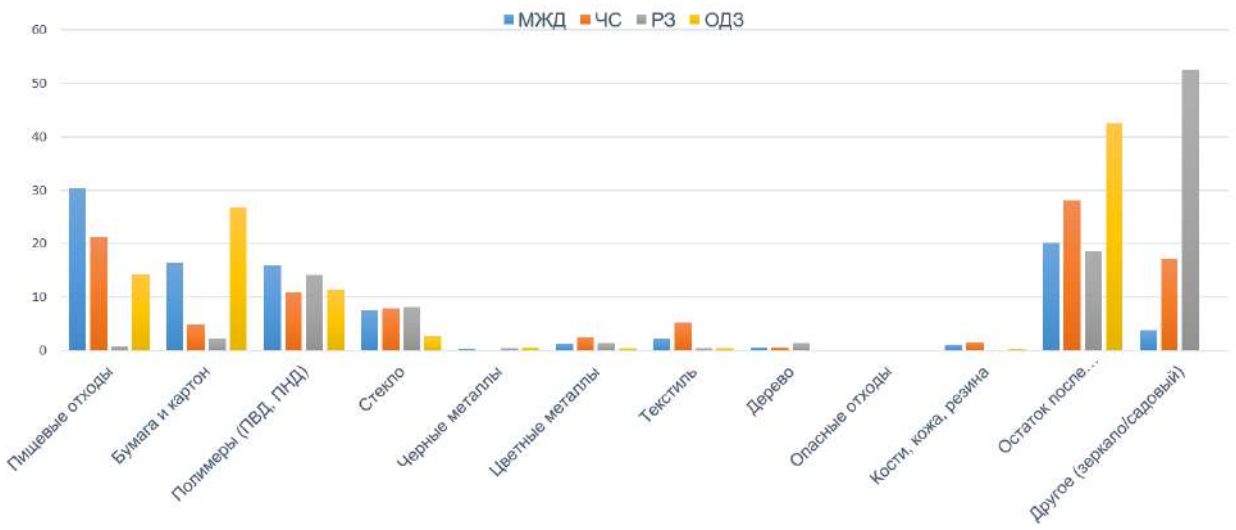


Рис. 6.5. Содержание различных видов отходов в контейнерах по зонам (г. Нур-Султан)

Представителями НАО «МЦЗТИП» были проведены дополнительные исследования ТБО, доставленных мусоровозом №533 на полигон захоронения ТБО. Масса ТБО в мусоровозе составила 5,2 тонны.

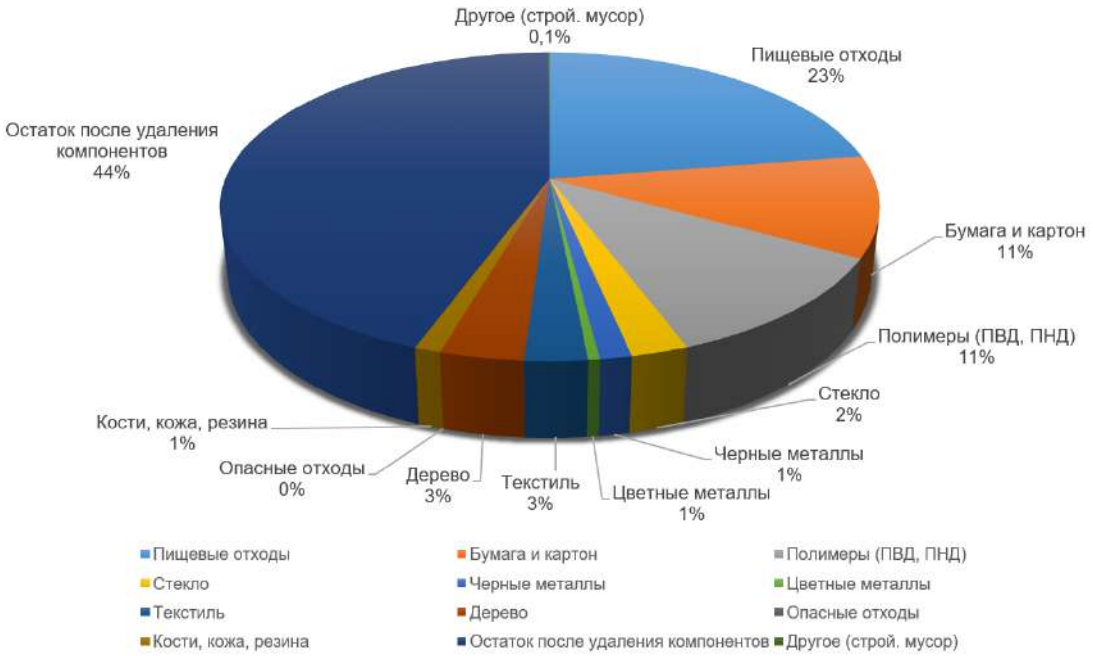


Рис. 6.6. Среднее содержание различных видов отходов в мусоровозе (г. Нур-Султан)

Таблица 6.18 - Морфологический состав ТБО в мусоровозе

	Вид отходов																				
	Бумага картон			Стекло		Черн Ме (крупн)	Алюм (банки)	Конс. банки	ПЭТ		Полимеры		ПВД (пластик электролома)	Полимеры пленка		Тетра-Пак	Резина, кожа	Текстиль, памперсы	Дерево, ветки, трава	Строительный мусор	Неперерабатываемые отходы*	Отсев (органика)
	Картон	Коммерч. картон	Белая бумага	Б/Ц	Цветное				Б/Ц, голубой	Корич, зеленый	ПНД	ПП		ПВД (прозрачная)	прочие							
Масса, кг	287	222	51	109	20	71	23	3	158	21	37	14	112	12	252	13	59	141	188	4	2403	1222
%	5,52	4,27	0,98	2,10	0,38	1,37	0,44	0,06	3,04	0,40	0,71	0,27	2,15	0,23	4,85	0,25	1,13	2,71	3,62	0,08	46,21	23,5

* - *одноразовая пластиковая посуда, пенопласт и т.п.*

6.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов

ТБО-проба из г. Нур-Султан была предоставлена сотрудниками исследовательской группы НАО «МЦЗТИП» и прибыла на ж/д вокзал Алматы-1 в багажном отделении, общей массой 9,28 кг. Проба, состоящая из двух полиэтиленовых пакетов белого цвета с отходами, была упакована в черный полиэтиленовый пакет, помещена в тару, запломбирована и упакована снаружи в прозрачный полиэтиленовый пакет (рис. 6.7).



Рис.6.7. Фотография ТБО-пробы упакованной в полиэтиленовый пакет и запломбированную тару (г. Нур-Султан)

После изъятия ТБО-пробы из тары, на дне тары обнаружен влажный остаток (рис. 7.8.).

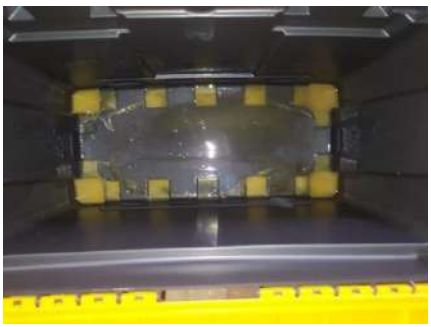


Рис. 6.8. Фотография тары после изъятия ТБО-пробы (г. Нур-Султан)



Рис. 6.9. Фотография ТБО-пробы (г. Нур-Султан)



Рис. 6.10. Фотографии компонентов ТБО-пробы (г. Нур-Султан)

После получения ТБО-пробы были зафиксированы общие характеристики: масса пробы с тарой, фактическая масса пробы без тары, общая влажность пробы. Влажность пробы во всех точках составляла более 70%. Визуальный осмотр пробы показал наличие пищевых отходов, полимеров, уличного смета (грунт, песок и др.), небольшие частицы бумаги и картона, небольшие ветки, осколки стекла и др. Более подробный морфологический состав ТБО-проб представлен в таблице 6.19. Измельчение пробы осуществлялось путем пропускания через одновальцовый шредер. На рисунке 6.11 представлена фотография измельченных проб.

Таблица 6.19 – Общая информация о ТБО-пробах (г. Нур-Султан)

№	Общие данные	Ед. измерения	Нур-Султан
1	Масса тары (с пробой)	кг	9,28
2	Масса пробы, упакованной в мешок и/или п/э пакет	кг	6,23
3	Объём тары	$дм^3$	~15
4	Общая масса пробы	кг	5,98
5	Влажность (средняя)	%	>70

Таблица 6.20 - Морфологический состав ТБО-проб (г. Нур-Султан)

№	Вид отхода	Нур-Султан	
		Масса, кг	% содержание
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	1,21	20,23
2	Бумага и картон	1,22	20,40
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	0,57	9,53
4	Стекло	0,38	6,36
5	Черные металлы	0,14	2,34
6	Цветные металлы	-	-
7	Текстиль	0,17	2,84
8	Дерево	0,24	4,01
9	Опасные отходы	-	-
10	Кости, кожа, резина	-	-
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	1,62	27,09
12	Другое	0,43	7,19



Рис. 7.11. Фотография ТБО-пробы, подготовленной к лабораторным исследованиям после измельчения (г. Нур-Султан)

Определение **аналитической влажности** проводили методом высушивания согласно ГОСТу 33512.3-2015 (EN 15414-3:2011).

Таблица 6.21 - Влажность образцов ТБО-проб

№ Пробы	Аналитическая влажность, %
W^a (1)	53,6378%
W^a (2)	39,5065%
W^a (3)	52,0557%
W^a (среднее)	**48,4000%**

Таким образом среднее значение влажности образцов ТБО-пробы по г. Нур-Султан составляет – 48,40 %.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения **зольного остатка** согласно межгосудар-

ственному стандарту ГОСТ 33511-2015 (EN 15403:2011) и международным методикам[33].

Таблица 6.22 - Зольность ТБО-проб

№ Пробы	Зольность при 550 °С	Зольность при 700 °С
A^d (1)	30,050%	23,443%
A^d (2)	41,210%	33,650%
A^d (3)	42,410%	31,887%
A^d **(сред)**	**37,89%**	**29,66%**

Таким образом, среднее значение зольности при 550°С (согласно ГОСТ 33511-2015) образцов ТБО-проб по г. Нур-Султан составляет 37,89%.

6.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусорообрабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо знать компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора.

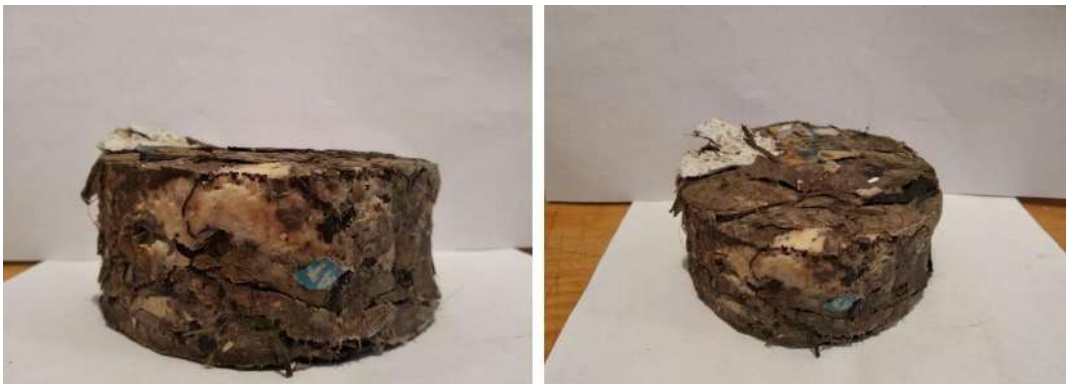


Рис.6.12. Фотография ТБО-пробы после исследования компрессионных характеристик (г. Нур-Султан)

[33] 1) Ibikunle R. A., Titiladunayo I. F., Lukman A. F., Dahunsi S. O., & Akeju E. A. (2020). Municipal solid waste sampling, quantification and seasonal characterization for power evaluation: Energy potential and statistical modelling. Fuel, 277, 118122. doi:10.1016/j.fuel.2020.118122;

2) Ibikunle R.A., Titiladunayo I.F., Akinnuli B.O., Lukman A.F., Ikubanni P.P., Agboola O.O. (2018). Modelling the energy content of municipal solid waste and determination of its physicochemical correlation, using multiple regression analysis. Int J Mech Eng Technol, 9:220–32 http://www.iaeme.com/ijmet/issues.asp?JType=IJMET& VType=9&IType=11;

3) Titiladunayo I.F., Akinnuli B.O., Ibikunle R.A., Agboola O.O., Ogunsemi B.T. (2018). Analysis of combustible municipal solid waste fractions as fuel for energy production: exploring its physicochemical and thermal characteristics. Int J Civil Eng Technol, 9:1557–75 http://www.iaeme.com/ijciet/issues.asp?JType=IJCIET& VType=9&IType=13.

Таблица 6.23 - Компрессионные характеристики ТБО-пробы

№	Давление, МПа	Высота пробы, см	Объем, см^3
1	0	8	628
2	0,1	5,5	432
3	0,3	4,6	361
4	1	4,3	338
5	5	3,8	298
6	10	3,6	283
7	20	3,55	279

Как видно из результатов, основное снижение объема происходит при наложении давления от 0,1 МПа до 5 Мпа. ТБО-проба (г. Нур-Султан) изменение объема (сжатие) составило 44,4 % от исходного объема.

Определение **насыпной плотности** проводили согласно ГОСТу 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Настоящий стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера.

Таблица 6.24 - Данные по насыпной плотности ТБО

Город	Масса пустого контейнера (m1), кг	Масса заполненного контейнера (m2), кг	Объём контейнера, л	Насыпная плотность, кг/л	Насыпная плотность, кг/м^3
Нур-Султан	0,29	4,27	5	0,796	796

6.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.
В таблице 7.25 представлены значения низшей и высшей теплоты сгорания ТБО- проб по г. Нур-Султан,

Таблица 6.25 - Энергетические показатели ТБО-проб (г. Нур-Султан)

№	Номер пробы	Высшая теплота сгорания, кДж/кг	Низшая теплота сгорания, кДж/кг
1	1	11727,9	11716,7
2	2	7868,8	7840,8
3	3	6464,4	6435,1
4	**Среднее**	**8687,03**	**8664,2**

Таким образом, среднее значение низшей теплоты сгорания ТБО-проб по г. Нур-Султан составляет 8664,2 кДж/кг.

Содержание азота, углерода, водорода и серы в пробах ТБО приводится в таблице 7.26.

Таблица 6.26 - Элементный состав ТБО- проб (г. Нур-Султан)

№	Номер пробы	Элементный состав, %			
		N	C	H	S
1	1	0,36	28,10	3,30	0,10
2	2	0,41	45,20	8,10	0,14
3	3	0,73	53,20	7,60	0,70
4	**Среднее**	**0,50**	**42,17**	**6,33**	**0,31**

6.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб

Для расчета термодинамических свойств образцов ТБО-проб была использована универсальная программа TERRA. Расчеты проводились в диапазоне температур 1000-2000 К и давлении 0.1 МПа, в качестве наиболее близких термодинамических параметров используемым на мусоросжигающих предприятиях.

На рисунках ниже показано изменение концентраций газообразных продуктов, формирующихся при горении ТБО-проб (в смеси с воздухом) в зависимости от повышения температуры.

С увеличением температуры концентрация водорода (H), серы (S) и аммиака (NH_3) увеличивается до максимального значения при T= 2000 К.

При повышении температуры, концентрация диоксида серы незначительно снижается в связи с окислением имеющегося в газовой фазе атомарного водорода (H), концентрация которого достигает до 29% в воздушной смеси. Концентрации балластирующего азота (N_2) и графитизированного углерода (C(c)) остаются практически постоянными во всем температурном диапазоне 1000-2000 К. Концентрация сероводорода (H_2S) мало изменяется в рассматриваемом интервале температур, при повышении температуры увеличивается концентрация от 0.06 до 0.12 % в пробе.

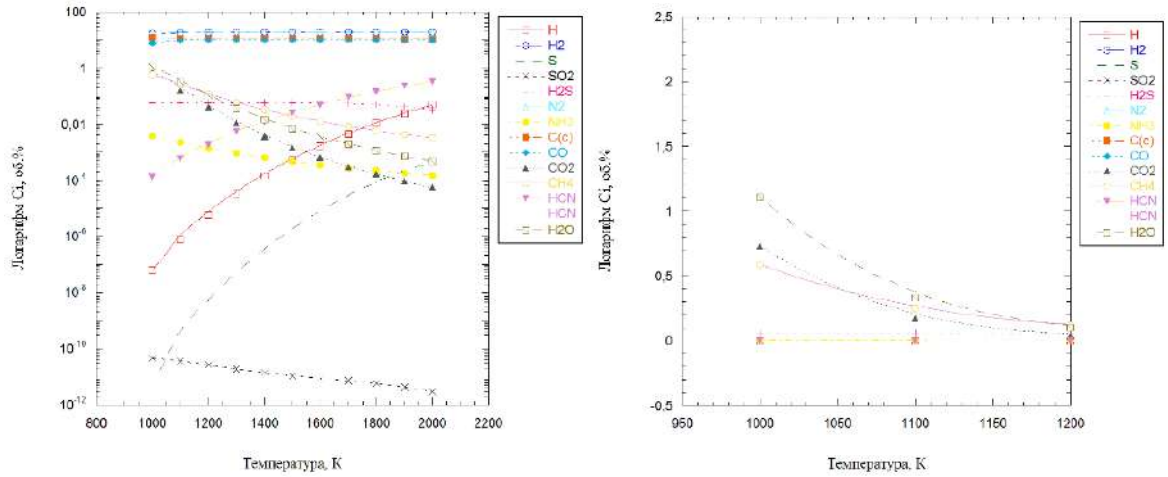


Рис. 6.13. Изменение концентраций компонентов газовой фазы в зависимости от температуры процесса воздушной газификации ТБО-пробы (г. Нур-Султан)

Можно отметить заметное снижение формирования CO_2 в интервале температур 1000-1200 К, с последующей стабилизацией концентрации.

6.4. Анализ предварительного расположения завода

Одной из наиболее приемлемой для Казахстана является термическая переработка ТБО: сжигание; низкотемпературный пиролиз; высокотемпературный пиролиз (плазменная обработка.

Поскольку бытовые отходы содержат достаточно высокий процент органической фракции, для переработки ТБО довольно часто применяют термические методы. Термическая переработка мусора (ТБО) представляет собой совокупность процессов теплового воздействия на отходы, необходимых для уменьшения их объема и массы, обезвреживания, и получения энергоносителей и инертных материалов с возможностью утилизации.

Важным преимуществом термической переработки являются:

- эффективное обезвреживание отходов (полное уничтожение патогенной микрофлоры);
- снижение объемов отходов в 10 раз;
- использование энергетического потенциала органических отходов.

Участок строительства завода для утилизации твердых бытовых отходов путем термической обработки расположен на северо-восточной окраине г. Нур-Султан на расстоянии более 5 км от жилой застройки и более 1 км от промышленной зоны на территории существующего полигона ТБО, вблизи участка жилые здания отсутствуют. Ближайшие поверхностные водотоки отсутствуют. Рельеф участка ровно-увалистый.

Поверхность участка представляет собой пологоволнистую и слабоволнистую равнину с общим региональным уклоном на северо-восток. Поверхность участка строительство неровная, с колебаниями отметок более 15 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 337 до 343 м. Участок свалки завален строительным мусором, твердо бытовыми и другими отходами.

Инженерно-геологические условия. Заключение об инженерно-геологических изысканиях участка свалки выполнены в 2020 г. Планово-высотная привязка выработок выполнена путем интерполяции с плана масштаба 1:500, их местоположение показано на плане расположения скважин. Система координат местная, система высот Балтийская.

По результатам камеральной обработки буровых работ и согласно лабораторным испытаниям, произведено разделение грунтов, слагающих территорию изысканий на инженерно-геологические элементы, в стратиграфической последовательности их залегания сверху вниз.

Современные образования (tQIV).

ИГЭ 1 – насыпные грунты: суглинок твердой консистенции, перемешанный со строительным мусором (слежавшийся, более 5 лет), мощность слоя 0,5-5,1 м. Данный грунт характеризуется значительной неоднородностью. Использование в качестве грунтов основания не рекомендуется.

Элювиальные образования (eMz).

ИГЭ 2 – суглинок пестроцветный от твердой до полутвердой консистенции, от слабо- до сильнонабухающего. Полная мощность скважинами глубиной 10,0 м не вскрыта. Вскрытая мощность слоя 2,5–9,5 м.

ИГЭ 3 – глина пестроцветная от твердой до полутвердой консистенции, сильнонабухающая. Полная мощность слоя скважинами глубиной 10,0 м не вскрыта. Вскрытая мощность слоя 2,4–5,0 м.

Образования ордовика(O3c3)

ИГЭ 4 – сланцы глинистые, сильновыветрившиеся, низкой прочности. Полная мощность слоя скважинами глубиной 10,0 м не вскрыта. Вскрытая мощность слоя 5,6–6,0 м.

Грунты, слагающие верхний горизонт исследуемого участка потенциально пучинистые. Распространение грунтов в плане и по глубине отражено на геолого-литологических колонках. Местоположение скважин приведено на прилагаемом плане.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, см
(СП РК 5.01–102–2013, СП РК 2.04-01-2017):

- суглинки и глины - 171;
- супеси, пески мелкие и пылеватые - 208;
- пески средние, крупные и гравелистые - 222;
- крупнообломочные грунты - 253.

Среднегодовое количество осадков - 319 мм,
в том числе в холодный период - 99 мм.
Толщина снежного покрова с 5% вероятностью превышения - 39 см.
Количество дней: с градом - 2;
с гололёдом - 6;
с туманами - 23;
с метелями - 26;
с ветрами свыше 15 м/сек - 40.
Глубина нулевой изотермы в грунте
средняя из максимальных за год -142см
максимум обеспеченностью 0,90 - 190см
максимум обеспеченностью 0,98 - 219см

Гидрогеологические условия. Грунтовые воды на участке проектирования вскрыты всеми скважинами на глубине 1,0÷5,3 м (абсолютные отметки 378,90÷384,00 м), приурочены к капиллярным, поровым и трещинным водам. Распространение носит спорадический характер.

Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков.

Грунтовые воды безнапорные, в условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: ожидаемый максимальный подъем уровня грунтовых вод в паводковый период, минимальный конец января начало февраля. Максимальный уровень грунтовых вод в весенний период следует принять на 1,0 м выше замеренного на момент изысканий (май 2019 г.).

Средние величины коэффициентов фильтрации приведены в ведомости физико-механических свойств грунтов.

По химическому составу грунтовые воды преимущественно сульфатно-хлоридные натриевые с сухим остатком 7509 мг/л и общей жёсткостью 21,25 мг-экв/л. Реакция воды слабощелочная (pH=7,2). Обладают слабой углекислотной и от средней до сильной сульфатной агрессиями к бетонам марки W4-W6, а также средней хлоридной агрессией к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании.

Категория сложности инженерно-геологических условий - II.

- соответствие его расположения действующему законодательству;
- доступность водных ресурсов;
- прилегания подземных вод;
- описание окружающей среды вокруг предварительного расположения завода (наличие уязвимых точек, такие как жилые районы, социальные объекты и т.д.), в том числе обзор местности на неблагоприятные геологические явления (оползень, обломки, обрушения, карст, обширные и складные почвы, возможность покрытия города свалочным газом и т. д.).

Проектируемые мероприятия. Строительство завода по термической утилизации твердых бытовых и других отходов г. Нур-Султан, был разработан на основании выданного заказчиком задания на проектирование.

Проектом предусматривается следующий комплекс мероприятий по строительству:
Согласно заданию на строительство, выданного Заказчиком объем ТБО для сжигания твердых бытовых отходов, ежегодно составляет 40% от общего числа образованных отходов в год – 150,08 тыс. тонн.

Разработаны нижеследующие проектные решения:

- воду привозную используют для увлажнения остатка от сжигания ТБО при ведении работ по утилизации;
- выполаживание и террасирование территории основного участка свалки
- уплотнение грунта на основной части строительство;
- погрузка и перевозка строительных материалов;
- устройство насыпи на основной части территории, привезенных с прилегающей территории;

Уплотнение катками 2,0 га.

- погрузка и перевозка изолирующего слоя (глина) грунта с карьера в пос. до свалки;
- укладка и уплотнение изолирующего слоя грунта на основной части;
- погрузка и перевозка растительного слоя грунта с карьера до свалки;
-Устройство окончательного растительного слоя;
-Устройство кольцевой отводной канавы для отвода остаточного отхода после утилизации 0,5м х 0,8м х 4 м;

При выезде с территории завода на асфальтированную дорогу в проекте предусмотрены:

- Дезинфицирующая ванна -1 шт.
- мойка для машин – 1 шт.;
-Устройство септика V- 5м^3 (по т.пр. 902-09-22.84)
- Биотуалеты- 4шт.;
- Шлагбаум;
- Устройство мониторинговых скважин глубиной 15,0 м. в количестве 4 шт.

С учетом опыта рекомендуются следующие технологические операциии основное оборудование заводов:

I — взвешивание поступающих ТБО и вывозимой с завода продукции (компоста, биотоплива, металлолома) на автовесах;
II — мойка контейнеров и бункеров кузовных мусоровозов;
III —выгрузка отходов из мусоровозов в приемные бункеры завода с пластинчатыми питателями, грейферными кранами или комбинацией этих

устройств;

Рекомендации. При строительстве завода должны быть предусмотрены гидроизоляционные и специальные дренажные мероприятия для предохранения конструкций от разрушения и предотвращения загрязнения грунтовых вод поверхностным стоком завода.

При строительстве и выборе типа фундамента рекомендуется использовать изоляционный слой, под фундамент и под завод.

Земляные работы по устройству основания должны производиться в соответствии с требованиями СП РК 5.01-101-2013, СН РК 5.01-01-2013, СП РК 1.03-106-2012, СН РК 1.03-05-2011.

Предусмотреть антикоррозийную защиту стальных конструкций.

Предусмотреть защиту бетонных и железобетонных конструкций от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

Учитывать особенности проектирования на набухающих, элювиальных и насыпных грунтах, предусмотреть мероприятия против морозного пучения.

Для исключения подтопления грунтовыми и поверхностными водами территории в период строительства и эксплуатации, рекомендуется предусмотреть комплексную инженерную защиту (организация поверхностного стока, локальную защиту отдельных сооружений, создание надёжной защиты водоотведения от мокрых отходов т.д.).

На участке строения завода не должны размещаться посторонние объекты и строения. С учетом опыта рекомендуются следующие технологические операции и основное оборудование:

I — взвешивание поступающих ТБО и вывозимой с завода продукции (компоста, биотоплива, металлолома) на автовесах;

II — мойка контейнеров и бункеров кузовных мусоровозов;

III —выгрузка отходов из мусоровозов в приемные бункеры завода с пластинчатыми питателями, грейферными кранами или комбинацией этих устройств;

Территорию завода необходимо ограждать, благоустраивать и максимально озеленять.

6.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта

В данном разделе представлена информация по наличию и расположению ближайшей точки подключения к инженерным сетям, воде, канализации, существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения завода.

6.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта

Таблица 6.26 - Тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду

№	Виды	Тариф (без НДС)*
1	Электроэнергия, тенге/кВтч	16,87
2	Теплоэнергия, тенге/Гкал	3872,34
3	Водоснабжение, тенге/м^3	195,60
4	Водоотведение, тенге/м^3	203,26

** тарифы приводятся для потребителей с приборами учета*

Поставщиками услуг по предоставлению электро- и теплоэнергии является ТОО «Энергопоток» и ТОО «Астанаэнергосбыт» (тарифы установлены с 1 января 2020), водоснабжения и канализации - ГКП «Астана су арнасы» (тариф установлен с 1 января 2020).

6.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям

Электроэнергия. Установленная мощность ТЭС на ТБО в г. Нур-Султан оценивается в 27 МВт. Акиматом г. Нур-Султан предварительно определен земельный участок площадью 6 га, который находится вдоль шоссе Алаш рядом с действующим мусоросортировочным заводом и мусорным полигоном города.



Рис. 6.14. Земельный участок площадью 6 га (выделен красным)

В соответствии с представленной информацией АО «Акмолинская РЭК» на балансе компании находятся следующая подстанция. которая наиболее подходит для подключения к электрическим сетям предполагаемого завода.

ПС 110/35/10 кВ «Куянды Южная»:
- подстанция запитана от ВЛ-110 кВ «ТЭЦ - 2 — Новоалександровка»;
- силовой трансформатор 110/35/10 кВ ТДТН-25000/110-У1- 2 шт;
- общее количество отходящих ячеек 35 кВ - 6 шт., из них резервных 4 шт;
- общее количество отходящих ячеек 10 кВ - 20 шт, из них резервных 16 шт.



Рис. 6.15. Подстанция ПС «Куянды Южная»

Ориентировочное расстояние от предполагаемой площадки ТЭС на ТБО в отведенной для строительства до действующих ПС «Куянды Южная» составляет около 10 км.



Рис. 6.16. Расстояние между подстанцией и отведенным земельным участком

Оценка исходя из укрупненных стоимостных показателей стоимости присоединения ТЭС на ТБО г. Нур-Султан к ПС «Куянды Южная» составляет 616 млн. тенге.

Дорога. Земельный участок находится в 20 метрах от шоссе Алаш (асфальтированная автомобильная дорога общего пользования республиканского значения с 4 полосами движения, см. рис. 6.14), рядом с действующим мусоросортировочным заводом и полигоном ТБО, на расстоянии в 12 км (по прямой) от центра города (точка - монумент Байтерек).

Вода и тепло. Подключение к теплоснабжению по прямой к сети ТЭЦ-2 составит 2,16 км. Вопросы водоснабжения прорабатываются Управлением топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства г. Нур-Султан с «Астана су арнасы» в рамках модернизации мусороперерабатывающего завода. К настоящему времени еще нет решения по данному вопросу.

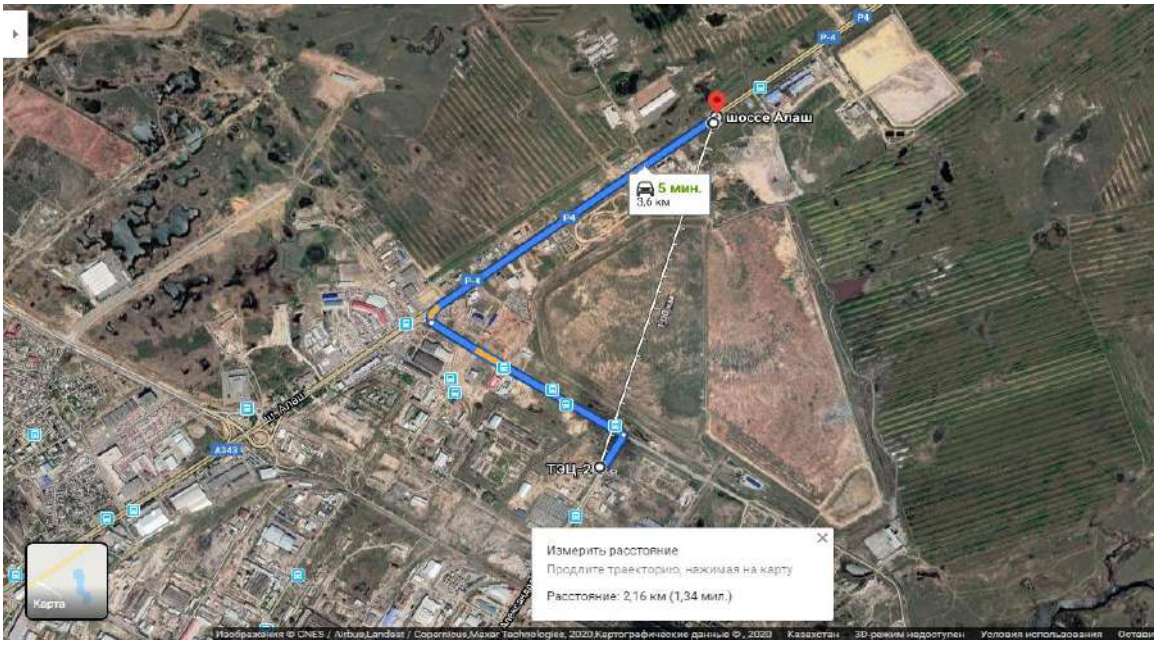


Рис. 6.17. Доступ к тепловым сетям ТЭЦ-2

6.6. Топографическая съемка земельного участка

Город расположился в северной части Казахстана на реке Ишим, разделён на две части - правый и левый берег, стоит на степной равнине. Рельеф занимаемой им территории представляет собой низкие надпойменные террасы. Преобладают каштановые почвы.

Геология города представляет собой палеозойские нерасчленённые отложения в северной части и средневерхнечетвертичные отложения в южной и западной частях. Большая часть города стоит на осадочных породах, в основном на песчаных суглинках.

Гидрографическая сеть города представлена не только единственной рекой Ишим, но и её незначительными правыми притоками — Сарыбулаком и Акбулаком. В радиусе 25—30 км вокруг города имеются многочисленные пресные и солёные озера.

Климат города резко континентальный. Лето жаркое и сухое, зима морозная и долгая. Среднегодовая температура 3,1 °C. Осадков выпадает 300 мм в год. При средней летней температуре около 20 °C и средней зимней температуре около −15 °C нередки случаи, когда летом жара может превысить 40 °C, а зимой возможны морозы до −50 °C в связи с тем, что города зимой могут достигать сибирские морозы, летом — жаркие воздушные массы Средней Азии. В связи с не очень благоприятным для человека расположением посреди склонной к засушливости и сильным ветрам степи осуществляется масштабный проект по обустройству вокруг города зелёного пояса — полосы с деревьями и другими крупными зелёными насаждениями.

Характерная особенность климата области – значительная засушливость и резкая континентальность.



Рис. 6.18. Спутниковый снимок с границами участков

В результате выполненных работ созданы следующие материалы (в приложении к настоящей работе):

1) Топографический план в электронном виде масштаба 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м. в программе «AutoCAD 2015», формата «DWG». – 3 экз.
2) Технический отчет - 3 экз.







Рис. 6.19. Территория земельного участка

7. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Алматы

7.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО

По данным Управления зеленой экономики г. Алматы, на территории города обеспечивается 100% охват по предоставлению услуг населению по сбору и вывозу мусора.

Согласно постановлению акимата г. Алматы «О некоторых вопросах организации вывоза коммунальных отходов с территории города Алматы», от 7 августа 2018 г. №3/378, от 12 сентября 2019 г. №3/537 был проведен тендер по определению поставщиков услуг по вывозу ТБО. Заключены договоры с 25 мусоровывозящими организациями. Все собранные с территории города объемы ТБО передаются на сортировку в МСК.

Таблица 7.1 - Показатели программ развития города в части обращения с ТБО

Целевой показатель	Факт					Целевые показатели прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Доля охвата населения услугой сбора ТБО, %				100	100	100	100	100	100	100
Доля переработки и утилизации твердых бытовых отходов к их образованию, %	7%	7%	7%	7%	10%	10%	14%	18%	21%	24%

Согласно «Концепции по переходу Республики Казахстан к зеленой экономике», утвержденной Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 г., для решения проблем в сфере ТБО в г. Алматы впервые в Казахстане разработан механизм привлечения инвестиций через ГЧП.

Так, 28 декабря 2017 года между Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования г. Алматы и консорциумом из трех предприятий - АО «Тартып», ТОО «GreenRecycle» и ТОО «KazWasteConversion» (Карасайский полигон) заключен договор о реализации проекта ГЧП «Внедрение комплексной системы управления твердо-бытовыми отходами в г. Алматы» со сроком действия 25 лет (2017 - 2042 гг.). В рамках проекта ГЧП 3 сентября 2018 г. запущен мусоросортировочный комплекс. В результате деятельности МСК на Карасайский полигон в Алматинской области для захоронения направляются только безопасные инертные и биоразлагаемые материалы, которые в дальнейшем также возможно будет переработать.

ТОО «GreenRecycle» за счет собственных средств - 5,4 млрд. тенге построен крупнейший в стране МСК производственной мощностью 550 тыс. тонн ТБО в год и покрывает весь объем вывозимых из города ТБО. В сентябре 2018 г. комплекс введен в эксплуатацию. На МСК установлено оборудование итальянского производства MACPRESSE, которое было презентовано на выставке EXPO-2017. Создано около 600 рабочих мест. Площадь - 3,4 га, налоги и отчисления в государственный бюджет - свыше 500 млн. тенге в год.

Частным партнером ТОО «Green Recycle» заключены договоры о сотрудничестве с 15-ю организациями о сдаче на переработку отсортированного на МСК вторичного сырья: ТОО «Kazakhstan Waste Recycling» - макулатура, ТОО «Recycle Ecology», ТОО «Атамекен 4 плюс», ТОО «Kazvtorplast» - пластиковые отходы, ИП «Машат» - металл, ИП «Мурат» - стеклобой, ТОО «KWGE» - металл и ПЭТ и др.

На территории г. Алматы полигоны для захоронения отходов отсутствуют.



Рис. 7.1. Мусоросортировочный комплекс

По данным Управления зеленой экономики г. Алматы для сбора ТБО в настоящее время имеется:

- 198 контейнерных площадок с 990 заглубенными контейнерами;
- 1 383 контейнерных площадок (из них 1303 обслуживает – АО «Тартып»), где установлены 6403 контейнера объемом 1,1 м^3, из них 4784 евроконтейнера;
- 629 контейнеров объемом 0,75 м^3, установленных в мусороприемных камерах жилых многоквартирных домов.

В 2019 г. выделены дополнительные финансовые средства на закуп 12 тыс. пластиковых контейнеров для сбора ТБО, для перехода на тарный метод вывоза ТБО в частном жилом секторе; рассматривается предложение по строительству контейнерных площадок с заглубленными контейнерами, выбираются участки на землях общего пользования под их размещение.

В связи с запуском МСК изменилась система обращения с ТБО: всеми 25 МВО заключены договора на транспортировку ТБО на МСК для обеспечения сортировки, а

не на полигон, как ранее. Право собственности на ТБО переходит к частному партнеру с момента сбора ТБО.

В настоящее время завод ежесуточно сортирует более 1200 тонн ТБО в сутки. Из собранных ТБО извлекаются такие фракции, как пластик, макулатура, стекло, металл, целлофан, ветошь.

Доля утилизации ТБО к их образованию в 2018 г. составила 7,5% от объема принятых на сортировку (принято около 120 тыс. тонн ТБО). В дальнейшем, с учетом возможных рисков, доля переработки (сортировки) ТБО установлена в 8%.

В результате деятельности МСК на Карасайский полигон в Алматинской области для захоронения отходов направляются только безопасные инертные и биоразлагаемые материалы.

За 2019 г. после сортировки ТБО на МСК на захоронение направлены ориентировочно около 385 тыс. тонн ТБО, извлечено вторсырья около 45 тыс. тонн. На территории МСК организован участок по сбору и переработке древесных отходов, планируется организация участка для сбора строительных отходов, также строительство участков по переработке вторсырья.

Таблица 7.2 - Данные по объёму образования отходов

Объемы	**Ед. изм.**	**2015 г**	**2016 г**	**2017 г**	**2018 г**
Объём образования	тыс. тонн	457,6	460,5	470,6	490,1
в т.ч. с физических лиц	тыс. тонн	451,059	427,797	433,880	447,577
в т.ч. с юридических лиц	тыс. тонн	6,566	32,7	35,216	42,423

Обслуживают город 25 МВО, при этом доминирует на локальном рынке АО «Тартып» с долей 80% и является основной компанией, специализирующейся на вывозе коммунальных отходов на территории города. Компания имеет собственный автопарк специализированной техники, что позволяет предоставить следующий комплекс услуг:

- сбор и вывоз ТБО до централизованных мест их утилизации и захоронения;
- вывоз строительных отходов;
- вывоз крупногабаритных отходов;
- сбор и вывоз снега, наледи.

Таблица 7.3 - Сведения о предприятиях, ответственных за сбор ТБО

№	Наименование предприятия	Описание деятельности	Данные об объемах сбора	Данные по автотранспортным средствам специального назначения
1	АО «Тартып»	Сбор и утилизация отходов	2019 г. – 360 тыс. тонн.	200 ед.
2	ИП «Куйкабаев»		Все 24 МВО: 2019 г. – 46 тыс. тонн	Все 24 МВО: 79 ед.
3	ТОО «Эко CityService»			
4	ТОО «Алатау Сервис Групп- А»			
5	ТОО «Алма-Ата Горкомхоз»			
6	ИП «Кутыбеков»			
7	ИП «Бекназарова»			
8	ПКСД «Кок Тюбе»			
9	ИП «Ырыс»			
10	ТОО «ТМВ Service»			
11	ИП «Бирлик»			
12	ТОО «Де- Факто и К»			
13	ИП «Канат»			
14	ИП «Аршат»			
15	ТОО «КазАлПром»			
16	ИП «Әли»			
17	ПКСД «Дос»			
18	ИП «Береке»			
19	ПКСД «Нур»			
20	ПКСД «Акжол»			
21	ПКСД «Мидина»			
22	ПКСД «Алатау»			
23	ТОО «TazaAlmaty»			
24	ТОО «Витмар»			
25	ИП «Алгабас»			
			Итого	***279 ед.***

Ближайший к городу мусорный полигон находится в 34 километрах от города, в Карасайском районе. Общая площадь полигона - 206 га, ежедневный объем принимаемых ТБО составляет 7,5–10 тыс. м^3 мусора[34]. В г. Алматы, по последним данным акимата, функционируют более 1,5 тыс. промышленных предприятий, которые генерируют отходы для МСК. В ТОО «Green Recycle» считают, что полигона в поселке Айтей при сегодняшних темпах хватит на 50 лет работы при условии, что захоронению будет подлежать мусор, срок разложения которого не превышает 5–6 лет.

[34] по данным Kaz Waste Conversation

Управлением по зеленой экономике г. Алматы на 2020 г. поставлены следующие задачи:

- увеличение количества пунктов приема вторсырья от населения на платной основе до 40 шт. (на начало 2020 г. - 24 пункта ТОО «KazakhstanWaste Recycling»);
- рассмотрение вопроса по открытию участков для складирования древесных и строительных отходов;
- совместно с представителями малого и среднего бизнеса установка в школах, ВУЗах, ТД, бизнес-центрах и т.д. экобокосов для сбора макулатуры, отходов пластика, стеклотары и пр.; (*справочно: на контейнерных площадках установлено 400 сетчатых контейнеров. До конца 2020 г. планируется увеличение их количества до 1000 шт*). В государственных учреждениях (в акиматах, ЦОН, налоговых департаментах, в ВУЗах) и организациях города (в ТРЦ, ресторанах и т.д.) установлено 700 специальных экобоксов для сбора макулатуры, стеклотары и пластиковых отходов);
- реализация пилотного проекта по внедрению сбора ТБО по 2 видам «мокрый» и «сухой», а также широкое информирование населения о внедрении 2-х видового сбора ТБО;
- совместно с акиматами районов определение площадки для передвижных пунктов приема вторсырья и графика их работы; площадки для сбора строительных отходов; площадки по сбору отходов древесины и веток;
- проработка вопроса по строительству биогазовой станции.

ТОО «Qazaq Recycling», занимающиеся сбором и переработкой полиэтилена в Казахстане, являются одними из крупнейших сборщиков LLDPE и LDPE в регионе и производители гранулы, которые потребляются производителями пленки, труб, пакетов, а также упаковочной стрейч-пленки.

Выпускаемая продукция:

- вторичная гранула ПВД.
- вторичная гранула стрейч.

ТОО «KazakhstanWasteRecycling» - входит в группу компаний Kazakhstan Kagazy PLC и является одним из крупнейших на территории Казахстана предприятием по сбору и сортировке макулатуры и прочего вторичного сырья. Компания является основным поставщиком макулатуры для ТОО «Kagazy Recycling» - крупнейшего производителя бумаги, упаковочной продукции и гофрированного картона в Казахстане и Центральной Азии. В период деятельности компании в Алматы были открыты 6 пунктов приема вторичного сырья. Ежемесячно ТОО «KazakhstanWasteRecycling» собирает и сортирует около 4000 тонн макулатуры.

7.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО

Тарифы установлены решением маслихата г. Алматы от 15 сентября 2017 г. за № 146 «Об утверждении тарифа на сбор, вывоз, утилизацию, переработку и захоронение твердых бытовых отходов по г. Алматы».

Таблица 7.4 - Тарифы на сбор, вывоз, утилизацию, переработку и захоронение ТБО по г. Алматы

№	Наименование		Расчетная единица	Цена, в тенге (с НДС)
1	Тариф на сбор, вывоз, утилизацию, переработку и захоронение твердых бытовых отходов:			
	1.1	Физические лица благоустроенного и неблагоустроенного домовладения	1 чел.	553,04
	1.2.	Юридические лица и субъекты частного предпринимательства	1м^3	2288,46
2	Тариф на переработку и захоронение твердых бытовых отходов для юридических лиц и субъектов частного предпринимательства		1 тонна	5600

Постановление акимата города Алматы «О некоторых вопросах организации вывоза коммунальных отходов с территории города Алматы» от 7 августа 2018 года №3/378, от 12 сентября 2019 года №3/537.
«Об утверждении нормы образования и накопления коммунальных отходов по городу Алматы» решение маслихата города Алматы от 10 сентября 2014 года № 262.
Правила благоустройства города Алматы утверждены решением VI сессии маслихата города Алматы IV созыва от 12 декабря 2007 года № 45.

Способ сбора денежных средств за обращение с ТБО: безналичный, через оплату коммунальных услуг по единой квитанции АЛСЕКО.

7.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Алматы

7.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов

Алматы является городом республиканского значения и крупнейшим мегаполисом страны. Площадь территории города – 682 км². Город административно разделен на 8 районов: Алатауский, Алмалинский, Ауэзовский, Бостандыкский, Жетысуский, Медеуский, Наурызбайский, Турксибский.

Проведение исследования структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов проводилось согласно методике определения морфологического состава твердых бытовых отходов (Приказ Председателя Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 10 февраля 2012 года №4 «Об утверждении нормативных документов в сфере жилищно-коммунального хозяйства»). Для этого, контейнер, заполненный ТБО перевозился на производственную площадку, расположенную по адресу ул. Торетай 20 (бывшая ул. Полежаева). При отборе ТБО с контейнеров преимущественно отбирались контейнера, расположенные под специальными крытыми площадками, исключающие попадание солнечной радиации и осадков внутрь контейнера, исключение составляли ТБО, вывозимые с территории частного сектора, ввиду того, что в ряде частных секторов, сбор необходимого объема/массы осуществлялся вручную. При отборе ТБО с контейнеров присутствовали представители АО «Тартып», ответственные за организацию системы обращения с коммунальными отходами на территории г. Алматы.



Рис. 7.2. Фотография ТБО на подготовленной площадке



Рис. 7.3. Замер общей влажности ТБО с помощью универсального влагомера с выносным щупом AMF038

Всего по городу Алматы были исследованы ТБО из 63 контейнеров, из них: 27 – многоэтажные жилые дома, 20 – частный сектор, 10 - общественно-деловые зоны, 6 - рекреационные зоны (парки, скверы и т.д.).

27 контейнеров, находящихся в зоне многоэтажных жилых домов отбирались по адресам: мкр. Нуркент 71, мкр. Акбулак 37, мкр. Аккент 28, мкр. Аккент 45(Алатауский район); Клочкова 30, Абылай хана 24, Казыбек би 156 (Алмалинский район); мкр. Аксай-4 81 (Ауэзовский район); Сатпаева 89, Мынбаева 75, мкр. Орбита-4 18, мкр. Коктем-1 16, мкр. Коктем-2 11, Жарокова 137 (Бостандыкский район); Райымбек батыра 241/3, Райымбек батыра 127 (Жетысуский район); Сатпаева 6а, мкр.Самал-1 23, Елебекова 29, мкр. Самал-2 95, мкр. Самал-2 48, Назарбаева 264, Зенкова 80, Бекхожина 15а (Медеуский район), Сейфуллина 100, Тынышбаева 3, Суюнбая 172а (Туркисибский район).



Рис. 7.2. Фотографии контейнеров, отобранных в зоне МЖД г. Алматы

В таблице 8.7 представлены данные по морфологическому составу ТБО, накопленных зоне МЖД г. Алматы. Испытания показали наличие сцепления ТБО в 30% контейнеров.

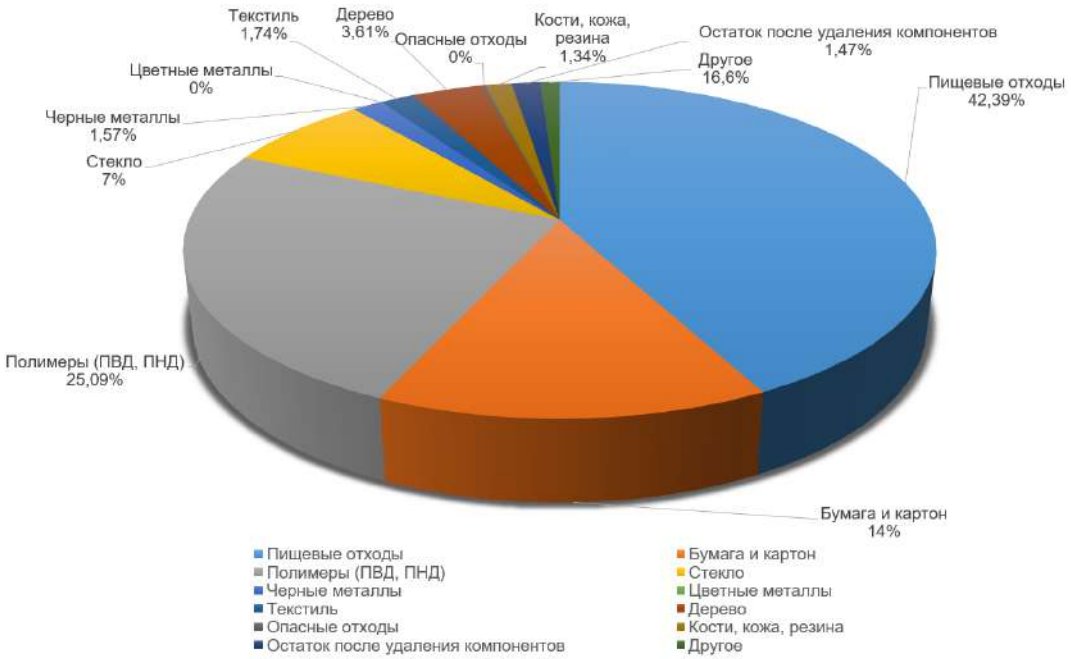


Рис. 7.3. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах зоны МЖД (г. Алматы)

Таблица 7.7 - Морфологический состав и физические показатели ТБО зоны МЖД (г. Алматы)

Виды отходов	Ед.изм.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Сред
Пищевые отходы	%	55,17	48,06	40,23	38,44	43,12	47,27	49,99	35,72	51,4	50,08	49,5	45,62	45,49	36,68	42,29	40,1	32,32	56,06	20,86	30,85	32,85	46,36	39,35	48,09	38,52	42,44	37,62	**42,39**
Бумага и картон	%	12,82	8,84	16,31	17,33	18,45	10,04	11,52	15,85	4,74	21,31	8,62	9,67	11,06	18,83	10,76	17,7	19,82	8,53	12,12	14,65	24,39	16,38	11,08	16,86	20,8	16,05	10,47	**14,26**
Полимеры	%	25,22	34,76	28,42	29,69	27,77	20,86	18,14	32,41	31,04	17,04	19,28	22,53	22,13	31,45	30,7	28,01	23,83	17,42	15,71	23,49	29,89	21,78	28,74	20,02	25,15	21,52	30,53	**25,09**
Стекло	%	3,68	2,81	4,25	3,75	0	11,04	9,56	5,22	7,13	6,33	12,66	11,36	10,54	2,25	10,84	3,43	17,41	5,14	12,27	13,09	3,31	4,7	10,08	4,21	6,01	7,12	10,57	**7,36**
Черные металлы	%	1,16	1,54	3,2	1,95	4,58	1,25	0,1	3,1	1,61	1,18	0,63	0,1	0	2,58	0,73	3,1	1,35	0,69	0,45	3,23	0,38	1,05	2,15	1,62	1,62	1,51	1,58	**1,57**
Цв. металлы	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
Текстиль	%	1,74	0,91	0,2	1,05	1,65	2,55	0,3	3,3	1,81	1,44	1,79	3,33	3,4	0,83	3,31	0,27	2,45	4,76	0,97	1,37	1,21	2,35	1,25	3,27	0,12	0,91	0,31	**1,74**
Дерево	%	0	0	2,3	3,75	0	3,45	6,59	0,6	0,4	1,16	4,27	4,35	4,9	2,97	0	2,85	0	0,63	35,22	0,16	5,63	2,3	4,92	2,12	1,43	2,38	5,09	**3,61**
Опасные отходы	%	0,2	0	0,4	0,12	0	0,28	0	0,4	0,49	0,1	0,28	0,09	0	0,12	0,52	0,31	0,16	0	0	0,07	0,06	0	0,38	0,32	0	0,6	0,11	**0,19**
Кости, кожа, резина	%	0	0,34	2,6	0,95	0	1,65	0,75	1,85	0,87	1,36	0,77	1,41	0	1,86	0,85	1,19	2,02	1,03	0,03	0,03	0	1,7	0,87	2,08	6,36	5,07	0,52	**1,34**
Остаток ком. отходов	%	0	0	1,7	2,85	0	1,35	2,65	1,55	0	0	2,1	1,35	2,5	2,12	0	2,85	0	0	0	10,22	0	3,4	0,81	1,32	0	0	2,88	**1,47**
Другое	%	0	2,74	0,4	0,13	4,44	0,27	0,4	0	0,58	0	0,11	0,2	0	0,31	0	0,2	0,65	5,74	2,36	2,84	2,29	0	0,38	0,1	0	2,38	0,31	**0,99**
Физический показатель																													
Влажность	%	*32,6*	*31,15*	*25,4*	*24,2*	*27,65*	*26,4*	*28,75*	*22,14*	*31,16*	*30,1*	*27,26*	*25,14*	*22,1*	*26,4*	*27,2*	*25,87*	*22,2*	*33,4*	*20,17*	*24,35*	*22,4*	*26,75*	*25,1*	*30,36*	*22,41*	*24,3*	*23,17*	***26,23***
Масса	*кг*	*48,97*	*47,38*	*56,15*	*52,33*	*48,01*	*65,22*	*67,93*	*49,63*	*65,82*	*77,72*	*66,78*	*54,63*	*61,41*	*50,14*	*61,34*	*62,93*	*51,11*	*68,1*	*62,69*	*57,82*	*62,9*	*63,78*	*53,83*	*62,55*	*51,92*	*59,56*	*54,97*	***58,73***
Плотность	*кг/м³*	*44,52*	*43,07*	*51,05*	*69,77*	*43,65*	*59,29*	*61,75*	*45,12*	*59,84*	*70,65*	*60,71*	*49,66*	*55,83*	*45,58*	*55,76*	*57,21*	*46,46*	*61,91*	*56,99*	*52,56*	*57,18*	*57,98*	*48,94*	*56,86*	*47,20*	*54,15*	*49,97*	***54,21***
Сцепление	±	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	**-**

В зоне частного сектора исследовались 20 контейнеров, находящихся по адресам: Ильяшева 30, Казтуган Жырау 25, Омарова 38 (Алатауский район); Тургут Озала 129 (Алмалинский район); Актюбинская 23 (Ауэзовский район); Вахтангова 13б, Тургут Озала 372 (Бостандыкский район); Федорова 12/3 (Жетысуский район); Бегалина 73а, Богенбай батыра 19/, Богенбай батыра 19/10, Городская 6а, Латифа Хамиди 5, Латифа Хамиди 17, Кастеева 33, Кокетем 2 (мкр Аскартау), Назконыр 37 (Медеуский район); Глинки 13, Стасова 44, Чернышевского 58 (Туркисибский район).

На рисунке 7.4 представлены фотографии контейнеров, отобранных в зоне частного сектора города Алматы. В большинстве случае, ввиду отсутствия накопительных контейнеров ТБО в зоне частного сектора, сбор необходимого количество ТБО проводился вручную.



Рис. 7.4. Фотографии контейнеров, отобранных в зоне частного сектора (г. Алматы)

В таблице 8.8 представлены данные по морфологическому составу ТБО, накопленных зоне частного сектора города Алматы. Испытания показали наличие сцепления ТБО в 25 % контейнеров, накопленных в зоне частного сектора.

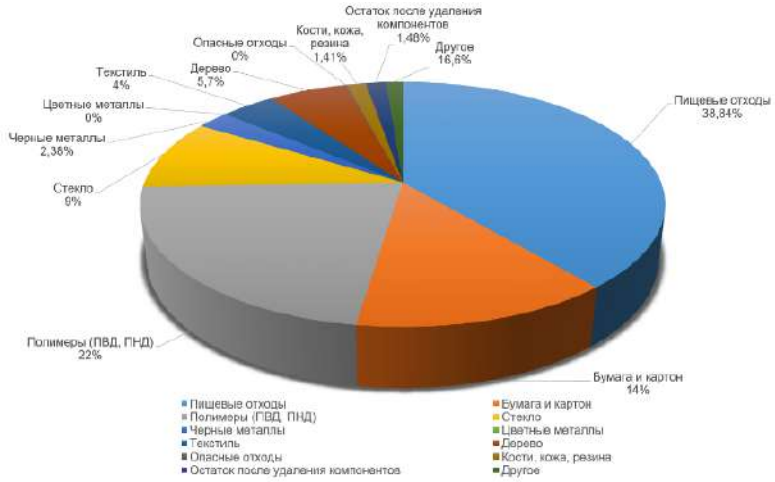


Рис. 7.5. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах зоны ЧС (г. Алматы)

Таблица 7.8 - Морфологический состав и физические показатели ТБО зоны ЧС (г. Алматы)

№	Виды отходов	Ед.изм.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	**СРЕД.**
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	%	43,8	45,47	42,1	48,23	32,79	30,67	42,8	38,64	28,78	30,79	21,81	46,81	33,8	46,6	25,43	34,75	38,84	44,01	51,68	49,02	**38,84**
2	Бумага и картон	%	16,61	7,52	12,9	9,19	19,59	23,19	9,64	14,92	23,58	8,6	14,05	18,61	10,61	10,16	19,42	17,57	13,62	8,66	8,96	3,58	**13,55**
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	%	17	28,48	21,2	17,54	14,91	16,33	18,5	23,91	15,98	30	19,98	13,99	27	16,15	28,61	25,51	22,05	31,06	23,77	27,99	**22,00**
4	Стекло	%	6,29	2,27	3,3	5,59	16,36	1,81	12,85	11,48	15,59	14,3	18,86	4,3	12,3	10,87	9,66	5,76	9,38	13,71	8,55	3,28	**9,33**
5	Черные металлы	%	4,4	4,4	7,4	0,73	0,4	1,33	2,88	2,41	1,38	3,79	1,56	0,99	0,4	3,29	1,89	1,93	2,36	1,23	1,47	3,36	**2,38**
6	Цветные металлы	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
7	Текстиль	%	0,99	2,51	4,6	1,69	5,47	5,58	3,5	7,11	5,86	3,9	2,28	4,11	6,99	1,53	11,5	4,5	3,88	0,95	1,05	1,91	**4,00**
8	Дерево	%	8,71	7,14	0	0	4,19	18,77	5,69	0	3,69	8,01	20,52	3,39	2,7	11,37	0	5,74	5,68	0,38	0,29	7,71	**5,70**
9	Опасные отходы	%	0,1	0,1	0	0	0,11	0,08	0,1	0,1	0	0,21	0	0	0,1		0,82	0,12	0,09	0	0	0,19	**0,11**
10	Кости, кожа, резина	%	1,4	1,38	8,6	0	1,44	0	1,37	0,63	2,38	0	0,93	2,8	1,39	0,02	0,09	1,37	1,43	0	2,59	0,38	**1,41**
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	%	0,69	0,73	0	0	4,74	0	2,68	0	2,75	0,39	0	4,99	4,7	0	0	2,73	2,68	0	0	2,6	**1,48**
12	Другое	%	0	0	0	17,03	0	2,23	0,00	0,82	0	0	0	0	0	0	2,58	0	0	0	1,64	0	**1,22**
Физический показатель																							
1	*Влажность*	*%*	*30,15*	*20,2*	*15,4*	*21,6*	*18,3*	*19,25*	*25,30*	*24,6*	*18,7*	*22,7*	*14,7*	*32,45*	*22,8*	*30,6*	*27,15*	*20,76*	*26,6*	*36,15*	*38,3*	*32,4*	***24,91***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*63,4*	*50,67*	*50,13*	*76,51*	*65,39*	*48*	*60,49*	*52,62*	*51,56*	*68,46*	*48,19*	*47,45*	*52,51*	*50,21*	*46,59*	*56,4*	*56,74*	*73,4*	*76,11*	*63,98*	***57,94***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*63,4*	*50,67*	*50,13*	*76,51*	*65,39*	*48*	*60,49*	*52,62*	*51,56*	*62,23*	*48,19*	*47,45*	*70,01*	*45,65*	*46,59*	*51,27*	*51,58*	*73,4*	*76,11*	*63,98*	***57,76***
4	*Сцепление*	±	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	+	+	–	–

10 контейнеров исследованы в общественно-деловой зоне крупных бизнес-центров и торговых центров по адресам: Аблайхана 79, Айтеке би 74, БЦ «Алтын Заман», Сейфуллина 498 (Алмалинский район), ТК Галерея (Бостандыкский район), Ашимбаева 26, БЦ «Ambassador Plus», Жангельдина 31/2, БЦ «USKO International», Назарбаева 273, Аль-Фараби 34, Калдаякова 17, Гоголя 35 (Медеуский район).



Рис. 7.6. Фотографии контейнеров, отобранных в общественно-деловой зоне (г. Алматы)

В таблице 7.9 представлены данные по морфологическому составу ТБО, накопленных в общественно-деловой зоне города. Испытания показали отсутствие сцепления ТБО.

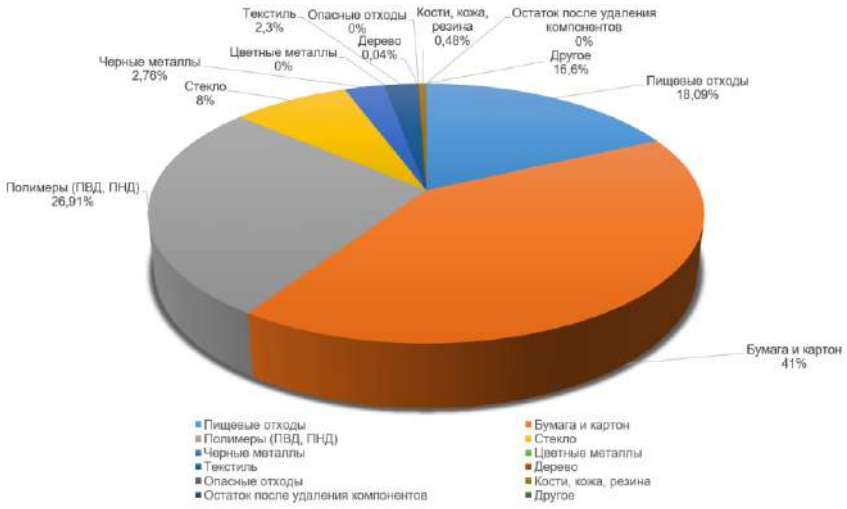


Рис. 7.7. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах общественно-деловой зоны (г. Алматы)

Таблица 7.9 - Морфологический состав и физические показатели ТБО общественно-деловой зоны (г. Алматы)

№	Вид отходов	Ед.изм.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сред.
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	%	27,02	30,91	9,64	1,6	2,64	5,55	49,91	17,49	21,07	15,07	**18,09**
2	Бумага и картон	%	27,41	37,71	22,56	77,36	72,1	60,83	12,79	19,2	38,26	44,24	**41,25**
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	%	34,47	21,98	44,15	8,46	22,46	25,35	21,16	37,29	31,88	21,88	**26,91**
4	Стекло	%	9	8,73	14,64	3,54	2,48	3,1	8,82	14,52	3,08	13,09	**8,10**
5	Черные металлы	%	0,78	0,53	0,75	7,93	0,08	4,03	2,7	5,2	2,81	2,79	**2,76**
6	Цветные металлы	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
4	Текстиль	%	0,32	0	7,54	0,22	0,2	0,49	3,31	6,29	2,29	2,29	**2,30**
8	Дерево	%	0	0	0	0	0	0,16	0,19	0	0,03	0,03	**0,04**
9	Опасные отходы	%	0,29	0,13	0,09	0	0,04	0	0,05	0	0,09	0,11	**0,08**
10	Кости, кожа, резина	%	0,71	0	0,63	0,89	0	0,49	1,08	0	0,49	0,5	**0,48**
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
12	Другое	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,00**
Физический показатель													
1	*Влажность*	*%*	*8,4*	*10,5*	*15,64*	*6,23*	*4,2*	*9,15*	*7,8*	*12,15*	*8,5*	*7,3*	***8,99***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*30,9*	*52,37*	*50,36*	*31,96*	*22,57*	*25,02*	*18,38*	*42,62*	*32,75*	*35,83*	***34,28***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*41,2*	*69,83*	*45,78*	*42,61*	*30,09*	*33,36*	*24,51*	*56,83*	*29,77*	*47,77*	***42,18***
4	*Сцепление*	±	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

По г. Алматы были исследованы ТБО из 6 контейнеров, находящихся в зонах парков, скверов и зон отдыха, включающих: парк им. М.К. Ганди, сквер «Биокомбинат» (Алмалинский район), сквер при КЦДС АТАКЕНТ, парк «Достык» (Бостандыкский район), сквер при гостинице «Казахстан», Терренкур (Медеуский район).



Рис. 7.8. Фотографии контейнеров, отобранных в рекреационной зоне (г. Алматы)

В таблице 7.10 представлены данные по морфологическому составу ТБО, накопленных в рекреационной зоне города. Испытания показали отсутствие сцепления ТБО в контейнерах.

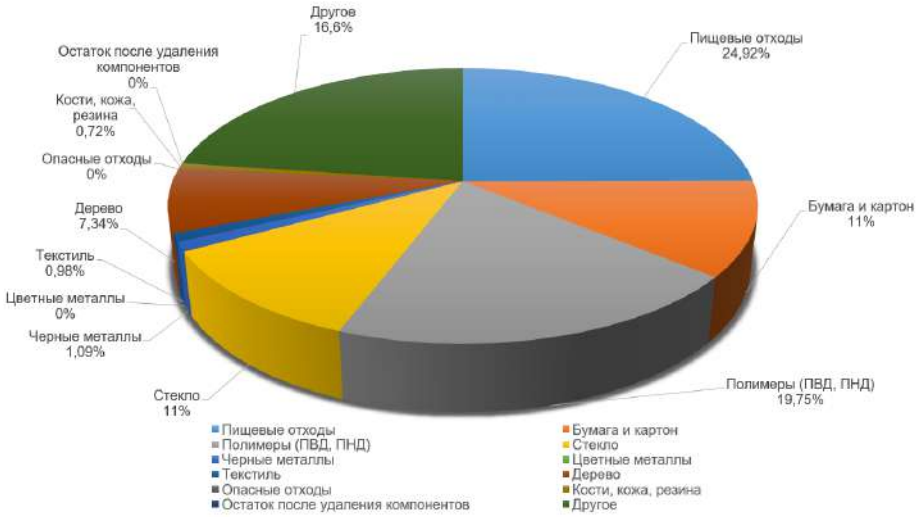


Рис. 7.9. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах рекреационной зоны (г. Алматы)

Таблица 7.10 - Морфологический состав и физические показатели ТБО рекреационной зоны (г. Алматы)

№	Вид отходов	Ед.изм.	1	2	3	4	5	6	Сред.
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	%	42,64	21,9	21,9	8,34	23,83	30,9	**24,92**
2	Бумага и картон	%	8,25	13,1	13,09	9,97	15,08	7,09	**11,10**
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	%	16,81	17,2	17,2	18,5	24,07	24,7	**19,75**
4	Стекло	%	13,08	9,2	9,21	7,46	13,11	15,2	**11,21**
5	Черные металлы	%	0,99	0,7	0,71	0,72	1,23	2,21	**1,09**
6	Цветные металлы	%	0	0	0	0	0	0	**0,00**
4	Текстиль	%	0,53	1,5	1,5	1,93	0,44	0	**0,98**
8	Дерево	%	0	9,8	9,8	0	22,13	2,29	**7,34**
9	Опасные отходы	%	0,19	0	0,31	0,05	0	0	**0,09**
10	Кости, кожа, резина	%	0,29	0,8	0,51	1,79	0,11	0,8	**0,72**
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	%	0	0	0	0	0	0	**0,00**
12	Другое	%	17,22	25,8	25,78	51,24	0	16,8	**22,81**
Физический показатель									
1	*Влажность*	*%*	*12,15*	*5,02*	*4,1*	*8,6*	*7,4*	*5,7*	***7,16***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*61,92*	*50,01*	*45,30*	*43,03*	*36,60*	*46,24*	***47,18***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*56,29*	*50,01*	*45,30*	*57,37*	*48,80*	*46,24*	***50,67***
4	*Сцепление*	±	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 7.11. Морфологический состав и физические показатели ТБО в контейнерах

№	Вид отходов	Содержание, %				Содержание, %
		МЖД	ЧС	РЗ	ОДЗ	
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	42,39	38,84	24,92	18,09	**31,06**
2	Бумага и картон	14,26	13,55	11,10	41,25	**20,04**
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	25,09	22,00	19,75	26,91	**23,44**
4	Стекло	7,36	9,33	11,21	8,10	**9,00**
5	Черные металлы	1,57	2,38	1,09	2,76	**1,95**
6	Цветные металлы	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
7	Текстиль	1,74	4,00	0,98	2,30	**2,26**
8	Дерево	3,61	5,70	7,34	0,04	**4,17**
9	Опасные отходы	0,19	0,11	0,09	0,08	**0,12**
10	Кости, кожа, резина	1,34	1,41	0,72	0,48	**0,99**
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	1,47	1,48	0,00	0,00	**0,74**
12	Другое	0,99	1,22	22,81	0,00	**6,26**
Физический показатель						
1	*Влажность, %*	26,23	24,91	7,16	8,99	**16,82**
2	*Масса ТБО в 1 контейнере, кг*	58,73	57,94	47,18	34,28	**49,53**
3	*Плотность, кг/м^3*	54,21	57,76	50,67	42,18	**51,21**
4	*Сцепление*	–	–	–	–	**–**

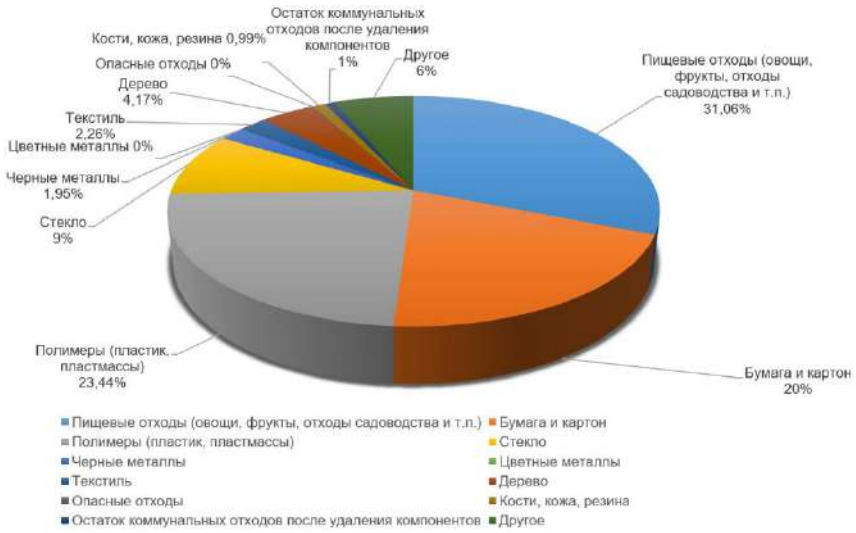


Рис. 7.10. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах (г. Алматы)

7.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов

ТБО-проба из г. Алматы была предоставлена сотрудниками АО «Тартып» общей массой 17,57 кг. Проба была упакована в полиэтиленовый мешок (серый продовольственный) и снаружи была дополнительно упакована в полиэтиленовую пленку.



Рис. 8.10. Фотография ТБО-пробы (г. Алматы)

После получения ТБО-пробы были зафиксированы общие характеристики: масса пробы с мешком, фактическая масса пробы без тары, общая влажность пробы. Внешний осмотр пробы показал, что разделение пробы на составные компоненты невозможно, ввиду того что проба представляла из себя полностью однородную массу с размерами частиц менее 3-4 см. Влажность пробы во всех точках составляла более 70%. Визуальный осмотр пробы показал наличие пищевых отходов, полимеров, уличного смета (грунт, песок и др.), небольшие частицы бумаги и картона, небольшие ветки и др. Дополнительное измельчение пробы осуществлялось путем пропускания через одновальцовый шредер.

Таблица 7.12 - Общая информация о ТБО-пробах (г. Алматы)

№	Общие данные	Ед. измерения	Алматы
1	Масса тары (с пробой)	кг	17,57
2	Масса пробы, упакованной в мешок и/или п/э пакет	кг	17,57
3	Объём тары	$дм^3$	н/д
4	Общая масса пробы	кг	17,12
5	Влажность (средняя)	%	>70

Определение аналитической влажности проводили методом высушивания согласно ГОСТу 33512.3–2015 (EN 15414-3:2011).

Таблица 7.13 - Влажность образцов ТБО-проб

№ Пробы	Аналитическая влажность, %
W^a (1)	57,6449%
W^a (2)	52,5545%
W^a (3)	45,4572%
W^a (среднее)	**51,8855%**

Таким образом среднее значение влажности образцов ТБО-пробы по г. Алматы составляет – 51,88%.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения **зольного остатка** согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33511–2015 (EN 15403:2011) и международным методикам.

Таблица 7.14 - Зольность ТБО-проб

№ Пробы	Зольность при 550 °C	Зольность при 700 °C
A^d (1)	54,3811 %	49,0101 %
A^d (2)	48,9537 %	42,1447 %
A^d (3)	48,5761 %	41,2344 %
A^d **(сред)**	**50,6369 %**	**44,1297 %**

Таким образом, среднее значение зольности при 550 °C (согласно ГОСТ 33511-2015) образцов ТБО-проб по г. Алматы составляет 50,64%.

7.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусорообрабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо знать компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора.

Таблица 7.15 - Компрессионные характеристики ТБО-пробы

№	Давление, МПа	Высота пробы, см	Объем, $см^3$
1	0	6,7	526
2	0,1	5,4	424
3	0,3	4,7	369
4	1	4,2	330
5	5	3,9	306
6	10	3,8	298
7	20	3,7	290

Как видно из результатов, основное снижение объема происходит при наложении давления от 0,1 МПа до 5 Мпа. ТБО-проба (г. Алматы) изменение объема (сжатие) составило 42% от исходного объема.

Определение **насыпной плотности** проводили согласно ГОСТу 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Настоящий стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера.

Таблица 7.16 - Данные по насыпной плотности ТБО (г. Алматы)

Город	Масса пустого контейнера (m1), кг	Масса заполненного контейнера (m2), кг	Объём контейнера, л	Насыпная плотность, кг/л	Насыпная плотность, кг/м^3
Алматы	0,29	4,75	5	0,892	892

7.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.

В таблице 7.17 представлены значения низшей и высшей теплоты сгорания ТБО- проб по г. Алматы.

Таблица 7.17 - Энергетические показатели ТБО-проб (г. Алматы)

№	Номер пробы	Высшая теплота сгорания, кДж/кг	Низшая теплота сгорания, кДж/кг
1	1	6466	5863
2	2	5228	4767
3	3	6301	5888
4	**Среднее**	**5998,3**	**5506,0**

Таким образом, среднее значение низшей теплоты сгорания ТБО-проб по г. Алматы составляет 5506 кДж/кг.

Содержание азота, углерода, водорода и серы в пробах ТБО приводится в таблице 7.18.

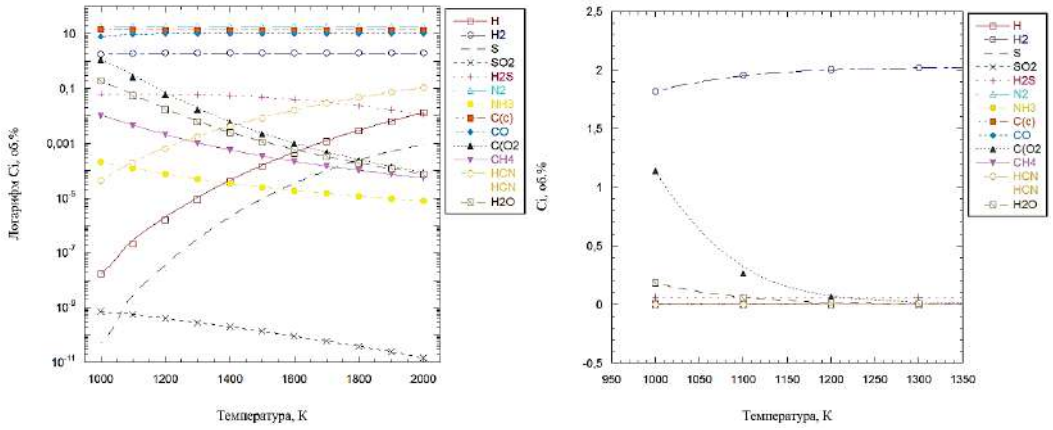
Таблица 7.18 - Элементный состав ТБО- проб (г. Алматы)

№	Номер пробы	Элементный состав, %			
		N	C	H	S
1	1	0,02	16,44	4,12	0,105
2	2	0,56	28,98	4,04	0,0023
3	3	0,77	19,03	3,41	0,101
4	**Среднее**	**0,45**	**21,48**	**3,86**	**0,069**

7.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб

На рисунке 7.11 показано изменение концентраций газообразных продуктов, формирующихся при горении ТБО-проб (в смеси с воздухом) в зависимости от повышения температуры.

С увеличением температуры концентрация водорода (H), серы (S) и аммиака (NH3) увеличивается до максимального значения при T= 2000 K.



а *б*

Рис. 7.11. Изменение концентраций компонентов газовой фазы в зависимости от температуры процесса воздушной газификации ТБО-пробы (г. Алматы)

При моделировании сжигания ТБО-пробы наблюдается низкий выход молекулярного водорода и образования диоксида углерода.

7.4. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта

В данном разделе представлена информация по наличию и расположению ближайшей точки подключения к инженерным сетям, воде, канализации, существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения завода.

7.4.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта

Таблица 7.19 - Тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц

№	Виды	Тариф (без НДС)*
1	Электроэнергия, тенге/кВтч	17,12
2	Теплоэнергия, тенге/Гкал	5 693,52
3	Водоснабжение, тенге/м^3	391,96
4	Водоотведение, тенге/м^3	381,96

** тарифы приводятся для потребителей с приборами учета*

Поставщиками услуг по предоставлению электро- и теплоэнергии является ТООО «АлматыЭнергоСбыт» (тарифы установлены с 1 января 2020), ТОО «Алматинские тепловые сети» (тарифы установлены с 1 мая 2020), водоснабжения и канализации - ГКП «Алматы су».

7.4.2. Доступ к инженерным системам и сетям

Электроэнергия. Данных по точке присоединения по г. Алматы не предоставлено, поэтому будем исходить из показателя удаленности от ПС 110/35 кВ в 10 км, тогда исходя из мощности ТЭС на ТБО по г. Алматы в 25 МВт затраты на присоединение к ЕЭС составят 658 млн. тенге.

8. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Актобе

8.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО

В г. Актобе действует планово-регулярная система удаления бытовых отходов. ТБО, в основном, собираются без предварительной сортировки, временное хранение перед их вывозом осуществляется в контейнерах, вывоз отходов производится мусоровозами частных организаций.

Регулярным сбором и вывозом ТБО охвачено 75% населения.

Таблица 8.1 - Показатели программ развития города в части обращения с ТБО

Целевой показатель	Факт					Целевые показатели прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Доля охвата населения услугой сбора ТБО, %	70,0	71,0	73	74,1	74,5	75,0	75,5	80,0	85,5	90,0
Доля переработки и утилизации твердых бытовых отходов к их образованию, %	0,25	1,5	2,5	7,2	10,0	10,5	10,7	11,0	11,3	11,5

По данным акимата области доля переработки и утилизации ТБО к их образованию составляет 10%.

Из отходов пластика ТОО «Тенуса» изготавливает крышки для канализационных люков, ТОО «Импорт мастер» упаковочные пакеты и др.

Из отработанных автомобильных покрышек производится резиновая крошка для беговых дорожек и детских площадок (ТОО «Актобе Защита», ТОО «Эковтортехресурс», ТОО «TALANTechnology»).

Макулатура поставляется на перерабатывающие заводы Алматы и Павлодара (ИП Пивцаева, АФ ТОО "Kazakhstan Waste Recycling").

В целях стимулирования мусоровывозящих компаний в части развития сортировки отходов, внедрена система Единого платежного документа, где оплата вывоза мусора находится в одной платежке с другими коммунальными услугами.

С 2017 г. в г. Актобе работает мусоросортировочный комплекс, в 2019 г. запущена 2-ая линия. МСК расположен на территории полигона, в металлическом ангаре, имеет две

линии мощностью 40 т/час., на которых привезенные отходы проходят сортировку, сортировочная линия извлекает 20% отходов от общего объема привезенного ТБО. Оставшиеся после сортировки отходы транспортируются на полигон захоронения ТБО. В сфере сортировки и переработки отходов задействовано более 20 предприятий и структур малого бизнеса. Часть отходов перерабатывается в Актобе, часть отправляется в соседние регионы, в т.ч. в Россию.




Рис.8.1. Мусоросортировочные линии ТОО «NEO PLUS»

В г. Актобе имеется 481 контейнерная площадка, общий парк контейнеров для смешанных отходов составляет 3500 единиц.

Проводится определенна работа по сортировке отходов непосредственно на местах их образования. Для раздельного сбора ТБО установлены 195 контейнеров, в том числе: для стекла и стеклобоя – 10 единиц, для отходов пластмассы – 160 единиц, для макулатуры– 25 единиц.

С 2019 г. открыты 5 пунктов приема вторичного сырья, есть намерение в установке еще 20 пунктов приема.

ТОО «NEO PLUS» налажено сотрудничество с ТОО «Оператор РОП», запланирована поставка еще одной сортировочной линии, 962 контейнеров для раздельного сбора пластиковых отходов и стекла, 10 единиц спецтехники.




Рис. 8.2. Состояние площадки, контейнеров для сбора ТБО

Услуги по сбору и вывозу ТБО уже несколько лет находятся в конкурентной среде. Проводятся тендера между МВО, основное условие - наличие современной техники, сортировка отходов, соблюдение графиков уборки.

На сегодняшний день в вывозе отходов с территории города задействовано 56 единиц специализированной техники, в том числе:
- ТОО «NEO PLUS» - 38 единиц;
- ТОО «Актобе Тазалык» - 10 единиц;
- ИП «Таза Каргалы» - 8 единиц.

Таблица 8.2 - Список автопарка ТОО «NEO PLUS» по состоянию на 01.03.2020 года

	Наименование транспортного средства	**Кол-во единиц**	**Код вида транспортного средства***	**Объем кузова/ковша, м³**
Специализированная автотехника - мусоровоз с механизмом заднего загруза				
1	Газон NEXT	1	Мусоровоз МКМ-3403 на шасси МАЗ-5337	18
2	Зил 433362	1	Мусоровоз КО-440-1	7,5
3	Маз 5340	1	Мусоровоз КО-440ВМ	18
4	Маз 5337а2	1	Мусоровоз КО-440ВМ	18
7	ЗИЛ-433362	1	Мусоровоз МКЗ-10	10
8	Камаз 65115-773081-42	2	Мусоровоз КО-440-1	18
9	Камаз	3	Мусоровоз КО-440В1-01	18
ИТОГО мусоровозов с механизмом заднего загруза		**10**		
Специализированная автотехника - мусоровоз с механизмом бокового загруза				
11	ГАЗ-3307	1	Мусоровоз КО-440-1	8
12	ГАЗ 33098-1837	2	Мусоровоз	8
13	Маз 5337а2	2	Мусоровоз КО-440-8	18
14	Маз 5340в2	2	Мусоровоз КО-440-8	18
15	Маз 5337а2	2	Мусоровоз КО-440	18
16	Маз 5337	2	Мусоровоз МКМ 3403	18
17	Маз 5340	2	Мусоровоз КО-440-8	18
18	Зил 433362	1	Мусоровоз КО-440-4	11
19	Камаз-65115	1	Мусоровоз КО-440-5	22
20	ЗИЛ ММЗ 554м	1	Мусоровоз КО-440В2	9
ИТОГО мусоровозов с механизмом бокового загруза		**16**		
Всего мусоровозов		**26**		
Самосвалы				
21	Камаз 65115	3	Самосвал	15
22	XCMG	4	Самосвал	20
23	Камаз 6520	2	Самосвал	20
ИТОГО самосвалов		**9**		

Фронтальные погрузчики				
24	ZL-30E	2	Погрузчик фронтальный	1,5
25	SEM636D	1	Погрузчик колесный	1,7
Итого фронтальных погрузчиков		**3**		
ВСЕГО автопарк специализированной техники		**38**		

Вывоз отходов производится на городской полигон, построенный в 2007 году общей площадью 60 га и проектной мощностью 2,2 млн. тонн. Ежегодный объем принимаемых отходов составляет в среднем 120 тыс. тонн в год.

Таблица 8.3 - Фактические данные по образованию, утилизации, переработке и захоронению ТБО, тыс. тонн

Объемы	**2015 г.**	**2016 г.**	**2017 г.**	**2018 г.**	**2019 г.**
образования	182,5	174,0	159,5	162,9	170,4
утилизации	Использование в качестве вторичного сырья или измельчение, прессовка для передачи на дальнейшую переработку.				
переработки	0,4	5,2	8, 7	21,5	29,5
захоронения на полигоне	182,1	168,8	150,8	141,7	140,9

Деятельность МВО регулируется Экологическим Кодексом Республики Казахстан и Правилами содержания и защиты зеленых насаждений, благоустройства территорий городов и населенных пунктов Актюбинской области №118 от 3 марта 2017 г.

Таблица 8.4 - Сведения о предприятиях, ответственных за сбор, сортировку, переработку

№	**Наименование**	**Деятельность**
1	ТОО Neo Plus	Сбор и сортировка
2	ТОО «Актобе Тазалык»	Сбор
3	ИП «Таза Каргалы»	Сбор
4	ТОО «Тенуса»	Переработка (из отходов пластика изготавливает крышки для канализационных люков)
5	ТОО «Импорт мастер»	Переработка (упаковочные пакеты и др.)
6 7 8	ТОО «Актобе Защита» ТОО «Эковтортехресурс» ТОО «TALANTechnology»	Переработка (из отработанных автомобильных покрышек производят резиновые крошки для беговых дорожек и детских площадок)

Макулатура поставляется на перерабатывающие заводы г. Алматы и Павлодара (ИП Пивцаева, АФ ТОО «Kazakhstan Waste Recycling»).

Эксплуатацию самого крупного городского полигона проводит ТОО «NEO PLUS», чья хозяйственная деятельность на территории полигона осуществляется на основе договора заключенного ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог г. Актобе» - (балансодержатель) и ТОО «NEO PLUS» (доверительный управляющий). Проектная мощность полигона 2 308 840 м^3 в уплотнённом состоянии.

Таблица 8.5. Информация о полигоне ТБО

Владелец полигона	Период действия	Мощность полигона, м3	Объем накопленных отходов, тыс.тн	Площадь, га	Метод размещения
ТОО «Neo Plus»	2007 г.	2 308 840	2 332,676	60,2	Открытый способ в картах навалом

В настоящее время полигон исчерпал свою мощность, в связи с этим для обеспечения безопасного захоронения отходов, увеличения продолжительности функционирования существующего полигона ТБО по заказу ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог г. Актобе» выполняется ТЭО «Увеличение мощности существующего полигона твердых бытовых отходов в г. Актобе».

8.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО

В настоящее время тариф за сбор и вывоз ТБО составляет 104 тенге, один из низких по Казахстану. Составлен новый тариф в размере 180 тенге, однако работа по согласованию новых тарифов между НП «Атамекен» и ТОО «Оператор РОП» на момент проведения данного исследования не завершена.

В 2012 году решением маслихата г. Актобе №68 были утверждены тарифы на вывоз ТБО от юридических лиц 1446 тенге за 1 м^3, от физических лиц 105 тенге из расчета на одного человека в месяц, с 2019 г. тариф от физических лиц снижен до 104 тенге в месяц с человека.

Таблица 8.6 - Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО на 01.01.2020 г.

Тариф/ стоимость услуг	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Обращение с ТБО					
для физических лиц, за 1 месяц	105	105	105	105	104
для юридических лиц, за 1 м^3	1446	1446	1446	1446	1446

Способ сбора денежных средств за обращение с ТБО: оплата на счет компании.
На сегодняшний день общая дебиторская задолженность населения перед МВО составляет свыше 123 млн тенге.

Общая абонентская база трех организаций – 300 000 человек, что является лишь 60% от фактически проживающего в городе населения. На сегодняшний день организации получают порядка 40% оплаты за предоставленные услуги.

8.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Актобе

8.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов

Актобе – город в Западном Казахстане, административный центр Актюбинской области. Площадь города составляет 428,469 км². В черте города протекают река Илек и несколько её притоков, вблизи находятся Актюбинское и Саздинское водохранилища. Население – 500 757 человек (на начало 2020 года).

Мусорные контейнеры зоны МЖД отобраны по адресам: Братья Жубановы 308а, Братья Жубановы 298, Братья Жубановы 299, Молдагулова 48, Молдагулова 49, Абылкаирхана 26; зоны ЧС: улицы Снайперская и Рыскулова; общественно-деловой зоны: Пацаева 48, Санкибай батыра 14.



Рис. 8.3. Процесс отбора контейнеров с ТБО



Рис. 8.4. Фотография сортировочной площадки



Рис. 8.5. Процесс разделения компонентов ТБО

Обобщённые данные по морфологическому составу и физическим показателям ТБО по г. Актобе представлены в таблице 8.10. Испытания показали наличие сцепления ТБО в 21% от общего числа контейнеров.

Таблица 8.10 - Морфологический состав и физические показатели ТБО в контейнерах

№	Виды отходов	Ед. изм.	МЖД								ЧС				ОДЗ					СРЕД.
			1	2	3	4	5	6	7	СРЕД.	1	2	3	СРЕД,	1	2	3	4	СРЕД.	
1	Пищевые отходы	%	34,07	52,30	43,27	47,03	43,50	48,45	46,91	**45,08**	37,68	30,88	41,14	**36,56**	14,98	0	3,80	0	**4,70**	**28,78**
2	Бумага и картон	%	29,65	11,62	10,94	11,33	27,27	23,21	12,96	**18,14**	3,21	12,67	12,18	**9,35**	36,03	75,50	16,73	30,83	**39,77**	**22,42**
3	Полимеры (ПВД, ПНД)	%	16,40	15,01	12,83	13,6	7,83	11,34	24,69	**14,53**	7,21	10,83	4,24	**7,43**	18,22	24,5	36,12	38,35	**29,30**	**17,08**
4	Стекло	%	10,09	6,78	15,35	10,76	6,21	4,86	9,26	**9,05**	14,23	6,45	4,24	**8,31**	12,15	0	5,70	0	**4,46**	**7,27**
5	Черные металлы	%	0	0	2,01	1,13	1,38	0	0	**0,65**	0,40	0,69	3,32	**1,47**	0	0	0	0	**0**	**0,71**
6	Цветные металлы	%	1,26	1,94	0,75	1,70	0,00	0,81	1,23	**1,10**	0,80	0,69	0,55	**0,68**	0	0	5,70	0	**1,43**	**1,07**
7	Текстиль	%	2,52	0,97	2,01	3,97	7,13	0	0	**2,37**	0,60	0	3,69	**1,43**	4,05	0	1,14	7,52	**3,18**	**2,33**
8	Дерево	%	0	0,48	0,75	0	0	0	0	**0,18**	0	0	0	**0**	0	0	0	1,50	**0,38**	**0,18**
9	Опасные отходы	%	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	**0,00**
10	Кости, кожа, резина	%	0	0,48	0,50	1,70	0	1,35	0	**0,58**	0	2,07	1,11	**1,06**	0	0	0	0	**0**	**0,55**
11	Остаток после удаления компонентов	%	5,99	10,41	11,57	8,78	6,67	9,99	4,94	**8,34**	13,03	14,29	23,80	**17,04**	14,57	0	30,80	21,80	**16,79**	**14,06**
12	Другое	%	0	0	0	0	0	0	0	**0**	22,85	21,43	5,72	**16,66**	0	0	0	0	**0**	**5,55**
Физический показатель																				
1	*Влажность*	%	*25,83*	*23,63*	*21,25*	*25,87*	*32,83*	*24,33*	*26,73*	***25,78***	*23,75*	*25,83*	*25,57*	***25,05***	*6,17*	*8,17*	*6,83*	*7,97*	***6,54***	***19,12***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*31,7*	*41,3*	*79,5*	*70,6*	*86,9*	*74,1*	*32,4*	***59,50***	*99,8*	*86,8*	*108,4*	***98,33***	*49,4*	*49,8*	*52,6*	*26,6*	*44,60*	***67,47***
3	*Плотность*	*кг/м^3*	*28,82*	*37,55*	*72,27*	*64,18*	*79,00*	*67,36*	*29,45*	***54,09***	*90,73*	*78,91*	*98,55*	***89,39***	*44,91*	*45,27*	*47,82*	*24,18*	*40,55*	***61,34***
4	*Сцепление*	±	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–

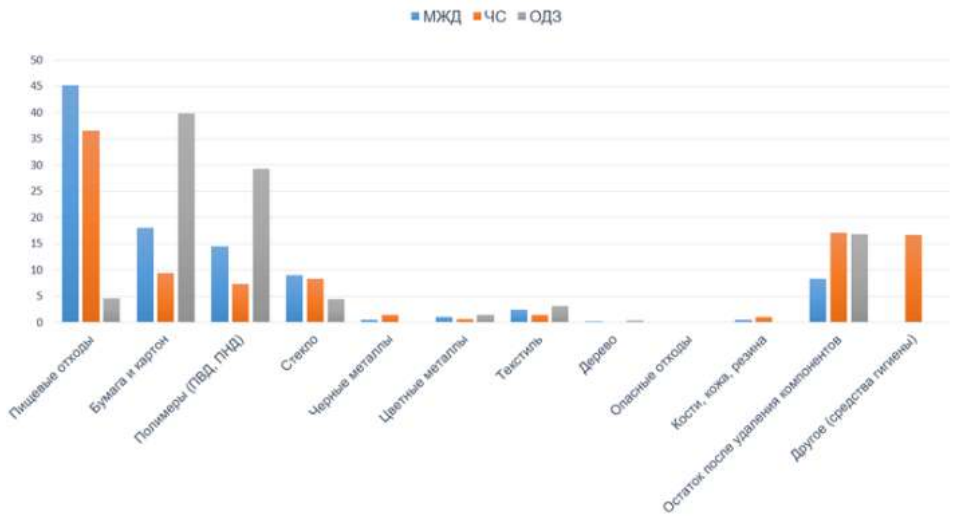


Рис.8.6. Содержание различных видов отходов в контейнерах

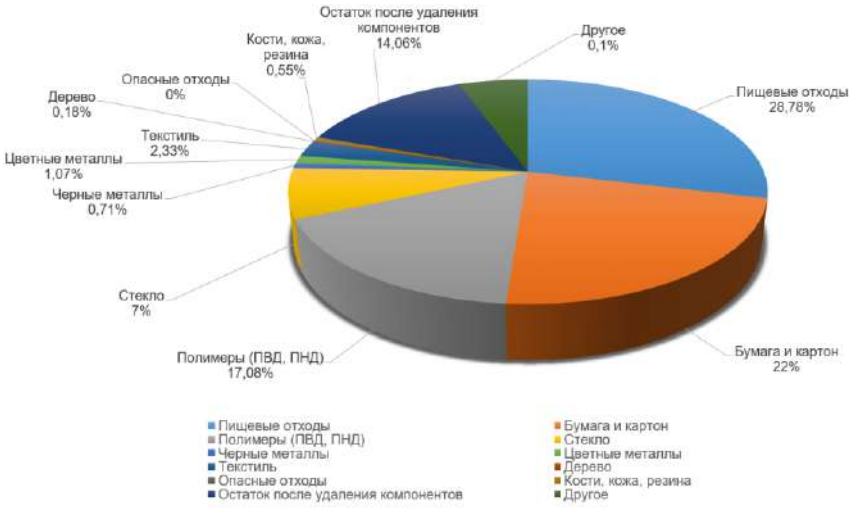


Рис. 8.7. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах (г. Актобе)

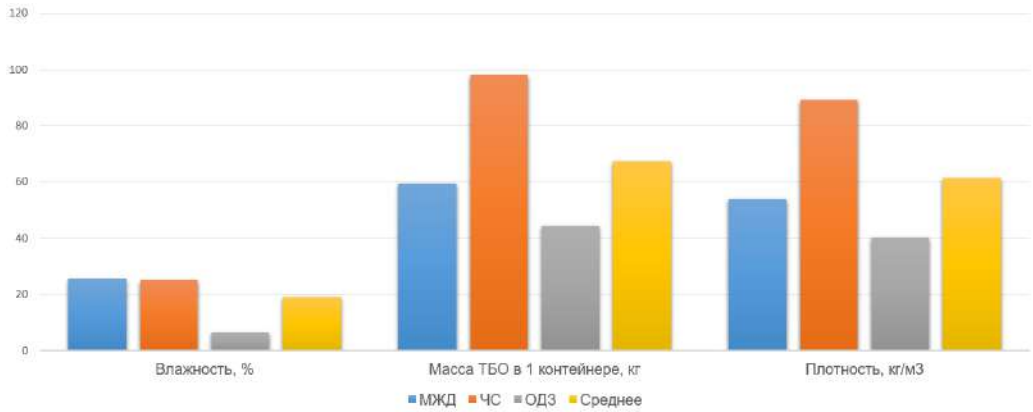


Рис.8.8. Физические показатели ТБО в контейнерах в зависимости от зоны

8.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов

ТБО-проба из г. Актобе прибыла на ж/д вокзал Алматы-1 в багажном отделении. Проба прибыла в контейнере в виде полимерной бочки с номинальным объёмом 50 л. Проба была упакована в мешок (белый продовольственный) и дополнительно упакована в полиэтиленовый пакет (желтого цвета). На рисунке 8.9 представлены фотографии контейнера с пробой из г. Актобе, после вскрытия контейнера и взвешивание на весах.



Рис. 8.9. Фотографии контейнера с ТБО-пробой, после вскрытия контейнера и при взвешивании общей массы пробы

После получения контейнера с ТБО-пробой были зафиксированы общие характеристики: масса тары с пробой, масса пробы без тары, объём тары, общая влажность пробы.

Таблица 8.11 - Общая информация о ТБО-пробах (г. Актобе)

№	Общие данные	Ед. измерения	Актобе
1	Масса тары (с пробой)	кг	6,25
2	Масса пробы, упакованной в мешок и/или п/э пакет	кг	4,60
3	Объём тары	$дм^3$	50
4	Общая масса пробы	кг	4,38
5	Влажность (средняя)	%	24,73

Таблица 8.12 - Морфологический состав ТБО-проб (г. Актобе)

№	Вид отхода	Актобе	
		Масса, кг	% содержание
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	2,39	54,5
2	Бумага и картон	0,48	10,9
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	0,62	14,15
4	Стекло	0,10	2,28
5	Черные металлы	0,09	2,05
6	Цветные металлы	-	-
7	Текстиль	0,66	15,06
8	Дерево	-	-
9	Опасные отходы	-	-
10	Кости, кожа, резина	0,04	0,9
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	1,62	27,09
12	Другое	0,43	7,19

Определение **аналитической влажности** проводили методом высушивания согласно ГОСТу 33512.3-2015 (EN 15414-3:2011).



Рис. 8.10. Фотография проб для определения аналитической влажности

Таблица 8.13 - Влажность образцов ТБО-проб

№ Пробы	Аналитическая влажность, %
W^a (1)	54,1379%
W^a (2)	55,5834%
W^a (3)	60,7332%
W^a (среднее)	**56,8182%**

Таким образом среднее значение влажности образцов ТБО-пробы по г. Актобе составляет – 56,82%.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения **зольного остатка** согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33511-2015 (EN 15403:2011) и международным методикам[35].

[35] 1) Ibikunle R. A., Titiladunayo I. F., Lukman A. F., Dahunsi S. O., & Akeju E. A. (2020). Municipal solid waste sampling, quantification and seasonal characterization for power evaluation: Energy potential and statistical modelling. Fuel, 277, 118122. doi:10.1016/j.fuel.2020.118122;

Таблица 8.14 - Зольность ТБО-проб

№ Пробы	Зольность при 550 °C	Зольность при 700 °C
A^d (1)	22,7593 %	18,2155 %
A^d (2)	20,2693 %	13,4698 %
A^d (3)	26,8071 %	20,1594 %
A^d **(сред)**	**23,2785 %**	**17,2815 %**

Таким образом, среднее значение зольности при 550 °C (согласно ГОСТ 33511-2015) образцов ТБО-проб по г. Актобе составляет 23,28%.

8.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусорообрабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо знать компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора.

Таблица 8.15 - Компрессионные характеристики ТБО-пробы

№	Давление, МПа	Высота пробы, см	Объем, $см^3$
1	0	5,7	448
2	0,1	3,9	306
3	0,3	2,5	196
4	1	1,8	141
5	5	1,5	118
6	10	1,3	102
7	20	1,2	94

Как видно из результатов, основное снижение объема происходит при наложении давления от 0,1 МПа до 5 Мпа. ТБО-проба (г. Актобе) изменение объема (сжатие) составило 71% от исходного объема.

Определение **насыпной плотности** проводили согласно ГОСТу 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Настоящий стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера.

2) Ibikunle R.A., Titiladunayo I.F., Akinnuli B.O., Lukman A.F., Ikubanni P.P., Agboola O.O. (2018). Modelling the energy content of municipal solid waste and determination of its physicochemical correlation, using multiple regression analysis. Int J Mech Eng Technol, 9:220–32 http://www.iaeme.com/ijmet/issues.asp?JType=IJMET& VType=9&IType=11;

3) Titiladunayo I.F., Akinnuli B.O., Ibikunle R.A., Agboola O.O., Ogunsemi B.T. (2018). Analysis of combustible municipal solid waste fractions as fuel for energy production: exploring its physicochemical and thermal characteristics. Int J Civil Eng Technol, 9:1557–75 http://www.iaeme.com/ijciet/issues.asp?JType=IJCIET& VType=9&IType=13.

Таблица 8.16 - Данные по насыпной плотности ТБО *(г. Актобе)*

Город	Масса пустого контейнера (m1), кг	Масса заполненного контейнера (m2), кг	Объём контейнера, л	Насыпная плотность, кг/л	Насыпная плотность, кг/м^3
Актобе	0,29	1,82	5	0,306	306

8.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.

Таблица 8.17 - Энергетические показатели ТБО-проб (г. Актобе)

№	Номер пробы	Высшая теплота сгорания, кДж/кг	Низшая теплота сгорания, кДж/кг
1	1	18905	17962
2	2	16958	15966
3	3	22320	21122
4	**Среднее**	**19394,3**	**18350**

Таким образом, среднее значение низшей теплоты сгорания ТБО-проб по г. Актобе составляет 18350 кДж/кг.

Содержание азота, углерода, водорода и серы в пробах ТБО приводится в таблице 8.18.

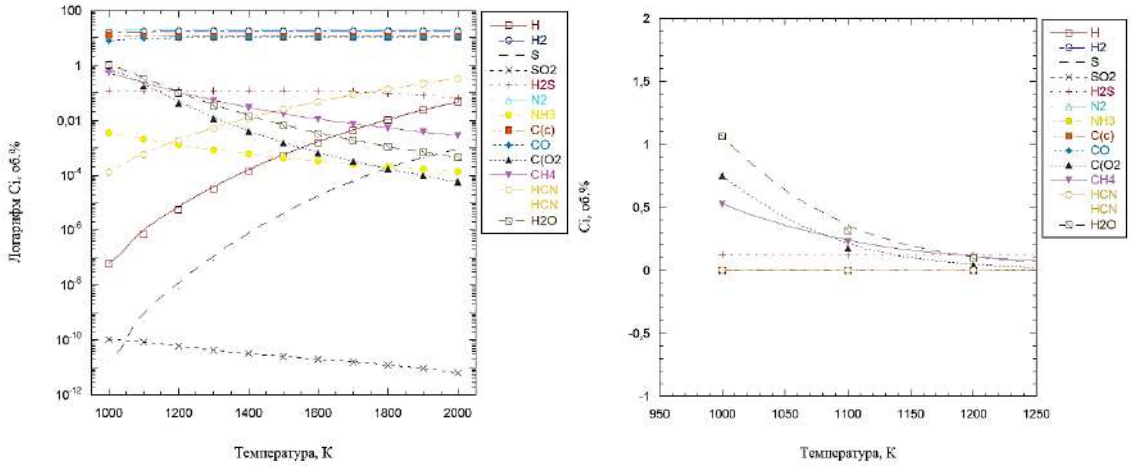
Таблица 8.18 - Элементный состав ТБО- проб (г. Актобе)

№	Номер пробы	Элементный состав, %			
		N	C	H	S
1	1	0,01	34,16	4,42	0,978
2	2	0,03	33,92	5,03	0,276
3	3	0,01	20,24	2,78	0,191
4	**Среднее**	**0,017**	**29,44**	**4,077**	**0,482**

8.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб

Для расчета термодинамических свойств образцов ТБО-проб была использована универсальная программа TERRA. Расчеты проводились в диапазоне температур 1000-2000 К и давлении 0.1 МПа, в качестве наиболее близких термодинамических параметров используемым на мусоросжигающих предприятиях.

При увеличении температуры концентрация водорода (H), серы (S) и аммиака (NH3) увеличивается до максимального значения при T= 2000 K. Равновесный расчет показал, что повышение температуры системы приводит к снижению концентрации формирования диоксида углерода (CO2), метана (CH4) и H2S при моделировании процессов сжигания ТБО-проб из г. Актобе.



а *б*

Рис. 8.10. Изменение концентраций компонентов газовой фазы в зависимости от температуры процесса воздушной газификации ТБО-пробы (г. Актобе)

Максимальная полнота энтальпии при моделировании процесса сжигания ТБО-проб при воздушной газификации составляет – 1980 кДж/кг для ТБО-пробы из г. Актобе. Стоит отметить, что данный параметр может быть полезен при теоретической оценке значения внутренней энергии, заложенной в составы исследуемых образцов.

После преодоления температуры выше 1200 K концентрация конденсированной фазы стабилизируется и становится постоянной. Для ТБО-пробы из г. Актобе, концентрация конденсированной фазы показала более низкие значения. К конденсированному составу ТБО-проб можно отнести минеральную часть, представленную графитизированным углеродом, серой и прочими неорганическими веществами.

8.4. Анализ предварительного расположения завода

Город расположен в северной части Актюбинской области, по обоим берегам левого притока Урала — реки Илек, в том месте, где в неё впадает река Каргалы; в центральной части Подуральского плато, представляющего собой равнину высотой 250—400 м. Характерной чертой Подуральского плато является то, что под почвами залегает меловой минеральный субстрат (в понижениях перекрытый палеогеновыми глинами), что приводит к тому, что в местах, в которых в результате эрозии был разрушен почвенный слой, обнажаются белоцветные меловые отложения.

Город расположен в том месте, где в реку Илек впадает Каргалы, и её долина

расширяется до 15 км. Непосредственно по центру города протекает левый приток Илека река Сазды, на северо-западе — левый приток Илека река Жинишке. Поскольку русло реки Сазды пролегает в центральной части Актобе и вдоль него расположены крупные торговые и развлекательные центры, с 2010 г. администрацией города ведутся работы по облагораживанию набережной. В южной части города находятся низовья левого притока Илека реки Тамды, однако в меженный период — это русло пересыхает, образуя несколько плёсов. По северной окраине района Заречный протекает речка Песчанка, левый приток Каргалы, за которой располагается село Каргалы. На запад от района Кирпичный, отделяя его от села Акжар, протекает нижняя часть правого притока Каргалы река Бутак.

В 10 км к юго-востоку от города расположено Актюбинское водохранилище объёмом 245 млн м³, именуемое жителями «Актюбинское море», оно было введено в эксплуатацию в 1988 г. Саздинское водохранилище в 8 км к юго-западу от города, являющееся традиционным местом отдыха горожан, было построено в 1967 году, а Каргалинское водохранилище, которое является самым крупным искусственным водоёмом вблизи Актобе (расположено вне территории городской администрации), объём которого равен 280 млн м³, было введено в эксплуатацию в 1975 г. и расположено в 60 км к северо-востоку от города.

Участок строительства

В геологическом строении грунтового основания площадки принимают участие верхнечетвертичные легкие глины с прослоями суглинков и песков, пески гравелистые и гравийные грунты, с поверхности, перекрытые слоем насыпных грунтов.

Геолого-литологический разрез участка исследован до глубины 8,0 м от дневной поверхности. В разрезе участка выделены три инженерно-геологических элемента (сверху – вниз):

Участок строительства завода для утилизации твердых бытовых отходов путем термической обработки будет расположен на северо-западной части окраине г. Актобе на расстоянии более 3,5 км от жилой застройки. Недалеко имеется промышленная зона – с юга на расстоянии 2 км. Также в 3,3 км на северо-восток расположена станция Жинишке. Рядом в 500 метрах с запада проходит газопровод.

Ближайшие поверхностные водотоки река Илек располагается с восточной стороны в 6 км. С южной стороны в 4 км протекает р. Жинишке.



Рис. 8.11. Территория строительство завода.
На рисунке красными линиями указаны санитарно-защитная зона 1 км.
Белым указана территория строительства.

Соответствие его расположения действующему законодательству. Так как, в данный не установлены нормативные документы на строительство мусор сжигающего завода, для более приемлемого документа принимается СН РК 1.04-15-2002.

Размещение завода по термические обработки остатка ТБО должно предусматриваться при разработке территориального развития регионов и генпланов населенных мест. Так же размещаются за пределами городов и других населенных мест. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона не менее 1000 м. Основание: «Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности» том 1, приложение 1. Кроме того, размер санитарно-защитной зоны уточняется при расчете газообразных выбросов в атмосферу. Граница зоны устанавливается по изолинии 1 ПДК, если она выходит из пределов нормативной зоны. Уменьшение зоны менее 1000 м не допускается.

При выборе участка для строительства завода по термические обработки ТБО следует учитывать климатические особенности, геологические и гидрогеологические условия. Завод следует размещать на площадках, где возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнения окружающей среды: с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха; ниже мест водозаборов питьевой воды; на участках со слабо фильтрующими грунтами (глиной, суглинками, солонцами), залеганием грунтовых вод, как правило, не менее 2-х м от нижнего уровня фундамента.

Непосредственное строительство Завода в воду на болотистых и заливаемых паводковыми водами участков не допускается. Использованию болотистых (глубина болота не более 1 м) и заливаемых паводковыми водами участков под строительство

завода должна предшествовать подсыпка инертными материалами на высоту, превышающую на 1-1,5 м максимальный уровень поверхностных или паводковых вод. На подсыпке устраивается водоупорный экран.

На территории строительства не допускается: на территории I и II поясов зон санитарной охраны водоисточников и минеральных источников; всех трех зон санитарной охраны курортов; в зонах питания подземных источников питьевой воды и местах вклинивания водоносных горизонтов; в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин; в местах массового отдыха населения и оздоровительных детских учреждений-па участках с выходом грунтовых вод в виде ключей; на участках ближе 15 км от аэропортов.

Выбранный участок для строительства
Выбранный участок на территории города Актобе расположен на Северо-западной части города, на достаточном расстоянии от жилого сектора. Наличие уязвимых точек на участке строительство, такие как жилые районы, социальные объекты, неблагоприятные геологические явления **отсутствует**.
По классификации грунтов разрезе выделено два инженерно-геологических элемента: Категория грунтов по сейсмическим свойствам – вторая[36].

8.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта

В данном разделе представлена информация по наличию и расположению ближайшей точки подключения к инженерным сетям, воде, канализации, существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения завода.

8.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта

Таблица 8.19 - Тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду

№	Виды	Тариф (без НДС)*
1	Электроэнергия, тенге/кВтч	16,36
2	Теплоэнергия, тенге/Гкал	4 774,90
3	Водоснабжение, тенге/м^3	268,78
4	Водоотведение, тенге/м^3	286,13

** тарифы приводятся для потребителей с приборами учета*

[36] 1 ТЭО «Увеличение мощности существующего полигона твердо-бытовых отходов города Актобе» (ТОО «ЭКОСЕРВИС-С» Алматы 2018 год)

Поставщиками услуг по предоставлению электро- и теплоэнергии является: АО «Трансэнерго», ТОО «Актобе энергоснаб», водоснабжения и канализации – АО «Акбулак».

8.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям

Электроэнергия. Акиматом г. Актобе предварительно определен земельный участок площадью 5 га, который находится в северо-западной промышленной зоне г. Актобе, между старой городской свалкой и действующим полигоном твердых бытовых отходов.



Рис.8.11. Земельный участок площадью 5 га

По информации ТОО «Энергосистема» наиболее подходящей ближайшей точкой подключения для земли, отведенной для строительства «Мусоросжигательного завода» (предполагаемая выдача мощности в пределах 5-10 МВт) является ПС 110/35/10 кВ «Западная» с возможностью подключения в РУ-10 кВ или же ОРУ-35 кВ. Данная подстанция имеет установку выключателей и устройства релейной защиты и автоматики. Следует отметить, что необходимо предусмотреть двухсторонние приборы учета электроэнергии.



Рис. 8.12. ПС 110/35/10 кВ «Западная»

Ориентировочное расстояние от площадки, отведенного земельного участка до действующей ПС-110кВ составляет порядка 4 км. Мощность ТЭС на ТБО г. Актобе 9 МВт, стоимость присоединения к ЕЭС оценивается в 384 млн. тенге.

Дорога. Земельный участок площадью 5 га находится рядом с действующим полигоном города и в 280 метрах от асфальтированной дороги с 2 полосами движения.

Вода, тепло и газ. За данным участком в 3-4 км находятся очистные сооружения, в непосредственной близости которого находится канализационный коллектор. Ближайшие теплосети проходят в жилых кварталах города Актобе в 5 км от земельного участка. Также в 600 метрах с запада от земельного участка проходит действующий газопровод.

8.6. Топографическая съемка земельного участка

В административном отношении участок находится на северо-западе г. Актобе.



Рис. 8.21. Спутниковый снимок с расположением участка

Актюбинская область расположена между Прикаспийской низменностью на западе, плато Устюрт на юге, Туранской низменностью на юго-востоке и южными отрогами Урала на севере. Большая часть области представляет собой равнину, расчленённую долинами рек, высотой 100—200 м. В средней части простираются Мугоджары (высшая точка гора Большой Бактыбай, 657 м). На западе Актюбинской области расположено Подуральское плато, на юго-западе переходящее в Прикаспийскую низменность; на юго-востоке — массивы бугристых песков – Приаральские Каракумы и Большие и Малые Барсуки. На северо-востоке в Актюбинской области заходит Тургайское плато, изрезанное оврагами.



Рис. 8.22. Территория мусоросжигательного завода

Климат — резко континентальный; зима холодная, лето жаркое и засушливое. Летом часты суховеи и пыльные бури, зимой — метели. Средняя температура июля на северо-западе +22,5°С, на юго-востоке +25°С, января соответственно −16°С и −25,5°С. Количество осадков на северо-западе около 300, в центре и на юге — 125—200 мм в год. Вегетационный период от 175 дней на северо-западе до 190 дней на юго-востоке. Реки Актюбинской области принадлежат к бессточным бассейнам Каспийского моря и небольших озёр, истоки рек находятся в Мугоджарах. Крупнейшие реки — Эмба (712 км), притоки Урала —Орь (314 км), Илек, а также Иргиз (593 км), Уил (800 км), Тургай (825 км) и Сагиз. Многие реки маловодны, летом пересыхают или распадаются на плёсы.

Много озёр (более 150), главным образом мелких и средних солёных (например Айке); некоторые из них, пересыхая, образуют солончаки (например, Шалкартениз, заполняющееся водой только весной). Маловодные реки и солёные озёра почти не пригодны для хозяйственных целей. В связи с этим широко используются пресные подземные воды.

На реке Каргалы запружено водохранилище Каргалинское площадью 28,5 км², ёмкостью 280 млн м³.

Северо-западная часть области занята ковыльно-разнотравной и полынно-злаковой степью на чернозёмных и тёмно-каштановых почвах с пятнами солонцов; по долинам рек — луговая растительность, рощи из тополя, осины, берёзы, заросли кустарников.

Средняя и северо-восточная части заняты злаково-полынной сухой степью на светло-каштановых и серозёмных слабосолонцеватых почвах. На юге расположены полынно-солянковые полупустыни и пустыни на бурых солонцеватых почвах с массивами песков и солончаков. Много грызунов (степные пеструшки, суслики, тушканчики), хищных (волк, корсак); сохранились антилопы сайга и джейран.



Рис. 8.23. Спутниковый снимок с границами участка

В результате выполненных работ созданы следующие материалы (в приложении к настоящей работе):

1) Топографический план в электронном виде масштаба 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м. в программе «AutoCAD 2015», формата «DWG». – 3 экз.
2) Технический отчет - 3 экз.

9. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Атырау

9.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО

В Атырау, как и во многих городах Казахстана, преобладающим способом утилизации коммунальных отходов является их захоронение на полигонах и свалках. Существующие полигоны ТБО в населенных пунктах области не отвечают современным требованиям и вопросы размещения, переработки ТБО требуют скорейшего принятия решений.

Основное специализированное предприятие, занимающееся сбором и вывозом ТБО с большей части территории города, является: ТОО «Спецавтобаза», которое ведет свою деятельность в г. Атырау с 1956 г.

Сбор коммунальных отходов в г. Атырау выполняется традиционным контейнерным способом. Контейнерные площадки удалены от жилых домов на расстоянии 20-100 метров. Число контейнеров на площадке расставляются исходя из численности населения, пользующихся данными контейнерами, норм накопления отходов, сроков их хранения. В настоящее время по городу имеется 786 контейнерных площадок. В благоустроенных и частных секторах города, а также в социальных объектах для сбора коммунальных отходов оборудованы 4548 штук контейнеров, из них 129 штук для сбора отходов из пластика.

Сбор смешанных отходов в городе осуществляется с помощью металлических контейнеров, срок эксплуатации которых в большинстве случаев намного превышает установленные санитарными требованиями срок, так как они должны эксплуатироваться не более 3-5 лет, но обычно контейнеры используют до тех пор, пока они полностью не износятся. При необходимости ремонт контейнеров (сварка) и сломанных элементов контейнеров (например, колес) производится в мастерской ТОО Спецавтобаза.

Таблица 9.1 - Показатели программ развития города в части обращения с ТБО

Целевой показатель	Факт					Целевые показатели прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Доля охвата населения услугой сбора ТБО, %	н/д	н/д	96,1	96,1	96,1	99,3	99,3			
Доля переработки и утилизации твердых бытовых отходов к их образованию, %	н/д	н/д	0,02	1,6	1,3	2,71	20	25		

В г. Атырау и области существует 8 предприятий, занимающихся размещением твердо-бытовых отходов, такие как ТОО «Спецавтобаза», ТОО «Жылыой тазалык», ТОО «Индер Тек», ТОО «Исатайгазстройсервис», ТОО «Тазалық Когал», ЧП «Таяшев», ТОО «Вест Дала» и ТОО «Тенгизшевройл».

ТОО «Спецавтобаза» оказывает услуги по вывозу ТБО в 9 сельских округах, относящихся к г. Атырау (Дамбинский, Еркинкалинский, Геологский, Кайыршахтинский, Аксайский, Атырауский, Кенузенский, Балыкшинский, Жумыскерский), с населением – 84 тыс. человек. Транспортировка коммунальных отходов с контейнерных площадок осуществляется специальным автотранспортом, согласно графика. Для транспортировки отходов используется 108 ед. спецтехники.

Таблица 9.2 - Ежедневный выход техники

Наименование	2020 г.
Мусоровозы	22 ед.
Тракторы	20 ед.
Самосвалы	9 ед.
Вакуум	6 ед.
Поливомоечная	7 ед.
Легковые и автобусы	15 ед.
Прицепы	20 ед.
Погрузчик	4 ед.
Манипулятор	2 ед.
Автовышка	1 ед.
Экскаватор	1 ед.
МАЗ Бункеровоз	1 ед.
ИТОГО	**108 ед.**

Полигон ТОО «Спецавтобаза» эксплуатируется с 1977 г. и расположен к северо-западу в 5 км от г. Атырау вдоль трассы Атырау-Уральск. Полигон площадью 35 га огорожен сеткой рабица высотой 3 м.

Полигон принимает ТБО с жилых и общественных зданий, уличных и садово-парковых зон. Согласно санитарной классификации объектов действующий полигон относится к I категории.

Таблица 9.3 - Данные по сбору, переработке и захоронению ТБО ТОО«Спецавтобаза»

Объем	Ед. изм.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Сбор ТБО всего	тыс. тонн	75,332	85,068	105,084	111,615	139,948
в т.ч. с физических лиц	тыс. тонн	50,982	67,390	80,780	82,980	98,045
в т.ч. с юридических лиц	тыс. тонн	11,170	17,678	24,304	28,635	41,903
Переработки ТБО	тыс. тонн	13,180	13,976	19,885	2,497	0,565
Захоронение на полигонах	тыс. тонн	34,350	85,068	105,084	111,615	139,948

Таблица 9.4 - Данные по полигону ТБО

Полигоны хранения ТБО	Расположение полигона	Год создания	Площадь полигона, га	Проектный объем хранения ТБО, тыс. т	Накопленный объем хранения ТБО, тыс. т
Полигон ТБО ТОО Спецавтобаза *(собственность ЖКХ, заключен договор доверительного управления)*	В 5 км от города по трассе Атырау-Уральск	1977 г.	35	Дальнейший проектный объем хранения ТБО - 824 000 тонн (т.е/ 3,09 га, на 01.2020г).	2331800



Рис. 9.1. На полигоне часто происходит возгорание




Рис. 9.2. Въезд на полигон

В 2012-2015 гг. Агентством по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйством, позже МЭ РК в соответствии с европейским стандартом был разработан проект «Обоснование инвестиций к проекту модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами». В данный проект входит и полигон ТБО в г. Атырау.

На основании разработанного проекта для строительства нового полигона, на территории Алмалинского сельского округа Махамбетского района выделен земельный участок площадью 50,0 га. Территория находится примерно в 15-16 км к северо-западу от международного аэропорта г. Атырау в соответствии с требованиями всех норм строительства и норм международной организации гражданской авиации.

Акиматом г. Атырау разработана ПСД рекультивации действующего полигона твердых бытовых отходов и строительство нового полигона твердых бытовых отходов с сортировочным комплексом в г. Атырау.

Таблица 9.5 - Сведения о предприятиях, по сбору, сортировке, переработке ТБО

№	Наименования предприятий	Период действия	Методы утилизации
1	ТОО «Спец-автобаза»	1977	Сбор и захоронение
2	ТОО «Жылыой тазалык»	2003	Сбор и захоронение
3	ТОО «Тазалык Когал»	2012	Сбор
4	ТОО «Исатай-газстрой-сервис»	2006	Сбор
5	ТОО «Вест Дала»	2008	Сбор и хранение отходов. Имеют сортировочную площадку с извлечением - пластика, полиэтилена, бумаги, картона. Вторсырье брекитируется и передаются сторонним компаниям.

На территории полигона с 2019 г. действует МСК с оборудованием белорусского производства, которая позволяет вести сортировку семи видов отходов (вторичных полимеров, пластиковых бутылок, макулатуры, текстиля, металлолома, стекла и стеклобоя). Комплекс приобретен за счет частного инвестора у белорусской компании

«Сифания-Экотехника». Мощность: 50 000 тонн в год. В данное время в работе комплекса задействовано 35 человек.
Часть собранного пластика отправляется на переработку в Россию, другая его часть используется в производстве строительных материалов.

9.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО

Тарифы утверждены решением маслихата г. Атырау Атырауской области от 26 июня 2019 года № 379.

Таблица 9.6 - Тарифы на сбор, вывоз и захоронение твердых бытовых отходов

<table>
<tr><td rowspan="2">Населенный пункт</td><td colspan="2">Тариф за 1 м3 ТБО для физических лиц (тенге)</td><td rowspan="2">Всего: (тенге)</td></tr>
<tr><td>Сбор и вывоз (Без НДС)</td><td>Захоронение (Без НДС)</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Атырау</td><td>1 515,93</td><td>860,25</td><td>2 376,18</td></tr>
<tr><td colspan="2">Тариф за 1 м3 ТБО для юридических лиц (тенге)</td><td rowspan="2">Всего: (тенге)</td></tr>
<tr><td>Сбор и вывоз (Без НДС)</td><td>Захоронение (Без НДС)</td></tr>
<tr><td>1 515,93</td><td>937,01</td><td>2 452,94</td></tr>
<tr><td colspan="3">Тариф на 1-го жителя (тенге) в месяц (без НДС)</td></tr>
<tr><td>Домовладения благоустроенные (тенге)</td><td colspan="2">Домовладения неблагоустроенные, (тенге)</td></tr>
<tr><td>197,00</td><td colspan="2">214,56</td></tr>
</table>

Способ сбора денежных средств за обращение с ТБО: оплата через банк, а также через кассу.

9.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Атырау

9.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов

Атырау – город, областной центр Атырауской области Республики Казахстан. Атырау – крупный центр по добыче и переработке нефти и газа. На начало 2020 г., население города – 290 700 человек.

Проведение исследования структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов проводилось согласно методике определения морфологического состава твердых бытовых отходов (Приказ Председателя Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 10 февраля 2012 г. №4 «Об утверждении нормативных документов в сфере жилищно-коммунального хозяйства»).

Вывозом и сортировкой ТБО занимается ТОО «Спецавтобаза», согласно статистическим данным предприятие ежедневно вывозит из города Атырау и его пригородных округов: летом – 300 тонн, а зимой – около 250 тонн мусора. Из них 30% приходится на строительные отходы.

Процесс сортировки мусора включает несколько этапов (рис. 10.3):

- на первом этапе поступающий объём ТБО сгружается в бункер (1), затем по наклонному конвейеру попадает на первую сортировочную ленту (2), находящуюся внутри кабины, где отсортировываются крупногабаритные компоненты ТБО;
- на следующем этапе ТБО попадают на грохот (4), где происходит отсев совсем мелких фракций через ячеистую поверхность (размер ячейки 2х3 см), которые не годятся в переработку и сразу направляются на захоронение;
- после отсева ТБО попадают в кабину (3) для основной сортировки полезных фракций отходов. По всей длине ленточный конвейер оборудован емкостями-контейнерами для отсортированного мусора (5). Прямо из этих емкостей, оснащенных заслонкой, уже отсортированный мусор попадает в резервуары – оттуда его подают на пресс;
- неотсортированными остаются металл и органика. Металл на конечном этапе «отлавливается» мощным магнитом, а оставшиеся непригодные в переработку фракции (6) направляются на захоронение.

Поэтапная сортировка поступающих ТБО представлена на рисунке 10.3.



Рис. 9.3. Поэтапная сортировка ТБО (г. Атырау, ТОО «Спецавтобаза»)

По городу Атырау были исследованы ТБО из 5 контейнеров, отобранных по адресам: Ерниязова 18, Байтурсынова 23, ТЦ Baizaar Mall, Худина 29.



Рис. 9.4. Процесс отбора контейнеров с ТБО (г. Атырау)



Рис. 9.5. Фотография сортировочной площадки (г. Атырау)

Таблица 9.9 - Морфологический состав и физические показатели ТБО в контейнерах

№	Вид отходов	Ед.изм.	МЖД1	МЖД2	ЧС	РЗ	ОДЗ	Среднее содержание, %
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	%	34,86	33,93	30,57	27,72	24,01	30,22
2	Бумага и картон	%	13,53	13,16	5,11	31,58	30,61	18,80
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	%	18,18	16,28	17,52	25,20	41,82	23,80
4	Стекло	%	12,30	12,95	2,33	5,94	1,50	7,01
5	Черные металлы	%	2,09	2,24	0,74	0,80	1,61	1,50
6	Цветные металлы	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Текстиль	%	2,82	3,04	1,17	1,66	0,45	1,83
8	Дерево	%	0,46	1,86	0,00	4,97	0,00	1,46
9	Опасные отходы	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Кости, кожа, резина	%	3,88	4,15	24,02	0,15	0,00	6,44
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	%	11,88	12,39	18,55	1,99	0,00	8,96
12	Другое	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Физический показатель						
1	*Влажность*	*%*	17,32	23,73	31,79	30,23	26,22	**25,86**
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	49,68	54,96	96,51	45,28	26,66	**54,62**
3	*Плотность*	*кг/м^3*	24,24	87,74	45,16	49,96	41,16	**49,65**
4	*Сцепление*	±	+	–	+	–	–	–

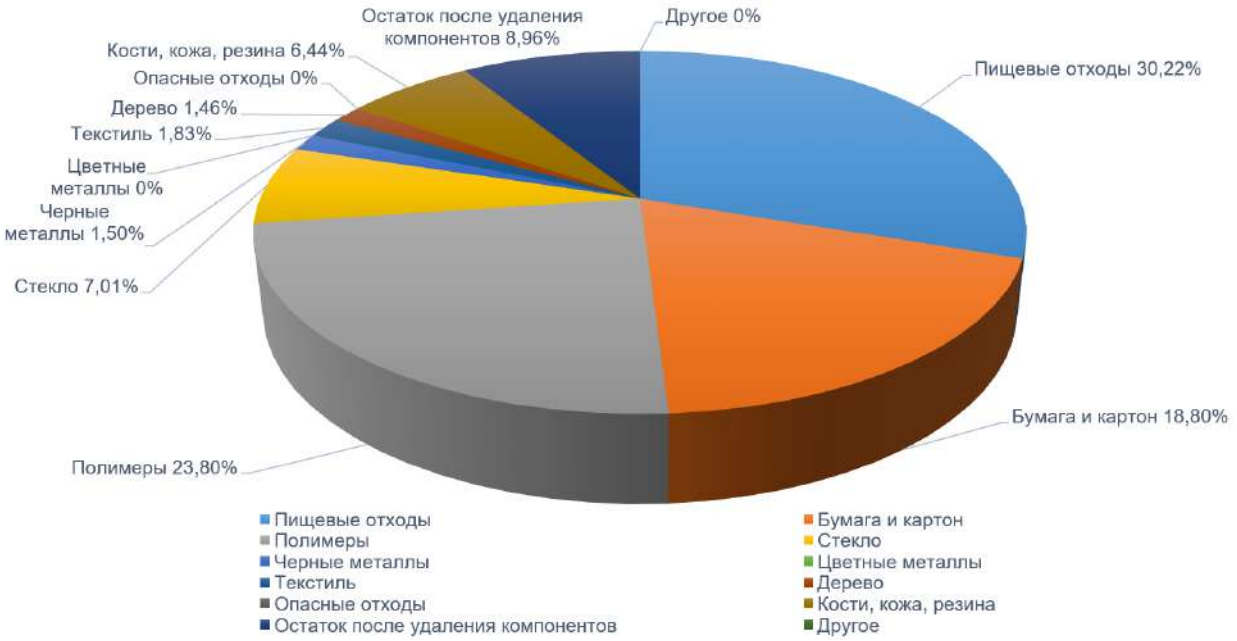


Рис. 9.6. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах г. Атырау

9.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов

ТБО-проба из г. Атырау была отобрана на мусороперерабатывающем заводе ТОО «Спецавтобазы». После отбора ТБО-пробы она была направлена из г. Атырау в г. Алматы наземными перевозками. Проба была упакована в 3 непрозрачных п/э мешка и помещена в пластиковый ящик, запломбирована и опечатана.



Рис. 9.7. Фотография ТБО-пробы упакованной в п/э мешок и запломбированной тары (г. Атырау)

После получения ТБО-пробы были зафиксированы общие характеристики пробы: масса пробы с тарой, фактическая масса пробы без тары, общая влажность пробы.

Визуальный осмотр пробы показал наличие пищевых отходов, полимеров, уличного смета (грунт, песок и др.), небольшие частицы бумаги и картона и др.

Таблица 9.10 - Общая информация о ТБО-пробах (г. Атырау)

№	Общие данные	Ед. измерения	Атырау
1	Масса тары (с пробой)	кг	9,20
2	Масса пробы, упакованной в мешок и/или п/э пакет	кг	4,58
3	Объём тары	$дм^3$	-
4	Общая масса пробы	кг	4,48
5	Влажность (средняя)	%	48

Таблица 9.11 - Морфологический состав ТБО-проб (г. Атырау)

№	**Вид отхода**	**Атырау**	
		Масса, кг	**% содержание**
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	0,06	1,34
2	Бумага и картон	0,63	14,06
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	0,26	5,80
4	Стекло	0,15	3,35
5	Черные металлы	-	-
6	Цветные металлы	-	-
7	Текстиль	0,04	0,89
8	Дерево	-	-
9	Опасные отходы	-	-
10	Кости, кожа, резина	-	-
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	3,34	74,55
12	Другое	-	-

Определение **аналитической влажности** проводили методом высушивания согласно ГОСТу 33512.3-2015 (EN 15414-3:2011).

Таблица 9.12 - Влажность образцов ТБО-проб

№ Пробы	**Аналитическая влажность, %**
W^a (1)	35,6295
W^a (2)	42,5385
W^a (3)	36,5465
W^a (среднее)	**38,2382**

Таким образом среднее значение влажности образцов ТБО-пробы по г. Атырау составляет – 38,23%.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения **зольного остатка** согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33511-2015 (EN 15403:2011) и международным методикам.

Таблица 9.13 - Зольность ТБО-проб

№ Пробы	Зольность при 550 °C	Зольность при 700 °C
A^d (1)	36,65%	32,54%
A^d (2)	41,76%	37,54%
A^d (3)	38,65%	30,33%
A^d **(сред)**	**39,02%**	**33,47%**

Таким образом, среднее значение зольности при 550°C (согласно ГОСТ 33511-2015) образцов ТБО-проб по г. Атырау составляет 33,47%.

9.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусороперерабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо знать компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора.

Таблица 9.14 - Компрессионные характеристики ТБО-пробы

№	Давление, МПа	Высота пробы, см	Объем, $см^3$
1	0	9,8	770
2	0,1	7,9	620
3	0,3	5,7	448
4	1	4,4	345
5	5	3,5	275
6	10	3,3	259
7	20	3,2	251

Определение **насыпной плотности** проводили согласно ГОСТу 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Настоящий стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера.

Таблица 9.15 - Данные по насыпной плотности ТБО

Город	Масса пустого контейнера (m1), кг	Масса заполненного контейнера (m2), кг	Объём контейнера, л	Насыпная плотность, кг/л	Насыпная плотность, $кг/м^3$
Атырау	0,29	3,57	5	0,656	656

9.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.

В таблице 9.16 представлены значения низшей и высшей теплоты сгорания ТБО- проб по г. Атырау.

Таблица 9.16 - Энергетические показатели ТБО-проб (г. Атырау)

№	Номер пробы	Высшая теплота сгорания, кДж/кг	Низшая теплота сгорания, кДж/кг
1	1	12347	11853
2	2	10274	8462
3	3	9876	8492
4	**Среднее**	**10832**	**9602**

Таким образом, среднее значение низшей теплоты сгорания ТБО-проб по г. Атырау составляет 9602 кДж/кг.

Содержание азота, углерода, водорода и серы в пробах ТБО приводится в таблице 9.17.

Таблица 9.17 - Элементный состав ТБО- проб (г. Атырау)

№	Номер пробы	Элементный состав, %			
		N	C	H	S
1	1	1,23	43,67	5,86	0,129
2	2	0,78	53,54	8,99	0,123
3	3	0,01	37,77	5,43	0,112
4	**Среднее**	**0,67**	**44,99**	**6,76**	**0,12**

9.4. Анализ предварительного расположения завода

Территория г. Атырау с пригородной зоной расположена в южной части обширной Прикаспийской низменности. Описываемый район находится ниже уровня моря и имеет отрицательные абсолютные отметки.

В центральной части низменности протекает р. Жайык (Урал), которая пересекает город с севера на юг, деля его на две части (правобережную и левобережную).

Прикаспийская низменность является областью молодого прогибания Прикаспийской впадины. Ее поверхность сложена мощной толщей отложений четвертичного (главным

образом, верхнечетвертичного и современного) возраста и в генетическом отношении является аккумулятивной равниной морского и частично речного происхождения, полого наклоненной в сторону Каспийского моря. Абсолютные высоты поверхности района исследований колеблются от -22 м до -25 м.

Характерной особенностью рельефа Прикаспийской низменности является присутствие солянокупольных возвышенностей, где в четвертичное время особенно энергично проявилась соляная тектоника. Она привела к денудационной переработке, а иногда и к уничтожению аккумулятивной толщи четвертичных осадков. Это участки относительно возвышенной волнистой денудационной мелкохолмистой равнины позднечетвертичного возраста (pQIII). Относительные превышения отдельных, обычно пологих, холмов не превышают 10-20 м.

Кроме того, плоскую первичную аккумулятивную равнину морского генезиса прорезают низовья рек Жайык (Урал), Жем (Эмба), Волга и др. В широких долинах этих рек прослеживаются две пойменные и одна, реже две, надпойменные или эрозионные террасы, последовательно переходящие в равнины дельтового происхождения.

Эрозионное расчленение первичной аккумулятивной равнины привело к формированию своеобразных эрозионно-аккумулятивных дельт. Отложения, слагающие поверхность Прикаспийской низменности, представлены песками, суглинками и глинами верхнечетвертичного и современного возраста.

В зависимости от преобладания континентального или морского типа аккумуляции, возраста рельефа и степени его последующей переработки и согласно геоморфологической карте (Аристархова Л.Б.) в пределах исследуемого района выделено четыре генетических типа рельефа: денудационно-скульптурная равнина (pQIII), сформировавшаяся в период после регрессии верхнехвалынского моря

Участок строительства. Участок строительства завода для утилизации твердых бытовых отходов путем термической обработки будет расположен на северо-восточной окраине г. Атырау на расстоянии более 12 км от жилой застройки и около 8 км от городского пруда накопителя, вблизи участка жилые здания отсутствуют. Ближайший населенный пункт в западном направлении 17 разъезд расположен в 12 км. Завод ТБО будет расположен в северо- западном направлении в 16 км от города Атырау.

Ближайшие поверхностные водотоки отсутствуют. Рельеф участка ровный. Поверхность участка представляет собой пологоволнистую и слабоволнистую равнину с общим региональным уклоном на юг



Рис. 9.8. Территория строительство завода.
На рисунке красными линиями указаны санитарно-защитная зона 1 км.
Белым указана территория строительства.

Соответствие его расположения действующему законодательству. Так как, в данный не установлены нормативные документы на строительство мусор сжигающего завода, для более приемлемого документа принимается СН РК 1.04-15-2002.

Размещение завода по термические обработки остатка ТБО должно предусматриваться при разработке территориального развития регионов и генпланов населенных мест. Так же размещаются за пределами городов и других населенных мест. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона не менее 1000 м. Основание: «Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности» том 1, приложение 1. Кроме того, размер санитарно-защитной зоны уточняется при расчете газообразных выбросов в атмосферу. Граница зоны устанавливается по изолинии 1 ПДК, если она выходит из пределов нормативной зоны. Уменьшение зоны менее 1000 м не допускается.

При выборе участка для строительства завода по термические обработки ТБО следует учитывать климатические особенности, геологические и гидрогеологические условия. Завод следует размещать на площадках, где возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнения окружающей среды: с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха; ниже мест водозаборов питьевой воды; на участках со слабо фильтрующими грунтами (глиной, суглинками, солонцами), залеганием грунтовых вод, как правило, не менее 2-х м от нижнего уровня фундамента.

Непосредственное строительство Завода в воду на болотистых и заливаемых паводковыми водами участков не допускается. Использованию болотистых (глубина

болота не более 1 м) и заливаемых паводковыми водами участков под строительство завода должна предшествовать подсыпка инертными материалами на высоту, превышающую на 1-1,5 м максимальный уровень поверхностных или паводковых вод. На подсыпке устраивается водоупорный экран.

На территории строительства не допускается: на территории I и II поясов зон санитарной охраны водоисточников и минеральных источников; всех трех зон санитарной охраны курортов; в зонах питания подземных источников питьевой воды и местах вклинивания водоносных горизонтов; в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин; в местах массового отдыха населения и оздоровительных детских учреждений-па участках с выходом грунтовых вод в виде ключей; на участках ближе 15 км от аэропортов.

Гидрогеологические условия. В гидрогеологическом отношении территория приурочена к северной части Западно Прикаспийского артезианского бассейна второго порядка. Для бассейна характерно наличие в надсолевом этаже мощных водоносных комплексов в мезо-кайнозойских и верхнепермских осадочных толщах. Региональным водоупором палеогеновых и отчасти верхнемеловых глин надсолевой этаж разделен на два водоносных яруса. В верхнем водоносном ярусе, в песчано-глинистых, в основном морских, отложениях (четвертичных и верхненеогеновых) в условиях аридного климата формируются напорные и безнапорные воды инфильтрационного генезиса.

В литологическом отношении новокаспийские отложения представлены супесчаными разностями, сменяющимися к подошве разреза мелкозернистыми песками с включением ракуши и прослоев глин. Отложения обводнены повсеместно. Глубина залегания уровня подземных вод 0.50-2.0 м. Водообильность отложений низкая (удельные дебиты составляют 0.006-0.05 л/с), коэффициент фильтрации равен 0.3-1.4 м/сут. Воды соленые, либо рассолы, минерализация составляет 23-126 г/л. По химическому составу воды хлоридные, хлоридно-сульфатные, натриевые. Из микрокомпонентов в водах присутствуют бром (18-72 мг/л, йод – 0.4-0.8 мг/л, фтор – 0.2-3.0 мг/л, бор – 1.0-2.0 мг/л, литий – 0.56 мг/л, рубидий – 0.01-мг/л, цезий – 0.02 мг/л (Результаты государственной гидрогеологической съемки листа L-39XI. Автор Гроше Б.А., 1981 г. РГФ).

Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков.

Водоносный горизонт современных соровых и озерных отложений Водовмещающие отложения представлены мелкозернистыми, глинистыми, илистыми отложениями, мощность которых редко достигает 1.0 м. Глубина залегания уровня подземных вод 0.23-0.27 м. Водообильность пород весьма низкая. Грунтовые воды относятся к крепким рассолам. (225-310 г/л). По солевому составу воды хлоридные, натриевые. Из микрокомпонентов содержится бром – до 529 мг/л, бор – до 30 мг/л.

Водоносный горизонт верхнечетвертичных-хвалынских отложений

Водовмещающими отложениями являются мелкозернистые пески, содержащие прослои глин и суглинков. Общая мощность водовмещающей толщи 2.5-12.0 м. Глубина вскрытия подземных вод зависит от формы рельефа и составляет в среднем 1.5-3.0 м. Воды безнапорные, водообильность низкая, коэффициент фильтрации колеблется от 0.04 до 6.1 м/сут. Воды соленые, преимущественно хлоридного, хлоридно-сультатного натриевого состава. Микрокомпоненты содержатся в следующих пределах: бром – 21-75 мг/л, бор – 0.8-6.0; йод – 0.15-2.0; фтор – 0.2-3.5; литий – 0.48-0.55; рубидий – 0.01 – 0.1; цезий – 0.02-0.1. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков. Водоносный горизонт среднечетвертичных хазарских отложений Подземные воды приурочены к прослоям мелкозернистых и среднезернистых песков среди глин. Глубина вскрытия отложений более 10 м. Подземные воды напорные. Верхним водоупором служат отложения хазарского и хвалынского ярусов Водообильность слабая, водоотдача низкая, коэффициент фильтрации 0.25-0.56 м/сут. Воды хлоридные, натриево-магниевые. Содержание микрокомпонентов, мг/л: фтор 0 1.5- 2.0; бром – 41.5-65.0; йод – 0.3-0.6; бор – 0.76-2.5.

Таким образом, подземные воды в районе завода по переработке ТБО в основном приурочены к невыдержанным по площади прослоям и линзам песчанистых супесей и разнозернистых песков и залегают на глубинах от 1.5 до 3.2 м. Воды безнапорные иногда слабонапорные.

Подземные воды верхнечетвертичных-современных отложений характеризуются пестрым химическим составом. В основном они соленые с минерализацией 39-133 г/л, в составе вод преобладают анионы хлора, в меньшей степени сульфаты, катионы натрия.

Водообильность водосодержащих пород верхнего яруса невелика, дебиты водопунктов не превышают десятых долей литра в секунду, коэффициент фильтрации водовмещающих отложений составляет 0.3-0.6 м/сут, а коэффициент водоотдачи – 0.03- 0.11.

Основными источниками питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки и региональный приток с севера, северо-востока и северо-запада. Общий региональный сток направлен в сторону Каспийского моря. Однако в районе проектируемых объектов ввиду слабых уклонов дневной поверхности подземные воды не имеют выраженного направленного стока.

В силу малой водообильности водовмещающих отложений, а, самое главное, в силу высокой минерализации подземные воды не пригодны для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.

Выбранный участок для строительства. Почвенный покров характеризуемой территорий представлен комплексом бурых солонцевато-солончаковых почв с солонцами пустынными и солончаками обыкновенными.

Бурые солонцевато-солончаковые почвы.

Общая мощность гумусовых горизонтов A+B1 бурых почв составляет 20 30 см. Характеризуются низким и очень низким уровнем содержания гумуса, валового азота и фосфора (Мотузова Г.В., Безуглова О.С…. 2007). Реакция водной среды слабощелочная в поверхностных слоях, вниз по профилю в подстилающей породе увеличивается до щелочной.

Емкость поглощения составляет 8.00-11.20 мг/экв на 100 г почвы. Содержание натрия в процентах от емкости поглощения в иллювиальном горизонте B1 достигает 5-10%, обуславливая солонцеватость почв.

Средневзвешенное количество солей в слое 0-30 см (0.3-1.6%) свидетельствует о засолении, что является диагностическим признаком солончаковых почв. Степень засоления различная, от слабой до сильной. Тип засоления преимущественно хлоридносульфатный, реже хлоридный или сульфатный с содой. По катионам тип засоления различный. Вниз по профилю количество водорастворимых солей возрастает.

Гранулометрический состав верхнего горизонта А суглинистый или супесчаный. Ниже следуют различные по гранулометрическому составу горизонты (от песков до тяжелых суглинков).

Солонцы пустынные

К солонцам относятся почвы, имеющие в иллювиальном горизонте повышенное количество обменного натрия (более 20 % от суммы обменных катионов), которое обусловливает развитие в почвах ряда специфических свойств: щелочную реакцию, большую растворимость органического вещества, высокую дисперсность почвенного минерального мелкозема, вязкость, липкость и набухание почв во влажном состоянии и сильное уплотнение и твердость при иссушении.

Профиль солонцов имеет четкую дифференциацию на генетические горизонты.

Верхний надсолонцовый горизонт мощностью 11 - 18 см окрашен в светлые палево - серые тона, уплотнен слабо, часто представлен в виде пористой корки. Ниже лежащий солонцовый горизонт резко отличается от верхнего и имеет темно – бурую окраску, очень сильное уплотнение, ореховатую, столбчатую или глыбистую структуру. Он содержит большое количество обменного натрия, отличается тяжелым гранулометрическим составом. Высокое содержание одновалентных катионов

вызывает диспергирующее действие на почвенные коллоиды, обуславливая большую плотность солонцов в сухом состоянии и значительную вязкость во влажном.

Ниже солонцового залегает иллювиальный карбонатный горизонт с яркими выделениями карбонатных новообразований. Он сменяется менее плотным бесструктурным горизонтом со скоплениями гипса и легкорастворимых солей.

По содержанию гумуса и элементов питания солонцы несколько беднее почв, среди которых они формируются. Реакция почвенной среды щелочная и сильнощелочная. В переходном к почвообразующей породе горизонту и самих почвообразующих породах отмечается значительное содержание водорастворимых солей.

Гранулометрический состав поверхностных слоев солонцов представлен тяжелыми и средними суглинками.

Солончаки обыкновенные (типичные)

Солончаки – почвы выпотного водного режима, с преобладанием восходящих токов, приводящих к засолению почвенной толщи и ее поверхностных горизонтов. Для всех солончаков характерным является высокое содержание легкорастворимых солей с поверхности и по всему почвенному профилю. Максимальное скопление солей отмечается в верхних горизонтах. Дифференциация почвенного профиля на горизонты слабая, что связано с высокой концентрацией солей в почве и неблагоприятными условиями накопления и разложения органических веществ. По содержанию гумуса солончаки типичные относятся, в основном, к низко обеспеченным почвам, уровень содержания гумуса, валового азота и фосфора низкий и очень низкий. Солончаки типичные засолены в очень сильной степени по всей почвенной толще, величина плотного остатка достигает 0.902-2.500%. Тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный, местами с содой.

По гранулометрическому составу солончаки типичные разнообразны – от тяжелосуглинистых до супесчаных. Все характеризуемые почвы обладают низким агропроизводственным потенциалом, по своему качеству непригодны для земледелия и могут использоваться только в качестве малопродуктивных пастбищных земель.

9.4. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта

В данном разделе представлена информация по наличию и расположению ближайшей точки подключения к инженерным сетям, воде, канализации, существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения завода.

9.4.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта

Таблица 9.18 - Тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду

№	Виды	Тариф (без НДС)*
1	Электроэнергия, тенге/кВтч	18,68
2	Теплоэнергия, тенге/Гкал	4 776,15
3	Водоснабжение, тенге/м^3	316,72
4	Водоотведение, тенге/м^3	151,98

** тарифы приводятся для потребителей с приборами учета*

Поставщиками услуг по предоставлению электро- и теплоэнергии является АО «Атырауская теплоэлектроцентраль», ТОО «АтырауЭнергосату» (тарифы установлены с 1 апреля 2020), водоснабжения и канализации - КГП «Атырау Су Арнасы» (тариф установлен с 1 апреля 2020).

9.4.2. Доступ к инженерным системам и сетям

Электроэнергия. Акиматом г. Атырау предварительно определен земельный участок площадью 5 га, который находится вдоль трассы Атырау-Астрахань.



Рис. 9.8. Земельный участок площадью 5 га

Ближайшая точка подключения не определена, будет исходить из показателя удаленности от ПС 110/35 кВ в 10 км, тогда исходя из мощности ТЭС на ТБО по г. Атырау в 7 МВт затраты на присоединение к ЕЭС составят 507 млн. тенге.

В настоящее время по заказу ГУ «Атырауский городской отдел строительства» разрабатывается проектно-сметная документация на «Строительство полигона ТБО в г. Атырау». Выделенный участок под предполагаемое строительство завода по энергетической утилизации отходов находится на данной территории и имеет следующую инфраструктуру.

Дорога. Земельный участок площадью 5 га находится в 3 км по прямой от трассы Атырау-Астрахань (асфальтированная автомобильная дорога общего пользования республиканского значения с 2 полосами движения), рядом с проектируемым полигоном города. Насыпная дорого до участка отсутствует.

Вода и тепло. Водоснабжение от ближайшей точки до участка составит 8, 844 км. Газоснабжение от ближайшей точки до участка составит 12,126 км.

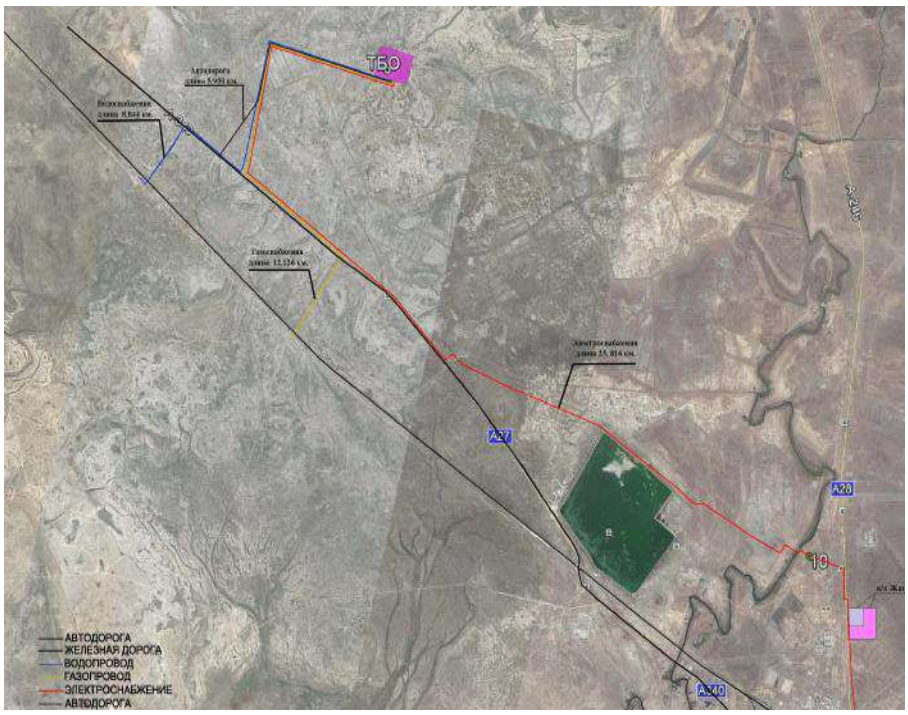


Рис. 9.9. Схема доступа к инженерным сетям
(синим – водоснабжение, красным – электроэнергия, желтым – газ, черным - дорога)

9.5. Топографическая съемка земельного участка

В административном отношении, участок находится в 20 км, северо-западнее г. Атырау.



Рис. 9.10. Спутниковый снимок с расположением участка

Атырауская область занимает территорию 118,6 тыс. км^2. Протяженность границы с севера на юг 350 км, с запада на восток – более 600 км. На западе граничит с Астраханской областью Российской Федерации, на севере с Западно-Казахстанской областью, на востоке – с Актюбинской областью и на юго-востоке доходит до северной части плато Устюрт Мангистауской области и омывается водами Каспийского моря.

Всего в области 204 населенных пункта, в том числе: 2 города, 13 поселков, 178 сел и аулов, 11 ж/д разъездов и станций. Численность населения области составляет 643 342 человек (2019 г.), соотношение сельского и городского населения примерно составляет 50% к 50%. Плотность населения в среднем по области на 1 кв. км территории составляет 4,3 человека. Атырау является областным центром Атырауской области. Население города составляет 305 тыс. человек. Большая часть территории области находится в основном в пределах обширной Прикаспийской низменности и представляет собой низменную или слегка возвышенную равнину, расположенную в полупустынной и пустынной зонах. Рельеф территории – волнообразная равнина, незаметно повышающаяся с побережья Каспийского моря. Значительная часть Прикаспийской низменности занята грядовыми и барханными песками (Нарын, Тайсойган, Каракум), во многих местах имеются солончаки. На северо-востоке области незначительную часть занимают отроги Подуральского мелового плато. На юго-востоке области её территория захватывает участок чинка Донызтау и сопредельный фрагмент плато Устюрт. Прикаспийская низменность находится ниже уровня мирового океана. Город Атырау находится на отметке минус 25 – минус 26 метров от уровня мирового океана. Крупными реками, протекающими по территории области, являются:

Урал - главная водная артерия области (общая длина 2534 км, в пределах Казахстана 1084 км), Эмба (712 км), Сагыз (511 км), Ойыл (800 км). Река Урал впадает в Каспийское море в 45 - 50 км южнее города Атырау. Реки, впадающие в Волгу – Кигач, Шароновка, а все другие реки Уил, Эмба, Сагиз, Кайнар – имеют течение лишь весной, в период паводка. В низовьях рек образуются протоки, разливы, рукава, заболоченные участки и многочисленные озера, большинство из которых соленые. Летом высыхая, они превращаются в солончаки. По берегам рек встречаются тополевые, ивовые рощи. Самое крупное озеро области – Индерское (110,5 кв. км). По характеру почвенного покрова и растительности территория делится на четыре зоны: приморскую, приречно-пойменную, полупустынно-степную и зону песков. Лесные массивы занимают чуть более одного процента территории.



Рис. 9.11. Рельеф объекта

По составу почв в области преобладают пески и слаборазвитые песчаные почвы пустынь, а также солонцы и солончаки. За исключением пойменных почв, сформированных в основном за счет аллювиальных отложений и имеющих возможность естественного дренажа, солонцовые почвы и солончаки, которые широко распространены на территории области, по своим физическим, физико- химическим свойствам (водо-, воздухопроницаемость, кислотно-щелочной баланс, содержание гумуса и т.д.) без соответствующих мелиоративных мероприятий непригодны для устойчивой жизнедеятельности большинства видов растений. Природно-ресурсный потенциал. Атырауская область, богатая природными ресурсами, является одним из ведущих регионов Казахстана с интенсивно развивающейся нефтегазовой промышленностью. На территории области выявлены крупнейшие месторождения нефтегазового и газоконденсатного сырья, разработанные на территории 4-х районов. Государственным балансом запасов РК по Атырауской области учтено 87 месторождений углеводородного сырья, в том числе нефтяных – 66, нефтегазовых и газоконденсатных – 21. Область также располагает уникальными месторождениями различных минералов и строительных материалов. Основу минерально-сырьевой

базы твердых полезных ископаемых составляют месторождения боратовых руд в Индерском районе.



Рис. 9.12. Спутниковый снимок с границами участка

В результате выполненных работ созданы следующие материалы (в приложении к настоящей работе):

1) Топографический план в электронном виде масштаба 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м. в программе «AutoCAD 2015», формата «DWG». – 3 экз.
2) Технический отчет - 3 экз.

10. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Тараз

10.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО

ТБО в г. Тараз, в основном собираются без предварительной сортировки, временное хранение перед их вывозом осуществляется в контейнерах, вывоз отходов производится мусоровозами частных организаций. В среднем за год в городе образуется около 44 тыс. тонн твердых бытовых отходов.

Деятельность МВО регулируется Экологическим Кодексом Республики Казахстан и Правилами содержания и защиты зеленых насаждений, благоустройства территорий городов и населенных пунктов Жамбылской области №12-16 от 27 июня 2017 г.

Программой развития г. Тараз на 2016-2020 гг. установлены следующие целевые показатели:

Таблица 10.1 - Показатели программ развития города в части обращения с ТБО:

Целевой показатель	Факт					Целевые показатели прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Доля охвата населения услугой сбора ТБО, %	92%	92%	92%	92%	92%	92%				
Доля переработки и утилизации твердых бытовых отходов к их образованию, %	н/д	0,5	0,6	3,5	8,5	12	13	16	19	22

Услуги по сбору и вывозу ТБО по г. Тараз переданы в конкурентную среду. По городу Тараз имеется 8 организаций, осуществляющих услуги по вывозу твердых бытовых отходов: ТОО «Жасыл Ел Тараз», ТОО «Сарсенбай», ТОО «Султангазы», ТОО «Нурлы-Тараз», ИП «Махмудов», ИП «Баймухамбетов», ИП «Тазалык» и ИП «Жамбай».

Основную часть города обслуживает ТОО «Жасыл Ел-Тараз», имеет достаточную материально-техническую базу. А также, товарищество занимается работами по благоустройству и санитарному содержанию территории города, услуги по сбору и вывозу ТБО осуществляются 2 раза в день согласно утвержденному графику.

Коммунальными службами города принимаются меры по обновлению парка контейнеров и ремонту контейнерных площадок. В бюджете 2020 года предусмотрены средства на приобретение 11 техники, 973 контейнеров и установку 324 контейнерных площадок.

На территории г. Тараз имеется 366 мусорных контейнерных площадок, оснащенных 1442 мусорными контейнерами. На вывоз ТБО задействованы 76 единиц техники. Со стороны ТОО «Жасыл Ел-Тараз» ежегодно проводятся работы по дезинфекции и ремонту мусорных площадок.

Таблица 10.2 - Контейнеры для сбора ТБО на балансе коммунальных служб

Общее количество	**Контейнеры для раздельного сбора ТБО**
	Пластик, штук на 01.01.2020 г
1442	620

Кроме того, в городе 14 организаций занимаются сбором и утилизацией отходов: ИП «Санит-МиБ», ТОО «ТаразТеплоСтрой», ТОО «ЮгШинТорг», ИП «Танибеков Е.», ИП «Хастал-оглы П.», ИП «Долина», ИП «Шахристан», ТОО «ЭкоТехСтандарт», ТОО «Дажан», ТОО «ТаразТехноРесурс», ТОО «Айнек-Тараз», ТОО «Аклер Групп Юг», ТОО «ТаразПолиХим», ИП «Халал Сауда» (медицинские, строительные, пластик, пластмасса, полиэтилен, ПЭТ бутылки, пленки, аккумуляторы, макулатура, резина, оргтехника, стеклотара, полипропилен, полиамид, полистирол и т.п.).

Также, в черте города со стороны ТОО «KazEcology» и ИП «Бакыт» установлены 620 сеточных контейнеров для сбора пластиковых бутылок, отходов пластмассы. ИП «Бахыт» за 2019 год принято и передано на переработку 120 тонн, а ТОО «KazEcology» - 48 тонн. Собранные материалы направляются в г.Шымкент и перерабатываются в виде ваты, ниток, синтепона, холлофайбера и т.п.

В настоящее время на контейнерных площадках временного хранения отходов для жителей города установлены три вида контейнеров для раздельного сбора отходов. Сетчатые контейнера – для сбора пластмассовых и пластиковых отходов, закрытые контейнера - для сбора отработанных ламп (ртутьсодержащих), химических источников питания и батареек, а также контейнера – для ТБО.

Таблица 10.3 - Данные по сбору, переработке и захоронению ТБО

Объемы	**Ед. изм.**	**2015 г.**	**2016 г.**	**2017 г.**	**2018 г.**	**2019 г.**
Сбор ТБО всего	тыс. тонн	57,07	59,34	38,36	16,2	31,33
в т.ч. с физических лиц	тыс. тонн	41,18	42,25	27,55	15,29	27,64
в т.ч. с юридических лиц	тыс. тонн	15,89	17,09	10,80	9,00	3,68
Поступление ТБО на полигоны	тыс. тонн	57,07	59,34	38,36	16,2	31,33

Регулярным сбором и вывозом ТБО охвачено 92% населения. В целях стимулирования МВО в части развития сортировки отходов, внедрена система Единого платежного документа, где оплата за вывоз мусора находится в одной платежке с другими коммунальными услугами.

Проводятся тендера между МВО, основное условие - наличие современной техники, сортировка отходов, соблюдение графиков уборки.

Таблица 10.4 - Сведения о предприятиях, осуществляющих сбор ТБО

№	Наименование	Количество **сотрудников** на 01.01.2020 г	Деятельность
1	ТОО «Жасыл Ел-Тараз»	50	Благоустройство, санитарное содержание, вывоз ТБО , ликвидация стихийных свалок
2	ТОО «Сәрсенбай»	12	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок, прием отработанных автошин
3	ТОО «Сұлтанқазы»	10	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок
4	ИП «Махмудов Т.»	57	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок
5	ТОО «Нұрлы-Тараз»	13	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок
6	ИП «Баймуханбетов»	10	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок
7	ИП «Тазалық»	20	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок
8	ИП «Жамбай»	10	Вывоз и сбор ТБО, ликвидация стихийных свалок

ТОО «Жасыл Ел-Тараз» оказывает услуги по вывозу твердых бытовых отходов в МЖД. ТОО «Сұлтанқазы» и ТОО «Сарсенбай» оказывают услуги в частном секторе и МЖД. ТОО Нурлы-Тараз» и ИП «Махмудов» оказывают услуги в частном секторе. ИП «Баймуханбетов» оказывает услуги в частном секторе и в МЖД в районе «Сахарного завода». Данные компании работают по договору с ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Тараз».

Таблица 10.5 - Данные по автотранспортным средствам специального назначения

Предприятие	Всего, ед.	тип АТС
ТОО «Жасыл Ел-Тараз»	**26 ед.**	Камаз (боковой) – 15 Зил (боковой) – 4 Газ-53 (боковой) – 1 Камаз (самосвал) - 4 Погрузчик – 2
ТОО «Сәрсенбай»	**8 ед.**	Газ-53 - 5 Зил - 2 Трактор -1
ТОО «Сұлтанқазы»	**12 ед.**	Газ-53 - 6 Спец. техника Камаз - 2 Зил - 2 Трактор - 2
ИП«Махмудов Т.»	**12 ед.**	Газ-53 - 11 Камаз – 1
ТОО «Нұрлы-Тараз»	**4 ед**	Газ-53 4
ИП «Баймуханбетов»	**4 ед.**	Газ-53 4
ИП «Тазалық»	**8 ед.**	Газ-53 – 5 Камаз – 2
ИП «Жамбай»	**2 ед.**	Газ-53 – 2
Итого	**76 ед.**	

Таблица 10.6 - Сведения о предприятиях, перерабатывающих ТБО

Наименование	Вид деятельности	Объемы переработки, тыс. тонн
ТОО «Тараз ПолиХим»	отходы пластмассовые, пластиковые	9
ИП Хастал-оглы	отходы пластмассовые, пластиковые	85,5
ТОО «Дажан»	резина	111,7

Полигон для размещения ТБО расположен в Жамбылском районе на территории сельского округа Колкайнар на расстоянии 15 км от города Тараз. Площадь полигона составляет 30 га, год ввода в эксплуатацию – 1985, мощность 2500 тыс. тонн. Территория охраняемая и ограждена железобетонным забором. Собственником полигона является ТОО «Жасыл-Ел Тараз». На территории полигона инфраструктура не развита, электроэнергия, водоснабжение, теплоснабжение отсутствует, подъездная дорога к полигону также отсутствует.

Твердые бытовые отходы, в основном, собираются без предварительной сортировки, временное хранение перед их вывозом осуществляется в контейнерах, вывоз отходов производится мусоровозами частных организаций.

Таблица 10.7 - Сведения по полигону хранения ТБО

Предприятие	Расположение полигона	Год создания	Площадь полигона, га	Проектный объем хранения ТБО, тыс. тонн	Накопленный объем хранения ТБО, тыс. тонн
ТОО «Жасыл Ел-Тараз»	На территории Колкайнарского сельского округа	1998 г.	30 га	44020	202 315,9

В регионе ведется работа по привлечению инвесторов для решения проблемы утилизации и переработки твердых бытовых отходов. Так, в рамках ГПИИР на 2015-2019 гг. ТОО «Ekojer» планирует строительство завода по переработке промышленных и бытовых отходов на основе технологий США, с объемом инвестиций свыше 17,0 млрд. тенге, мощностью – 100 тыс. тонн в год, где будут созданы 150 новых рабочих мест. На сегодня разработаны предварительный бизнес-план, схемы подключения к электрическим сетям, выделено 20 га земли, ведутся переговоры с инвесторами. Сроки реализации проекта 2018-2020 гг.

10.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО

Решение Таразского городского маслихата Жамбылской области от 15.02.2019 года № 42-7. Нормы образования и накопления коммунальных отходов по городу Тараз:
Домовладения благоустроенные и неблагоустроенные - 0,985 м^3 на 1 жителя.

Таблица 10.8 - Тарифы на сбор, вывоз и утилизацию ТБО по г. Тараз

№	Наименование	Единица изм.	Тариф
1	Для физических лиц	за 1 кг	5,14
2	Для юридических лиц всех форм собственности и индивидуальных предпринимателей	за 1 кг	5,64
3	Тарифы на утилизацию твердых бытовых отходов для физических, юридических лиц всех форм собственности и индивидуальных предпринимателей	за 1 кг	1,25
4	Сбор, вывоз и утилизацию твердых бытовых отходов	на 1 жителя в месяц	84,4

Примечание: Тарифы указаны без налога на добавленную стоимость.

Согласно утвержденного решением маслихата г. Тараз № 4107 от 19 февраля 2019 г., среднегодовая норма накопления отходов на 1 человека – 2,2 м^3

10.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Тараз

10.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов

Тараз является крупным административно-культурным центром Жамбылской области и находится на юге Республики Казахстан, в Талас-Ассинском оазисе на предгорной равнине Киргизского хребта.

В городе проживает 326 113 человек, которые представлены более чем 100 национальностями и народностями. Согласно постановления правительства Республики Казахстан №113 от 23 февраля 2010 г., территория города увеличилась на 5 954 га и составила 18 787 га. В новую границу города вошли 6 аулов (Құмшағал, Көлтоған, Қызыл-Абад, Казарма, Шөлдала и Учхоз), 50 дачных массивов, земли крестьянских хозяйств и другие объекты.

Контейнеры ТБО зоны МЖД были отобраны по адресам: Абая 131, Абая 133, р/н военторг; зоны ЧС: Тонкуруш 2 и Айтиева 7; общественно-деловой зоны: Толе би 27.

Обобщённые данные по морфологическому составу и физическим показателям ТБО по г. Тараз представлены в таблице 14. Испытания показали наличие сцепления ТБО в 50% от общего числа контейнеров.

Таблица 10.11 - Морфологический состав и физические показатели ТБО в контейнерах (г. Тараз)

№	Виды отходов	Ед. изм.	МЖД					ЧС					ОДЗ			СРЕД. (по 3-м секторам)
			1	2	3	4	СРЕД.	1	2	3	4	СРЕД.	1	2	СРЕД.	
1	Пищевые отходы	%	23	22,2	25,92	30,7	**45,7**	15	24	25,96	36,56	**33,8**	12,16	26	**38,0**	**39,2**
2	Бумага и картон	%	1,72	0,83	2,85	3,42	**4,0**	**0**	6,72	8,1	9,35	**7,1**	3,38	2,29	**6,2**	**5,7**
3	Полимеры (ПВД, ПНД)	%	4,17	5,88	9,08	11,27	**13,0**	9,05	9,79	9,28	7,43	**16,0**	5,51	10,03	**15,7**	**14,9**
4	Стекло	%	5,2	4,6	13,6	2,06	**11,3**	3,88	**0**	0	8,31	**6,1**	8,9	5,27	**15,5**	**11,0**
5	Черные металлы	%	0,3	1	0	0,44	**0,7**	**0**	**0**	1,44	1,47	**0,6**	0,3	**0**	**0,4**	**0,6**
6	Цветные металлы	%	0,3	0,5	0,21	0,2	**0,5**	**0**	0,35	**0**	0,68	**0,2**	0,29	**0**	**0,4**	**0,4**
7	Текстиль	%	0,43	6,05	0	1,14	**2,8**	0,3	0,3	**0**	1,43	**2,0**	1,73	0,75	**2,8**	**2,5**
8	Дерево	%	0	**0**	**0**	**0**	**0,0**	1,5	**0**	**0**	0	**0,3**	**0**	**0**	**0**	**0,1**
9	Опасные отходы	%	0	**0**	**0**	**0**	**0,0**	**0**	**0**	**0**	0	**0,0**	**0**	**0**	**0**	**0,0**
10	Кости, кожа, резина	%	0	3,8	**0**	1,6	**1,9**	0,3	3,5	1,3	1,06	**1,3**	**0**	**0**	**0**	**1,1**
11	Остаток после удаления компонентов	%	2,83	7,77	7	2,9	**8,5**	7,35	0,6	3,45	17,04	**8,3**	2,03	3,71	**5,8**	**7,5**
12	Другое	%	0	21,5	3,85	6,9	**11,6**	34,5	25,8		8,42	**22,8**	6,8	7,9	**15,3**	**16,6**
Физический показатель																
1	*Влажность*	*%*	*24,20*	*30,93*	*27,00*	*26,03*	***27***	*24,83*	*20,80*	*16,03*	*15,20*	***19,2***	*5,13*	*4,75*	***4,9***	***17,1***
2	*Масса ТБО в 1 контейнере*	*кг*	*37,95*	*74,13*	*62,51*	*60,63*	***58,80***	*71,88*	*71,06*	*49,53*	*38,84*	***57,82***	*41,1*	*55,95*	***48,52***	***55,04***
3	*Плотность*	*кг/м³*	*34,5*	*67,3*	*56,8*	*55,1*	***53,4***	*65,3*	*64,6*	*45*	*35,3*	***52,57***	*37,3*	*50,8*	***44,1***	***50,02***
4	*Сцепление*	±	+	–	+	–	+	+	–	+	+	+	–	–	–	+

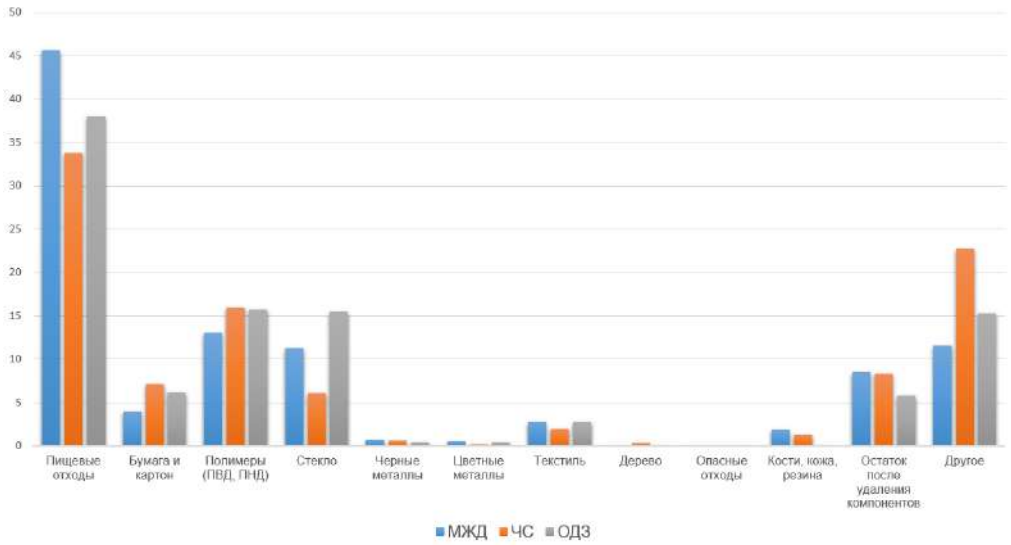


Рис. 10.1. Содержание различных видов отходов в контейнерах (г. Тараз)

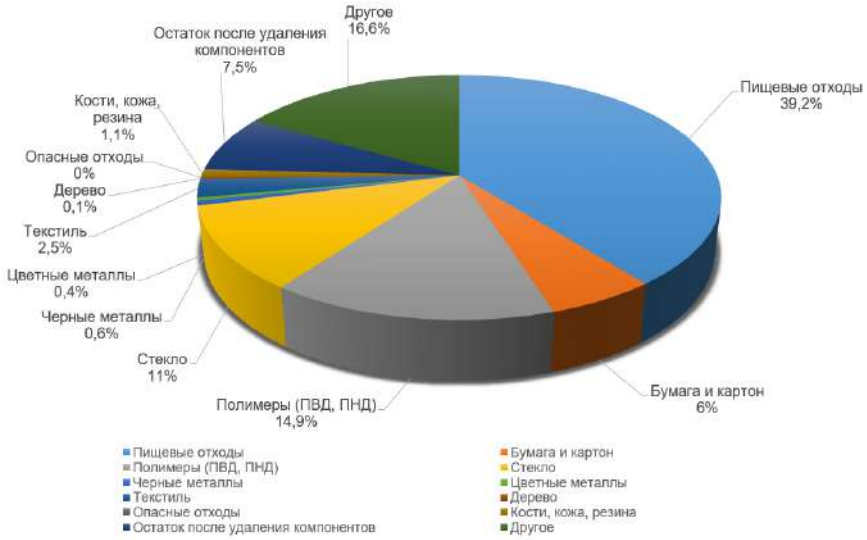


Рис. 10.2. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах (г. Тараз)

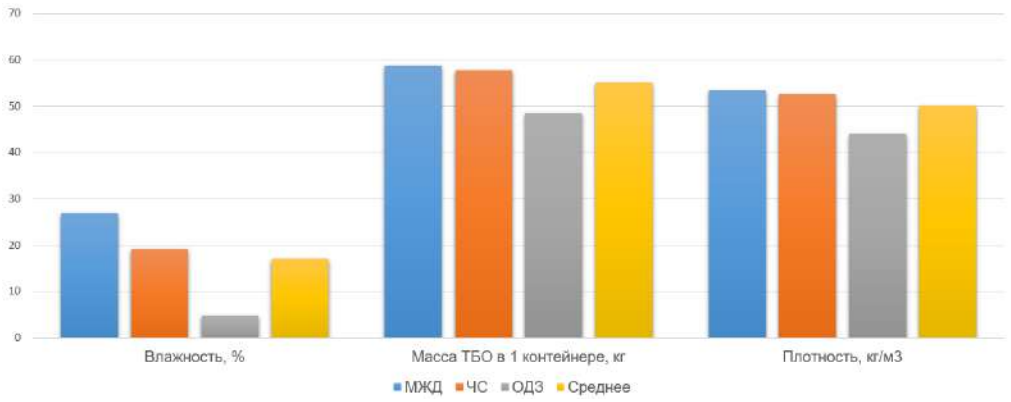


Рис. 10.3. Физические показатели ТБО в контейнерах в зависимости от зоны (г. Тараз)

10.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов

ТБО-проба из г. Тараз прибыла на автовокзал Сайран в багажном отделении автобуса в контейнере в виде бочки из полимера с номинальным объёмом 50 л голубого цвета. Проба была упакована в мешок (белый продовольственный). После получения контейнера с пробой были зафиксированы общие характеристики: масса тары с пробой, масса пробы без тары, объём тары, общая влажность пробы. На рисунке представлены фотографии контейнера с пробой, после вскрытия контейнера и взвешивания на весах.



Рис. 10.4. Фотографии контейнера с ТБО-пробой, после вскрытия контейнера и при взвешивании общей массы пробы (г. Тараз)

После вскрытия и определения общих физических свойств тары и пробы был определен морфологический состав пробы, зафиксированы их фактические массы, определен фракционный состав всех компонентов и рассчитаны процентные соотношения от общей массы.

Таблица 10.12 - Общая информация о ТБО-пробах (г. Тараз)

№	Общие данные	Ед. измерения	Тараз
1	Масса тары (с пробой)	кг	6,22
2	Масса пробы, упакованной в мешок и/или п/э пакет	кг	4,52
3	Объём тары	дм^3	50
4	Общая масса пробы	кг	4,52
5	Влажность (средняя)	%	38,04

Таблица 10.13 - Морфологический состав ТБО-проб (г. Тараз)

№	Вид отхода	Тараз	
		Масса, кг	% содержание
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	2,60	58,29
2	Бумага и картон	0,51	11,43
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	0,55	12,33
4	Стекло	0,08	1,79
5	Черные металлы	-	-
6	Цветные металлы	-	-
7	Текстиль	0,20	4,48
8	Дерево	0,12	2,69
9	Опасные отходы	-	-
10	Кости, кожа, резина	0,04	3,8
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	-	-
12	Другое	0,23	5,15

Определение **аналитической влажности** проводили методом высушивания согласно ГОСТу 33512.3-2015 (EN 15414-3:2011).

Таблица 10.14 - Влажность образцов ТБО-проб

№ Пробы	Аналитическая влажность, %
W^a (1)	33,6312%
W^a (2)	40,3510%
W^a (3)	34,6654%
W^a (среднее)	**36,2158%**

Таким образом среднее значение влажности образцов ТБО-пробы по г. Тараз составляет – 36,21%.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения **зольного остатка** согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33511-2015 (EN 15403:2011) и международным методикам.

Таблица 10.15 - Зольность ТБО-проб

№ Пробы	Зольность при 550 °C	Зольность при 700 °C
A^d (1)	30,3237 %	25,827 %
A^d (2)	28,6192 %	24,1186 %
A^d (3)	25,8777 %	15,2914 %
A^d (сред)	**28,2735 %**	**21,7456 %**

Таким образом, среднее значение зольности при 550°C (согласно ГОСТ 33511-2015) образцов ТБО-проб по г. Тараз составляет 28,27%.

10.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусорообрабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо знать компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора

Таблица 10.16 - Компрессионные характеристики ТБО-пробы

№	Давление, МПа	Высота пробы, см	Объем, см^3
1	0	8	628
2	0,1	5,5	432
3	0,3	4,6	361
4	1	4,3	338
5	5	3,8	298
6	10	3,6	283
7	20	3,55	279

Как видно из результатов, основное снижение объема происходит при наложении давления от 0,1 МПа до 5 Мпа. ТБО-проба (г. Тараз) изменение объема (сжатие) составило 73% от исходного объема.

Определение **насыпной плотности** проводили согласно ГОСТу 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Настоящий стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера.

Таблица 10.17 - Данные по насыпной плотности ТБО

Город	Масса пустого контейнера (m1), кг	Масса заполненного контейнера (m2), кг	Объём контейнера, л	Насыпная плотность, кг/л	Насыпная плотность, кг/м^3
Тараз	0,29	1,88	5	0,318	318

10.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.

В таблице 6.18 представлены значения низшей и высшей теплоты сгорания ТБО- проб по г. Тараз.

Таблица 10.18 - Энергетические показатели ТБО-проб (г. Тараз)

№	Номер пробы	Высшая теплота сгорания, кДж/кг	Низшая теплота сгорания, кДж/кг
1	1	13283	12338
2	2	11748	10223
3	3	11621	10348
4	**Среднее**	**12217,3**	**10969,7**

Таким образом, среднее значение низшей теплоты сгорания ТБО-проб по г. Тараз составляет 10969,7 кДж/кг.

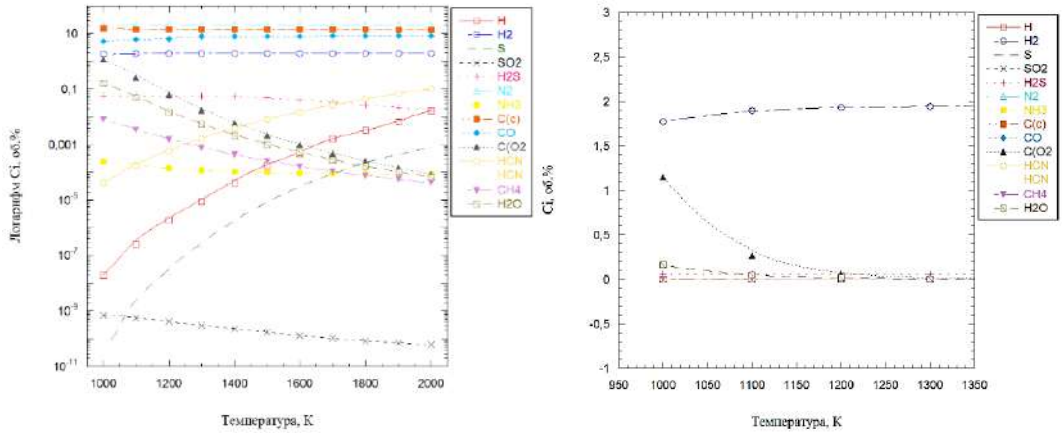
Содержание азота, углерода, водорода и серы в пробах ТБО приводится в таблице 10.19.

Таблица 10.19 - Элементный состав ТБО- проб (г. Тараз)

№	Номер пробы	Элементный состав, %			
		N	C	H	S
1	1	1,17	42,03	5,76	0,138
2	2	0,79	52,83	9,5	0,102
3	3	0,01	38,73	4,71	0,103
4	**Среднее**	**0,657**	**44,53**	**6,657**	**0,114**

10.3.5. Термодинамический анализ сжигания ТБО-проб

Для расчета термодинамических свойств образцов ТБО-проб была использована универсальная программа TERRA. Расчеты проводились в диапазоне температур 1000-2000 К и давлении 0.1 МПа, в качестве наиболее близких термодинамических параметров используемым на мусоросжигающих предприятиях.



а *б*

Рис. 10.4. Изменение концентраций компонентов газовой фазы в зависимости от температуры процесса воздушной газификации ТБО-пробы (г. Тараз)

При моделировании сжигания ТБО-пробы (г. Тараз) наблюдается схожий выход продуктов горения с ТБО-пробой из г. Алматы. Обе ТБО-пробы (г. Алматы и г. Тараз)

имеют низкий выход молекулярного водорода и образования диоксида углерода. ТБО-проба (г. Тараз) имеет более низкое значение по образованию воды и метана.

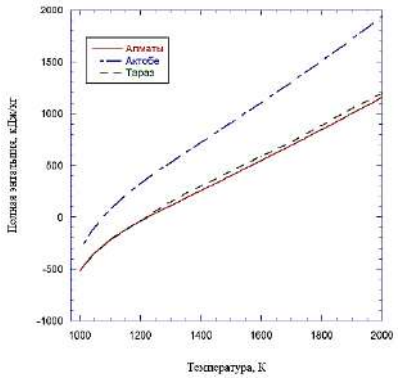


Рис. 10.5. Изменение полноты энтальпии при моделировании сжигания ТБО-проб из различных городов в зависимости от температуры процесса

На рисунке 10.5 представлено изменение концентраций конденсированных компонентов в зависимости от температуры системы. Из рисунка 10.6 видно, что при повышении температур во всех случаях, твердофазные компоненты ТБО-проб переходят в газовую фазу при температурах выше 1200 К.

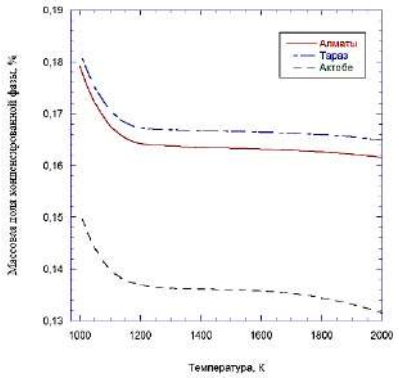


Рис. 10.6. Изменение массовой доли конденсированной фазы ТБО-проб

После преодоления температуры выше 1200 К концентрация конденсированной фазы стабилизируется и становится постоянной. Для ТБО-пробы из г. Актобе, концентрация конденсированной фазы показала более низкие значения. К конденсированному составу ТБО-проб можно отнести минеральную часть, представленную графитизированным углеродом, серой и прочими неорганическими веществами.

10.4. Анализ предварительного расположения завода

Выбранный участок строительства завода по энергетической утилизации ТБО расположен на западной окраине г. Тараз на расстоянии 8 км от жилой застройки и более 1 км от промышленной зоны на территории существующего полигона ТБО, вблизи участка жилые здания отсутствуют. Ближайшим населенным пунктом к участку является село Костобе, расположенное в северо-восточном направлении на расстоянии 3 км.

От завода ТБО в северо-восточном направлении в 300 метрах имеются пашни. К юго-западу, западу от завода ТБО на расстоянии 300-500 метров расположены русла рек Асса. К юго-востоку от завода ТБО на расстоянии в 2 км расположен Таразский металлургический завод.



Рис. 10.7. Территория строительство завода.
На рисунке красными линиями указаны санитарно-защитная зона 1 км.
Белым указана территория строительства.

В геоморфологическом отношении территория изысканий расположена в пределах древнего конуса выноса р. Талас у предгорий Кыргызского и Таласского Алатау.

В геологическом строении территории принимают участие средне-верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения.

Рельеф площадки проектирования слегка всхолмлен с общим уклоном на север. Грунтовые воды на глубине 3-6 м не вскрыты. Почвы представлены предгорными лугово-сероземами. Растительность очень разнообразна, преобладает полынно-солянковая и полынно-злаковая.

Климат района проектирования резко-континентальный, с жарким летом, холодной зимой с большими амплитудами колебаний температуры воздуха.

Согласно СНиП РК 2.03-30-2006 сейсмичность района проектирования составляет 8 баллов.

Гидрогеологические условия г. Тараз. Район проектирования в гидрогеологическом отношении относится к Приарало-Торгайскому-Шу-Сарысускому (I-5) гидрогеологическому бассейну первого порядка.

Согласно схеме гидрогеологического районирования территории Республики Казахстан (Республика Казахстан. Природные условия и ресурсы, 2006 г.), г. Тараз относится к Шу-Таласскому гидрографическому бассейну.

Шу-Таласский бассейн включает реки Шу, Талас и Аса, его общая площадь составляет 64,3 тыс. км² (включает часть территории Кыргыской Республики). Основная часть территории бассейна - 73%, расположена в зоне пустынь и полупустынь, горные системы Тянь-Шаня занимают 14%, предгорная степная часть- 13% территории Жамбылской области В Шу Таласском бассейне наряду с крупными имеются 204 малые реки (в бассейне реки Шу - 140 рек, в бассейне реки Талас – 20 и в бассейне реки Аса – 64), а также 35 озёр, 3 крупных водохранилища.

Формирование стока рек Шу, Талас и реки Кукуреу-су, основного притока реки Асса, происходит полностью на территории Кыргызской Республики. Сток основных рек бассейна Шу, Талас и Аса полностью зарегулирован. На территории Кыргызской Республики на реке Шу имеется ОртоТокойское водохранилище проектной емкостью 0,42 км³ и на реке Талас – Кировское водохранилище проектной 0 55 км³.

Гидрографическая сеть района проектирования представлена р. Асса, протекающей на расстоянии 1000 м в западном направлении от площадки проектирования.

Река Асы (также Асса) берет начало в Талласком хребте и после выхода с гор на равнину протекает через озеро Бийликуль и Аккуль, а затем теряется в песках. Считается левым притоком реки Талас, хотя устье теряется в песках западнее Таласа.

Река Асса относится к классу трансграничных рек Центральной Азии. Образуется слиянием рек Терис (Терс) и Куркиреусу (Кукуреусу) на границе Киргизии и Казахстана.

Длина реки составляет 317 км, площадь водосброса — около 9,9 тыс. км². Среднегодовой расход реки составляет 12,1 м3/сек. Максимальный расход отечается весной и достигает 65 м3/сек. К осени расход падает до 7-10 м3 /сек в связи с отбором на орошение. Скорость течения 0,5 м/сек. Питание реки смешанное: снеговое, дождевое и за счёт подземных вод. Вода пресная с минерализацией 0,1-0,4 г/л, состав гидрокарбонатный кальциево-магниевый.

Вода в реке Асса умеренно-загрязненная, сброс сточных вод в реку отсутствует. Асса имеет около 30 притоков, в бассейне реки — 26 каналов и арыков.

10.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта

В данном разделе представлена информация по наличию и расположению ближайшей точки подключения к инженерным сетям, воде, канализации, существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения завода.

10.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта

Таблица 10.20 - Тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду

№	Виды	Тариф (без НДС)*
1	Электроэнергия, тенге/кВтч	24,16
2	Теплоэнергия, тенге/Гкал	7 172,00
3	Водоснабжение, тенге/м^3	123,50
4	Водоотведение, тенге/м^3	97,60

** тарифы приводятся для потребителей с приборами учета*

Поставщиками услуг по предоставлению электро- и теплоэнергии является ТОО «ЖамбылЖарыкСауда 2030» (тарифы установлены с 1 января 2019), ГКП на ПХВ «Таразтрансэнерго»; водоснабжения и канализации - ТОО «Водные ресурсы - маркетинг» (тариф установлен с 1 января 2019).

10.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям

Акиматом Жамбылской области предварительно определен земельный участок площадью 5 га, который находится на территории полигона ТОО «Жасыл Ел Тараз», расположенный в Колькайнарском сельском округе Жамбылского района.



Рис. 10.8. Земельный участок площадью 5 га

Наиболее подходящей ближайшей точкой подключения для земли, отведенной для строительства «Мусоросжигательного завода» являются подстанции Бурыл (ПС 110/35/10 кВ) с линией электропередач (ВЛ-110 кВ) и Ордабасы (ПС 110/35/10 кВ).



Рис. 10.9. ПС «Ордабасы» и расстояние от земельного участка



Рис. 10.10. ПС «Бурыл» и расстояние от земельного участка

Ориентировочное расстояние от площадки, отведенного земельного участка до каждой действующей подстанции ПС 110/35/10 кВ составляет порядка 10 км. Подключение планируется по ВЛ 10 кВ.

Мощность ТЭС на ТБО г. Тараз 1 МВт, стоимость присоединения к ЕЭС оценивается в 96 млн. тенге.

Дорога. Земельный участок площадью 5 га находится в 2,5 км (по прямой) от основной асфальтированной трассы областного значения с 2 полосами движения рядом с действующим полигоном города. Имеется подъездная насыпная дорога к данному участку от трассы областного значения протяжённостью 4 км. Также в непосредственной близости с земельным участком в северо-восточном направлении проложен железнодорожный путь.



Рис. 10.11. Дорога в районе расположения земельного участка

Вода и тепло. В районе выбранного участка инфраструктура не развита, водо и теплоснабжения отсутствует. Ближайшие необходимые сети водоснабжения и теплоснабжения находятся на расстоянии 10 км, то есть в самом г. Тараз. Вместе с тем, в 3 и 8 км функционируют 2 завода – Таразский металлургический завод и Новожамбульский фосфорный завод соответственно.



Рис. 10.12. Инженерные сети в районе расположения земельного участка

10.6. Топографическая съемка земельного участка

Жамбылская область — область, расположенная на юге Республики Казахстан. В географическом отношении территория области в основном равнинная. Область занимает 144 264 км². В западной части Жамбылской области, к северо-востоку от хребта Каратау находятся пески Айкене, площадь которых 3200 км².

Флора и фауна области обширна и разнообразна. Растительный мир области насчитывает более 3 тыс. видов. Общая площадь охотничьих угодий составляет 13,9 тыс. га, в них обитает свыше 40 видов животных.

Рыбохозяйственный фонд, занимающий площадь 27,8 тыс. га, состоит из 81 водоёма, из них 59 водоёмов пригодны к рыбохозяйственной деятельности. Из крупных водохранилищ выделяются Тасоткельское и Терс-Ашибулакское. Преобладающими промысловыми видами рыб являются толстолобик, белый амур, карп, сазан, судак, лещ, краль, вобла.



Рис. 10.13. Спутниковый снимок с границами участков



Рис. 10.14. Рельеф объекта

В результате выполненных работ созданы следующие материалы (в приложении к настоящей работе):

1) Топографический план в электронном виде масштаба 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м. в программе «AutoCAD 2015», формата «DWG». – 3 экз.

2) Технический отчет - 3 экз.

11. Детальный обзор ситуации в области обращения с твердыми бытовыми отходами в г. Шымкент

11.1. Информация об имеющейся инфраструктуре по обращению с ТБО

Для г. Шымкент проблема ТБО в настоящее время является весьма актуальной. Увеличение городского населения, развитие промышленности и технический прогресс вызывают ухудшение экологических условий жизнедеятельности. В городе происходит интенсивное накопление ТБО, которые вследствие нерационального и несвоевременно удаления и обезвреживания серьезно загрязняют как городскую, так и окружающую природную среду.

Образуемые отходы потребления в ходе деятельности физических и юридических лиц г. Шымкента размещаются в городском полигоне ТБО.

За 2019 г. общий объем образованных отходов потребления - 199 102,33 тн, из которых были переработаны - 45 689,41 тн (22,9%), и были размещены на городском полигоне ТБО - 153 413,92 тонн (77,1%).

Таблица 11.1 - Показатели программ развития города в части обращения с ТБО

Целевой показатель	Факт					Целевые показатели прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Доля охвата населения услугой сбора ТБО, %	н/д	75	80	95	95	96	96	97	97	98
Доля переработки и утилизации твердых бытовых отходов к их образованию, %	н/д	н/д	5	18,1	22,7	25	28	30	32	34

Таблица 11.2 - Данные по сбору, переработке и захоронению ТБО

Объем	Ед. изм.	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г
Сбор ТБО всего	тыс. тонн	164,10	197,61	209,09	223,37	199,10
в т.ч. с физических лиц	тыс. тонн	104,86	121,08	123,76	129,52	117,30
в т.ч. с юридических лиц	тыс. тонн	59,24	76,53	85,33	93,85	81,80
Переработка ТБО	тыс. тонн	0	0	0	33,78	45,68
Захоронение ТБО на полигоны	тыс. тонн	164,10	197,61	209,09	223,37	199,10

В г. Шымкенте имеется 2 полигона для приема хранения и размещения ТБО: в пос. Мартобе законсервированный в настоящее время; в пос. Актас, построенный в 2010 г. на расстоянии 15 км в юго-западной части города. Общее количество накопленных отходов на двух полигонах на настоящее время составляет - 843,60 тыс. тонн.

Объект, с земельной площадью 29 га, был введен в эксплуатацию в 2015 г. ГУ «Отдел строительства г. Шымкент» и был передан на эксплуатацию ТОО «Таза Қала» согласно взаимному типовому договору аренды.

На полигоне ТБО был построен мусороперерабатывающий завод, право эксплуатации которого ГУ «Отдел строительства г. Шымкента» было передано ТОО «Green Line», согласно взаимному договору аренды. Эксплуатация завода начата с 2-го полугодия 2017 г.

Сортировку и переработку ТБО на мусороперерабатывающем заводе осуществляет ТОО «Green Line». Принятые на полигон ТБО сбрасываются в естественный овраг рельефа местности полигона с последующей послойной засыпкой грунтом и утрамбовкой с помощью бульдозера.

Услуги населению по сбору и транспортировке образуемых ТБО от населения города Шымкента на новый полигон ТБО оказывают ежедневно:

Таблица 11.3 - Сведения о предприятиях, осуществляющих сбор ТБО

№	Наименование предприятия и контактные данные	Описание деятельности	Данные по автотранспортным средствам (АТС), ед.
1	ТОО «МПЗ Green Line»	-сбор, обработка и удаление отходов; -промышленная переработка производственных и бытовых отходов; -сортировка ТБО и переработка вторичного сырья;	**23ед**. - (Экскаватор Е170W; Каток XS263J; Погрузчик SWTH3915; АТЗ 66061-143 (Бензовоз); Камаз 65115 026; Камаз 65115 026; Lada 21214; Машина комбинированная Ко829дм; Трактор Б12. 6020Е; Трактор Беларусь 892; Погрузчики LW500FM; Трактор ДЭТ-250М2Б)
2	ТОО «СпецАвтоТранспорт»	сбор	**48ед**.-(16 Камаз мусоровоз, 14 Камаз сомосвал, 6 ГАЗ 53, 2 МТЗ)
3	ТОО «ОрионНовТех»	сбор	**24ед.**-(19 Камаз мусоровоз, 5 Камаз сомосвал)
4	ТОО «БекасылСервис»	сбор	**12ед**. -Камаз сомосвал
5	ТОО «ЭкоСпецТранс»	сбор	**15ед.** -(15 Камаз мусоровоз, 5 Камаз сомосвал)
6	ТОО «Шымкент спецкомплекс»	сбор	**12ед**. -(7 Камаз мусоровоз, 5 Камаз сомосвал)
7	ТОО «Жан-Мейір»	сбор	**5ед.** - Камаз сомосвал
8	ИП «Чистый город»	сбор	**4ед.** - Камаз сомосвал
9	ИП «Вейсалидзе»	сбор	**5ед.** -(4 Камаз сомосвал, 1МАЗ)
10	ИП «НурОлжа»	сбор	**4ед.** -Камаз сомосвал
11	ИП «Қайнар Бұлақ»	сбор	**4ед**.-Камаз сомосвал
	Всего		**156 ед.**

В 2019 г. на мусорный полигон было принято 199 102,3 тонн мусора, на сегодняшний день отобранные отходы переработки составляют 45 689, 42 тыс. тонн. В частности:

- картон (14,7 тыс. тонн);
- бумага (2,3 тыс. тонн);
- карман (пакет) белый (1,09 тыс. тонн);
- карман (пакет) цветной (1,02 тыс. тонн);
- ПЭТ бутылка (21,14 тыс. тонн);
- пластмассы (3,77 тыс. тонн);
- бутылка стеклянная (1,05 тыс. тонн);
- отходы черных металлов (0,46 тыс. тонн);
- отходы цветных металлов (0,15 тыс. тонн).

Таблица 11.4 - Данные об объемах переработки ТБО предприятиями

Предприятие	Ед.изм.	2015 г	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г
ТОО «МПЗ Green Line»	тыс. тонн	н/д	н/д	н/д	33,78	45,68

Таблица 11.5 - Описание технологии переработки ТБО

Предприятие	Технологии переработки ТБО	Описание технологии	Продукция на выходе	Направления поставки продукции
ТОО «МПЗ Green Line»	Отходы, образующиеся после утраты потребительских свойств упаковки, ПЭТ тары	ПЭТ тара проходит процесс отделения этикеток, дробится на фракции 12-16 мм. Проходит холодную, горячую мойку. Сушится и фасуется в биг-бэги.	ПЭТ флекс	РФ, г.Владимир

Таблица 11.6 - Данные по полигонам хранения ТБО

Предприятие	Год создания	Проектная мощность, тыс. тонн	Метод размещения	Утилизировано, тыс.тонн	Объем размещенных на полигоне ТБО, тыс.тн
ТОО «МПЗ Green Line»	2015	3900	Сортировка и навалом	36,070	843,602

Таблица 11.7 - Данные об объемах, накопленных ТБО

Предприятие	Ед.изм.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
ТОО «МПЗ Green Line	тыс. тонн	164,10	197,61	209,09	179,39	146,53

Полигон территориально размещен на расстояние 18 км от г. Шымкент, в 2,3 км севернее автомобильной дороги Шымкент-Ташкент и в 1,5 км западнее села Актас.

На территории полигона размещен мусороперерабатывающий завод с площадью 5 га. На полигон принимаются отходы от жилых домов, частного центра, бюджетных и коммерческих организаций и отходы промышленных предприятий г. Шымкент. Действующий в черте города полигон ТБО плохо организован, размещение отходов осуществляется по устаревшим технологиям и с нарушением норм и правил.

Предусмотренный срок эксплуатации полигона 50 лет – с 1980 по 2030 г. Городская свалка открытого типа. Накопленные на ней твердые бытовые отходы загрязняют окружающую среду, нанося ей невосполнимый вред. Мусор сбрасывается в естественные овраги рельефа с последующей засыпкой послойно грунтом. Все городские свалки представляют собой открытую грунтовую площадку, воды и загрязняет их. Большая часть свалок размещена без учета розы ветров.

Всего в Шымкенте 488 мусорных площадок и 2039 контейнеров. Многие из них изношены, поэтому в рамках ГЧП планируется их обновить. В связи с этим планируется закуп и установка 1474 металлических контейнера для сбора мусора на территории частного сектора.[37] В новых контейнерах специальные крышки не дадут разлетаться легким по весу отходам и будут защищать от неприятного запаха.

11.2. Действующие тарифы в вопросах обращения с ТБО

Таблица 11.8 - Тарифы на сбор, вывоз, утилизацию, переработку и захоронение ТБО[38]

№	Наименование	Расчетная единица	Цена, в тенге
1	**Тарифы на сбор, вывоз твердых бытовых отходов**		
1.1	Домовладения благоустроенные	1 человек	171,00
1.2	Домовладения неблагоустроенные	1 человек	200,00
1.3	Юридические лица	1 кубический метр	1399,46
2	**Тарифы на захоронение твердых бытовых отходов**		
2.1	Для физических лиц	1 тонна	1036,12
2.2	Для юридических лиц	1 тонна	1725,90

[37] Об этом на совещании под председательством акима города Мурата Айтенова сообщил и. о. руководителя управления энергетики и коммунального хозяйства Нурлан Жаманкоз/май 2020 г.

[38] утвержден решением маслихата города Шымкент от 28 июня 2017 года за №17/156-6с .

11.3. Изучение и определение морфологического состава, физико-химических свойств и энергетических показателей твердых бытовых отходов г. Шымкент

11.3.1. Исследование структурно-морфологического состава и физических свойств твердых бытовых отходов

Шымкент является административным центром Южно-Казахстанской области с населением 1 049 100 человек (на 1 июня 2020 г). Город включен в государственную программу «Культурное наследие», как один из объектов по изучению и сохранению исторических памятников.

Состав ТБО был подвергнут изучению согласно общепринятой методике, были отобраны мусорные контейнера для изучения структурно-морфологического состава отходов.
При проведении исследований изучались следующие компоненты морфологического состава ТБО: макулатура; металл; стекло; пластик; пищевые отходы; текстиль; дерево; резина; и прочие отходы по основным источникам.

Обобщённые данные по морфологическому составу и физическим показателям ТБО по г. Шымкент представлены в таблице 12.11.

Таблица 11.11 - Морфологический состав ТБО в контейнерах (г. Шымкент)

№	Виды отходов	Ед. изм.	СРЕД.
1	Пищевые отходы	%	**35**
2	Бумага и картон	%	**20**
3	Полимеры (ПВД, ПНД)	%	**19**
4	Стекло	%	**7**
5	Черные и цветные металлы	%	**3**
6	Текстиль	%	**5**
7	Дерево	%	**4**
8	Опасные отходы	%	**0**
9	Кости, кожа, резина	%	**3**
10	Другое	%	**4**

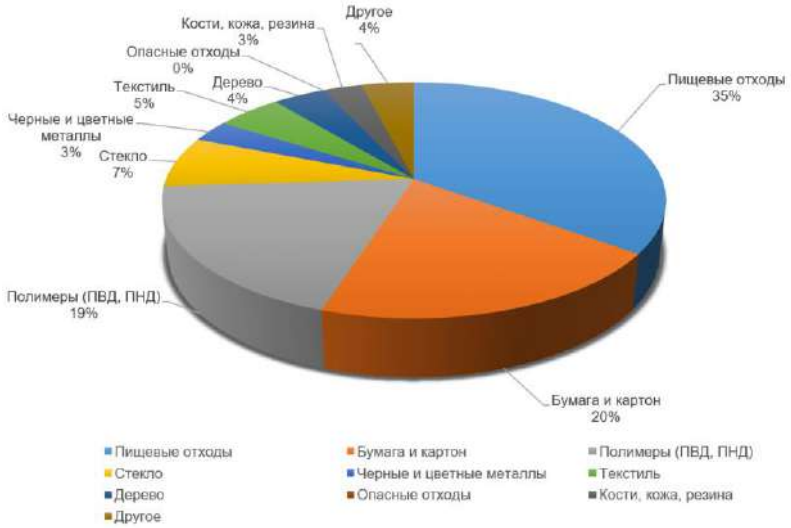


Рис. 11.1. Среднее содержание различных видов отходов в контейнерах (г. Шымкент)

11.3.2. Изучение и определение физико-химических свойств проб твердых бытовых отходов

ТБО-проба из г. Шымкент была отобрана на мусоросортировочном заводе ТОО «Green Line». После отбора, ТБО-проба была отправлена из г. Шымкент в г. Алматы в багажном отделении железнодорожного транспорта. Проба была упакована в 3 непрозрачных п/э мешка и помещена в пластиковый ящик, запломбирована и опечатана.



Рис. 11.2. Фотография ТБО-пробы упакованной в п/э мешок и запломбированной тары (г. Шымкент)

После получения ТБО-пробы были зафиксированы общие характеристики пробы: масса пробы с тарой, фактическая масса пробы без тары, общая влажность пробы. Визуальный осмотр пробы показал наличие пищевых отходов, полимеров, уличного смета (грунт, песок и др.), небольшие частицы бумаги и картона, кости текстиль и др.

Таблица 11.12 - Общая информация о ТБО-пробах (г.Шымкент)

№	Общие данные	Ед. измерения	Шымкент
1	Масса тары (с пробой)	кг	9,32
2	Масса пробы, упакованной в мешок и/или п/э пакет	кг	6,81
3	Объём тары	$дм^3$	-
4	Общая масса пробы	кг	6,67
5	Влажность (средняя)	%	46,5

Таблица 11.13 - Морфологический состав ТБО-проб (г. Шымкент)

№	Вид отхода	Шымкент	
		Масса, кг	% содержание
1	Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства и т.п.)	0,65	9,75
2	Бумага и картон	1,28	19,19
3	Полимеры (пластик, пластмассы)	0,97	14,54
4	Стекло	0,42	6,30
5	Черные металлы	0,36	5,40
6	Цветные металлы	-	-
7	Текстиль	0,04	0,60
8	Дерево	-	-
9	Опасные отходы	-	-
10	Кости, кожа, резина	0,15	2,25
11	Остаток коммунальных отходов после удаления компонентов	2,80	41,98
12	Другое	-	-

Определение **аналитической влажности** проводили методом высушивания согласно ГОСТу 33512.3-2015 (EN 15414-3:2011).

Таблица 11.14 - Влажность образцов ТБО-проб

№ Пробы	Аналитическая влажность, %
W^a (1)	37,2640
W^a (2)	38,9532
W^a (3)	44,7493
W^a (среднее)	**40,3222**

Таким образом среднее значение влажности образцов ТБО-пробы по г. Шымкент составляет – 40,32%.

После определения аналитической влажности, оставшаяся рабочая масса ТБО-пробы была использована для определения **зольного остатка** согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33511-2015 (EN 15403:2011) и международным методикам.

Таблица 11.15 - Зольность ТБО-проб

№ Пробы	Зольность при 550 °C	Зольность при 700 °C
A^d (1)	34,34%	27,93%
A^d (2)	30,75%	26,63%
A^d (3)	28,03%	22,33%
A^d **(сред)**	**31,04%**	**25,63%**

Таким образом, среднее значение зольности при 550°C (согласно ГОСТ 33511-2015) образцов ТБО-проб по г. Шымкент составляет 31,04%.

11.3.3. Определение компрессионных свойств и насыпной плотности проб твердых бытовых отходов

Компрессионные свойства проб твердых бытовых отходов. Для уменьшения общего объема ТБО при перевозке и складировании на мусорообрабатывающих заводах, полигонах и местах захоронения необходимо знать компрессионные свойства материала, т.е. влияние внешнего давления на степень уплотнения компонентов мусора

Таблица 11.16 - Компрессионные характеристики ТБО-пробы

№	Давление, МПа	Высота пробы, см	Объем, $см^3$
1	0	9,5	746
2	0,1	7,3	573
3	0,3	5,6	439
4	1	4,1	322
5	5	3,2	251
6	10	3,1	243
7	20	3,1	243

Определение **насыпной плотности** проводили согласно ГОСТу 54225-2010 (CEN/TS 15401:2006). Настоящий стандарт распространяется на все виды твердого топлива из бытовых отходов с максимальным размером частиц 100 мм и устанавливает метод определения насыпной плотности с использованием контейнера.

Таблица 11.17 - Данные по насыпной плотности ТБО

Город	Масса пустого контейнера (m1), кг	Масса заполненного контейнера (m2), кг	Объём контейнера, л	Насыпная плотность, кг/л	Насыпная плотность, кг/м^3
Шымкент	0,29	2,29	5	0,400	400

11.3.4. Энергетические показатели и химический анализ проб твердых бытовых отходов

Анализ низшей и высшей теплоты сгорания проводили согласно ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Испытания проводились на приборах: Калориметр В-08МА «К» и «Vario MicroCube». Использование данных приборов регламентировано в соответствующих нормативных документах.

В таблице 11.18 представлены значения низшей и высшей теплоты сгорания ТБО- проб по г. Шымкент.

Таблица 11.18 - Энергетические показатели ТБО-проб (г. Шымкент)

№	Номер пробы	Высшая теплота сгорания, кДж/кг	Низшая теплота сгорания, кДж/кг
1	1	**11727,9**	12459
2	2	12098	8799
3	3	9386	8864
4	**Среднее**	**11070,6**	**10040,7**

Таким образом, среднее значение низшей теплоты сгорания ТБО-проб по г. Шымкент составляет 10040,7 кДж/кг.

Содержание азота, углерода, водорода и серы в пробах ТБО приводится в таблице 7.19.

Таблица 11.19 - Элементный состав ТБО- проб (г. Шымкент)

№	Номер пробы	Элементный состав, %			
		N	C	H	S
1	1	0,43	30,65	3,87	0,10
2	2	0,54	42,54	7,45	0,15
3	3	0,65	55,60	8,54	0,87
4	**Среднее**	**0,54**	**42,93**	**6,62**	**0,37**

11.4. Анализ предварительного расположения завода

Шымкент расположен в Арысь-Карамуртской впадине на предгорной аккумулятивной равнине, сформированной серией конусов выноса рек, стекающих с хребтов Каратау, Таласского Алатау и Угамского. На западе Арысь-Карамуртская впадина сочленяется с долиной реки Сыр-Дарьи. Южная часть изучаемой территории представляет собой шлейфы конусов выноса, сформированные у подножия небольшого хребта Казыгурт, простирающегося в субширотном направлении

Волнистая предгорная аллювиально-пролювиальная равнина, расчленена долинами рек Сайрамсу, Бадам и их притоков. Направление речных долин имеет субширотное простирание.

Пойма реки Сайрамсу шириной 2,5-3 км расположена на крайнем востоке территории города, к северо-востоку от автодороги Шымкент-Ленгер, а пойма реки Бадам (шириной 100-250 м) проходит вдоль юго-западной границы города.

Поверхность пойм рек Бадам и Сайрамсу плоская с уклоном на запад, изрезана протоками; отмечаются прирусловые валы высотой до 1 м. Максимальные абсолютные отметки поверхности пойм изменяются от 635,0 м на востоке до 455,8 м на западе.

Русла рек Сайрамсу и Бадам неширокие (10-15 и 5-30 м, соответственно), глубиной до 0,75 м, извилистые, с многочисленными островками, отмелями, протоками, меандрами.

Овражно-балочный рельеф развит в основном севернее территории города.

В пределах города в центральной части дендропарка расположена глубокая балка Албасты-Хан. В пределах города балка протягивается более чем на 10 км.

В юго-восточной части города проходит балка протяженностью более 7,5 км, выраженная в рельефе цепочкой вытянутых в СЗ направлении овальных широких понижений с пологими склонами. Перепады высот составляют 5-7 и более метров. Юго-восточная окраина балки соединяется с поймой реки Сайрамсу, а северо-западная подходит близко к руслу реки Кошкарата и затем резко поворачивает к юго-западу.

В центральной части города проходит глубокий овраг с руслом речки Кошкарата. В головной части оврага выклиниваются родники. Овраг вытянут в северо-западном направлении. Левые склоны крутые, правые – пологие. Перепад высот – 15-20 м. Склоны покрыты растительностью.

В северной части территории в рельефе в развит овражно-балочный рельеф, имеющий северо-западное простирание, а в южной части (на конусе выноса хребта Казыгурт) крутосклонный рельеф образован эрозионной сетью временных водотоков субмеридионального простирания.

Участок строительство. Участок строительства завода для утилизации твердых бытовых отходов путем термической обработки будет расположен на севере села Акжар расстоянии более 5 км от жилой застройки

В 4 километрах на север расположено озеро Акжар.

Ближайшие поверхностные водотоки отсутствуют. Рельеф участка ровно-увалистый. Поверхность участка представляет собой пологоволнистую и слабоволнистую равнину. С востока на расстоянии 1,5 км проходит автомобильная трасса.



Рис. 11.3. Территория строительство завода.
На рисунке красными линиями указаны санитарно-защитная зона 1 км.
Белым указана территория строительства.

Соответствие его расположения действующему законодательству. Так как, в данный не установлены нормативные документы на строительство мусор сжигающего завода, для более приемлемого документа принимается СН РК 1.04-15-2002.

Размещение завода по термические обработки остатка ТБО должно предусматриваться при разработке территориального развития регионов и генпланов населенных мест. Так же размещаются за пределами городов и других населенных мест. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона не менее 1000 м. Основание: «Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности» том 1, приложение 1. Кроме того, размер санитарно-защитной зоны уточняется при расчете газообразных выбросов в атмосферу. Граница зоны устанавливается по изолинии 1 ПДК, если она выходит из пределов нормативной зоны. Уменьшение зоны менее 1000 м не допускается.

(ПДК - предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы).

При выборе участка для строительства завода по термические обработки ТБО следует учитывать климатические особенности, геологические и гидрогеологические условия. Завод следует размещать на площадках, где возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнения окружающей среды: с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха; ниже мест водозаборов питьевой воды; на участках со слабо фильтрующими грунтами (глиной, суглинками, солонцами), залеганием грунтовых вод, как правило, не менее 2-х м от нижнего уровня фундамента.

Непосредственное строительство Завода в воду на болотистых и заливаемых паводковыми водами участков не допускается. Использованию болотистых (глубина болота не более 1 м) и заливаемых паводковыми водами участков под строительство завода должна предшествовать подсыпка инертными материалами на высоту, превышающую на 1-1,5 м максимальный уровень поверхностных или паводковых вод. На подсыпке устраивается водоупорный экран.

На территории строительства не допускается: на территории I и II поясов зон санитарной охраны водоисточников и минеральных источников; всех трех зон санитарной охраны курортов; в зонах питания подземных источников питьевой воды и местах вклинивания водоносных горизонтов; в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин; в местах массового отдыха населения и оздоровительных детских учреждений-па участках с выходом грунтовых вод в виде ключей; на участках ближе 15 км от аэропортов.

Гидрогеологические условия города Шымкент. В большинстве случаев отложения, слагающие район, водоносны. В пределах территории города получили распространение воды современных, верхне- и среднечетвертичных отложений и техногенный водоносный горизонт:

1. Техногенный водоносный горизонт (thQIV) имеет спорадическое распространение и вскрывается преимущественно в пределах, возвышенных останцовых террас, а также в пониженных местах, особенно, замкнутых. Водовмещающими породами являются легкие лессовидные суглинки и супеси.

Глубина залегания техногенного горизонта изменяется от 7-18 м в северо-восточной части города до 0,5-2 м вблизи каналов Чимкентский и Янгичек. Горизонт характеризуется непостоянством положения уровня, а также положения куполов в плане. Воды по степени минерализации пресные и соленые с сухим остатком от 0,6 до 2,8 г/л. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные, смешанные по катионному составу.

Основными факторами образования техногенного горизонта являются: а) наличие в

толще лессовидных суглинков прослойков плотных комковатых суглинков, которые могут служить практическим водоупором; б) близкое залегание кровли водоупорных неогеновых глин; в) малые уклоны поверхности земли и кровли водоупорных горизонтов и наличие в их рельефе западин, препятствующих быстрому стоку поверхностных и подземных вод; г) многоэтажная застройка города; д) инфильтрация поверхностных вод из оросительных каналов, атмосферные осадки и утечки из инженерных сетей и коммуникаций.

2. Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV) приурочен к современным отложениям пойм и первых надпойменных террас рек Арысь, Бадам, Сайрамсу, Аксу и их притоков. Водовмещающими породами являются галечники с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем. С поверхности водоносный горизонт перекрыт маломощным слоем суглинка. Горизонт безнапорный, глубина залегания уровня грунтовых вод от 0,0 до 3,5 м, реже до 4,5 м. Направление потока грунтовых вод совпадает с направлением течения рек. Водообильность горизонта характеризуется удельными дебитами колодцев от 0,1 до 1 л/сек. Воды пресные с сухим остатком 0,2-0,4 г/л, реже 0,9-0,95 г/л, по химсоставу гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-магниевые.

Водоносный горизонт питается за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод рек, а также подпитывается из нижележащих водоносных горизонтов.
3. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений (aQIII) приурочен к отложениям второй надпойменной террасы, а также к отложениям древней Сайрамской долины. Водовмещающие породы – галечники с песчаным и суглинистым заполнителем. Сверху они перекрыты лессовидными суглинками мощностью до 10 м и более. Мощность водоносного горизонта от 1 до 40 м. Воды безнапорные, иногда с местным напором, обусловленным линзами и пропластками суглинков, залегающих в толще водовмещающих пород.

Глубина до воды от поверхности земли 10-40 м. Породы водоносного горизонта характеризуются, в общем, значительной водообильностью, изменяющейся в больших пределах. Дебиты скважин от 0,8 до 2 л/сек при понижении уровня 0,7-0,5 м. Воды по степени минерализации пресные, по химическому составу гидрокарбонатно-магниевые, гидрокарбонатно-кальциевые, реже хлоридно-сульфатно-магниевые. Сухой остаток от 0,3 до 1 г/л. Подземные воды широко используются населением для водоснабжения.

4. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений (apQIII) встречается в долинах Эске-Сай, Тоганас-Сай, Сасык-Сай и др. Водовмещающие породы представлены супесями, песками, галечниками, часто переслаивающимися с суглинками. Мощность отложений 3-5 м, реже достигает 10-15 м, а мощность водовмещающих пород 1,0-10 м. Воды безнапорные с глубинами залегания уровня 3-5 м. Водообильность характеризуется дебитами скважин и колодцев от 0,03 до 2,6 л/сек. Воды по степени минерализации и химическому составу смешанные. Питание водоносного горизонта, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Несмотря на значительную минерализацию, воды горизонта широко используются для питья и

водоснабжения отгонного животноводства.

5. Водоносный горизонт среднечетвертичных аллювиальных отложений (aQII) охватывает всю площадь Арысь-Бадамского междуречья. Воды приурочены к гравийно-галечниковым и валунно-галечниковым отложениям с большим количеством линз и прослоев суглинков. Водоносный горизонт сверху перекрывается суглинками мощностью от 10 до 80 м. Воды напорные. Уровень воды в зависимости от рельефа устанавливается в оврагах и балках на глубине 5-10 м, а на водоразделах – 25-55 м, реже 90 м. Водообильность отложений изменяется в широких пределах. Дебиты скважин составляют 1,0-27,3 л/сек при понижениях уровня, соответственно, 2,4-3,3 м.

Водоносный горизонт имеет, в основном, гидравлическую связь с поверхностными водами. По химическому составу воды пресные, преимущественно, гидрокарбонатно-кальциевые, гидрокарбонатно-кальциево-магниевые от слабокислых до слабощелочных с сухим остатком от 0,2 до 0,5г/л. Подземные воды широко используются населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения. На базе описываемого водоносного горизонта с конца 50-х годов прошлого столетия было организовано централизованное водоснабжение г. Шымкента.

Выбранный участок для строительства. Выбранный участок на территории г. Шымкент расположен на юго-западной части города, на достаточном расстоянии от жилого сектора. Наличие уязвимых точек на участке строительство, такие как жилые районы, социальные объекты, неблагоприятные геологические явления отсутствует.

По классификации грунтов разрезе выделено два инжинерно-геологических элемента:

первый – суглинок лессовидный, светло-коричневый, макропористый, тверды, запесоченный, просадочный, тип грунтовых условий по прасадочности – первый, начальное просадочное давление – 111кПа, со следующими физическими, прочностными и деформационными свойствами: плотность твердых чвстиц – 2,7/см³, плотность 1,69 г/см³, плотность в сухом состоянии – 1,45г/см³, влажность природная – 9,8-18,7%, степень влажности – 0,31-0,59, коэффициент пористости – 0,86, влажность на границе раскатывания – 18,9%, число пластичности – 72%, показатель текучести - <0, коэффициент фильтрации – 0,23 м/сут., удельный вес – 18,6 кН/м³, угол внутреннего трения – 21 град., сцепление – 5кПа, модуль деформации при водонасыщенном состоянии - 4,0МПа, мощность слоя – 10,9-11,3 м;

второй – галечниковый грунт с супесчаным заполнителем до 35%, со следующими физическими, прочностными и деформационными свойствами: плотность – 2,21 г/см³, удельный вес – 22,1 кН/м³, модуль деформации при водонасыщенном состоянии – 36,3 мПа, мощность вскрытого слоя – 10,9-11,3 м.

С поверхности земли на площадке распространен почвенно-растительный слой из суглинка слабогумусированного, мощностью 0,2 м.

Грунты не засолены. Нормативная глубина промерзания грунтов для суглинка – 34 см. Грунты по содержанию водорастворимых сульфатов ($SO4^{2}$=400 мг/кг) для бетона марки по водонепроницаемости W4 на портландцементе по ГОСТ 10178-85 являются неагрессивными. По содержанию водорастворимых хлоридов в пересчете на ионы CL(CL=155 мг/кг) грунты неагрессивные для железобетонных конструкций.

Подземные воды в период изыскания (сентябрь 2010 г.) до глубины пройденных выработок не вскрыты.
Категория грунтов по сейсмическим свойствам – вторая.

11.5. Уровень доступа к инженерным системам и сетям, существующие тарифы в районе расположения объекта

В данном разделе представлена информация по наличию и расположению ближайшей точки подключения к инженерным сетям, воде, канализации, существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения завода.

11.5.1. Существующие тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду для юридических лиц в районе расположения объекта

Таблица 12.20 - Тарифы электрической энергии, отопления и платы за воду

№	Виды	Тариф (без НДС)*
1	Электроэнергия, тенге/кВтч	24,70
2	Теплоэнергия, тенге/Гкал	4 985,16
3	Водоснабжение, тенге/м^3	314,23
4	Водоотведение, тенге/м^3	220,86

** тарифы приводятся для потребителей с приборами учета*

Поставщиками услуг по предоставлению электро- и теплоэнергии является ТОО «Энергопоток», ТОО «Куат жылу орталыгы» (тарифы установлены с 1 января 2020), ТОО «Водные ресурсы - маркетинг» (тариф установлен с 1 января 2019).

11.5.2. Доступ к инженерным системам и сетям

Электроэнергия. Акиматом г. Шымкент предварительно определен земельный участок площадью 22 га, который находится на территории населенного пункта Актас.



Рис. 11.4. Земельный участок площадью 22 га

В соответствии с представленной информацией ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» в запрашиваемом районе имеются две точки подключения в 10 и в 6 км.



Рис. 11.5. Подстанция ПС «ГНПС»



Рис. 11.6. Подстанция ПС «Акжар»

Подстанция в 10 км - ПС 220/35/10кВ «ГНПС» с трансформаторами мощностью 2 х 25 МВА находится на балансе АО «КазТрансОйл». Затраты на присоединение к подстанции ГНПС составят 532 млн. тенге.



Рис. 11.7. ПС «ГНПС» и расстояние от земельного участка

Подстанция в 6 км - П 35/10кВ «Акжар» с трансформаторами мощностью 2 х 25 МВА находится на балансе ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит». Затраты на присоединение к ПС «Акжар» составят 497 млн. тенге.

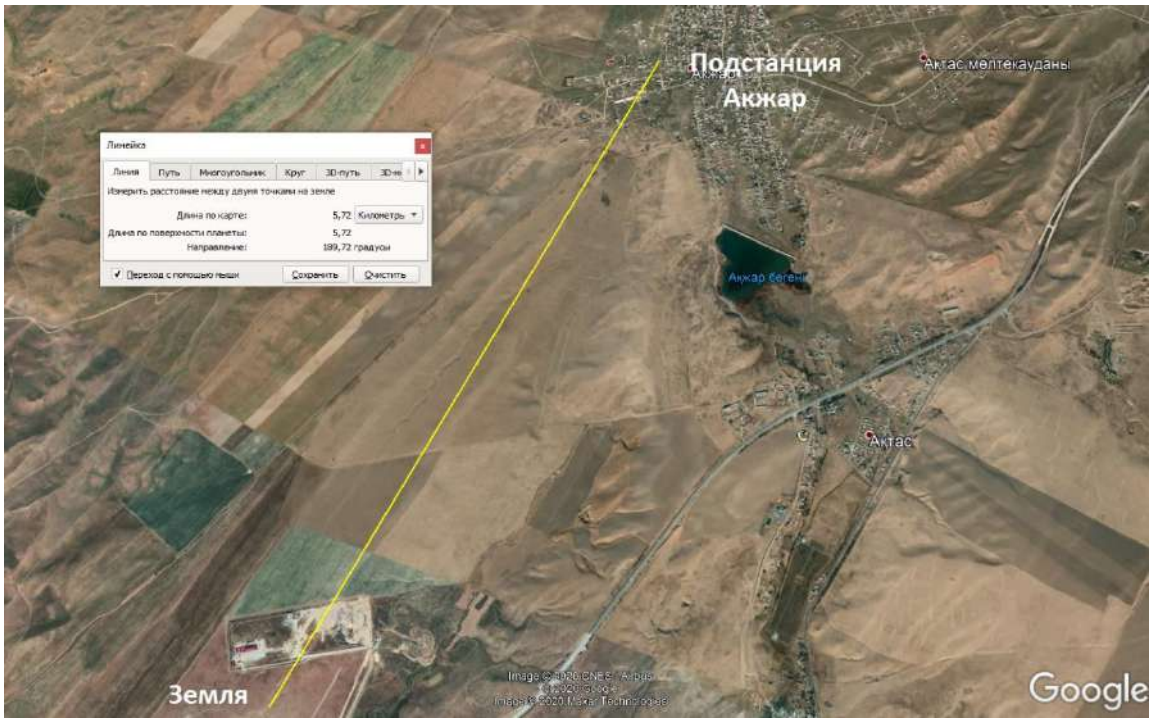


Рис. 11.8. ПС «Акжар» и расстояние от земельного участка

По информации ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» ПС «ГНПС» предпочтительнее, в связи с тем, что предполагаемая трасса воздушной линии (ВЛ) пройдет в дали от населенных пунктов, тогда как для подключения ПС «Акжар» необходимо произвести установку дополнительного выключателя 35 кВ с расширением секций шин 35 кВ.

Исходя из стоимости, наиболее подходящим является вариант присоединения к ПС «Акжар» стоимость 497 млн тенге.

11.6. Топографическая съемка земельного участка

Шымкент — город на юге Казахстана, имеет статус республиканского значения, является отдельной административно-территориальной единицей, не входящей в состав окружающей её области. Шымкент — третий по численности населения и первый по занимаемой площади город в Казахстане, один из его крупнейших промышленных, торговых и культурных центров, образует вторую по численности населения агломерацию страны. В географическом отношении территория области в основном равнинная. Область занимает 144 264 км². В западной части Жамбылской области, к северо-востоку от хребта Каратау находятся пески Айкене, площадь которых 3200 км².

В восточной части горизонта обзору открывается довольно протяжённый горный ландшафт, входящий в горную систему Западного Тянь-Шаня. В южной части горной цепи находится гора Казыгурт (высота пика 1768 метров, длина 20 км), находящаяся в 40 км к юго-востоку от Шымкента. По направлению к северу от горы Казыгурт открывается вид на горный хребет Каржантау (наивысшая точка 2823 м, длина цепи 90 км). За этой горой располагается Угамский хребет (наивысшая точка 4299 м, длина 115 км), который простирается далее на север, выходя из под перекрытия хребта Каржантау. Большую часть года вершины покрыты снегами. Угамский хребет и хребет Каржантау расположены на территории двух стран — Казахстана и Узбекистана.



Рис.11.9. Спутниковый снимок с границами участков



Рис. 11.10. Рельеф объекта

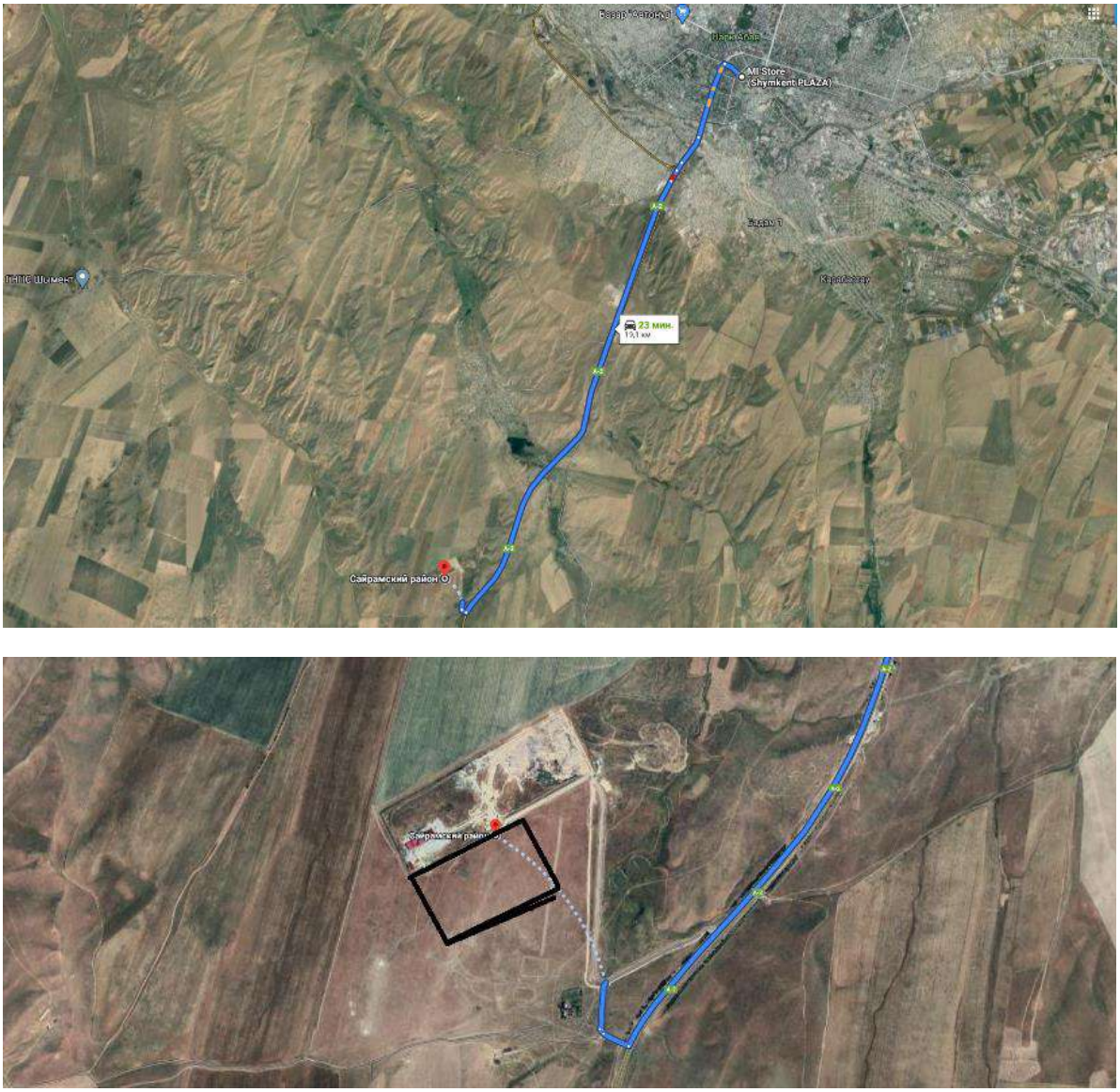


Рис. 11.11. Схема расположения участка



Рис. 11.13. Фото с объекта

В результате выполненных работ созданы следующие материалы (в приложении к настоящей работе):

1) Топографический план в электронном виде масштаба 1:500 с сечением рельефа через 0,5 м. в программе «AutoCAD 2015», формата «DWG». – 3 экз.

2) Технический отчет - 3 экз.



3. III. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

12. Выбор технологий и обоснование такого выбора, включая на соответствие принципам наилучших доступных технологий и директиве Европейского союза о промышленных эмиссиях

В стремлении модернизировать системы управления отходами местные органы правления часто задаются вопросом, следует ли им инвестировать в технологии энергетической утилизации отходов (ЭУО), т.е. в сжигание с рекуперацией энергии. Такие технологии все чаще предстают в качестве выгодного варианта для одновременного решения не только проблемы удаления отходов, но и ряда других задач: нехватка электроэнергии, ограниченные площади для захоронения отходов и выбросы парниковых газов в результате ненадлежащего удаления отходов. Тем не менее, внедрение технологий ЭУО должно идти вкупе с внедрением ряда других инструментов, чтобы избежать таких распространенных проблем, как отсутствие тарифных систем для финансирования инвестиций и эксплуатационных расходов, слабое соблюдение природоохранного законодательства и нехватка квалифицированного персонала для эффективной и продуктивной эксплуатации установленных систем. Если такие аспекты не будут приняты во внимание, то проекты ЭУО рискуют провалиться, нанося ущерб бюджету МИОа и вред местной окружающей среде.

Основное воздействие

- Сокращение потребления ископаемого топлива в энергетических целях;
- Вклад в обеспечение энергетической независимости путем создания местных, надежных и частично возобновляемых источников энергии;
- Предотвращение перепрофилирования земельных участков для захоронения отходов на полигонах ТБО (увеличение срока службы санитарных полигонов ТБО в системе управления твердыми бытовыми отходами);
- Создание долгосрочной стратегии по сортировке и переработке отходов по мере необходимости;
- Смягчение последствий изменения климата.

Преимущества и сопутствующие выгоды

- Поглощение загрязняющих веществ - загрязняющие вещества уничтожаются и/или улавливаются в целях общего снижения воздействия на окружающую среду, которое в противном случае могло бы возникнуть в результате образования отходов;
- Гигиеническая обработка отходов, уничтожающая микробы и бактерии;
- Значительное сокращение объема отходов;
- Рекуперация энергии для производства тепла и электроэнергии;
- Доходы для местной администрации от продажи электроэнергии в национальную сеть и тепловой энергии в промышленные/районные тепловые сети;
- Создание рабочих мест для строительства, эксплуатации и обслуживания;

- Сокращение выбросов метана при захоронении ТБО;
- Предотвращение использования земли для захоронения ТБО;
- Восстановление металла из шлака, для переработки;
- Производство альтернативных видов заполнителей для дорожного строительства и подобных строительных работ из донной золы.

Основные функции местных органов власти

- Процесс выработки политики;
- Уполномочивающее законодательство;
- Оценка осуществимости;
- Закупки;
- Вовлечение владельца объекта и/или оператора и заинтересованных сторон;
- Обеспечение исполнения и финансирование (обычно в рамках мандата более высокого уровня).

12.1. Оценка условий в городах

При рассмотрении вопроса о внедрении технологий энергетической утилизации отходов лицам, принимающим решения, следует учитывать следующие аспекты:

1) Разработка систем управления ТБО должна следовать иерархии отходов: приоритет должен отдаваться сокращению отходов путем их предотвращения, за которым должна следовать подготовка к повторному использованию и материальная переработка отходов. Проекты ЭУО можно классифицировать как дополнительную технологию рекуперации энергии из оставшихся неперерабатываемых фракций ТБО, поэтому они не должны конкурировать с мерами по сокращению отходов, повторному использованию и материальной переработке.

Вместе с оценкой проекта ЭУО необходимо провести детальную оценку потоков отходов и определить потенциал для повторного использования и переработки конкретных фракций отходов.

2) Установки, предназначенные для энергетической утилизации отходов, должны соответствовать высоким стандартам по выбросам. Там, где законы отсутствуют или невозможно обеспечить соблюдение существующих законов, требуемые высокие стандарты выбросов не будут достигнуты, а заниженные стандарты выбросов окажут необратимое воздействие на здоровье людей. Стандарты с заниженными требованиями не должны применяться.

В качестве примера следует использовать международный опыт и при проведении тендеров применять международно признанные стандарты, обеспечивая наличие механизмов мониторинга и исполнения для соблюдения требований. В частности, недавно опубликованные Европейской комиссией Наилучшие Доступные Технологии по сжиганию отходов могут служить полезным справочным материалом для установления минимальных требований к таким заводам.

3) Процессы рекуперации энергии требуют знаний об объеме отходов и их характеристиках: в будущем во многих городах объем отходов будет увеличиваться, однако последовательные планы по утилизации отходов, учитывающие демографические и социальные изменения, зачастую отсутствуют.

Для города/региона необходимо разработать план управления отходами, который предусматривает изменение объема отходов в средней и долгосрочной перспективе и описывает наиболее подходящие потоки отходов. Такой план должен включать данные о характеристиках потоков отходов и вариантах переработки. Также необходимо рассмотреть возможное сотрудничество между городами/областями для достижения реальной экономии масштаба для проекта по сжиганию отходов.

4) Процессы энергетической утилизации отходов строятся на эффективной системе управления отходами: города/области, способные организовать эффективную систему разделения, сбора и транспортировки отходов с надежной окончательной утилизацией, смогут управлять процессами ЭУО успешно.

Следует провести анализ существующей системы утилизации отходов, чтобы доказать ее техническую и финансовую зрелость.

5) Проект по сжиганию отходов требует значительных финансовых ресурсов: надежное финансирование эксплуатации и технического обслуживания является ключом к устойчивой работе заводов ЭУО. Доходы от продажи энергии не покрывают затраты полностью.

Если город/область не может непрерывно финансировать свою существующую систему сбора и переработки отходов, то рассматривать возможность создания завода ЭУО следует только в случае выделения дополнительных средств и/или разработки схемы финансирования.

6) Для процессов ЭУО требуется квалифицированный персонал: на установках такого типа используются сложные технологии, вырабатывающие электричество, газ, тепло или пар; квалифицированный персонал и регулярное техническое обслуживание здесь необходимо.

С расширением деятельности в энергетическом секторе, необходимо нанимать и удерживать квалифицированный персонал, а также регулярно повышать квалификацию имеющихся сотрудников. Для выполнения определенных технических и управленческих задач следует рассмотреть возможность использования аутсорсинга.

7) Следует обеспечить правовую защищенность инвесторов: частный сектор играет жизненно важную роль, особенно в строительстве и эксплуатации заводов ЭУО, однако частные инвесторы будут инвестировать только в том случае, если они уверены в получении выгод. Во многих странах частный сектор все еще неохотно вкладывает средства из-за сопутствующих финансовых рисков.

Между обществом и инвесторами должна быть создана атмосфера, гарантирующая правовую защищенность и основанная на прозрачности и доверии.

12.2. Обзор возможных решений по энергетической утилизации отходов

Существует ряд вариантов, который может быть применен при решении поставленной настоящим исследованием задачи, а именно:

1) Новый завод по ЭУО;
2) МБО + новый завод по ЭУО поблизости;
3) МБО + совместное сжигание на цементном заводе/энергетической установке;
4) МБО + расширение существующей энергетической установки с добавлением технологической линии сжигания отходов[39].

Оценка возможных вариантов будет осуществляться на основе многоуровневого подхода: вышеприведенный перечень составлен в порядке убывания от наиболее благоприятного к наименее благоприятному варианту на основе анализа различных имеющихся методов ЭУО, который был представлен в разделе «Обзор применения различных технологий по энергетической утилизации твердых бытовых отходов в мире».

В идеале каждое сообщество должно управлять и перерабатывать собственные отходы, чтобы получать выгоду из такой переработки, например, снабжать себя электричеством и теплом, которые вырабатываются на заводах ЭУО. Именно поэтому в первую очередь рассматривается проект нового специализированного завода ЭУО. Однако существуют некоторые ограничения для развития таких проектов – первое и наиболее важное, финансовые и эксплуатационные ограничения – возможно не получится обеспечить необходимые условия для гарантирования успешного результата. В этих случаях в данном отчете дается оценка альтернативных решений и их ранжирование на основе ряда параметров, связанных с местными условиями.

Иногда, для того чтобы помочь странам и регионам с низкими показателями утилизации отходов, различные варианты механико-биологической обработки отходов предлагаются в качестве решения проблемы, позволяющие избежать раздельный сбор в домашних хозяйствах. Тем не менее, многие исследования показали, что качество потоков отходов, которые получают при надлежащем разделении материалов в домашних условиях, значительно выше, чем любой возможный результат работы завода механико-биологической обработки отходов.

В целом, механико-биологическая обработка отходов не является решением всех проблем. При ненадлежащем использовании заводы по МБО могут быть дорогостоящими, иметь низкую эксплуатационную надежность, оказывать значительное воздействие на окружающую среду и вносить незначительный вклад в рециркуляцию и смягчение последствий для климата. При правильном же

[39] При использовании в настоящем отчете выражения «заводы по механико-биологической обработке отходов», подразумеваются заводы, спроектированные, эксплуатируемые и обслуживаемые в соответствии с новейшими техническими стандартами и наилучшими доступными технологиями, и действующими вместе с реализацией политики разделения отходов по типам в месте их сбора в городе.

использовании, такая обработка может принести ощутимую пользу и облегчить политическое принятие новой инфраструктуры по переработке отходов.

Матрица поддержки принятия решений

Любой проект ЭУО является сложным и должен сопровождаться профессиональной, тщательной оценкой осуществимости проекта. Матрица решений, представленная в данной главе, призвана помочь получить первое представление о приемлемости потенциального решения по энергетической утилизации отходов для конкретных условий. Цель этой матрицы - показать, каковы будут различные варианты решений с учетом наиболее важных параметров. Здесь представлены 11 параметров:

1) Общий уровень управления отходами

Основным требованием для успешной реализации проекта по энергетической утилизации является наличие современной системы управления отходами. Главным элементом такой передовой системы является организация раздельного сбора и обработка различных потоков отходов, разделенных по источникам: органические отходы, такие как пищевые и садовые отходы, должны быть разделены в месте образования и отправлены на анаэробное разложение и/или компостированы. То же самое относится и к бытовым опасным отходам, которые должны собираться раздельно и направляться на соответствующую переработку.

На этом уровне управления отходами, приемлемость сжигания следует тщательно проанализировать до начала проекта, в случае необходимости усовершенствования системы, такие меры необходимо принять как можно быстрее.

2) Состав отходов и их теплотворная способность

Разделение ТБО в месте образования в домашних хозяйствах является наилучшей предпосылкой для успешного проекта по рекуперации энергии. Органические, опасные и крупногабаритные минеральные отходы должны собираться и перерабатываться отдельно. При регулярном смешивании ТБО с опасными и минеральными фракциями необходимо чаще оценивать пригодность каждой технологии ЭУО. Необходимо инициировать меры по улучшению разделения отходов в месте их образования (например, раздельный сбор и обработка строительных отходов, строительного лома и аккумуляторов).

Если завод можно спроектировать так, чтобы он функционировал, используя в качестве исходного материала отходы, при этом ограничивая использование нефти, газа или других видов топлива - только для запуска процесса сжигания или в экстренных случаях - то строительство такого завода должно поддерживаться.

Теплотворная способность при сжигании и совместной переработке является одним из показателей, определяющих пригодность ТБО для данного процесса. Высокое содержание минералов в строительных отходах и ломе, стекле или золе, высокое содержание металлов или высокая влажность органических отходов снижают теплотворную способность.

Технологии сжигания с усовершенствованной интегрированной стадией сушки позволяют сжигать влажные ТБО с теплотворной способностью более 6 МДж/кг. Для других вариантов рекуперации энергии, например, совместного сжигания на цементных заводах, необходимо определить минимально допустимую влажность и тщательно продумать технологии сушки.

В случаях, когда теплотворная способность менее 7 МДж/кг из-за влажности, то для всех технологий сжигания следует определить минимально допустимую влажность и продумать технологии сушки. Если минеральные отходы являются основной причиной низкой теплотворной способности, то перед началом использования вариантов ЭУО, в первую очередь, необходимо усовершенствовать систему общего управления отходами.

3) Подходящее количество отходов для ЭУО

Выбор наиболее подходящего варианта также зависит от имеющегося количества отходов и требования по минимальному количеству отходов для экономически обоснованной эксплуатации. В данном случае под словом «имеющиеся отходы» понимаются подходящие фракции отходов, которые могут быть поставлены по приемлемой цене. Как показывает опыт, из общего объема образующихся ТБО примерно 50% подходит для рекуперации энергии.

При объеме более 150 000 тонн ТБО в год (что соответствует 50% от общего объема образующихся отходов) сжигание отходов по технологиям ЭУО является подходящим вариантом.

При объеме отходов около 100 000 тонн в год необходимо рассмотреть дополнительный поток отходов из близлежащих к городу районов, чтобы достичь 150000 тонн.

При наличии менее 100 000 тонн отходов следует рассматривать вариант, отличный от ЭУО. Несмотря на то, что это не будет идеальным решением, условия не позволяют осуществить такой проект. Другими вариантами являются:

- завод по механико-биологической обработке отходов в совокупности со сжиганием на существующей энергетической установке;
- завод по механико-биологической обработке отходов в совокупности со сжиганием на цементном заводе;

- завод по механико-биологической обработке отходов с расширением существующей энергетической установки с включением технологической линии сжигания отходов.

4) Эффективная эксплуатация установок по утилизации отходов

Установки по утилизации отходов могут управляться государственным сектором, частным сектором или в партнерстве обеими сторонами. Опыт работы с крупными химическими, цементными заводами или электростанциями свидетельствует о том, что управление сложными системами возможно на местном уровне. Прошлые неудачные проекты по утилизации отходов свидетельствуют о том, что энергетическая утилизация отходов требует опытного управления и хорошо подготовленного технического персонала. Хорошая коммуникация между государственными и частными субъектами является важнейшим предварительным условием. При этих предварительных условиях все технологии могут быть успешными, за исключением пиролиза и газификации, в связи с ограниченным международным опытом работы с неоднородными ТБО.

Если компании, эксплуатирующие энергетические установки, готовы сотрудничать или даже взять на себя ответственность за управление и контроль над эксплуатацией мусоросжигательного завода по технологии ЭУО, это будет идеальным вариантом.

Если вовлеченные государственные органы не имеют опыт работы с технологиями ЭУО и наем квалифицированного местного персонала вызывает затруднение, то менее рискованным будет вложение инвестиций в варианты технологий совместного сжигания.

5) Дополнительное время и расстояние транспортировки ТБО на завод ЭУО.

В идеале расстояние или время транспортировки отходов должны быть одинаковыми, чтобы следовать так называемому принципу близости. Однако, как указано в параметре 3, объем образуемых отходов не всегда обеспечивает экономическую целесообразность проекта по сжиганию отходов путем ЭУО. В случае наличия отходов меньше 100 000 тонн в год, следует оценить альтернативные варианты, чтобы найти наиболее подходящий. Эти варианты предлагаются в рамках параметра 3, начиная со строительства завода механико-биологической обработки для производства топлива из отходов.

При увеличении дополнительного времени транспортировки более чем на 1 час или дополнительного расстояния транспортировки более чем на 100 км, теплотворная способность транспортируемых отходов должна быть высокой, чтобы быть экономически и экологически выгодной. При расстоянии транспортировки более чем на 200 км предпочтительным вариантом будет железнодорожная перевозка.

6) Маркетинг и/или окончательная утилизация технологических остатков.

При всех технологиях ЭУО образуются технологические остатки, поэтому в идеале необходимо исследовать рынок технологических остатков и опасные остатки должны быть безопасно утилизированы на контролируемом полигоне рядом с заводами. Необходимо разработать специальное законодательство по надлежащему обращению с остатками и их контролю.

Если рынок технологических остатков не развит, но все технологические остатки могут быть безопасно утилизированы на контролируемом полигоне рядом с заводом, то экономическая целесообразность мусоросжигательного завода по технологии ЭУО не подвергается риску.

7) Правовая база и экологические требования для ЭУО.

Существующая всеобъемлющая правовая база для управления отходами является предпосылкой успеха ЭУО. Законодательство должно включать в себя высокие экологические стандарты по выбросам в атмосферу, воду и почву, запахам и шуму, а также требования по охране труда и технике безопасности. Также необходимо определить роль ЭУО в рамках интегрированной системы управления отходами. Кроме того, должна быть создана надлежащая система мониторинга и надзора. Наличие экспертов в государственном секторе следует оценивать, как преимущество для успешного завершения проекта.

Эффективные механизмы исполнения должны сводить к минимуму практику нелегальной утилизации отходов для обеспечения функционирования цепочки поставок отходов на объекты ЭУО. Должны быть гарантированы международные стандарты по ограничению выбросов, мониторингу и исполнению. Государственные органы должны быть ответственны за составление экологических разрешений и должны быть достаточно обучены и оснащены для обеспечения соблюдения экологических стандартов.

8) Финансирование управления ТБО.

Постоянное наличие финансовых средств имеет решающее значение для долгосрочного использования технологий энергетической утилизации отходов. Следует исходить из того, что эти проекты приведут к более высоким затратам на переработку по сравнению с санитарными полигонами.

Что касается сжигания отходов на заводе ЭУО, то инвестиционные расходы здесь наиболее высоки по сравнению с другими вариантами. Муниципалитеты уже должны быть в состоянии полностью покрывать текущие расходы по сбору и захоронению ТБО на контролируемом полигоне; дополнительные финансовые средства для покрытия дополнительных расходов должны быть предусмотрены, например, доход от продажи

энергии. В частности, увеличение платы за захоронение отходов может сделать более осуществимыми другие варианты управления отходами.

Если нельзя применить повышение платы за отходы или муниципалитеты не хотят или не могут увеличить бюджет, то перед началом проекта ЭУО необходимо провести детальную оценку расходов независимыми экспертами и/или поиск альтернативного долгосрочного финансирования с помощью иных инструментов финансирования.

9) Доступ к конечным потребителям энергии.

Выбор расположения объекта ЭУО зависит, среди прочего, от доступа к конечным потребителям энергии. Вопросы расположения и доходов должны быть рассмотрены до начала проекта. Промышленные зоны, а также регионы, оснащенные централизованной теплосетью, могут извлекать выгоду из вырабатываемой электроэнергии и/или тепла.

Если проект расположен в районах с отсутствием спроса или умеренным спросом на тепло или газ, выручка от продажи энергии будет ниже. Места с плохим подключением конечных потребителей энергии находятся в невыгодном положении для ЭУО, поскольку это подразумевает ограниченное использование рекуперированной энергии и увеличение чистых эксплуатационных расходов.

10) Стимулы для производства низкоуглеродной энергии.

При продаже энергии из отходов, т.е. электрической и тепловой энергии, ее цена на рынке может подвергаться изменению из-за колебаний цен на традиционные виды ископаемого топлива, таких как нефть, уголь и газ. Когда это происходит, экономическая целесообразность завода находится под угрозой, обеспечение надежного дохода от энергии, произведенной на заводе ЭУО, необходимо для стабильного дохода в долгосрочной перспективе при управлении отходами. Законодательно утвержденные стимулы (такие как льготные тарифы) для производства низкоуглеродной энергии не только поддержат ЭУО, но и могут способствовать достижению национальных целей, определенных в Национальных обязательствах по сокращению выбросов парниковых газов Парижского соглашения об изменении климата.

Местные условия в различных городах оцениваются по десяти параметрам, перечисленным выше; каждому параметру присваивается определенный цвет:

Зеленый - вариант с большей степенью вероятности подходит.

Желтый - для успешного планирования и реализации предлагаемого варианта может потребоваться дополнительная информация и/или некоторое улучшение местных условий.

Красный - местные условия не позволяют дать положительную оценку этому параметру в отношении к исследуемому варианту.

После оценки десяти параметров будет представлен обзор пригодности предлагаемого решения для местных условий. В качестве ориентировки количество красных, желтых и зеленых полей для каждой категории можно интерпретировать следующим образом:

Таблица 12.1 - Критерии по результатам матрицы решений

Итоговые данные матрицы	**Подходит ли данное решение для моей ситуации?**
• Семь и более зеленых полей • Все остальные поля - желтые	В целом, вариант кажется приемлемым. Однако параметры, выделенные желтым цветом, следует изучить более подробно и провести по ним улучшения
• Менее семи зеленых полей • Все остальные поля - желтые	Предлагаемое решение могло бы быть приемлемым, однако данные условия пока не благоприятствуют его применению. Лица, принимающие решения, должны более детально оценить данные условия перед началом проекта или сфокусироваться на решении, в котором имеется больше зеленых полей.
• Одно или несколько красных полей	Неприемлимые критерии: есть серьезные недостатки при применении этого варианта. Все выделенные красным цветом условия следует улучшить перед началом проекта или следует выбрать другой вариант, в котором наблюдаются только желтые и зеленые поля

Матрица применяется в соответствии с многоуровневым подходом: если вариант 1 из списка уже признан идеально подходящим, то дальнейшая оценка не проводится. Если нет четко определенного результата, то добавляется еще один вариант для рассмотрения. Если вариант дает отрицательный результат, то добавляются еще два варианта, чтобы обеспечить исчерпывающий обзор вариантов.

Применение матрицы позволяет пользователям получить первую прозрачную оценку реалистичных вариантов на ближайшее будущее. Матрица дает обзор предварительных условий, обязательных к выполнению в целевом регионе для проекта, и выявляет информационный пробел.

г. Нур-Султан

Таблица 12.2 - Входные параметры для оценки по г. Нур-Султан

№	Параметр	Значения
1	Население, чел.	1 094 161
2	Объем образования ТБО, тонн/год	300 000
3	Высшая теплотворная способность, кДж/кг	8 687,1
4	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	8 664,2
5	*Полигон ТБО*	
	Площадь полигона, м^2	120 000
	Мощность полигона, тонн	2 400 000
	Текущий объем на полигоне, тонн	751 500 (30%)
6	*Средние затраты на утилизацию отходов*	
	для физических лиц, тг/мес.	390
	для юридических лиц, тг/м^3	2 144
	утилизация отходов, тг/тонна	2 246
7	*Морфологический состав ТБО, в %*	
	Пищевые отходы	*25,9*
	Бумага и картон	*10,7*
	Полимеры (пластик)	*13,4*
	Стекло	*7,7*
	Черные металлы	*0,2*
	Цветные металлы	*1,9*
	Текстиль	*3,7*
	Дерево	*0,6*
	Опасные отходы	*0*
	Кости, кожа, резина	*1,3*
	Остатки после удаления компонентов	*24,1*
	Другое	*10,5*

Таблица 12.3 - Вариант 1 – новый завод ЭУО

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

На основании представленной информации об объеме и характеристиках отходов, завод по энергетической утилизации отходов является оптимальным решением для г. Нур-Султан. В частности, рекомендуется сосредоточить проект на **одно-двухпоточной** колосниковой печи с производством как электроэнергии, так и тепла

(для централизованного теплоснабжения или для подачи технологического пара в промышленность) общей производительностью около 200 000 тонн/год. Для обеспечения надлежащего сгорания необходимо организовать раздельный сбор органических отходов. Рядом с заводом должен быть построен полигон для захоронения отходов, если он еще не создан. Этот полигон должен соответствовать требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению неопасных отходов в Решении Совета 2003/33/ЕС.

Что касается остатков очистки дымовых газов (образующихся в количестве около 4% от годового количества поступающих отходов), следует определить подходящий специальный полигон для опасных отходов, в идеале в том же регионе, где расположен завод. Полигон для опасных отходов должен соответствовать требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению опасных отходов в Решении Совета 2003/33 / ЕС.

Завод ЭУО должен быть спроектирован, эксплуатироваться и обслуживаться в соответствии с наилучшими доступными технологиями сжигания отходов, определенными Европейской Комиссией в декабре 2019 года. Удаление остатков очистки дымовых газов должно осуществляться в соответствии с наилучшими доступными методами обработки отходов, определенными Европейской комиссией в августе 2018 года.

г. Алматы

Таблица 12.4 - Входные параметры для оценки по г. Алматы

№	Параметр	Значения
1	Население, чел.	1 876 440
2	Объем образования ТБО, тонн/год	427 000
3	Высшая теплотворная способность, кДж/кг	5 998,3
4	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	5 506,0
5	*Полигон ТБО*	
	Площадь полигона, га	206
	Мощность полигона, тонн	н/у
	Текущий объем на полигоне, тонн	н/у
6	*Средние затраты на утилизацию отходов*	
	для физических лиц, тг/мес.	553,04
	для юридических лиц, тг/м^3	2 288,46
	утилизация отходов, тг/тонна	5 600,00
7	*Морфологический состав ТБО, в %*	
	Пищевые отходы	*40,6*
	Бумага и картон	*13,9*
	Полимеры (пластик)	*23,5*
	Стекло	*8,3*
	Черные металлы	*2,0*
	Цветные металлы	*0*
	Текстиль	*2,9*
	Дерево	*4,7*
	Опасные отходы	*0,2*
	Кости, кожа, резина	*1,4*
	Остатки после удаления компонентов	*1,5*
	Другое	*1,1*

Таблица 12.5 - Вариант 1 – новый завод ЭУО

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

* - Зеленый цвет присваивается параметру «Состав отходов» при условии раздельного сбора органических отходов.

Исходя из представленной информации о количестве и характеристиках отходов, завод по энергетической утилизации отходов является наилучшим решением для г. Алматы.

В частности, рекомендуется сосредоточить проект на **двухпоточной колосниковой печи** с производством как электроэнергии, так и тепла (для использования в системах централизованного теплоснабжения или для подачи технологического пара в промышленность) общей производительностью около 250 000 тонн в год. Чтобы улучшить качество отходов при подаче на завод, особенно в городе, где бытовые отходы, как правило, имеют более низкую теплотворную способность, необходимо установить отдельный сбор биоотходов. Рядом с заводом должен быть построен полигон для захоронения отходов, если он еще не создан. Этот полигон должен соответствовать требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению неопасных отходов в Решении Совета 2003/33 / ЕС.

Что касается остатков очистки дымовых газов (образующихся в количестве около 4% от годового количества поступающих отходов), следует определить подходящую свалку для опасных отходов, в идеале в том же регионе, где расположен завод.

Полигон для опасных отходов должен соответствовать требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению опасных отходов в Решении Совета 2003/33 / ЕС.

Завод ЭУО должен быть спроектирован, эксплуатироваться и обслуживаться в соответствии с наилучшими доступными технологиями сжигания отходов, определенными Европейской Комиссией в декабре 2019 года. Удаление остатков очистки дымовых газов должно осуществляться в соответствии с наилучшими доступными методами обработки отходов, определенными Европейской комиссией в августе 2018 года.

г. Шымкент

Таблица 12.6 - Входные параметры для оценки по г. Шымкент

№	Параметр	Значения
1	Население, чел.	1 032 194
2	Объем образования ТБО, тонн/год	215 000
3	Высшая теплотворная способность, кДж/кг	11 691,25
4	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	11 653,92
5	*Полигон ТБО*	
	Площадь полигона, га	29
	Мощность полигона, тонн	4 400 000
	Текущий объем на полигоне, тонн	1 320 000 (30%)
6	*Средние затраты на утилизацию отходов*	
	для физических лиц, тг/мес.	200,00
	для юридических лиц, тг/м^3	1399,46
	утилизация отходов, тг/тонна	1725,90
7	*Морфологический состав ТБО, в %*	
	Пищевые отходы	*43,4*
	Бумага и картон	*11,2*
	Полимеры (пластик)	*17,3*
	Стекло	*12,5*
	Черные металлы	*1,8*
	Цветные металлы	*0*
	Текстиль	*1,3*
	Дерево	*0,8*
	Опасные отходы	*0,1*
	Кости, кожа, резина	*1,4*
	Остатки после удаления компонентов	*4,6*
	Другое	*5,4*

Таблица 12.7 - Вариант 1 – новый завод ЭУО

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.8 - Вариант 2 – завод МБО в г. Тараз вместе с мусороперегрузочной станцией для отправки топлива из ТБО на завод ЭУО в г. Шымкент[40]

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

На основании представленной информации, количество отходов едва ли является достаточным для того, чтобы гарантировать окупаемость инвестиций в специально построенный завод по переработке отходов в энергию. Исходя из этого, рекомендуется в первую очередь выяснить, можно ли вывозить отходы из близлежащих территорий и, в частности, из города Тараз. Если да, то рекомендуется строительство завода ЭУО, оснащенного **одно- или двухпоточной колосниковой печью** для производства как электрической, так и тепловой энергии (для централизованного теплоснабжения или для подачи технологического пара в промышленность) с общей производительностью около 150 000 тонн/год. Для улучшения качества отходов, поступающих на завод, необходимо организовать раздельный сбор органических отходов. Рядом с заводом должен быть построен полигон для захоронения отходов, если он еще не создан. Этот полигон должен соответствовать требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению неопасных отходов в Решении Совета 2003/33 / ЕС.

Что касается остатков очистки дымовых газов (образующихся в количестве около 4% от годового количества поступающих отходов), следует определить подходящую свалку для опасных отходов, в идеале в том же регионе, где расположен завод. Полигон для опасных отходов должен соответствовать требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению опасных отходов в Решении Совета 2003/33 / ЕС.

Завод ЭУО должен быть спроектирован, эксплуатироваться и обслуживаться в соответствии с наилучшими доступными технологиями сжигания отходов, определенными Европейской Комиссией в декабре 2019 года. Удаление остатков очистки дымовых газов должно осуществляться в соответствии с наилучшими

[40] расстояние от г. Тараз до г. Шымкент по автомобильной трассе составляет 185 км

доступными методами обработки отходов, определенными Европейской комиссией в августе 2018 года.

В случае если строительство завода ЭУО невозможно, следует рассмотреть другие варианты:

- Завод МБО плюс совместное сжигание на существующей энергетической установке;
- Завод МБО плюс совместное сжигание на цементном заводе;
- Завод МБО плюс расширение существующей энергетической установки с добавлением технологической линии сжигания отходов производительностью 75 000 – 100 000 тн/год.

г. Тараз

Таблица 12.9 - Входные параметры для оценки по г. Тараз

№	Параметр	Значения
1	Население, чел.	364 342
2	Объем образования ТБО, тонн/год	40 000
3	Высшая теплотворная способность, кДж/кг	12 217,3
4	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	10 969,7
5	*Полигон ТБО*	
	Площадь полигона, га	30
	Мощность полигона, тонн	500 000
	Текущий объем на полигоне	(80%)
6	*Средние затраты на утилизацию отходов*	
	для физических лиц, тг/мес.	94,50
	для юридических лиц, тг/кг	5,64
	утилизация отходов, тг/тонна	1250,00
7	*Морфологический состав ТБО, в %*	
	Пищевые отходы	*39,8*
	Бумага и картон	*5,6*
	Полимеры (пластик)	*14,5*
	Стекло	*8,7*
	Черные металлы	*0,7*
	Цветные металлы	*0,4*
	Текстиль	*2,4*
	Дерево	*0,2*
	Опасные отходы	*0*
	Кости, кожа, резина	*1,6*
	Остатки после удаления компонентов	*9,2*
	Другое	*17,2*

Таблица 12.10 - Вариант 1 – новый завод ЭУО

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.11 - Вариант 2 – завод МБО вместе с мусороперегрузочной станцией для отправки топлива из ТБО на завод ЭУО в г. Шымкент

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.12 - Вариант 3 – завод МБО и совместное сжигание на существующей энергетической установке (цементном заводе)

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

На основании представленной информации количество отходов не является достаточным для того, чтобы гарантировать окупаемость инвестиций в специально построенный завод по энергетической утилизации отходов в г. Тараз. В качестве альтернативы рекомендуется начать с предварительной сортировки отходов и предварительной обработки на заводах механико-биологической обработки отходов (МБО), а затем отправить отходы на завод по энергетической утилизации отходов в г. Шымкент для рекуперации энергии. Завод механико-биологической обработки отходов должен быть спроектирован и эксплуатироваться в соответствии с Заключениями НДТ по переработке отходов. Его остаточные отходы должны отправляться на полигон, соответствующий требованиям Директивы ЕС по захоронению отходов, а конкретные критерии и процедуры приема отходов должны соответствовать разделу, посвященному захоронению неопасных отходов в Решении Совета 2003/33 / ЕС.

Другие возможные варианты, которые следует рассмотреть в случае, если вариант с заводом ЭУО невозможен (необходимо дальнейшее исследование):

- Завод МБО плюс совместное сжигание на существующей энергетической установке;
- Завод МБО плюс совместное сжигание на цементном заводе.

г. Актобе

Таблица 12.13 - Входные параметры для оценки по г. Актобе

№	Параметр	Значения
1	Население, чел.	500 793
2	Объем образования ТБО, тонн/год	141 000
3	Высшая теплотворная способность, кДж/кг	19 394,3
4	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	18 350,0
5	*Полигон ТБО*	
	Площадь полигона, га	60,2
	Мощность полигона, тонн	2 000 000
	Текущий объем на полигоне	(99%)
6	*Средние затраты на утилизацию отходов*	
	для физических лиц, тг/мес.	180
	для юридических лиц, тг/м^3	1825
	утилизация отходов, тг/тонна	н/у
7	*Морфологический состав ТБО, в %*	
	Пищевые отходы	*40,8*
	Бумага и картон	*13,7*
	Полимеры (пластик)	*11,0*
	Стекло	*8,7*
	Черные металлы	*1,1*
	Цветные металлы	*0,9*
	Текстиль	*1,9*
	Дерево	*0,1*
	Опасные отходы	*0*
	Кости, кожа, резина	*0,8*
	Остатки после удаления компонентов	*12,7*
	Другое	*8,3*

Таблица 12.14 - Вариант 1 – новый завод ЭУО

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.15 - Вариант 2 – завод МБО вместе с мусороперегрузочной станцией для отправки топлива из ТБО на завод ЭУО в г. Атырау

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.16 - Вариант 3 – завод МБО в г. Атырау вместе с мусороперегрузочной станцией для отправки топлива из ТБО на завод ЭУО в г. Актобе

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Выводы по г. Актобе представлены вместе с выводами для г. Атырау.

г. Атырау

Таблица 12.17 - Входные параметры для оценки по г. Атырау

№	Параметр	Значения
1	Население, чел.	275 522
2	Объем образования ТБО, тонн/год	133 000
3	Высшая теплотворная способность, кДж/кг	10 832
4	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	9 602
5	*Полигон ТБО*	
	Площадь полигона, га	35
	Мощность полигона, тонн	3 200 000
	Текущий объем на полигоне	(100%)
6	*Средние затраты на утилизацию отходов*	
	для физических лиц, тг/мес.	214,56
	для юридических лиц, тг/м^3	2452,94
	утилизация отходов, тг/тонна	1515,00
7	*Морфологический состав ТБО, в %*	
	Пищевые отходы	*32,5*
	Бумага и картон	*9,2*
	Полимеры (пластик)	*17,4*
	Стекло	*7,5*
	Черные металлы	*1,5*
	Цветные металлы	*0*
	Текстиль	*2,1*
	Дерево	*0,6*
	Опасные отходы	*0*
	Кости, кожа, резина	*14,0*
	Остатки после удаления компонентов	*15,3*
	Другое	*0*

Таблица 12.18 - Вариант 1 – новый завод ЭУО

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.19 - Вариант 2 – завод МБО в г. Актобе вместе с мусороперегрузочной станцией для отправки топлива из ТБО на завод ЭУО в г. Атырау

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

Таблица 12.20 - Вариант 3 – завод МБО в г. Атырау вместе с мусороперегрузочной станцией для отправки топлива из ТБО на завод ЭУО в г. Актобе

№	Параметр	Оценка
1	Общий уровень управления отходами	
2	Состав отходов и их теплотворная способность	
3	Подходящий объем поступающих отходов	
4	Высокая эксплуатационная способность	
5	Дополнительное время транспортировки и расстояние до завода ЭУО	
6	Жизнеспособный рынок или окончательная утилизация остатков от ЭУО	
7	Законодательная база и экологические требования	
8	Финансирование управления ТБО	
9	Доступ к конечным потребителям энергии	
10	Стимулы для низкоуглеродной энергетики	

На основании представленной информации объемы отходов в г. Актобе или г. Атырау как таковое не является достаточным, чтобы гарантировать окупаемость инвестиций в специально построенный завод по переработке отходов в энергию.

В этом случае рекомендуется следующий вариант: установка совместного сжигания отходов в энергию (колосниковая печь - ТЭЦ). Этот вариант основан на предположении, что железная дорога «Актобе – Атырау» является практически осуществимым вариантом перевозки отходов. Завод может располагаться в одном из городов, в зависимости от факторов, которые требуют дальнейшего изучения, например наличие компетентного государственного органа, который может осуществлять контроль и мониторинг работы завода ЭУО, а также выписывать экологическое разрешение.

Городу, выбранному в качестве расположения завода ЭУО, необходимо будет проводить эффективную предварительную сортировку органических отходов, а в другом городе необходимо будет построить завод механико-биологической обработки

отходов, чтобы обеспечить необходимые характеристики отходов, которые можно будет перевозить без каких-либо трудностей. Завод механико-биологической очистки должен быть спроектирован и эксплуатироваться в соответствии с Заключениями НДТ по переработке отходов.

Критические параметры, которые помогут выбрать между вариантом 2 и 3:

- Доступ к конечным потребителям энергии
- Высокие эксплуатационные возможности, правовая база и экологические требования: наличие навыков и знаний для эксплуатации, особенно для осуществления контроля и мониторинга экологических показателей.
- Жизнеспособный рынок и / или окончательная утилизация остатков от ЭУО: наличие полигона для захоронения летучей золы и зольного остатка

Другие возможные варианты для обоих городов:

- Завод МБО плюс совместное сжигание на существующей энергетической установке;
- Завод МБО плюс совместное сжигание на цементном заводе;
- Завод МБО плюс расширение существующей энергетической установки с включением технологической линии по сжиганию отходов производительностью 75 000 т/год.

Приложение 20

2020

ИЛИЙСКИЙ РАЙОН: ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТБО



diego.amado@e-zhasyl.com

WASTE ENERGY KAZAKHSTAN

25-5-2020

Содержание

1. ОБОРУДОВАНИЕ 7
1.1. ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ 8
1.1.1. МОЩНОСТЬ 8
1.1.2. ПОТРЕБЛЕНИЕ 8
1.1.3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ 8
1.1.4. ГРАФИК 9
1.1.5. УСТАНОВКИ 9
1.1.5.1. ПИТАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР 9
1.1.5.2. ОБЪЕМНАЯ КАБИНА 9
1.1.5.3. ТРОММЕЛЬ 9
1.1.5.4. СОРТИРОВОЧНАЯ КАБИНА 9
1.2. ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ 10
1.2.1. КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА ТИПА PK 19,5/1500 (AL-101) 11
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: CBPK 11
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ: 13
1.2.2. ОТБОРОЧНАЯ КАБИНА (CT-102, PL-103 and CA-104) 18
1.2.2.1. КОНВЕЙЕР ОТБОРА – PSM 12,5/1400 (CT-102) 18
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: CBPA 18
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ: 20
1.2.2.2. ОТБОРОЧНАЯ ПЛАТФОРМА ПЛАТФОРМА PL 7/8,2/5,4 (PL-103) 25
1.2.2.3. ОТБОРОЧНАЯ КАБИНА – CA 7/5,2/3,1 (CA-104) 25
1.2.3. МЕШКОВСКРЫВАТЕЛЬ (AB-105ES, AB-105) 26
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: OC180/75 26
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ OC180 / 75: 28
1.2.4. НЕПОДВИЖНЫЙ СИТОВОЙ БАРАБАН TP2,1/7/9 (CT-106, CT-112. SM-111 and TR-107) 34
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: 34
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ TR2,1/7/9: 37
1.2.5. МАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР-R SKM12. 13 (SM – 111) 43
МАКСИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ СЕПАРАЦИИ 44

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

КОНСТРУКЦИЯ 44
ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО 44
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ 44
РАЗГРУЗОЧНЫЕ БУНКЕРЫ 44
МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ 45
1.2.6. БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР – SB60 (C-110, CT-108 and SB-109) 46
1.2.6.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К БАЛЛИСТИЧЕСКОМУ СЕПАРАТОРУ UP16/1200 (CT-108) 46
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: 46
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ: 47
1.2.6.2. БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР – SB60 (SB-109) 50
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: 50
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ SB 60: 52
1.2.6.3. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ЛЕГКОЙ ФРАКЦИИ ДО 2D ФРАКЦИИ – PAE 8,5/1000 (CT-323) 59
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: 59
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ: 61
1.2.6.4. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР 2D ФРАКЦИИ К ВТОРИЧНОМУ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЮ – UP33,5/1200 (CT-201) 63
1.2.6.5. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР 3D ФРАКЦИЯ - UP 15,5/1200 (CT-301) 64
1.2.7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР – R SKM12.13 12.13 (SM 302) 64
1.2.8. ОПТИЧЕСКИЕ СЕПАРАТОРЫ CT-303, CT-304, SI-315, CT-314, SO-305, CT-308, CT-306, SO-307, ET-316 64
1.2.8.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ – UP 29/1200 (CT-303) 64
1.2.8.2. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНВЕЙЕР С ДВОЙНОЙ ДОРОЖКОЙ К ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 1 – PLS 8/2900 (CT-304) И ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 1 – NIR 2800 (SO-305) 64
1.2.8.3. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНВЕЙЕР С ДВОЙНОЙ ДОРОЖКОЙ К ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 2 – PLS 8/2900 (CT-304) И ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 2 – NIR 2800 (SO-305) 70
ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 71
1.2.8.4. ДВУХПОЛОСНЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАК. ПЭТ/ПП – PAE 5/1400 (CT-308) 74
1.2.8.5. КОНВЕЙЕР ФРАК. ПЭТ К БУНКЕРУ – PAE 3,5/800 (CT-309) 74
1.2.8.6. КОНВЕЙЕР ФРАК. ПП К БУНКЕРУ – PAE 3,5/800 (CT-310) 74
1.2.8.7. НАКЛОННЫЙ РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНВЕЙЕР I – PAE 4/800 (CT-311) 74

1.2.8.8. НАКЛОННЫЙ РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНВЕЙЕР II – PAE 14,5/800 (CT-312) 74

1.2.8.9. РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНВЕЙЕР К 2-МУ ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 1 – PAE 6/800 (C-313) 74

1.2.8.10. КОНВЕЙЕР 3D ФРАКЦИИ – PAE 9,5/1000 (C-314) 74

1.2.8.11. КОНСТРУКЦИЯ И ДОРОЖКИ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ СОРТИРОВЩИКОВ - ET 19,5/5,7/7,8 (ET-316) . 74

1.2.9. ВИХРЕВОЙ ТОК CT-314, SI-315 and C-318 75

1.2.9.1. КОНВЕЙЕР 3D ФРАКЦИИ – PAE 9,5/1000 (C-314) 75

1.2.9.2. ВИХРЕТОКОВЫЙ СЕПАРАТОР – R-SPM 1050 (SI-315) 75

1.2.9.3. ВЫХОДНОЙ КОНВЕЙЕР ИЗ ВИХРЕТОКОВОГО СЕПАРАТОРА – PAE 9,5/1000 (C-318) 76

1.2.10. ВЕТРОУЛОВИТЕЛЬ MW 100 CT-319, CT-320, SA-321, CT-322, CT-324 77

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: MW100 77

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ MW100: 80

1.2.10.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАКЦИИ К ВОЗДУШНОМУ СЕПАРАТОРУ– PAE 15/800 (C-319) 87

1.2.10.2. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНВЕЙЕР К ВОЗДУШНОМУ СЕПАРАТОРУ– PAE 4/800 (C-320) 87

1.2.10.3. ВОЗДУШНЫЙ СЕПАРАТОР 87

1.2.10.4. КОНВЕЙЕР ПОД ВОЗДУШНЫМ СЕПАРАТОРОМ ЛЕГКОЙ ФРАКЦИИ – PAE 8,5/1000 (CT-322) 87

1.2.10.5. ВЫХОДНОЙ КОНВЕЙЕР ИЗ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ – UP 16,5/800 (CT-324) 87

1.2.11. ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КОМЕТ 2800 SH-202, CT-203 AND CT-204 87

1.2.12. ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ – КОМЕТ 2800 (SH-202) 90

1.2.12.1. КОНВЕЙЕР ПОД ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕМ SH-202 – PAE 22,5/1000 (CT-203) 90

1.2.12.2. РЕВЕРСИВНЫЙ КОНВЕЙЕР К ШНЕКОВОМУ ПИТАТЕЛЮ ИЛИ СВАЛКЕ PAE13/1000 (CT-204) 90

1.2.13. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА AL-205, CT-206, DR-207 И CT-208 90

1.2.13.1. SCREW FEEDER – SF91/5,5 (AL-205) 95

1.2.13.2. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К ЛЕНТОЧНОЙ СУШИЛКЕ – PAE10/800 (CT-206) 95

1.2.13.3. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА – BTL/3000-21 (DR-207) 95

1.2.13.4. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА С НАКЛОННЫМ КОНВЕЙЕРОМ – PAE 5/800 (CT-208) 95

1.2.14. ГРАНУЛЯТОР P-2000BM-250-2R CT-209,CT-210, CT-211, AL-212, AL-214, AL-216, PE-213, PE-215, PE-217, ET-218, CT-219 И CT-220. 96

1.2.14.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К ГРАНУЛЯТОРУ – PAE 31/,5/800 (CT-209) 97

1.2.14.2. РЕВЕРСИВНЫЙ КОНВЕЙЕР К ГРАНУЛЯТОРАМ PE-213 – PAE5/800 (CT-210) 97

1.2.14.3. РЕВЕРСИВНЫЙ КОНВЕЙЕР К ГРАНУЛЯТОРАМ – PE-215 и PE-217 – PAE 3,5/800 (CT-211) 97

1.2.14.4. ШНЕКОВЫЙ ПИТАТЕЛЬ К ГРАНУЛЯТОРУ - PE-213, PE-215, PE-217 - SF91/2 (AL-212, AL-214 и AL-216) 97
1.2.14.5. Г РАНУЛЯТОР – P2000BM 250-2R (PE-213, PE-215 and PE-217) 97
1.2.14.6. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОХОДЫ ГРАНУЛЯТОРОВ – ET 13/7/5 (ET-218) 97
1.2.14.7. КОНВЕЙЕРЫ ПОД ГРАНУЛЯТОРАМИ UP 10,5/800 (CT-219) 97
1.2.14.8. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАКЦИЯ ГРАНУЛ – UP 7/650 (CT-220) 97
1.2.15. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ VK24X24KL-P (CT-221, CO-222 and CT-223) 98
1.2.15.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ – UP 19,5/650 (CT-221) 98
1.2.15.2. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ – VK24x24KL-P (CO-222) 98
1.2.15.3. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАКЦИИ ГРАНУЛ RDF ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГРАНУЛ – UP 16/650 (CT-223) 98
1.2.16. АВТОМАТИЧЕСКИЙ КАНАЛЬНЫЙ ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ДЛЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МОДЕЛИ H-30/1000 (AL-401 AND PR-402) 99
1.2.16.1. КОНВЕЙЕР ПОДАЧИ СУБПРОДУКТОВ – PK24/1500 (AL-401) 108
1.2.16.2. ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ДЛЯ СУБПРОДУКТОВ – H-30-1000 (PR-402) 108
1.3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ – MERYOLISIS 108
1.3.1. ВВЕДЕНИЕ 109
1.3.2. Часть 1 / Технологический блок термического разложения.(тепловой агрегат) 119
1.3.3. ЧАСТЬ 2 СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТРУБА И СУХАЯ СЕПАРАЦИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 700°C 125
1.3.3.1. Удаление углерода 125
1.3.4. ЧАСТЬ 3 ОХЛАЖДЕНИЕ И ОЧИСТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА 126
1.3.5. ЧАСТЬ 4 Системы охлаждения углерода и конвейеры 132
1.3.6. ЧАСТЬ 5 Технологическая часть процесса водяного охлаждения 133
1.3.7. ЧАСТЬ 6 Технологические части установки очистки технологической воды 136
1.3.8. ЧАСТЬ 7 Управление процессом ТХР 149
1.3.9. ЧАСТЬ 8 СИСТЕМА ГАЗОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 152
1.3.10. Станция газовой безопасности и сенсорная система 154
1.4. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА 159
2. ПРОЦЕСС ЦИКЛА 163
2.1. ПРИЕМ 164
2.1.1. ИСТОЧНИКИ 164
2.1.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ТБО 168
2.2. ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ 170
2.2.1. ПРИЕМ 171

2.2.2. ОБЪЕМНАЯ КАБИНА 172
2.2.3. СОРТИРОВОЧНАЯ КАБИНА 173
2.2.4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИНИИ РУЧНОЙ СОРТИРОВКИ 174
2.2.5. ОТБРАКОВКА 175
2.3. ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ 175
2.3.1. ПРИЕМ 175
2.3.2. ПОДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР РК 19,5/1500 (AL-101) 177
2.3.3. ОТБОРОЧНАЯ КАБИНА (CT-102, PL-103 and CA-104) 178
2.3.4. МЕШКОВСКРЫВАТЕЛЬ (AB-105ES, AB-105) 179
2.3.4.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ 180
2.3.5. СИТОВЫЙ БАРАБАН (CT-106, CT-112. SM-111 and TR-107) 181
2.3.5.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИТОВОГО БАРАБАНА 182
2.3.6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР – R SKM12.13 12.13 (SM 302) 183
2.3.6.1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР 183
2.3.6.2. ОТБРАКОВКА 184
2.3.7. БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР (C-110, CT-108 and SB-109) 185
2.3.7.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА 186
2.3.7.2. МЕЛКИЕ ОТХОДЫ 187
2.3.7.3. 2D ФРАКЦИЯ 188
2.3.7.4. 3D ФРАКЦИЯ 189
2.3.8. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР – R SKM12.13 12.13 (SM 302) 190
2.3.9. ОПТИЧЕСКИЕ СЕПАРАТОРЫ CT-303, CT-304, SI-315, CT-314, SO-305, CT-308, CT-306, SO-307, ET-316 191
2.3.9.1. ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR 2800 (1600 мм) - ТРЕК 1 192
2.3.9.2. ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR 2800 (1200 мм) - ТРЕК 2 193
2.3.10. ВИХРЕВОЙ ТОК (CT-314, SI-315 and C-318) 195
2.3.10.1. ВИХРЕТОКОВЫЙ СЕПАРАТОР 196
2.3.11. ВОЗДУШНЫЙ СЕПАРАТОР CT-319, CT-320, SA-321, CT-322, CT-324 197
2.3.11.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА 198
2.3.12. ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ - КОМЕТ 2800 (SH-202, CT-203 AND CT-204) 200
2.3.12.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ - КОМЕТ 2800 200
2.3.13. НАКОПИТЕЛЬНЫЙ БУНКЕР 201
2.3.14. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА AL-205, CT-206, DR-207 И CT-208 201

2.3.15. ГРАНУЛЯТОР CT-209, CT-210, CT-211, AL-212, AL-214, AL-216, PE-213, PE-215, PE-217, ET-218, CT-219 AND CT-220. 202
2.3.16. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ CT-221, CO-222, CT-223 202
2.3.17. СУБПРОДУКТЫ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКА (AL-401 AND PR-402). 203
2.3.18. ВЫХОДОЙ МАТЕРИАЛ СОРТИРОВОЧНОЙ ЛИНИИ 204
2.3.19. ХРАНЕНИЕ ГРАНУЛ – UP 16/650 (CT-223) 205
2.4. ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ – МЕРИОЛИЗИС 206
2.4.1. ПОДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР 206
2.4.2. ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА 206
2.4.3. БЛОКИ МЕРИОЛИЗИСА – РЕАКТОР 207
2.4.4. ВАКУУМ И КОНВЕЙЕР УГОЛЬ/ЗОЛА 209
2.4.5. СИСТЕМА ОЧИСТКИ ГАЗА 210
2.4.6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ И СОСТАВ СИНТЕЗ-ГАЗА 213
2.4.7. СИСТЕМА ОЧИСТКИ ГАЗА 213
2.4.8. ВЫХОДНОЙ МАТЕРИАЛ МЕРИОЛИЗИСА 214
2.5. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА 215
2.5.1. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА 216
3. ГРАФИК РАБОТЫ 217
4. ПОЛНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА 223

1. ОБОРУДОВАНИЕ

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.1.ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ

Как описано перед переработкой ТБО, мы учитываем "ноу-хау" от "Таза Жер" о качестве и количестве ТБО, доставляемых каждым грузовиком, учитывая время и происхождение отходов. Таким образом, мы сможем отправлять эти грузовики с более высоким содержанием стекла, бумаги и картона на линию ручной сортировки.

1.1.1. МОЩНОСТЬ

На линию ручной сортировки будет попадать от 7 до 9 тонн в час, 16 часов в день, 312 дней в году. Таким образом, завод будет работать в общей сложности 4 992 часа в год и перерабатывать от 35 000 т/год до 45 000 т/год.

1.1.2. ПОТРЕБЛЕНИЕ

Линия ручной сортировки потребляет 70 кВт/ч.

1.1.3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Согласно ноу-хау "Таза Жер", линия ручной сортировки обеспечит до 0,5 т/ч картона/бумаги.

Материалы	Процентное выражение	Эффективность	Тонн
Стекло	1,86%	26,42%	2,496
Картон/бумага	1,86%	11,31%	2,496

1.1.4. ГРАФИК

Будет две смены по 8 часов. С 6:00 утра до 14:00 вечера и с 15:00 вечера до 23:00 вечера.

С 14:00 до 15:00 будет проведена быстрая проверка оборудования, уборка и техническое обслуживание будут проводиться в ночное время после 23:00 и до 6:00.

1.1.5. УСТАНОВКИ

1.1.5.1. ПИТАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР

Конвейерный питатель спроектирован под таким углом, чтобы предотвратить попадание очень тяжелых материалов на сортировочную линию.

1.1.5.2. ОБЪЕМНАЯ КАБИНА

С объемной кабиной будут работать до 4 рабочих, по два с каждой стороны конвейера, с целью проверки в основном на наличие громоздких отходов и открытия мешков, а также, по возможности, для сортировки, стекла и картона.

1.1.5.3. ТРОММЕЛЬ

Троммель имеет две основные цели: сортировка всех материалов размером менее 80 мм и раскрытие мешков, которые не открылись ранее.

1.1.5.4. СОРТИРОВОЧНАЯ КАБИНА

В кабине будет 12 рабочих, по 6 с каждой стороны конвейера, сосредоточенных исключительно на сортировке бумаги, картона и стекла.

PLANT ENGINEERING

BIANNA RECYCLING

1.2. ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ

TÜVRheinland CERT ISO 9001 ISO 14001



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ПРОИЗВОДСТВО ТВЕРДОГО ВТОРИЧНОГО ТОПЛИВА (ТВТ) ИЗ ТБО В КАЗАХСТАНЕ

1.2.1. КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА ТИПА PK 19,5/1500 (AL-101)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Конвейеры типа PK используются как для транспортировки фракции побочных продуктов, так и при необходимости доставки на большую высоту с небольшим смещением.

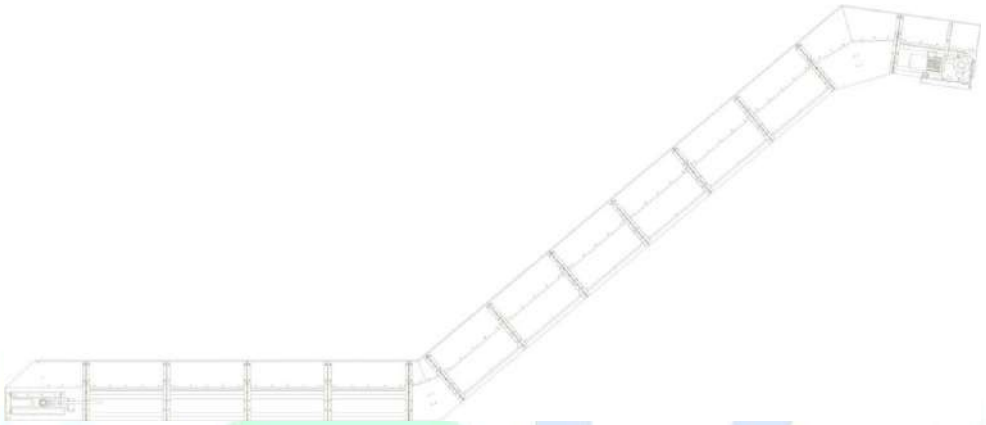
PK – это конвейерная лента с цепями, резиновым покрытием и металлическими профилями, используемая для питания линий EELL или в качестве установки сепарации побочного продукта пресса.



Они изготавливаются из горячих ламинированных профилей и стального ламинированного листа, со сварными усиленными углами и поперечными соединительными профилями типа UPN 100, привинченными на одинаковом расстоянии (250 мм), которые образуют стойкую, жесткую конструкцию без изгибов. Унификация различных базовых и/или стандартных шасси с движущими и растягивающими головками приводит к тому, достигается желаемая длина каждого конвейера.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

Конструкция спроектирована таким образом, чтобы со всеми привинченными элементами получить большую безопасность при монтаже, а также и возможные модификации оборудования.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ:

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА

Конвейерная лента состоит из различных слоев синтетических волокнистых тканей из полиэстера-нейлона, высокой стойкости с покрытием из жиро - и маслостойкого материала (акрилонитрила) типа EP 400/3, 4:2 мм, изготовленных фирмами Dunlop, Goodyear или аналогичными, с боковыми профилями из резины типа T, вулканизированной по всей своей длине, образуя перекресток, что делает невозможным выход материала. В его верхней части помещают поперечные профили сопротивления (тип L 50 мм) через каждые 750 мм и нижние поперечные профили (тип UPN 80 мм), чтобы закрепить ленту на верхних пластинах.

Шасси или рама конвейера изготавливается из слоистых профилей и гнутого стального листа, с приваренными углами армирования и поперечными соединительными профилями типа УПН 100, привинченными и разделенными через каждые 250 мм. Это образует жесткий блок с высоким сопротивлением. В передней и задней секциях конструкция включает корпус привода и затяжные механизмы.

ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО

Мотор-редуктор производства SEW Eurodrive, Siemens, ABB или аналогичного производителя соединен с конической группой, с полым валом, закрепленным непосредственно на валу двигательного коллектора и поддерживаемым реактивным рычагом, у которого есть амортизирующие заглушки, предотвращающие вибрацию в группе.



КОЛЛЕКТОР ДВИЖЕНИЯ

Он составлен из механизированного вала и звездочки типа M112 на каждом конце, с

длиной 125 мм, Z10, которые крепятся к валу с помощью заклинивающей детали. В центре этого вала находится опорное кольцо для нижних поперечных балок.

Один край вала закреплен на одном подшипнике INA типа RCJ-90, а другой - на мотор-редукторе SEW Eurodrive типа KA-107.

РАСТЯЖИМАЯ БАЛКА

Состоит из механизированного вала и звездочки типа M112 на каждом конце, длиной 125 мм, Z10, размещенной и закрепленной на валу с помощью небольшого винта. В центре



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

этого вала находится опорное кольцо для нижних поперечных балок.

Система натяжения ленты осуществляется с помощью подшипниковых опор INA типа RTUE-75, направленных на усиленную конструкцию из профилей UPN, с системой натяжения шпинделя.

Е-ЖАСЫЛ

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ



Перемещение пластин осуществляется с помощью цепей, закрепленных на тех же пластинах. Цепи состоят из прочных болтов М-112 и ролика диаметром 60 мм, длиной 125 мм. На цепь навинчиваются опорные профили ленты через каждые 250 мм. Профили, закрепленные в верхней части с помощью L-образных профилей, используются для волочения материала и укладываются через каждые 750 мм. Пластины скользят по одному из износостойких поручней из полиэтилена PE1000, закрепленных и прикрученных болтами над U-образными профилями.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СМАЗКА

У данного типа конвейера есть расположенные с обеих сторон система смазки, которая основана на капельной смазке маслом с помощью щетки.

НАПРАВЛЯЮЩИЕ КАНАЛЫ

Они изготавливаются из стального листа толщиной 3 мм, подвергаемого лентопротяжным декам, прикрученным к конвейерному шасси. Направляющие каналы помогают предотвратить падение материала, который возвращается из-за наклона.

ОПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Опорные стойки конвейера выполнены с UPN-140 мм и у них есть регулируемое основание для выравнивания в соответствии с требованиями грунтовой плиты.

РАЗГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР

Разгрузочный бункер, предназначенный для сбора очищенного скребком материала, изготовлен из ламинированного листа толщиной 3 мм.

ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

У конвейера имеется два нижних слоя толщиной 3 мм со смотровыми окнами, завинченными для облегчения технического обслуживания и предотвращения того, чтобы возвращающийся материал падал и направлялся в сборный бункер.



СБОРНЫЙ БУНКЕР

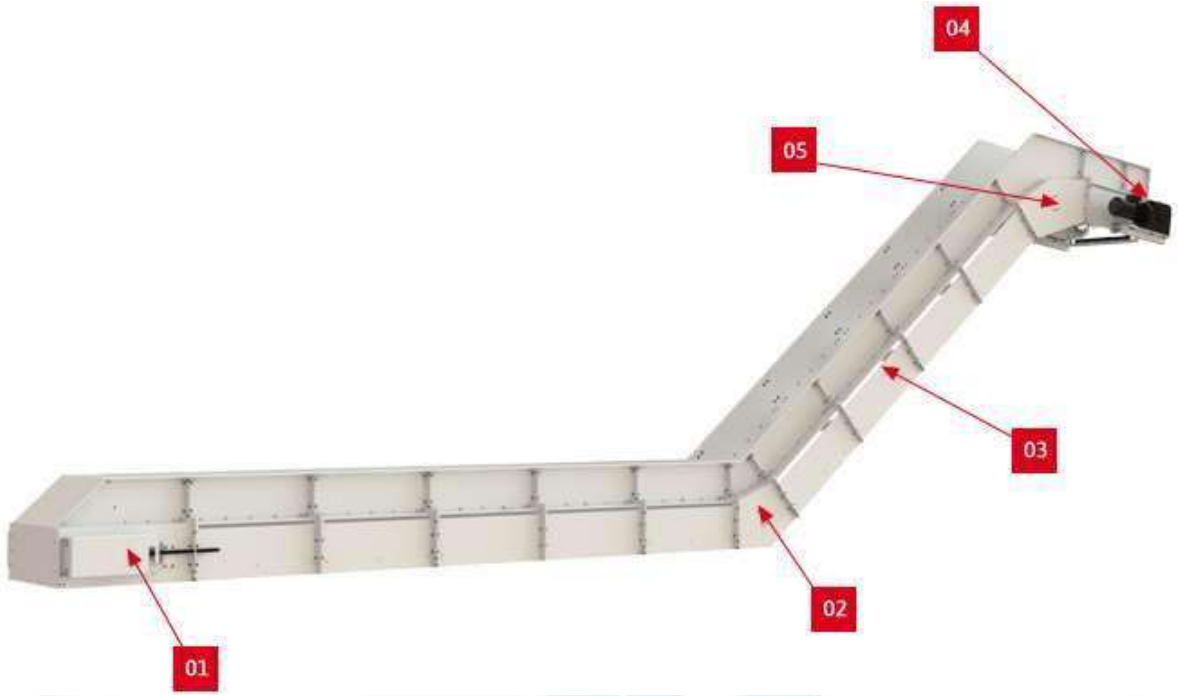
Чтобы подобрать материал, который, возможно, может приклеиться к веслам и упадет в тот момент вращения, есть 3 мм сборный бункер ниже конвейера.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Если горизонтальная задняя зона находится в траншее, то она будет снабжена траншейным покрытием из армированных листов толщиной 10 мм. Если конвейер выступает в качестве поставщика технологической линии, то ему будут поставляться “подъемы груза”.

ЭЛЕМЕНТЫ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ ТИПА РК



1. Комплект растягиваемой опорной плиты
2. Комплект нижней наклонной опорной плиты
3. Комплект центральной опорной плиты
4. Комплект двигательной опорной плиты
5. Комплект верхней наклонной опорной плиты

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.2. ОТБОРОЧНАЯ КАБИНА (CT-102, PL-103 and CA-104)

1.2.2.1. КОНВЕЙЕР ОТБОРА – PSM 12,5/1400 (CT-102)

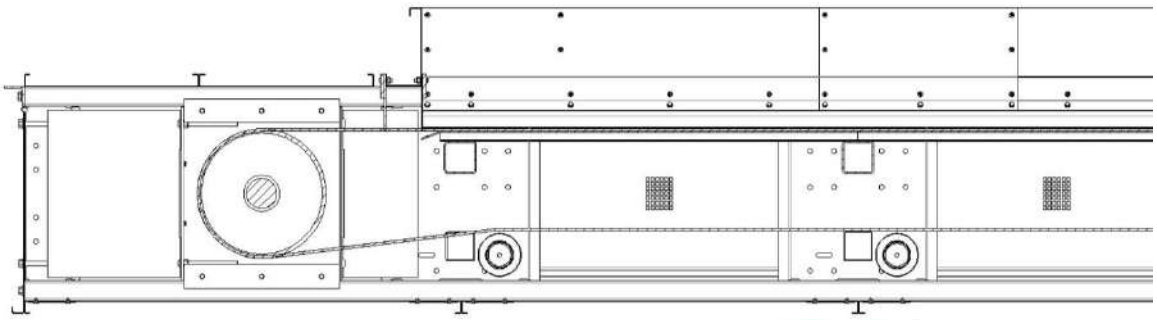
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Конвейер типа PSM используется для транспортировки различного сырья, включая бракованную фракцию, контейнеры, плоскую и прокатную фракции. В зависимости от типа транспортируемого продукта лента этого конвейера перемещается по шасси из ламинированного листа.



Конвейер изготавливается модульным путем, состоящих из шасси из армированных слоистых профилей, которые свариваются, образуя жесткую высокостойкую установку. Корпуса приводного и двигательного цилиндров соединяются с необходимым количеством секций шасси для получения требуемой длины конвейера.

Модульные секции скреплены друг с другом для повышения безопасности и способствования легкому и быстрому монтажу. Передняя и задняя секции также включают корпуса приводного/движущего цилиндра и механизма затяжки/растягивающегося цилиндра.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ:

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА

Конвейерная лента состоит из различных слоев синтетических волокнистых тканей из полиэстера-нейлона высокой стойкости с покрытием из жиро- и маслостойкого материала (акрилонитрила) типа EP 400/3, 2:0 мм производства Dunlop, Goodyear или аналогичных производителей.

ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО

Мотор-редуктор производства SEW Eurodrive, Siemens, ABB или аналогичного производителя соединен с конической группой, с полым валом, закрепленным непосредственно на валу цилиндра и поддерживаемым реактивным рычагом, у которого есть амортизирующие заглушки для предотвращения вибрации в группе.



ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР

Состоит из барабана диаметром 320 мм, выпуклого на концах, покрытого резиной и выполненных в форме ромба диаметром 8 мм во избежание скольжения и смещения ленты, опираются на подшипники INA типа RCJ.

РАСТЯЖИМАЯ БАЛКА

Состоит из барабана диаметром 320 мм, выпуклого на своих концах, чтобы избежать смещения ленты. Система натяжения и подачи выполнена из резьбовых стержней, по два с каждой стороны растягивающего коллектора. Растяжимый цилиндр опирается на те же шпиндели, что и привод, модели INA типа RCJ, и последние крепятся к пластине, управляемой шасси с ламинированными профилями, и регулируется шпинделем.



ВЕРХНЯЯ СЪЕМНАЯ ЧАСТЬ

Шасси конвейера изготовлено из сфальцованного листа толщиной 3 мм со сварными арматурными трубами 80 x 40 мм, образующими жесткий, высокостойкий блок.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ВОЗВРАТНЫЕ РОЛИКОВЫЕ СБОРКИ

Спроектированы из небольших пластин с корпусами для валов роликов производства Gurtec, Rulmeca или аналогичных производителей. Сверхмощная серия диаметром Ø63/20 с жиростойкими чистящими кольцами диаметром Ø108.

НАПРАВЛЯЮЩИЕ КАНАЛЫ

Направляющие каналы выполнены из стального листа толщиной 3 мм, который опирается на небольшие пластины, привинченные к каркасу конвейера. Каналы снабжены резиновыми боковыми выступами для регулировки ленты; они предотвращают износ, регулируются и могут заменяться.

КОНВЕЙЕРНЫЕ ОПОРЫ

Опорные основания конвейера сделаны из трубчатых ламинированных профилей диаметром 80 мм, у которых есть регулируемое основание, позволяющее регулировать их уровень в соответствии с грунтовой плитой.

ЧИСТЯЩИЕ СКРЕБКИ

У этого типа конвейера есть два установленных скребка; один скребок для наружной части ленты, регулируемый по высоте и рабочему углу (благодаря двум опорам ROSTA). Этот скребок расположен в нижней части двигательного цилиндра. Для реверсивных лент должны быть установлены два внутренних скребка по одному на каждом конце конвейера.



РАЗГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР

Разгрузочный бункер изготовлен из ламинированного листа толщиной 3 мм. Он предназначен для подбора материала, выгружаемого из одной части оборудования в другую, и материала, очищаемого скребком. Разгрузочный бункер будет использоваться только в случае необходимости.

ЗАЩИТНЫЙ МЕХАНИЗМ

Конвейер защищен по бокам до высоты 2,50м.

Если у конвейера есть ремонтная дорожка, то все верхние роликовые станции должны быть защищены по бокам гладкими и/или просверленными крышками размером 8x8 мм, в зависимости от ситуации.



www.e-z
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

КОНВЕЙЕРЫ С КРУТЫМ НАКЛОНОМ

Если у конвейера крутой наклон (начиная с 20°), то устанавливается профилированная лента, нижние цилиндры диаметром ø89 без чистящих колец и скребок, оснащенные щеткой и двигателем с тормозом.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕМЕНТЫ КОНВЕЙЕРА РА





1. Растягивающиеся крышки
2. Направляющие каналы
3. Двигательный коллектор
4. Растяжимая балка
5. Боковые и нижние крышки
6. Лента
7. Лента скольжения на листе.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.2.2. ОТБОРОЧНАЯ ПЛАТФОРМА ПЛАТФОРМА PL 7/8,2/5,4 (PL-103)

1.2.2.3. ОТБОРОЧНАЯ КАБИНА – CA 7/5,2/3,1 (CA-104)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Кабина отбора состоит из модульных огнестойких панелей *зажатого* (*сэндвичного) типа*, соединенных между собой быстрыми креплениями, достигающими таким образом высококачественной тепло- и акустической изоляции.



Панели изготавливаются из толстого стального листа с двойной лаковой прокладкой. Внутренняя часть (между металлическими листами) выполнена из пенополиуретана так, чтобы получить тепло- и звукоизоляцию. Толщина: 70 мм.

Кабина спроектирована с дверями 2 100 x 950 мм, смотровыми глазками 600 x 400 мм и алюминиевыми окнами 1 000 x 900 мм с двойным стеклом.

Пол сделан из балочных конструкций UPN, покрытых рельефным алюминиевым листом.

Кабина оборудована полным освещением и построена в соответствии с правилами безопасности в рабочих помещениях.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО:

Кондиционер типа SPLIT любых производителей, аналогичных PANASONIC, HITACHI, DAIKIN и т.д.

1.2.3. МЕШКОВСКРЫВАТЕЛЬ (AB-105ES, AB-105)

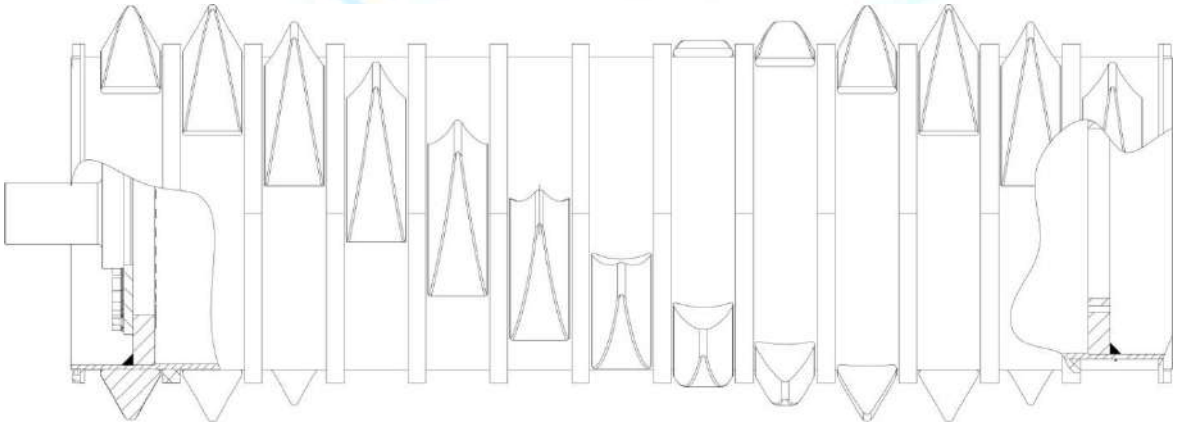
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

NOC180/75

С целью обеспечения эффективного вскрытия мешков с отходами, поступающих на городские мусороперерабатывающие заводы, компания BIANNA RECYCLING разработала оборудование для открывания мешков, характеризующееся максимальной эффективностью и низкими эксплуатационными затратами.

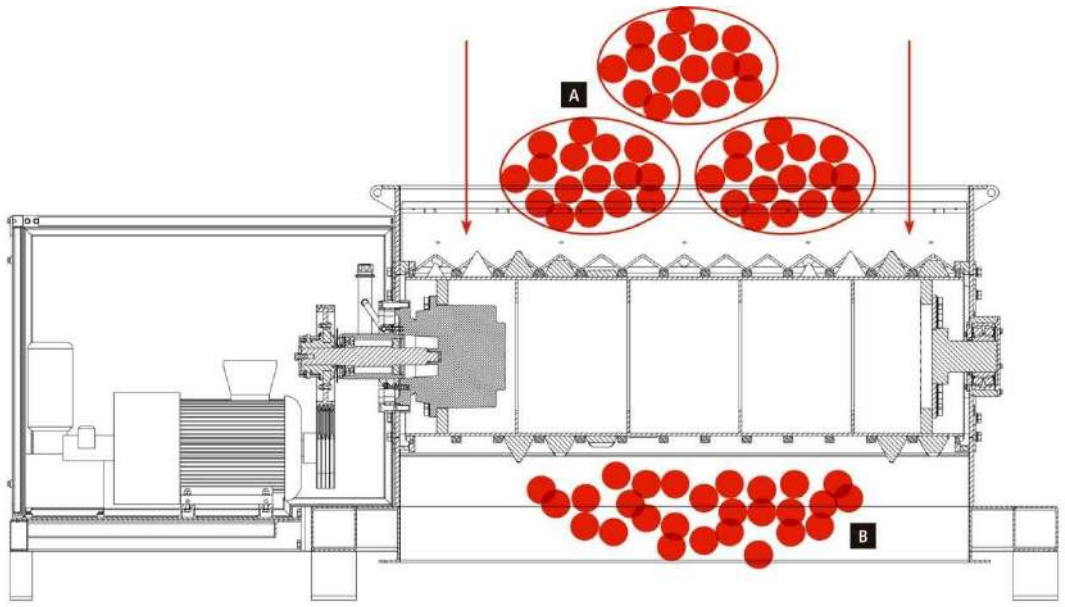


У оборудования есть ротор, который вращается на малых оборотах и приводится в действие электродвигателем. Система передачи от двигателя к ротору выполнена из ленты и муфты сцепления планетарного типа. Скорость вращения ротора можно регулировать с помощью частотного преобразователя. Ротор добавляет ряд прокалывающих зубьев, расположенных по спирали вдоль всей поверхности, которые открывают мешки при отрыве от неподвижных зубцов. Расстояние между зубьями ротора и неподвижными зубьями регулируется с помощью гидравлической системы.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Это оборудование обеспечивает максимальную эффективность открывания мешков, тщательность отбора и аккуратность обращения с материалом внутри них, и все это с уменьшенной инверсией и низкими эксплуатационными затратами.



Система управления оборудованием обеспечивает максимальную производительность, а системы безопасности делают доступ внутри самого оборудования удобным и эргономичным, чтобы облегчить работы по чистке и техническому обслуживанию.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Максимальная эффективность при открывании мешков (95%)
- Компактное оборудование, простое в установке и обслуживании
- Хорошее соотношение производство-инверсионная стоимость
- Стандартные элементы первых брендов

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОС180 / 75:

МОЩНОСТЬ	
Мощность открытой аварийной модели ОС180/75 составляет до 80 м³/ч для легких	

РАЗМЕРЫ	
Длина:	3 935 мм
Ширина:	1 460
Высота:	1 855 (без электрического щита)
Общая высота:	2 480 (включая электрический щит)
Вес:	~7 200 кг

РОТОР	
Длина:	1 800 мм
Наружный	950 мм
Обороты:	Макс. 0-12 об/мин
Количество	18
Встречное лезвие:	9
Режущий	5-100 мм



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД	
Приводное устройство:	1 асинхронный двигатель
Установленная мощность:	75 кВт
Линия электропередачи:	400-690 В
Частота:	50 Гц
Обороты:	1 480 об/мин
Защита двигателя:	Сопротивление Положительного температурного коэффициента (ПТК)
Тип защиты:	IP 55

ПОКРАСКА	
Чистота:	Капельный уровень SA 2 $^{1/2}$
Тип покрытия:	Покраска

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Грунтовочный слой:	Эпоксидная смола двухкомпонентная 80 мкм
Цвет:	Цвет согласно стандарту RAL
Толщина:	40 мкм
Общая толщина сухой окраски:	120 мкм

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

ШАССИ

Шасси является основой всех частей, которые соответствуют машине; из-за этого оно также является самой прочной частью. Оно используется для соединения бункера входного материала и бункера выходного материала.



РЕГУЛИРОВКА ОТСЕЧКИ

С целью регулировки движения материала между зубьями и встречным лезвием устанавливается ручная система открывания трещины с помощью кривошипа. Кривошипы позволяют открыть срезанную трещину от 5 мм до 150 мм.

К подвижной двери приварены встречные лезвия. По периметру

среза этих встречных лезвий установлен сварочный шнур типа OK AUTROD 13.29 для придания большей твердости зоне среза и продления срока службы лезвий. В верхней части встречных лезвий есть противоизносные направляющие клинья для направления материала.







ПЕРЕДАЧА

Система передачи реализуется через шкив, у которого есть зубчатый вал с зубчатым концом для соединения с редуктором планетарного типа и передачи движения на ротор. С помощью распределительных лент передается мощность электродвигателя на шкив ротора. Привод электродвигателя осуществляется непосредственно с помощью гидравлической муфты. Чтобы получить возможность регулировать обороты барабана и регулировать его в соответствии с требованиями материала, у него есть частотный преобразователь, который позволит



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

фиксировать скорость барабана в соответствии с параметрами, требуемыми для процесса.

У открытого дробления есть система самоочистки, которая использует текущие реверсивные циклы барабана, которые предварительно выбираются в зависимости от потребностей процесса и обрабатываемого материала.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ И ОЧИСТКИ

Для безопасной и эргономичной очистки ротора оборудования существует боковая дверь, которая открывается с помощью гидравлического механизма и обеспечивает доступ внутрь оборудования с максимальной надежностью и комфортом.





Чтобы избежать открывания двери во время работы оборудования, были установлены некоторые болты, которые предотвращают открывание двери и поддерживают ее, когда она открыта.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Система подключения: трехфазное питание 400В+PE мощностью 80 кВт

Сила: сила и скорость главного двигателя мощностью 75 кВт контролируются частотным преобразователем Siemens.

Системы управления: машина управляется PLC Siemens, который управляет всеми устройствами и параметрами преобразователя, подключенного к PLC Profinet.

У оборудования есть электрический распределительный щит с сенсорным экраном для доступа ко всем меню оборудования.

Кроме того, у него есть привод, выполненный из трехпозиционного ключевого селектора.

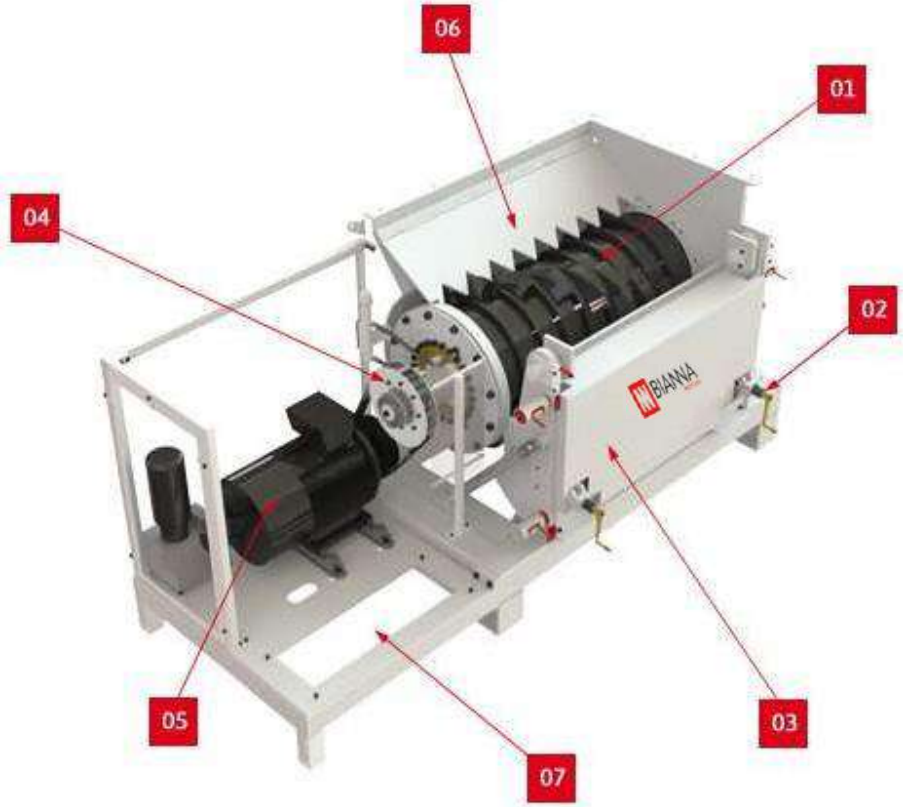


- Местный: привод работает только с этой командой
- Дистанционный: оборудование запускается последовательно с остальной частью установки.
- Техническое обслуживание: служит для того, чтобы получить возможность выполнять техническое обслуживание машины или поднимать боковую дверцу барабана.

Сигналы управления: существуют рабочие и коммуникационные датчики для подключения машины к заводу, если это необходимо. Линия питания коммутационных цепей составляет 24 В переменного тока / постоянного тока. Предохранительные устройства управляются двухканальным реле безопасности PILZ.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕМЕНТЫ ОТКРЫТОГО ДРОБЛЕНИЯ



1. Ротор
2. Механическое регулирование расстояния между ротором и встречным лезвием
3. Гидравлическая система подъема боковых ворот для обслуживания
4. Планетарный редуктор
5. Электромотор
6. Лист для очистки ротора
7. Шкаф управления оснащен PLC Siemens S7

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.4. НЕПОДВИЖНЫЙ СИТОВОЙ БАРАБАН TP2,1/7/9 (CT-106, CT-112. SM-111 and TR-107)

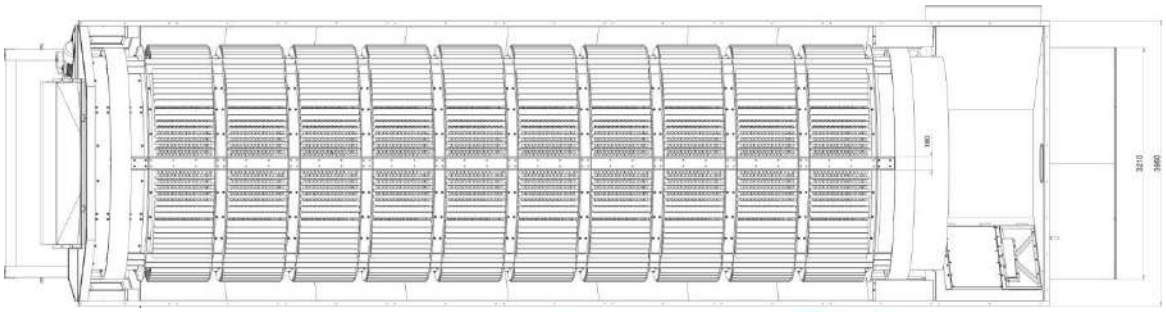
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Ситовые барабаны – неотъемлемая часть перерабатывающих сооружений, поскольку отходы подвергаются довольно многочисленным механическим предварительным обработкам, и от большинства из них зависит эффективность разделения. У ситовых барабанов множество применений: отделяют органические вещества на городских мусороперерабатывающих заводах и контейнерах, устраняют громоздкие материалы процесса и отделяют инертные на мусоросортировочных заводах.



BIANNA RECYCLING: предлагает большое количество ситовых барабанов различного диаметра, длины и толщины в зависимости от применения оборудования: простые или двойные ситовые барабаны для городских мусороперерабатывающих заводов, рафинирующие ситовые барабаны и ситовые барабаны для заводов переработки для строительства и сноса ситовых барабанов.

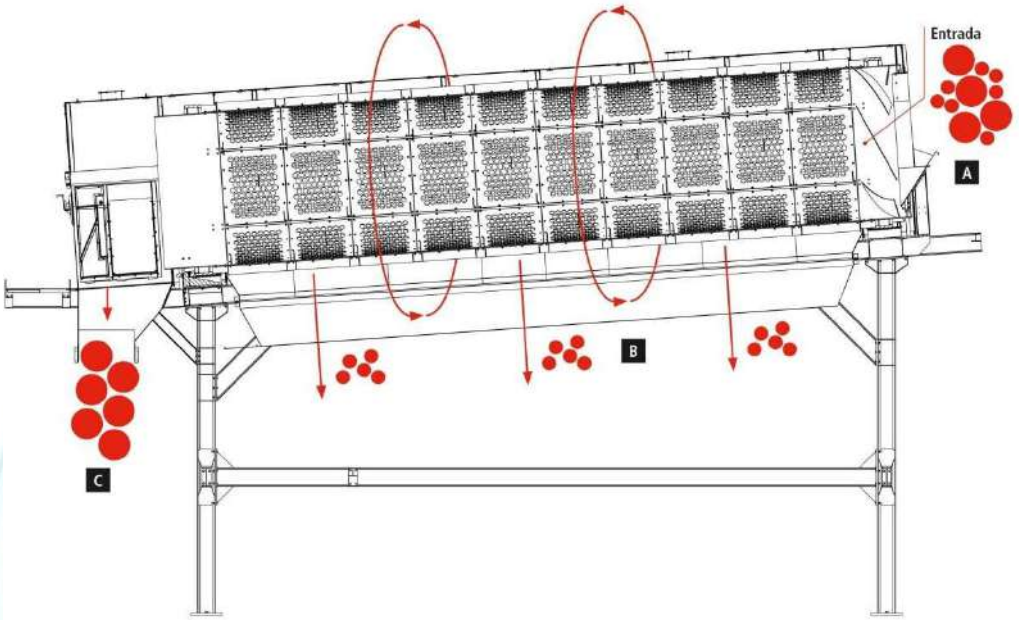
Е-ЖАСЫЛ



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

Оборудование изготовлено барабаном 4º наклона, который получает материал из более высокой части. Материал перемещается в нижнюю зону благодаря вращательному движению и силы тяжести. Пока длится этот процесс, небольшое количество материала проходит через сито и попадает в нижние бункеры. Толстый материал выгружается в другой бункер в конце барабана.



Наши ситовые барабаны отличаются тем, что в них установлены последние системы безопасности, а доступ внутрь них специально разработан для облегчения задач очистки и технического обслуживания.

ОБЩИЕ ФУНКЦИИ



- Высокая эффективность сепарации
- Прочность и длина
- Низкие эксплуатационные расходы
- Возможность замены сетки (сталь толщиной 10 мм)
- Низкое энергопотребление
- Возможность включения системы открытых мешков, специально разработанной для этого оборудования
- Противоскользящая система, предотвращающая чрезмерную очистку
- Маркировка CE
- Точки аспирации пыли в случае необходимости
- Система безопасности, установленная в каждом доступе внутри ситового барабана
- Хорошее освещение внутри оборудования

облегчает очистку и техническое обслуживание

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ TR2,1/7/9:

МОЩНОСТЬ

Мощность ситового барабана модели TR2,1/7/9 составляет до 70 м³/ч

ОБЩИЕ РАЗМЕРЫ

Длина:	9 750 мм
Ширина:	2 800 мм (включая двигатели)
Высота:	3 222 мм (без опорной конструкции)
Вес:	~19 500 кг

СИТОВОЙ БАРАБАН

Площадь сита:	46 м²
Скорость вращения:	9-15 об/мин (номинально 12 об/мин)
Диаметр:	2 100 мм
Длина сита:	7 000 мм
СИТОВОЙ БАРАБАН:	9 000 мм
Размеры отверстия сита	Ø50 мм
Толстая сетка:	10 мм



ДВИГАТЕЛЬ И КОНТРОЛЬ СКОРОСТЕЙ

Тип:	Мотор-редуктор производства SEW
Моторный тормоз:	в двигательном валу
Сила:	15 кВт
Тип привода:	прямой
Расположение двигателя:	переднее положение оборудования, сторона определяется в каждом осуществлении
Тип сцепления:	с помощью запрессованной втулки (КН), без шплинта.
Тип движущей силы:	прямая передача через 2 колеса Ø500 мм

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ШАССИ СИТОВОГО БАРАБАНА

Для предотвращения деформаций в оборудовании шасси конструкция зоны входа и выхода покрыта противоизносным материалом 6 мм или резиновой лентой, минимальное качество которой EP 400/3 (4+2).

ОПОРНО-ПРИВОДНОЙ БАРАБАН

На основе конструкции сетчатого барабана четыре комплекта по два колеса Rader-Vogel типа 171T-496-120-420-2-100-H7 устанавливаются раздельно и покрываются вулканизированной резиной. Эти колеса крепятся на двух подшипниковых опорах INA типа RSAO 80S и соединяются с валом самоблокирующимися муфтами CLAMPEX размером 100 x 145 x 33. Это оборудование включает в себя направляющее колесо, прикрепленное болтами к внешней опоре с помощью небольшого верстака, подвергнутого воздействию резин для уменьшения вибраций. Его функция поддержания барабана в нужном положении во время работы гарантирует, что протекторный барабан не перемещается относительно колес.





БАРАБАН

Барабан состоит из двух катящихся гусениц, на которых опираются и работают колеса (движущие и растягивающие). Эти гусеницы механизированы, чтобы гарантировать хорошую работу ситового барабана. К этим гусеницам присоединены 6 продольных профилей, образующих прочную и устойчивую конструкцию, к которой привинчены просеивающие пластины до тех пор, пока они не покроют всю длину, чтобы облегчить вход материала, барабан включает в себя несколько листов ускорителя, которые помогают начать движение материала внутри него. У листов сита снаружи есть продольная планка, предотвращающая засорение, чтобы предотвратить длительное застревание материалов. Внутренняя часть барабана может быть оснащена зубьями для открывания мешков в случае, если этого требует процесс.





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ БУНКЕРЫ

Входной бункер укреплен сменным противоизносным материалом в зоне выгрузки материала.

У выходного бункера избыточного материала ситового барабана есть дверца доступа внутри этого барабана. В задней части находится метакрилатное окно, через которое, используя внутренний фонарик, можно наблюдать, как работает машина.



ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Покрытие выполнено из нескольких 4 мм листов, соединенных между собой винтами М10. Во внутренней части находятся несколько листов, которые закрывают ситовую зону барабана для предотвращения утечек.

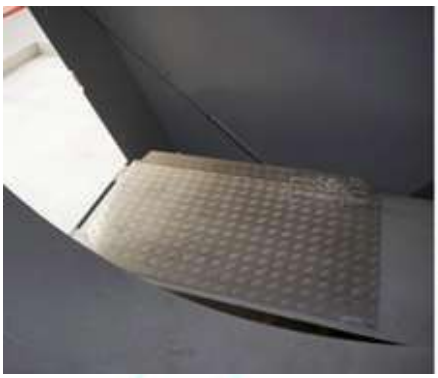
Чтобы облегчить манипуляцию и монтаж наборов, в верхней зоне есть 2 встроенных подъемных проушины. Кроме того, у верхней части оборудования есть несколько отверстий для установки, если это необходимо, аспирации пыли внутри ситового барабана.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ОЧИСТКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

У ситового барабана есть дверца доступа к внутренней части барабана. Эта дверь образует входную дорожку для лучшего доступа, когда она открыта. Внутри сетчатого барабана находится светодиодная лампа, помогающая в техническом обслуживании.





Для облегчения работ по очистке барабана шасси ситового барабана оснащено смотровыми окнами вдоль одной стороны барабана. Все окна оснащены системой безопасности, чтобы предотвратить их открытие во время работы оборудования.




В зоне колес есть несколько окон, которые помогают с задачами технического обслуживания.

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Ситовой барабан оснащен всеми предохранительными устройствами, которые необходимый для достижения правил работы машин.

В зоне окон кабель, связанный с аварийным выключением, останавливает ситовой барабан из любой точки вдоль окон в случае опасности. У планки предохранительного отверстия окон есть переключатель, который не позволяет запустить ситовой барабан, если какое-либо окно открыто. Такое же устройство находится и в входной двери выходного бункера. Электрическая проводка осуществляется через трубки, которые крепятся к внешней опоре, благодаря чему она защищена и скрыта.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

ОБЩИЙ ПРИВОД

Общий привод оборудования осуществляется с помощью редукторного двигателя с тормозом Eurodrive или аналогичного ему с электрической защитой IP 55.

Механическое соединение с ситовым барабаном осуществляется путем соединения редуктора с валом ведущего колеса. Тормоз – это мера безопасности, которая действует мгновенно в случае чрезвычайной ситуации.



КОРОБКА ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПРОВОДКИ

У ситового барабана есть небольшая коробка, к которой подключается аварийное выключение, кабель одной стороны решетчатого барабана, магнитные предохранительные устройства смотровых окон, дверца доступа и фонарик внутри решетчатого барабана.



КОНСТРУКЦИЯ СИТОВОГО БАРАБАНА

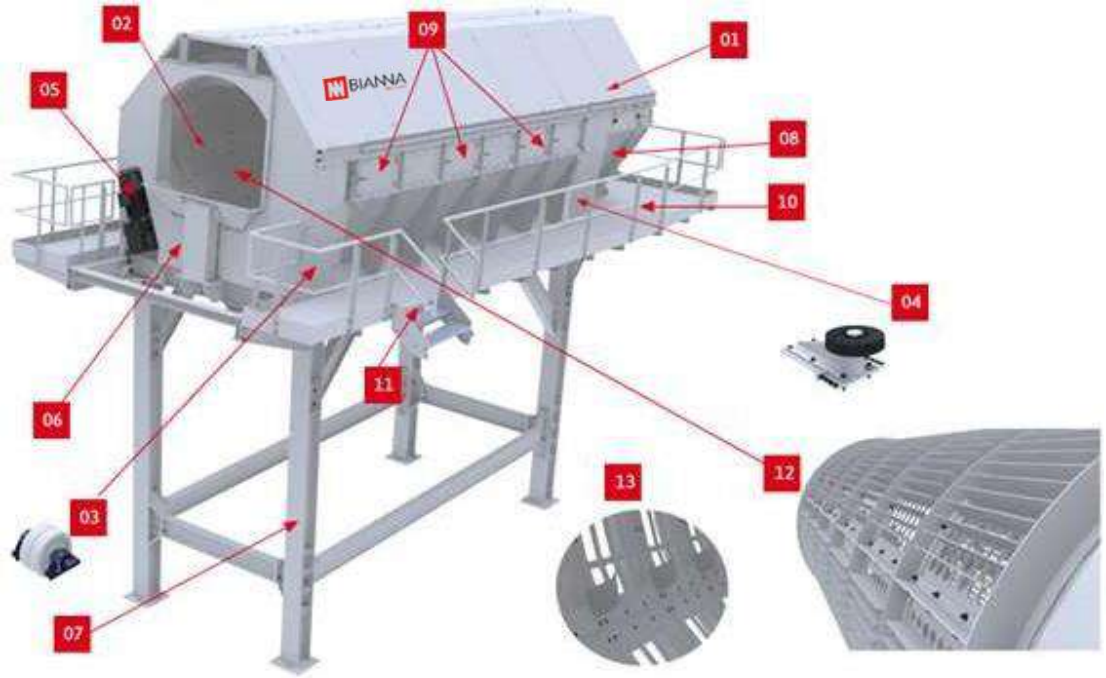
Конструкция оборудования состоит из нескольких продольных балок IPE и последовательных поперечных элементов круглой формы. Эти компоненты, спаянные между собой, образуют цилиндрическую структуру ситового барабана.



Во всех моделях есть ремонтные дорожки и лестницы с перилами вокруг оборудования. Эта конструкция состоит из 4 опорных стоек, продольных и поперечных раскосов и знаков.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕМЕНТЫ СИТОВОГО БАРАБАНА:



1. Верхняя часть из листов и ограждений
2. Ситовый барабан: с толщиной стали 10 мм и легкой сеткой по выбору клиента
3. Противоизносные колеса с высоким сопротивлением
4. Направляющее колесо
5. Мотор-редуктор
6. Основной корпус ситового барабана
7. Опорные стойки
8. Дверца доступа к внутренней части машины
9. Смотровые окна
10. Ремонтные дорожки (по правилам)
11. Лестницы (по правилам)
12. Противоскользящая система
13. Зубья для открывания мешков

На чертежах:

- НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К СИТОВОМУ БАРАБАНУ – UP20/1200 (CT-106)
- СИТОВЫЙ БАРАБАН TR2,5/8/10 (TR-107)
- НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К КОНТЕЙНЕРУ (ФРАКЦИЯ <80ММ) – UP10/1200 (CT-112)

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

- КОНВЕЙЕР ПОД СИТОВЫМ БАРАБАНОМ (ФРАКЦИЯ <80ММ) – R SKM12.13 (SM-111)

1.2.5. МАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР-R SKM12. 13 (SM – 111)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Электромагнитный сепаратор для автоматической очистки (Overband) предназначен для извлечения и восстановления черных металлов, которые могут присутствовать в потоке материала на конвейере.

Он составлен из мощного электромагнита, который образует основную конструкцию или опору небольшого шевронного конвейера, который огибает магнит. Некоторые небольшие рамы поддерживают приводной и рециркуляционный барабаны и мотор-редуктор для перетаскивания конвейера.

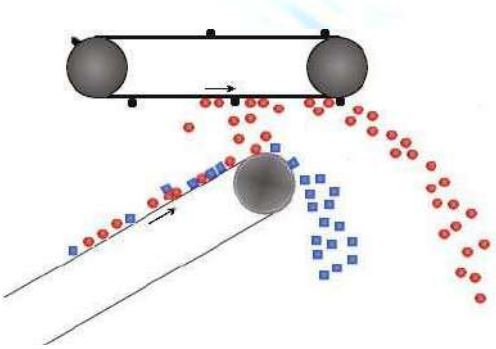
Железные частицы, которые могут присутствовать на конвейере, притягиваются магнитом и поднимаются вверх по конвейеру, который обходит магнит.

Ребра на конвейере тянут железные частицы до тех пор, пока они не выйдут из магнитного поля, которое генерирует магнит, а затем падают.

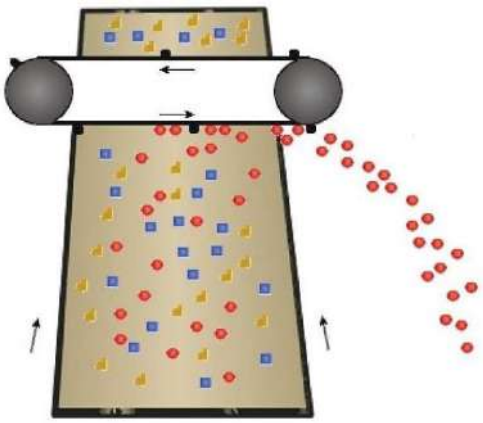
Такие магнитные сепараторы могут быть установлены на конвейере поперечно или вдоль.

Выбор наиболее подходящего сепаратора, а также наиболее удобного позиционирования зависит от различных факторов:

- Тип продукта
- Скорость и транспортный поток
- Размер зерна
- Меры магнитного материала



По длине



Поперек

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

МАКСИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ СЕПАРАЦИИ

Для эффективного разделения магнит должен быть расположен на расстоянии 400 мм от конвейера. Это расстояние позволяет материалу течь и оптимизирует производительность сепаратора черных металлов.

КОНСТРУКЦИЯ



Он состоит из 2 цилиндров (управляемого и направляемого) и резинового конвейера с поперечными движущими профилями.

ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО

SEW Eurodrive или аналогичный мотор-редуктор, коническая группа типа KA, с полой осью, непосредственно закрепленной на оси и поддерживаемой реактивным рычагом с амортизирующими колышками, чтобы избежать любых возможных вибраций

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ

Оборудование поставляется с электрической панелью. Оно также имеет привод с двухпозиционным переключателем клавиш:

- Местный: работа только с этим работающим оборудованием.
- Дистанционный: машина запускается последовательно с остальной частью объекта.

РАЗГРУЗОЧНЫЕ БУНКЕРЫ

Как часть конвейера, где помещается магнит, так и разгрузочный конвейер для железных частиц изготавливаются с помощью нержавеющей стали, чтобы избежать прилипания материала к ним.

У разгрузочного бункера есть ролик, который сопровождает материал внутри бункера и предотвращает его просыпание.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Магнитная конструкция используется для установки машины универсальным способом и к которой легко получить доступ из любой точки помещения. Для того, чтобы отрегулировать высоту между магнитом и конвейером, конструкция подвергается регулированию с помощью некоторых цепей, которые препятствуют ее движению.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.6. БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР – SB60 (C-110, CT-108 and SB-109)

1.2.6.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К БАЛЛИСТИЧЕСКОМУ СЕПАРАТОРУ UP16/1200 (CT-108)

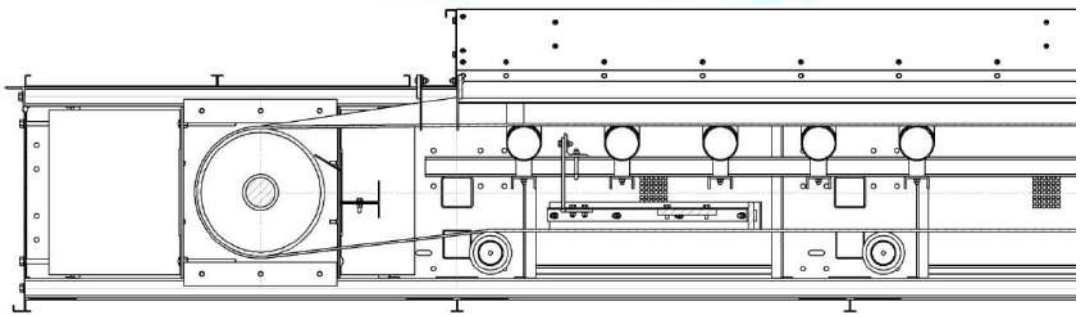
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Конвейеры UP используются для транспортировки органической фракции, железной фракции, алюминия и мелких частиц. Из-за этого лента движется по роликовым наклонным станциям.



Он образован с помощью шасси из ламинированных профилей, сваренных между собой, придающих оптимальную жесткость и автономность. Используя унификацию различных стандартных шасси, с движущими и растягивающими головками, получается желаемая длина для каждой конвейерной ленты.

Говоря о конструкции, изготовление со всеми элементами сварными и/или привинченными позволяет обеспечить большую безопасность при монтаже и быстрое исполнение.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

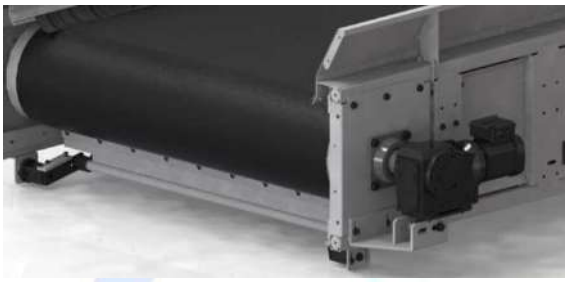
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ:

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА

Конвейерная лента состоит из различных слоев синтетических волокнистых тканей из полиэстера-нейлона высокой стойкости с покрытием из жиро- и маслостойкого материала (акрилонитрила) типа EP 400/3, 4:2 мм производства Dunlop, Goodyear или аналогичного производителя.

ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО

Мотор-редуктор производства SEW Eurodrive, Siemens, ABB или аналогичного производителя соединен с конической группой, с полым валом, закрепленным непосредственно на валу цилиндра и поддерживаемым реактивным рычагом, у которого есть амортизирующие заглушки для предотвращения вибрации в группе.



ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР

Состоит из барабана диаметром 320 мм, выпуклого на концах, покрытого резиной и выполненных в форме ромба диаметром 8 мм во избежание скольжения и смещения ленты, опираются на подшипники INA типа RCJ.

ГИДРОБЛОК

Состоит из барабана диаметром 320 мм, выпуклого на своих концах, чтобы избежать смещения ленты. Система натяжения и подачи выполнена из резьбовых стержней, по два с каждой стороны гидроблока. Растяжимый цилиндр опирается на те же шпиндели, что и привод, модели INA типа RCJ, и последние крепятся к пластине, управляемой шасси с ламинированными профилями, и регулируется шпинделем.



ВЕРХНЯЯ СЪЕМНАЯ ЧАСТЬ

Состоит из пластин на которых размещены три несущих ролика. Они образуют желоб с уклоном 30°. Они крепятся к сварному корпусу из труб, образующих жесткую конструкцию без изгибов. Марки роликов – Marca Gurtec, Rumelca или аналогичные Ø89/20.



ВОЗВРАТНЫЕ РОЛИКОВЫЕ СБОРКИ

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Спроектированы из небольших пластин с корпусами для валов роликов производства Gurtec, Rulmeca или аналогичных производителей. Сверхмощная серия диаметром Ø63/20 с жиростойкими чистящими кольцами диаметром Ø108.

НАПРАВЛЯЮЩИЕ КАНАЛЫ

Направляющие каналы выполнены из стального листа толщиной 3 мм, который опирается на небольшие пластины, привинченные к каркасу конвейера. Каналы снабжены резиновыми боковыми выступами для регулировки ленты; они предотвращают износ, регулируются и могут заменяться.

КОНВЕЙЕРНЫЕ ОПОРЫ

Опорные основания конвейера сделаны из трубчатых ламинированных профилей диаметром 80 мм, у которых есть регулируемое основание, позволяющее регулировать их уровень в соответствии с грунтовой плитой.

ЧИСТЯЩИЕ СКРЕБКИ

У данного типа конвейера два установленных скребка; у скребка для внешней части ленты есть две регулировки высоты и рабочего угла (благодаря двум опорам). Этот скребок расположен в нижней части двигательного цилиндра.



Для реверсивных лент должны быть установлены два внутренних скребка по одному на каждом конце конвейера.

ДВОЙНОЙ ВНУТРЕННИЙ СКРЕБОК

У этого типа конвейера имеется еще два скребка, расположенных во внутренней части; один треугольной формы покрытый черной резиной для очистки ленты, а у другого барабана - скребок из сфальцованного листа, для предотвращения того, чтобы материал мог приклеиться к цилиндру и/или ленте, так и для того, чтобы избежать смещение ленты.



Для реверсивных лент должны быть установлены два внутренних скребка.

РАЗГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Разгрузочный бункер изготовлен из ламинированного листа толщиной 3 мм. Он предназначен для эвакуации материала из одного оборудования в другое и подбора материала, очищенного скребком. Бункер будет помещен только тогда, когда это необходимо.

ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Конвейеры, расположенные ниже 2,5 м от земли или имеющие ремонтные дорожки, будут полностью защищены гладкими и/или просверленными крышками размером 8x8 мм, в зависимости от ситуации.

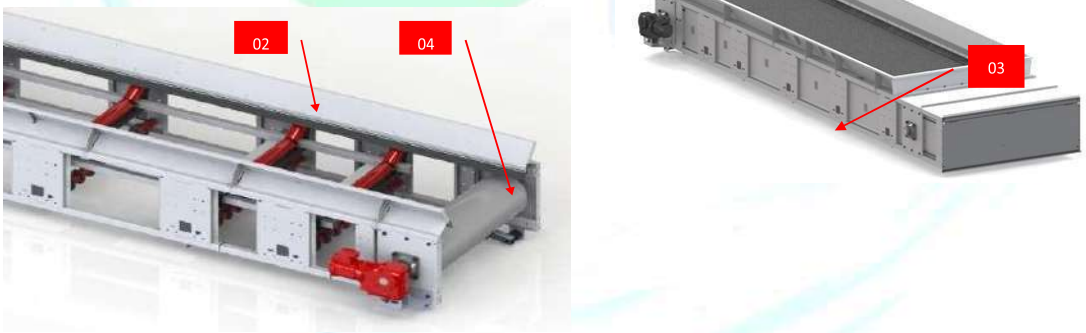
КОНВЕЙЕРЫ С КРУТЫМ НАКЛОНОМ

Если у конвейера крутой наклон (начиная с 20°), то устанавливается профилированная лента, нижние цилиндры диаметром ø89 без чистящих колец и скребок, оснащенные щеткой и двигателем с тормозом.

ЭЛЕМЕНТЫ КОНВЕЙЕРА UP



1. Растягивающиеся крышки



2. Ролики желоба
3. Направляющие каналы
4. Коллектор движения
5. Гидроблок
6. Боковые и нижние крышки
7. Лента

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.6.2. БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР – SB60 (SB-109)

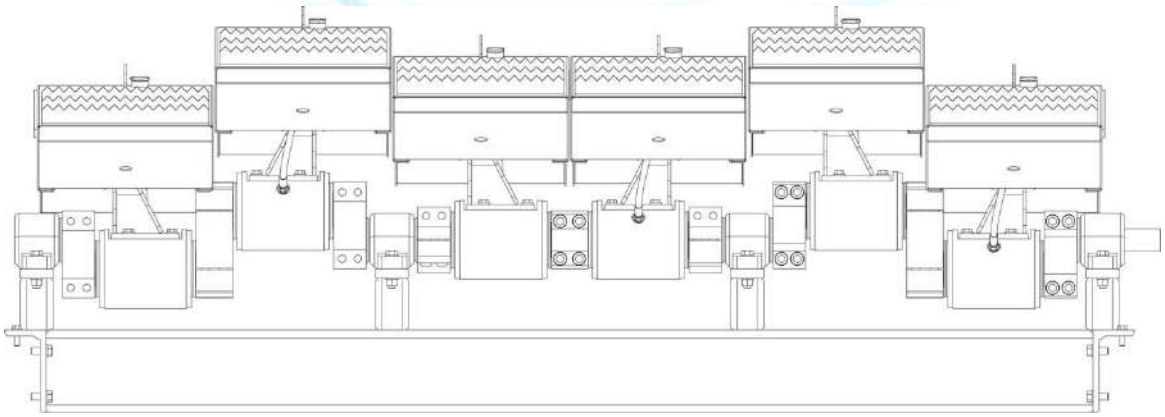
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Баллистический сепаратор – это часть оборудования, предназначенная для отделение твердых отходов в зависимости от их размера, плотности и формы.



Оборудование имеет наклон, образованный продольными 8 перфорированными пластинами (лопасть), которые осуществляют движение баллистического типа, производимое двумя коленчатыми валами, расположенными поперечно в нижней и верхней частях сепаратора.

Угол наклона баллистического сепаратора может регулироваться гидравлической станцией, а в нижней части также установлены 3 вентилятора в задней секции, что повышает эффективность разделения плоского и прокатного сепаратора. Скорость колебательного движения пластин также регулируется, поэтому у оборудования несколько стандартных параметров для адаптации к перерабатываемым отходам.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Наклон оборудования и колебательное движение весел позволяют разделить входной поток на три различные фракции:



- Прокатная фракция (3D-элементы) – легкая упаковка, бутылки, банки и банки, они движутся назад пластинами и извлекаются в задней части оборудования.

- Плоская фракция (2D-элементы) - бумага, картон и полиэтиленовая пленка, они смещаются в сторону верхней секции сепаратора и извлекаются в передней части оборудования.

- Мелкая фракция, остатки органической фракции и мелкие неподходящие материалы (камни, песок и т. д.), которые просеиваются самой системой продольных весел и собираются в нижней части. Колебательное движение пластин "разрыхляет" мелкие материалы, и именно поэтому эффективность разделения этих материалов очень высока.

Баллистические сепараторы BIANNA разработаны с учетом самых строгих эксплуатационных мер безопасности, а также включают в себя функции, которые делают обслуживание и очистку всех изнашиваемых элементов легко доступными.



www
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛИ SB 60:

МОЩНОСТЬ

Мощность баллистического сепаратора модели SB 60 составляет до 100 $м^3$/ч

РАЗМЕРЫ

Площадь грохочения:	14 $м^2$
Длина:	7 750 мм
Ширина:	3 246 мм (включая двигатели)
Высота:	1 950 мм (3 166 мм при 9° – 4 033 мм при 18°)
Вес:	8 950 кг прибл.

ЛОПАСТИ С СИТОВЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ



Количество лопастей:	6 шт. с предотвращающими засорение пластинами
Ширина лопасти:	422 мм
Длина лопасти:	5 600 мм
Ситовые отверстия	Выборочно в зависимости от процесса
Вес каждой лопасти:	~220 кг
Толщина лопасти:	сталь толщиной 3 мм

КОЛЕНЧАТЫЕ ВАЛЫ

Количество коленчатых валов:	2
Частота вращения коленчатого вала:	200 об/мин с преобразователем частоты



ДВИГАТЕЛЬ И КОНТРОЛЬ СКОРОСТЕЙ

Тип:	Мотор-редуктор производства SEW

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Моторный тормоз:	Тормоз в двигателе приводного вала
Сила:	5,5 кВт
Тип привода:	Прямой
Гидравлика:	3 кВт
Вентиляторы:	2 x 0,47 кВт с преобразователем частоты.
Расположение двигателя:	Нижнее положение приводного вала во внешней части баллистического сепаратора
Тип муфты:	Резина, тип FENAFLEX F110
Тип приводного механизма:	Прямая передача с помощью соединительной пластины

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

УРОВЕНЬ ШУМА

Уровень шума баллистического сепаратора, работающего без материала, ниже 85 Дб (А).

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ОЧИСТКИ

У баллистического сепаратора есть дверца, которая обеспечивает доступ к платформе, ведущей в ситовую зону для очистки отверстий лопастей, а также некоторые боковые окна для облегчения обслуживания внутренней части сепаратора. В целях облегчения обслуживания внутри имеются светодиоды. Оборудование включает в себя смазочную централизованную систему снаружи.





В нижней зоне расположена легкая и удобная в обращении тележка, передвигающаяся по рельсам. После использования тележку легко сложить. Чтобы упростить обслуживание, в комплект входят инструменты, необходимые для замены и регулировки лопастей.





СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ



На оборудовании установлена полная система механической и электрической безопасности, чтобы предотвратить любые несчастные случаи. Кнопки аварийной остановки находятся по обе стороны оборудования. При открытой входной двери датчик останавливает машину и предотвращает любой случайный запуск. Доступ в сетчатую зону безопасен, так как у двигателя есть электрический тормоз для блокировки лезвий, как только они останавливаются. Для обеспечения безопасности во время технического обслуживания у баллистической

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

системы есть несколько рым-болтов и спасательных тросов для зажимных механизмов.

Е-ЖАСЫЛ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ

Баллистический сепаратор включает в себя полный электрический распределительный щит.

БУНКЕРЫ ДЛЯ ВЫВОДА МАТЕРИАЛА

Баллистический сепаратор оснащен тремя выходными бункерами (по одному на каждую отделяемую фракцию) для облегчения выгрузки материала на соответствующие конвейерные ленты и предотвращения падения материала на пол цеха.

Бункеры изготавливаются из стального листа толщиной 3 мм, который крепится к конструкции баллистического сепаратора, после установки конвейерных лент для сбора отделенных фракций бункеры настраиваются таким образом, чтобы обеспечить безопасность и чистоту процесса.

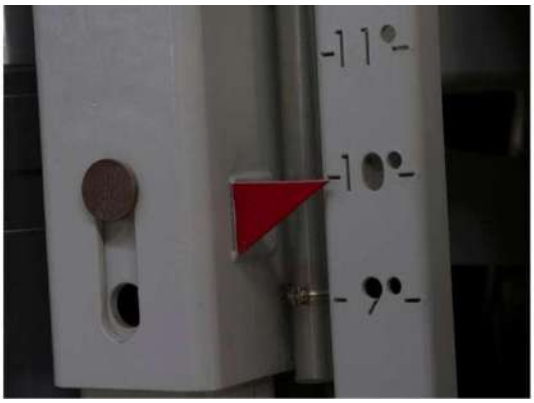
Размеры выходных бункеров следующие:

3D бункер, прокатная фракция:	800 x 3 544 мм
Бункер мелкодисперсной фракции:	4 350 x
3 544 мм 2D бункер, плоская фракция:	1.000 x
3 544 мм	

НАКЛОН

Наклон устройства можно регулировать гидравлически от 9 до 18 с помощью команды, отданной с панели управления.







www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Изоляция

Баллистический сепаратор снабжен изоляционным люком, изготовленным из панелей зажатого (сэндвичного) типа, которые гасят шум, создаваемый обрабатываемым материалом внутри баллистического сепаратора; панели также предотвращают выброс предметов за пределы сепаратора.



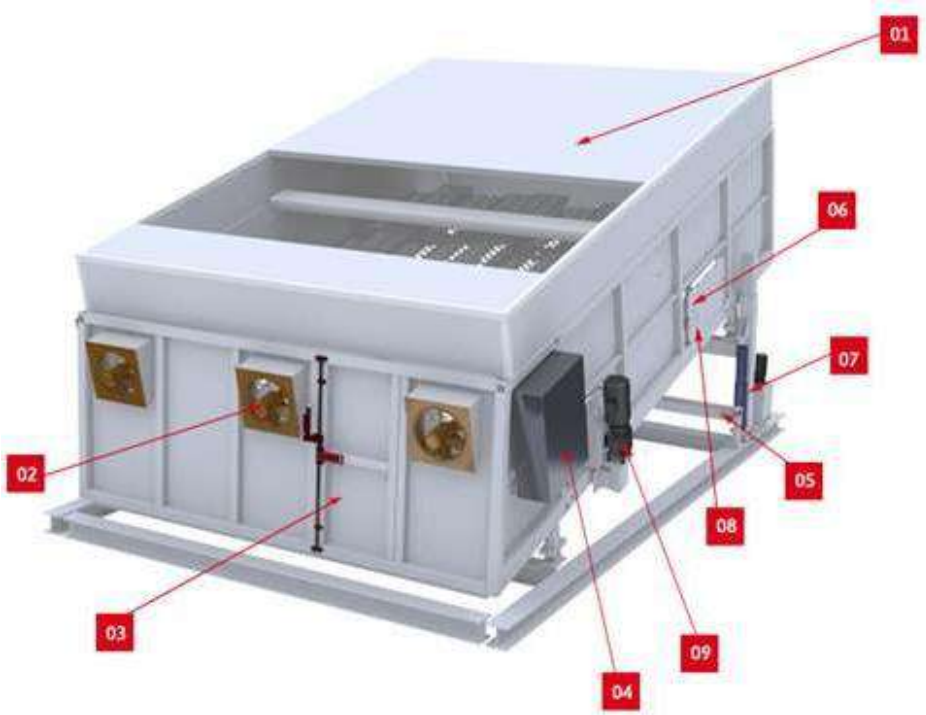
СТРУКТУРА

У баллистического сепаратора есть ремонтные дорожки и лестницы с перилами, расположенные вокруг оборудования.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕМЕНТЫ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА



1. Подвижный люк
2. Импульсные вентиляторы
3. Дверца доступа и пандус
4. Электрическая панель
5. Тележка для технического обслуживания
6. Окно технического обслуживания
7. Гидравлические системы подъема (регулировка от 9º до 18º)
8. Система смазки
9. Моторный тормоз

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2D ФРАКЦИЯ

1.2.6.3. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ЛЕГКОЙ ФРАКЦИИ ДО 2D ФРАКЦИИ – PAE 8,5/1000 (CT-323)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

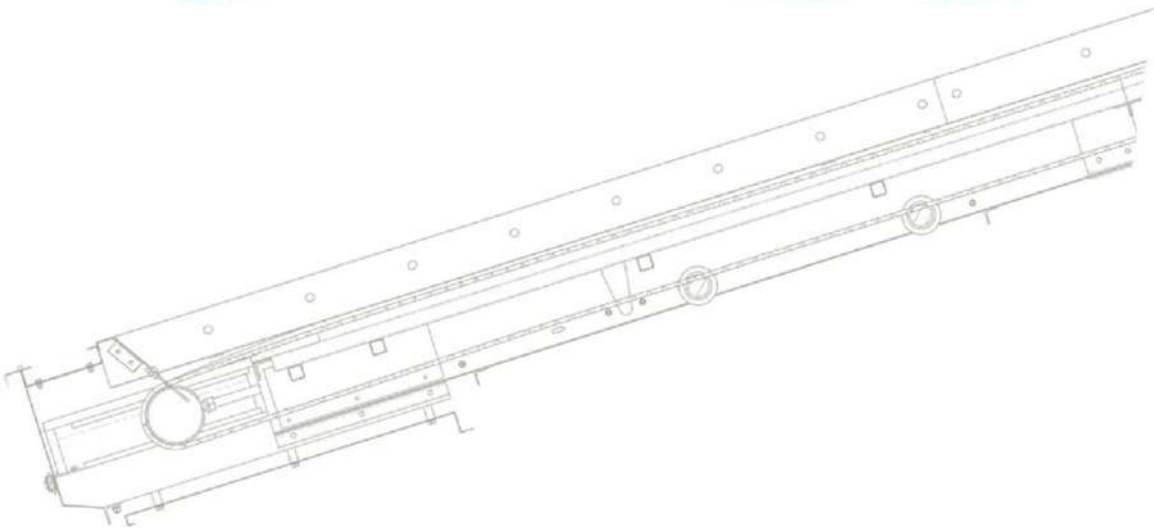
Конвейерная лента PAE используется для транспортировки упаковочных фракций и легких материалов. Конвейерная лента имеет покрытие из жиро- и маслостойкого материала типа EP 400/3 с покрытием 2:0 мм, которое приводится в действие мотор-редуктором и перемещается по шасси, образованному листовыми пластинами.

Её конструкция состоит из сложенного листового каркаса. Используются соединения



различных стандартных панелей, опор и шасси, с движущими и растягивающими головками, благодаря чему достигается желаемая длина для каждого конвейера.

Конструкция спроектирована таким образом, чтобы со всеми привинченными элементами получить большую безопасность при монтаже, а также и возможные модификации оборудования.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ:

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА

Конвейерная лента состоит из различных слоев синтетических волокнистых тканей из полиэстера-нейлона высокой стойкости с покрытием из жиро- и маслостойкого материала (акрилонитрила) типа EP 400/3, 2:0 мм производства Dunlop, Goodyear или аналогичных производителей.

ПРИВОДНОЕ УСТРОЙСТВО



Мотор-редуктор производства SEW Eurodrive, Siemens, ABB или аналогичного производителя соединен с конической группой, с полым валом, закрепленным непосредственно на валу цилиндра и поддерживаемым реактивным рычагом, у которого есть амортизирующие заглушки для предотвращения вибрации в группе.

ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР

Он состоит из барабана диаметром ø160 мм, выпуклого на концах, покрытого резиной с гравировкой в виде ромба диаметром 8 мм во избежание скольжения и смещения ленты и опирающегося на подшипники INA типа RCJ 50.

ГИДРОБЛОК



Состоит из барабана диаметром ø160 мм, выпуклого на концах, спроектированного чтобы избежать смещения ленты.

Система натяжения ленты осуществляется двумя шпинделями, расположенными на подшипниковых опорах INA типа RTUE, которые находятся поверх конструкции, усиленной U-образными профилями и регулируемым шпинделем.

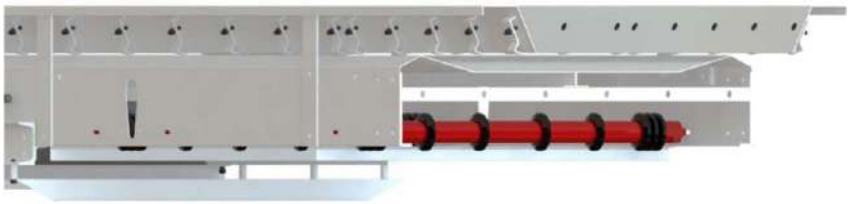
ВЕРХНЯЯ СЪЕМНАЯ ЧАСТЬ

Каркас этого конвейера построен из сфальцованного листа толщиной 3 мм, со сварными армированными трубами 40 x 40 x 2 мм, образующими жесткую конструкцию без изгибов.

Опорные плиты соединяются между собой с помощью крепления, состоящего из двух листов, приваренных углом и привинченных к внутренней части опорных плит, и 5 мм листов, привинченных болтами к наружной.

ВОЗВРАТНЫЕ РОЛИКОВЫЕ СБОРКИ

Спроектированы из небольших пластин с корпусами для валов роликов производства Gurtec, Rulmeca или аналогичных производителей. Сверхмощная серия диаметром Ø63/20 с жиростойкими чистящими кольцами диаметром Ø108.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

НАПРАВЛЯЮЩИЕ КАНАЛЫ

Направляющие каналы выполнены из стального листа толщиной 3 мм, который опирается на небольшие пластины, привинченные к каркасу конвейера. Каналы снабжены резиновыми боковыми юбками для регулировки ленты; они предотвращают износ, регулируются и могут заменяться.

КОНВЕЙЕРНЫЕ ОПОРЫ

Опорные основания конвейера изготавливаются из UPN 120 мм, у них имеется регулируемое основание, которое позволяет регулировать их уровень в соответствии с фундаментной плитой.



ЧИСТЯЩИЙ СКРЕБОК



У этого типа конвейера есть два установленных скребка; один скребок для наружной части ленты, регулируемый по высоте и рабочему углу (благодаря двум опорам). Этот скребок расположен в нижней части двигательного цилиндра.

Для реверсивных лент должны быть установлены два внутренних скребка.

РАЗГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР

Разгрузочный бункер изготовлен из ламинированного листа толщиной 3 мм. Он предназначен для подбора материала, очищенного скребком.

ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Для предотвращения несчастных случаев у растяжимого цилиндра есть наружная защитная крышка. Если у конвейера есть ремонтная дорожка, то должна быть установлена аварийная остановка с тяговым тросом.

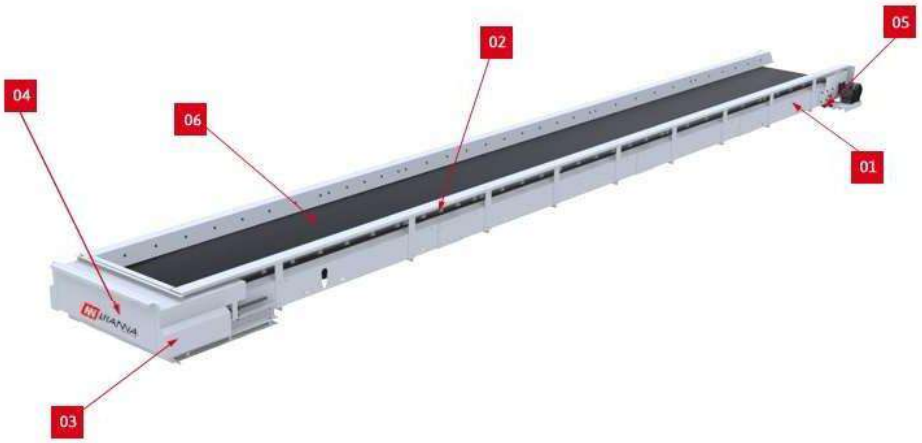
Нижняя сторона конвейера также покрыта защитным механизмом до высоты 2,50 м от пола.

КОНВЕЙЕРЫ С КРУТЫМ НАКЛОНОМ

Если у конвейера крутой наклон (начиная с 20°), то устанавливается профилированная лента, нижние цилиндры изготавливаются фирмами Gurtec, Rulmeca или аналогичными диаметром ø89 без чистящих колец и скребка, оснащенного щеткой и двигателем с тормозом.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕМЕНТЫ КОНВЕЙЕРА ТИПА PAE



1 Коллектор движения

2 Угол опоры стенок

3 Растяжимая балка

4 Крышки растяжимого коллектора

5 Скребок

6 Лента

1.2.6.4. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР 2D ФРАКЦИИ К ВТОРИЧНОМУ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЮ – UP33,5/1200 (CT-201)

3D ФРАКЦИЯ

1.2.6.5. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР 3D ФРАКЦИЯ - UP 15,5/1200 (CT-301)

1.2.7. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР – R SKM12.13 12.13 (SM 302)

1.2.8. ОПТИЧЕСКИЕ СЕПАРАТОРЫ CT-303, CT-304, SI-315, CT-314, SO-305, CT-308, CT-306, SO-307, ET-316

1.2.8.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ – UP 29/1200 (CT-303)

1.2.8.2. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНВЕЙЕР С ДВОЙНОЙ ДОРОЖКОЙ К ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 1 – PLS 8/2900 (CT-304) И ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 1 – NIR 2800 (SO-305)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

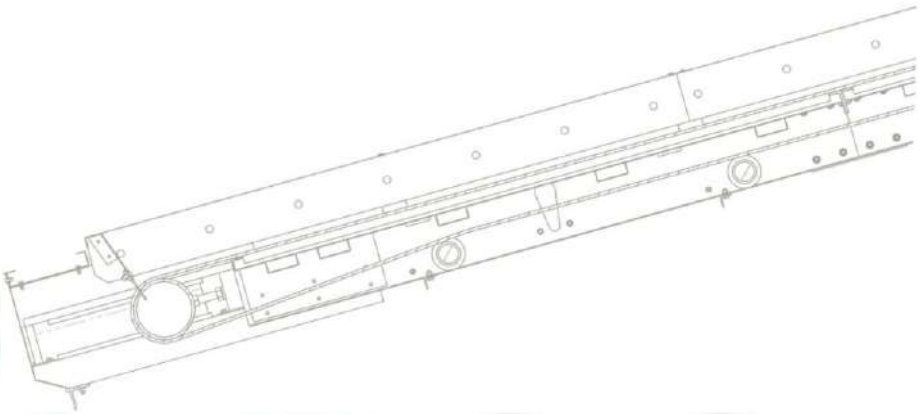
Конвейер типа PLS используется в качестве ускоряющей ленты для подачи в оптические сортировщики. Это высокоскоростной конвейер, который обеспечивает равномерное распределение материала перед поступлением в оптические сортировщики.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

Конвейерная лента состоит из высокопрочного материала с покрытием из жиростойкого и маслостойкого материала, активируемой мотор - редуктором, и скользит по каркасу, сконструированному из листовых пластин. Изготовление конструкции со всеми привинченными элементами позволяет обеспечить большую безопасность при монтаже, так же как и возможные модификации оборудования.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА

Конвейерная лента состоит из различных слоев синтетических волокнистых тканей из полиэстера-нейлона высокой стойкости с покрытием из жиростойкого и маслостойкого материала (акрилонитрил) типа EP 400/3, 2:0 мм, марок Dunlop, Goodyear или аналогичных производителей.

ПРИВОД



Мотор-редуктор производства SEW Eurodrive, Siemens, ABB или аналогичного производителя, соединенный с полым валом, закрепленным непосредственно на валу цилиндра и поддерживаемым упорным рычагом, который имеет амортизирующие заглушки для предотвращения вибрации в установке.

ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР

Он состоит из барабана диаметром ø 200 мм, выпуклого на концах, покрытого резиной с выполненный в форме ромба 8 мм, чтобы избежать скольжения и смещения ремня, и поддерживается подшипниками типа INA RCJ 50.

РАСТЯЖИМАЯ БАЛКА



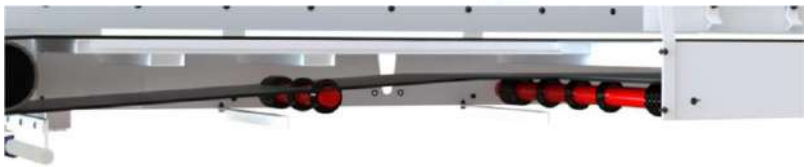
Он состоит из барабана диаметром ø 200 мм, выпуклого на концах, чтобы избежать скольжения/смещения ленты. Система натяжения ленты осуществляется с помощью подшипниковых опор типа RTUE50, расположенных поверх конструкции, усиленной U-образными профилями и регулируемой шпинделем.

ВЕРХНЯЯ СЪЕМНАЯ ЧАСТЬ

Каркас конвейера построена из сфальцованного листа толщиной 3, со сварными арматурными трубами 40 x 40 x 2 мм, образующими жесткую и без изгибов конструкцию. Опорные плиты объединены между собой с помощью крепления, состоящего из двух листов, сваренных под углом и привинченных к внутренней части опорных плит, и листов толщиной 5 мм, прикрученных болтами к внешней стороне.

ВОЗВРАТНЫЕ РОЛИКОВЫЕ СТАНЦИИ

Изготовлен из небольших пластин с корпусами для валов роликов производства Gurtec, Rulmeca или аналогичных производителей. Сверхмощная серия диаметром ø63/20 с жиростойкими чистящими кольцами диаметром Ø108.



НАПРАВЛЯЮЩИЕ КАНАЛЫ

Направляющие каналы выполнены из стального листа толщиной 3 мм, который поддерживается небольшими пластинами, привинченными к каркасу конвейера. Каналы снабжены резиновыми

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

боковыми юбками для регулировки ремня; они предотвращают износ, позволяют регулировать и являются взаимозаменяемыми.

ОПОРЫ КОНВЕЙЕРА

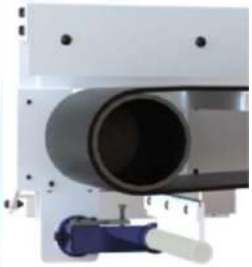
Опорные основания конвейера выполнены с диаметром до 120 мм и имеют регулируемое основание, позволяющее выравнивать их в соответствии с потребностями дорожного покрытия.

Также имеется фиксирующий суппорт, чтобы при необходимости облегчить его движение.

На передней опоре удерживается основание продувочных клапанов и регуляторов давления воздуха оптического сепаратора. Специальная поддерживающая установка блока сканера и блока управления.

ЧИСТЯЩИЕ СКРЕБКИ

Этот тип конвейеров имеет два скребка; один скребок для наружной части ленты, регулируемый по высоте и рабочему углу (благодаря двум опорам ROSTA), который расположен в нижней части движущего цилиндра.



КАБИНА КОНВЕЙЕРА И РАЗГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР

Конвейерная кабина изготовлена из ламинированного металлического листа толщиной 3 мм. В нем есть несколько метакрилатных окон для доступа внутрь для очистки и технического обслуживания. В кабине также установлены резиновые шторки, предназначенные для поглощения воздействия выдуваемого материала, попадающего в кабину.



ЗАЩИТА

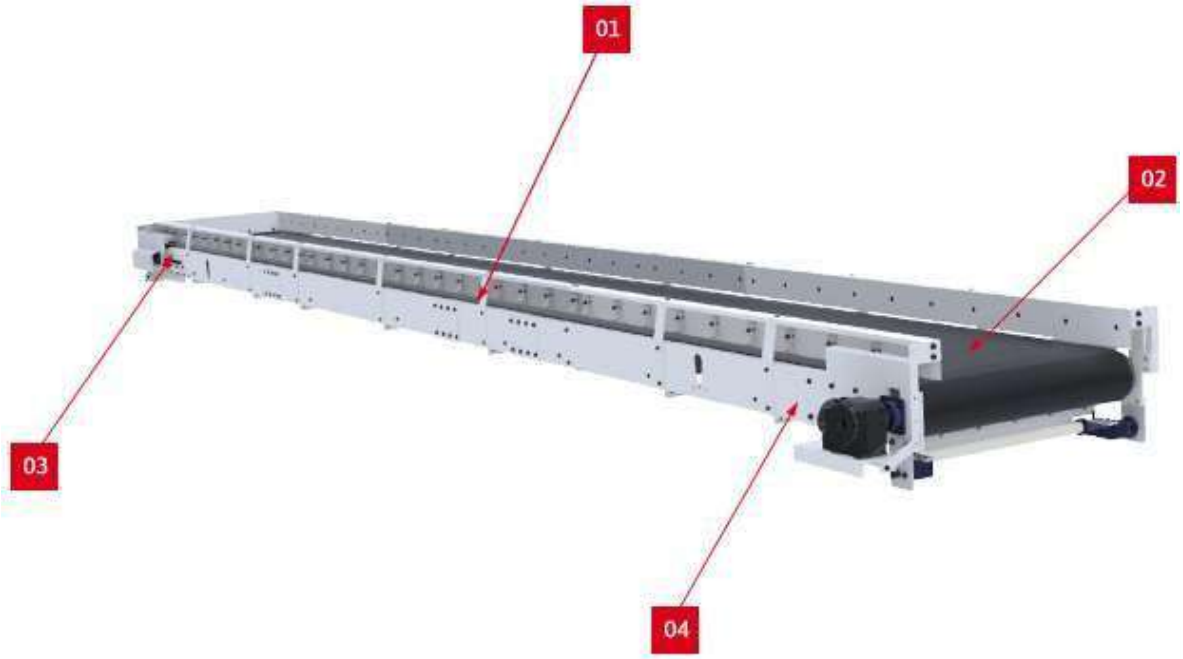
Во избежание несчастных случаев растягивающий цилиндр имеет наружную защитную крышку.

Если конвейер имеет дорожку для технического обслуживания, все верхние роликовые станции должны быть защищены с боков и должна быть установлена кнопка аварийной остановки с



протянутым кабелем.

КОМПОНЕНТЫ КОНВЕЙЕРА ТИПА PLS



1. Угол и резиновое покрытие
2. Конвейерная лента
3. Растяжимая опорная плита
4. Подвижная опорная плита

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.8.3. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНВЕЙЕР С ДВОЙНОЙ ДОРОЖКОЙ К ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 2 – PLS 8/2900 (СТ-304) И ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 2 – NIR 2800 (SO-305)

Оптическая сепарация – это многофункциональная сортировочная система, которая восстанавливает широкий спектр материалов различных характеристик, мономатериалов, упаковки, бумаги, твердых бытовых отходов с помощью двойного сканирования в каждом цикле.

Он состоит из надежных высокоскоростных датчиков, которые собирают инфракрасный спектр различных объектов с высоким оптическим разрешением.

Система двойного сканирования позволяет увеличить расстояние между сканирующим устройством и конвейером, сохраняя высокое разрешение. Это сводит к минимуму повреждения, которые могут понести оптические элементы, и заметно повышает их надежность.

Оптический сортировщик состоит из считывающего устройства со спектрометрическим сканером и блока управления с аппаратным и программным обеспечением процесса сканирования, который посылает команды на наборы клапанов для удаления обна

руженных объектов.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

МОЩНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБАТЫВАЕМОГО МАТЕРИАЛА

Катящийся поток	Легкая упаковка (плотность: 30 кг/м^3)	ТБО (плотность: 80 кг/м^3)
Рабочая ширина ленты (мм)	Мощность* тонн/час	Мощность* тонн/час
600 мм	1,3 – 1,5 т/ч	1,3 – 1,5 т/ч
1 000 мм	2,0 – 2,5 т/ч	2,0 – 3,0 т/ч
1 400 мм	3,3 – 3,8 т/ч	3,3 – 4,3 т/ч
2 000	4,5 – 5,0 т/ч	4,5 – 5,5 т/ч
2 800	7,0 – 7,5 т/ч	7,0 – 8,0 т/ч

Всасываемая плоская фракция	Легкая упаковка	ТБО
Рабочая ширина ленты (мм)	Мощность* тонн/час	Мощность* тонн/час
600 мм	НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН	НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН
1 000 мм	НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН	НЕ ДЕЙСТВИТЕЛЕН
1 400 мм	0,7 – 1,5 т/ч	1,5 – 2,0 т/ч
2 000	1,2 – 2,0 т/ч	2,0 – 3,0 т/ч
2 800	1,5 – 3,5 т/ч	3,5 – 4,5 т/ч

ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Катящийся поток		
Тип системы	**Эффективность оборудования**	**Чистота* Выбранная фракция**
Первый комплект клапанов	> 90%	> 90%
Второй комплект клапанов	> 85%	> 85%

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Плоская фракция или всасываемый поток		
Тип системы	**Эффективность оборудования**	**Чистота* Выбранная фракция**
Первый комплект клапанов	> 90%	> 80%
Второй комплект клапанов	Никаких гарантий	Никаких гарантий

ПОТОК МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕД ПРЕСС-ПОДБОРЩИКОМ		
Тип системы	**Эффективность оборудования**	**Чистота* Выбранная фракция**
Первый комплект клапанов	> 90%	> 95%
Второй комплект клапанов	Никаких гарантий	Никаких гарантий

ОПРЕДЕЛЕНИЯ:

Эффективность: коэффициент между сортируемым количеством материала и количеством материала, попадающего в оптический сортировщик.

Чистота: отношение количества материала А, содержащего фракцию, продуваемую оптическим сортировщиком.

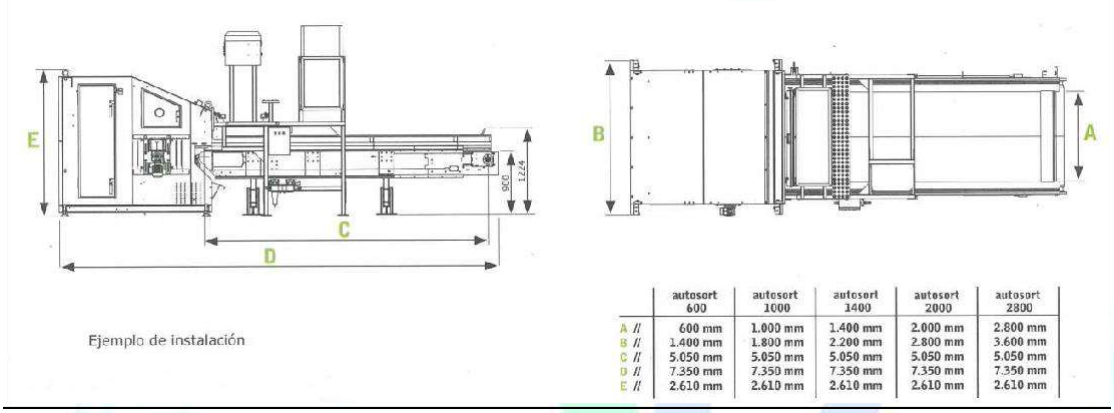
ЗАМЕЧАНИЯ:

При расчетах эффективности и чистоты необходимо учитывать следующие моменты:

- Черные объекты, объекты с очень темными пигментами или очень грязные объекты не рассматриваются для расчетов.
- Объекты с метками, которые покрывают более 2/3 видимой области, не рассматриваются для расчетов.
- Предварительно упакованные предметы должны быть правильно разделены, чтобы избежать агломерации различных материалов.
- Эталонные значения эффективности и чистоты всегда определяются с учетом всего объекта, включая любой возможный остаточный материал наполнения (например, пластиковые бутылки с полиэтиленовой крышкой классифицируются как 100% пластик).
- Не всегда можно отличить твердый пластик от мягкого. Что касается отделения ПНД и ПВД, то перед оптическим сортировщиком необходимо установить всасывающий бункер.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

- Катящиеся объекты в измерительном поле системы идентификации не могут быть оптимально вытеснены с помощью системы продувки, что может, таким образом, снизить эффективность. Они не учитываются при оценке.
- Поверхность конвейера ускоряющей ленты должна содержаться в чистоте с помощью соответствующих средств.
- Тяжелые предметы обнаруживаются, но не могут быть удалены, если соотношение вес/поверхность слишком велико. В зависимости от используемого комплекта клапанов объем выталкиваемых предметов должен составлять от 120 до 150 г/дм^2.



	autosort 600	autosort 1000	autosort 1400	autosort 2000	autosort 2800
A //	600 mm	1.000 mm	1.400 mm	2.000 mm	2.800 mm
B //	1.400 mm	1.800 mm	2.200 mm	2.800 mm	3.600 mm
C //	5.050 mm	5.050 mm	5.050 mm	5.050 mm	5.050 mm
D //	7.350 mm	7.350 mm	7.350 mm	7.350 mm	7.350 mm
E //	2.610 mm	2.610 mm	2.610 mm	2.610 mm	2.610 mm

ПРЕДЛАГАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК С ДВОЙНЫМ КЛАПАНОМ

Позиция	Тип	Электрическое потребление (кВт)	Электрическое напряжение (в)	Расход сжатого воздуха (л/мин)	Давление воздуха (кг/см2)	~ вес (кг)
SO-114	AUTOSORT NIR 2000 DV	6.6	115/230	4,400	8 - 10	5,760

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.8.4. ДВУХПОЛОСНЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАК. ПЭТ/ПП – PAE 5/1400 (CT-308)

1.2.8.5. КОНВЕЙЕР ФРАК. ПЭТ К БУНКЕРУ – PAE 3,5/800 (CT-309)

1.2.8.6. КОНВЕЙЕР ФРАК. ПП К БУНКЕРУ – PAE 3,5/800 (CT-310)

1.2.8.7. НАКЛОННЫЙ РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНВЕЙЕР I – PAE 4/800 (CT-311)

1.2.8.8. НАКЛОННЫЙ РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНВЕЙЕР II – PAE 14,5/800 (CT-312)

1.2.8.9. РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ КОНВЕЙЕР К 2-МУ ОПТИЧЕСКОМУ СОРТИРОВЩИКУ 1 – PAE 6/800 (C-313)

1.2.8.10. КОНВЕЙЕР 3D ФРАКЦИИ – PAE 9,5/1000 (C-314)

1.2.8.11. КОНСТРУКЦИЯ И ДОРОЖКИ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ СОРТИРОВЩИКОВ - ET 19,5/5,7/7,8 (ET-316)

1.2.9. ВИХРЕВОЙ ТОК CT-314, SI-315 and C-318

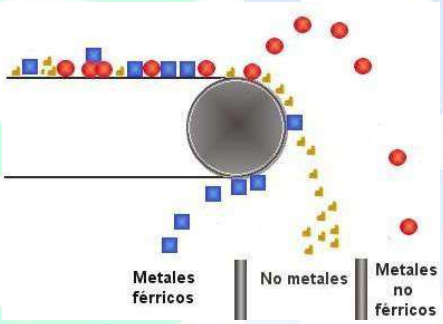
1.2.9.1. КОНВЕЙЕР 3D ФРАКЦИИ – PAE 9,5/1000 (C-314)

1.2.9.2. ВИХРЕТОКОВЫЙ СЕПАРАТОР – R-SPM 1050 (SI-315)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Сепараторы цветных металлов идеально подходят для извлечения алюминия, меди, латуни и других на очистных сооружениях для твердых бытовых отходов, легких упаковочных отходов, зольного дна и т.д. Разделительный элемент представляет собой магнитный ротор диаметром 270 мм с высокочастотными неодимовыми постоянными магнитами. Создаваемое магнитное поле индуцирует токи Фуко в металлических частях проводника. Они создают магнитное поле, противоположное магнитному полю ротора. В результате возникает сила отталкивания немагнитных элементов, в то время как железные элементы притягиваются мощным магнитным полем, а остальная часть материала следует своим естественным путем. Таким образом, получается три различных продукта:

- Цветные металлы.
- Черные металлы.
- Неметаллы.



Эксцентричная оболочка обеспечивает эффективную защиту против входа железных частиц между ротором и лентой. Срок службы конвеера значительно превосходит срок службы концентрического ротора. Магнитный ротор может быть снабжен 10, 18 или 32 полюсами в зависимости от размера и характеристик входного материала.



Металлический сепаратор может питаться за счет вибрационного питателя, который распределяет материал по конвейерной ленте.

Он настраивается на самые разнообразные материалы и размеры гранул, эффективен для гранул от 6 до 300 мм, принимая во внимание, что каждый размер зерна имеет свои особые условия сортировки, скорость, угол наклона и т.д. Для достижения наиболее подходящей производительности рекомендуется предварительно рассортировать материал.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ*:*

ВИБРАЦИОННЫЙ ПИТАТЕЛЬ

Вибрационный питатель используется в основном для дозирования материала в фиксированном потоке. Стол опирается на раму вихретокового сепаратора.

ОПОРНАЯ РАМА

Вихретоковый сепаратор и вибростол поддерживаются рамой, которая может варьироваться в зависимости от проекта.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ

Блок состоит из собственной электрической панели, в которую встроены как вихретоковый сепаратор, так и вибростол.

С помощью потенциометров с электрической панели можно изменять следующие параметры:

- Скорость ленты вихретокового сепаратора.
- Вибрация питателя для регулировки мощности.
- Скорость магнитного ротора.

Также он оснащен приводом с помощью ключевого селектора с двумя положениями:

- Местное: работа только с этим устройством
- Дистанционное: оборудование запускается последовательно с остальной частью установки

РАЗГРУЗОЧНЫЕ БУНКЕРЫ

Они сконструированы в соответствии с выходными конвейерами фракций, отсортированных вихретоковым сепаратором.

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ РАМА

Рама магнитного сепаратора используется таким образом, чтобы установить оборудование универсальным способом и с легким доступом к любой части установки. Для того чтобы регулировать расстояние между магнитным сепаратором и лентой, последняя подвергается воздействию рамы с помощью цепей, допускающих ее перемещение.

1.2.9.3. ВЫХОДНОЙ КОНВЕЙЕР ИЗ ВИХРЕТОКОВОГО СЕПАРАТОРА – PAE 9,5/1000 (C-318)

1.2.10. ВЕТРОУЛОВИТЕЛЬ MW 100 CT-319, CT-320, SA-321, CT-322, CT-324

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

Ветроуловитель – это прочное оборудование с большой емкостью для отделения легкого материала от тяжелого.

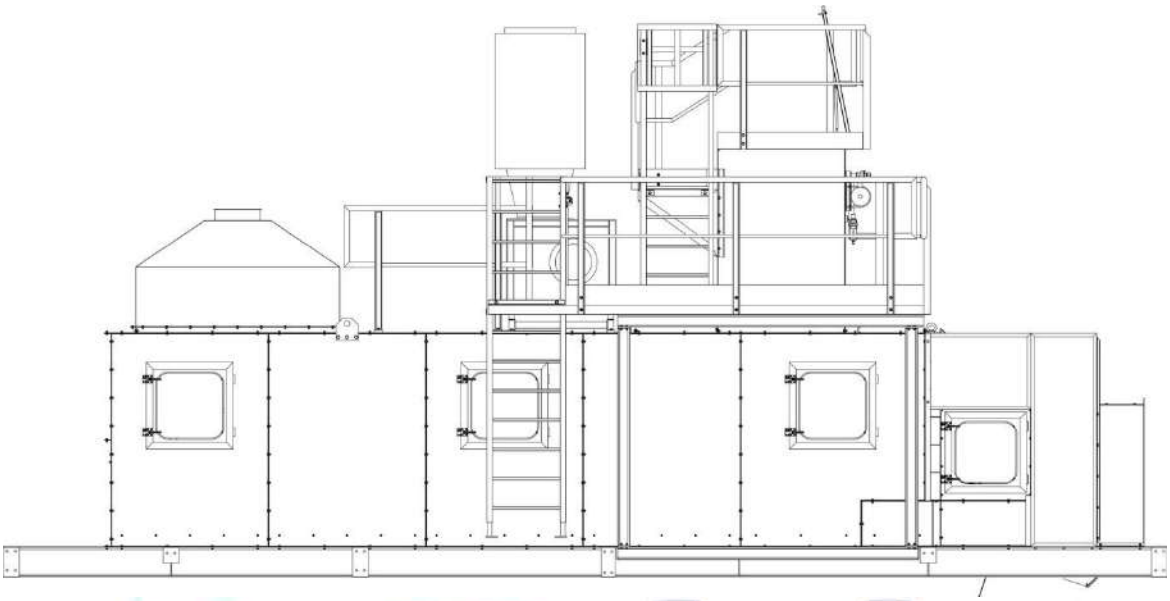
Его основной задачей является устранение непригодности, продление срока службы и снижение износа вторичной дробильной машины, работающей на альтернативных видах топлива (ТВТ).



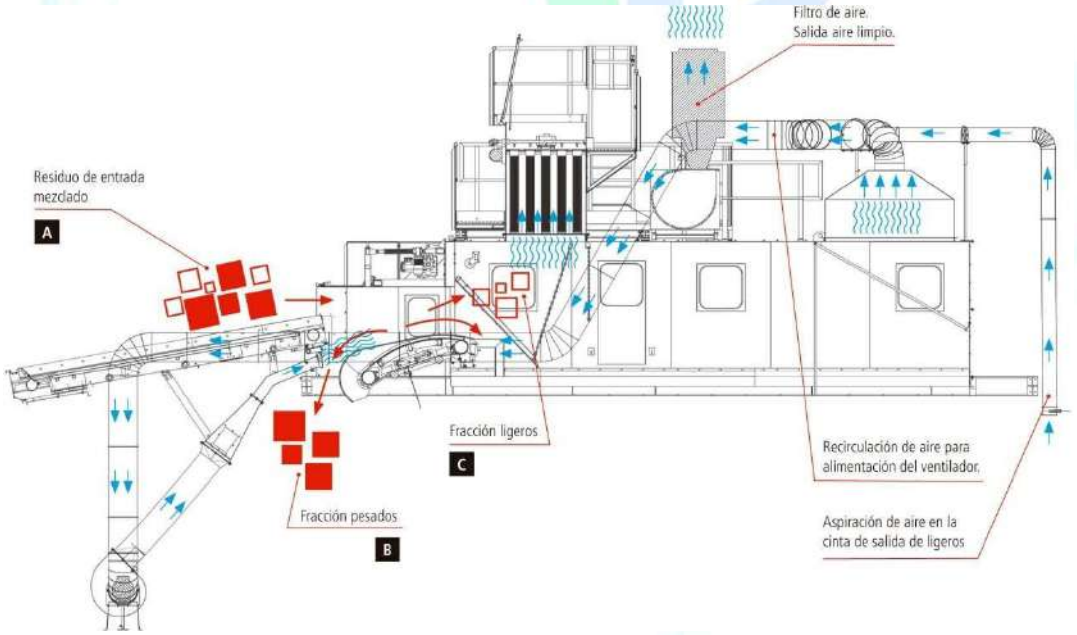
Установка ветроуловителя MW гарантирует высокую производительность при отделении посторонних материалов. Его универсальность обеспечивает большую гибкость и эффективность, по сравнению с другими оборудованиями механической сепарации.

Его конструкция основана на разделении по плотностям с использованием комбинированной системы лент ускорения и продувки воздухом. Поэтому у системы продувки есть пылевой и рециркуляционный воздушные фильтры, что позволяет избежать выброса пыли наружу.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340



Для регулировки эффективности сепарации в зависимости от обрабатываемого материала оборудование позволяет регулировать скорости движения конвейерных лент, положение и наклон разделительной конвейерной ленты, а также мощность системы продувки.



Система продувки позволяет повысить эффективность разделения плоских и прокатных фракций с использованием приточного воздуха. У нее есть аспирационная система с пылевым и рециркуляционным воздушным фильтром, что позволяет избежать выброса пыли наружу.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Чтобы гарантировать безопасность, непригодный сепаратор оснащен системами, которые облегчают поддержание чистоты и оптимизируют работы по техническому обслуживанию.

ВЫДАЮЩИЕСЯ ОСОБЕННОСТИ:



- Он очень эффективен благодаря оптимизированной конструкции потока.
- Он может регулировать различные параметры, чтобы получить возможность обеспечить максимальную производительность с различными материалами.
- Увеличивает жизненный цикл вторичной дробильной машины благодаря устранению непригодностей.
- Минимальные затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Е-ЖАСЫЛ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИ MW100:

МОЩНОСТЬ

Мощность ветроуловителя модели MW100 составляет до 100 м³/ч

РАЗМЕРЫ

Длина:	10 300 мм
Ширина:	1 800 мм (без ремонтной дорожки)
Высота:	4 750 мм (без несущей конструкции)
Вес:	~6 550 кг

ПРИВОДНОЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР

Поток:	18 850 м3/ч
Скорость приводимого воздуха:	30-40 м/с
Сила:	11 кВт
Линия электропередачи:	230-400 В
Частота и защита:	50 Гц – IP65

АСПИРАЦИОННЫЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР

Тип:	CMT-1845-2T-20 с глушителем
Поток:	10 450 м3/ч
Скорость приводимого воздуха:	11 кВт
Сила:	230-400 В
Линия электропередачи:	50 Гц – IP65

КОНВЕЙЕР ИЗОГНУТОЙ (БАНАНОВОЙ) ФОРМЫ

Приводное устройство:	1 мотор-редуктор высокой эффективности SEW или
Длина:	1 360 мм
Ширина:	1 010 мм
Сила:	2,2 кВт с частотным регулятором
Линия электропередачи:	230 - 400 В
Вертикальный регулируемый двигатель:	0,55 кВт

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Горизонтальный регулируемый двигатель:	0,37 кВт Частота
и защита:	50 Гц – IP65

ВИБРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА РУКАВНОГО ФИЛЬТРА

Приводное устройство:	1 мотор - редуктор высокой эффективности SEW или аналогичный
Сила:	0,12 кВт
Линия электропередачи:	230-400 В
Частота и защита:	50 Гц – IP65

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА ИЗОГНУТОЙ (БАНАНОВОЙ) ФОРМЫ

Конвейер WS (банановый), благодаря своему частотному регулятору и изогнутой форме, позволяет отделять легкий материал от тяжелого. Легкий материал следует по конвейеру до камеры стабилизации, а тяжелый материал не преодолевает конвейер и падает в поток тяжелых материалов.



Конвейер выполнен из боковых листов толщиной 5 мм. В его центральной части находятся два скребка: один внутренний скребок с резиной 10 мм, предназначенной для очистки внутренней части, и другой нижний скребок для очистки ленты снаружи. Под растягивающимся цилиндром находится скребок, который работает так же, как и центральный скребок.

У конвейера два нижних цилиндра Ø108 для поддержки ленты, центры которых (растяжение/движение) разделены на 1360 мм.

Слияние боковых стенок осуществляется с помощью сборки из 10 мм пластин, приваренных к трем трубам 100x50x4 для усиления всего конвейерного комплекта, и 3 мм листа, предварительно изогнутого, который отвечает за формирование ленты и конвейера.



Конвейер автоматически регулируется по высоте, наклону и скорости в зависимости от обрабатываемого материала.

БУНКЕР С ВОЗДУШНЫМ ПРИВОДОМ



Сборка бункера с воздушным приводом состоит из аспирационного бункера, приводного центробежного вентилятора и соединяющей их гибкой трубки.

Аспирационный бункер имеет два смотровых окна для того, чтобы упростить техническое обслуживание и оперирование регулятором потока мощности воздуха, который управляется вручную.

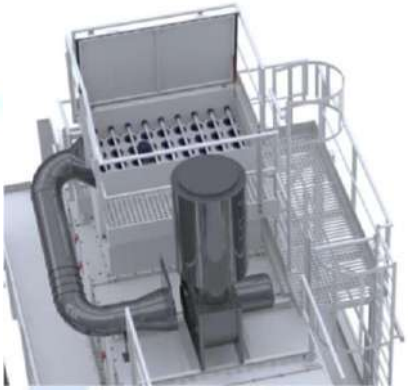
У опоры аспирационного бункера есть крепление, позволяющее регулировать высоту и наклон.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

РУКАВНЫЙ ФИЛЬТР

Рукавный фильтр изготовлен из бокса, состоящего из листа толщиной 5 мм. Внутри него находятся 30 фильтрующих картриджей из плиссированного полиэстера с полиэтиленовой сеткой диаметром 120 мм и длиной 1 085 мм.

Чистота картриджей обеспечивается с помощью воздушных форсунок ½', которые с помощью сжатого воздуха время от времени активируют автоматический цикл очистки. Вибрационная установка, расположенная в верхней части фильтра, способствует тому, чтобы материал, отсоединенный от картриджей, не приклеивался к фильтровальному боксу.



Мелкодисперсный материал, который отделяется от картриджей, падает непосредственно вместе с легким материалом, отделенным ранее оборудованием.

СТАБИЛИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА

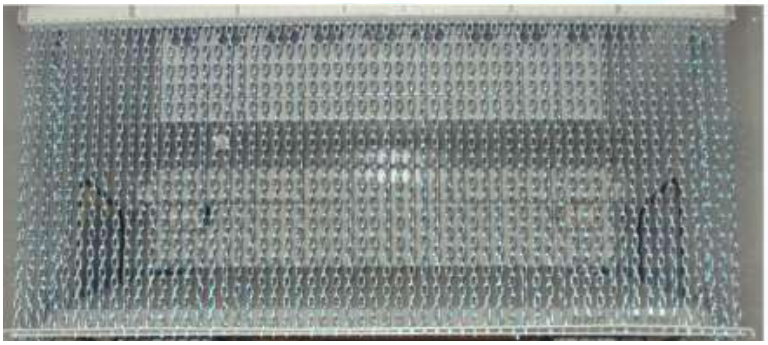
Стабилизационная камера состоит из нижней опорной конструкции, конвейерной камеры и основной камеры с некоторыми элементами внутри нее. В конвейерной камере находится место ввода в конвейер изогнутой (банановой) формы. Эта камера изготовлена из листа толщиной 3 мм и у нее имеется смотровое окно с каждой стороны.

Основная камера – это место, куда весь отделенный легкий материал поступает благодаря потоку выдуваемого воздуха, который, теряя контакт с воздушным потоком, падает под действием силы тяжести на ленту конвейера сбора этого легкого материала.



У основной камеры 6 смотровых окон с метакрилатным смотровым стеклом и дверца для доступа внутрь камеры.

У основной камеры 6 смотровых окон с метакрилатным смотровым стеклом и дверь для доступа внутрь камеры.





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ОЧИСТКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

У воздушного сепаратора есть дверь с одной стороны, чтобы облегчить доступ внутрь основной камеры для очистки. Окна, расположенные с обеих сторон оборудования, облегчают быстрый осмотр снаружи. Светодиоды, расположенные внутри, обеспечивают удобство при визуальном осмотре.





В оборудовании есть лестницы для доступа к рукавному фильтру, чтобы облегчить чистку и техническое обслуживание фильтров.

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ

На оборудовании установлена полная механическая и электрическая система безопасности для предотвращения любой аварийной ситуации. С обеих сторон машины расположены аварийные кнопки, а когда дверца доступа открыта, датчик останавливает машину и предотвращает случайный запуск.





Чтобы обеспечить безопасность во время технического обслуживания, в воздушном сепараторе есть несколько рым-болтов и разделительных линий для крепления приводов

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ

Воздушный сепаратор имеет электрический распределительный щит.

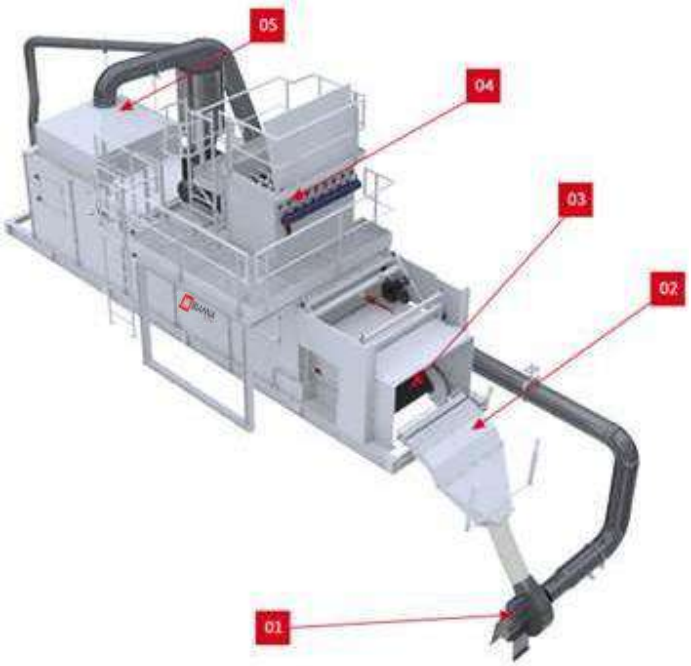
СТРУКТУРА

В воздушном сепараторе могут быть проходы для обслуживания и лестницы с поручнями по периметру оборудования.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ЭЛЕМЕНТЫ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА



1. Приводной вентилятор
2. Регулируемый бункер воздушного привода
3. Конвейерная лента изогнутой (банановой) формы
4. Рукавный фильтр
5. Вытяжной элемент для удаления запахов

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.2.10.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАКЦИИ К ВОЗДУШНОМУ СЕПАРАТОРУ– PAE 15/800 (C-319)

1.2.10.2. ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КОНВЕЙЕР К ВОЗДУШНОМУ СЕПАРАТОРУ– PAE 4/800 (C-320)

1.2.10.3. ВОЗДУШНЫЙ СЕПАРАТОР

1.2.10.4. КОНВЕЙЕР ПОД ВОЗДУШНЫМ СЕПАРАТОРОМ ЛЕГКОЙ ФРАКЦИИ – PAE 8,5/1000 (CT-322)

1.2.10.5. ВЫХОДНОЙ КОНВЕЙЕР ИЗ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ – UP 16,5/800 (CT-324)

1.2.11. ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ KOMET 2800 SH-202, CT-203 AND CT-



204

Название:	KOMET 2800.
Входной материал:	Забракованный материал из ТБО/сухого вторсырья или промышленных отходов.
Подача материала:	С помощью конвейера.
Тип предварительной обработки:	Предварительно измельченный < 350 мм.
Плотность входного материала:	От 150 до 200 кг/м$^{3.}$

Производительность:	10-12 ~10-12 тн/ч
Выходной размер зерна:	< 30 мм (95%).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Предлагаемый вторичный измельчитель используется для обработки материала размером гранул менее 30 мм, что обычно требуется в цементной промышленности. Это – машина с осью высоких оборотов, которая обеспечивает оптимальные условия эксплуатации и технического обслуживания. На роторе (оси резания) оборудования расположен ряд ножевых блоков, которые дробят материал при вращательном движении и ударе с помощью ряда ножевых блоков, которые действуют как встречные ножи. Ротор состоит из 80 ножей с высокой скоростью вращения (350 об/мин). В статоре 16 встречных ножей.

У стандартного блока есть следующие преимущества:

- Предохранительная муфта устанавливается непосредственно на ось ротора, которая защищает машину (в основном приводной двигатель) от массивных повреждений.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

- Гидравлическая система для выталкивания отходов в бункер, что делает ввод материала более легким, осуществляется непрерывно и без засоров.
- Легкая замена сетки с помощью гидравлической системы.
- Прямой доступ к ротору с помощью дверцы технического обслуживания и легкое извлечение лишнего материала из камеры с ножами.
- Система охлаждения ротора для поддержания постоянной температуры на поверхности ротора с помощью закрытой системы охлаждения.
- Центральная система смазки гарантирует длительный срок службы машины.
- Система управления, которая позволяет регулировать различные параметры в соответствии с различными материалами.
- Простая приводная система (прямой привод), прочная и с низкими затратами на техническое обслуживание.
- Выравнивающее устройство.

ВКЛЮЧЕНО В ПРЕДЛОЖЕНИЕ

- Частотный преобразователь для регулировки частоты вращения ротора.
- Герметичная электрическая коробка, защищенная от пыли преобразователем (в него входит устройство водяного охлаждения).
- Система управления с помощью ПК и сенсорного экрана.
- Сигнализация уровня загрузки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Размеры:	6 505 x 2 900 x 4 540 мм
Отверстие бункера:	2 135 x 2 030 мм
Мощность бункера:	4,5 м3
Рабочая ширина ротора:	2 805 мм
Диаметр ротора:	740 мм
Мощность привода:	2x160 кВт
Обороты ротора:	355 об/мин регулируется с помощью преобразователя
Ножи и размеры:	80 ножей 172x57x28

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Контрножи:	16 контрножей + 16 скребков
Цвет:	RAL(немецкий цветовой стандарт) 7001 / 5003
Необходимое натяжение:	400 В. ± 5 % / 50 Гц.
Просеивающая сетка:	35 мм
Вес:	28 000 кг
Гидравлическая система толкания:	11 кВт

1.2.12. ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ – КОМЕТ 2800 (SH-202)

1.2.12.1. КОНВЕЙЕР ПОД ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕМ SH-202 – PAE 22,5/1000 (CT-203)

1.2.12.2. РЕВЕРСИВНЫЙ КОНВЕЙЕР К ШНЕКОВОМУ ПИТАТЕЛЮ ИЛИ СВАЛКЕ PAE13/1000 (CT-204)

1.2.13. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА AL-205, CT-206, DR-207 И CT-208

Техническая спецификация BTL:

Для расчета были использованы следующие данные. Если эти параметры отличаются от фактических параметров, может потребоваться новый расчет:

Тип сушилки: BTL 1/3000-15
продукт: CDR-пластик, 0-40 мм (рыхлый, не замороженный, без пыли, без грубого материала, 10°C)
насыпной вес: около 200 кг/м3 (влажный)
среднее время выдержки сушки: 6-30 мин в активной зоне, регулируемая глубина слоя: 70-140 мм, переменная

температура сушки: прибл. 80°C входная мощность сушилки: 8.80 т/ч выходная мощности сушилки: 7.15 т/ч
влажность подачи: 35 % содержание воды
конечная влажность: прибл. 20 % содержания воды испарение воды: 1,65 т/ч
требуемое тепло: 2100 кВт при 10°C температура потока: 90°C
температура обратного потока: 70°C теплоноситель: вода-гликоль или вода

фактическая поверхность сушки: прибл. 45 м2 (активная зона сушки с проточным горячим

воздухом)
параметры свежего воздуха: температура 10°C, относительная влажность 50 %, выброс пыли: <10 мг / нм3 влажный
необходимое пространство: см. размерный лист

Подключенная электрическая нагрузка:
1 вытяжной вентилятор 75,0 кВт, вкл. регулируемый электропривод
1 ленточная передача 1,1 кВт, вкл. система подачи и распределения регулируемого электропривода 2 x 5,5 кВт 11,0 кВт
1 поворотное устройство 1,1 кВт
1 разгрузочный шнек 3,0 кВт
1 вентилятор высокого давления для очистки 7,5 кВт 1 ленточное управление 0,37 кВт
итого: 99,07 кВт
1 насос высокого давления для влажной уборки 11 кВт (только прерывистая работа)

Станция питания BTL

Самонесущая профильная листовая конструкция из оцинкованной стали, принимающая приводные и реверсивные станции для ленточного обслуживания

Двухкомпонентные распределительные винты гарантируют наилучшее распределение влажного продукта на ленте сушилки из качественной нержавеющей стали

Прикрепляемый мотор-редуктор для подающего винта, загрунтованный и лакированный корпус

Прикрепляемый мотор-редуктор для распределительного винта, загрунтованный и лакированный корпус

Желоб для приема подающего винта, качественная нержавеющая сталь

Управление лентой

Сенсорная система для обследования дорожки ленты с автоматической переналадкой направляющей ленты, для надежной постоянной работы

Инклюзивная версия с бесконтактным датчиком

Прикрепляемый мотор-редуктор для управления лентой, загрунтован и лакированный корпус

Опора ленты: стабилизирующая опора ленты на подающей станции

Регулируемый диапазон глубины слоя с помощью шпиндельного подъемного механизма для оптимальной регулировки продукта

Сушильный туннель

Самонесущая профильная листовая конструкция, состоящая из наклонных компонентов из нержавеющей стали вытяжной воздуховод из твердого алюминиевого сплава

Элементы крыши и дна в оцинкованной конструкции

Секции корпуса спроектированы в устойчивом плоском сооружении оцинкованной конструкции для размещения приводных и приемных станций

Смотровые окна по бокам для контроля продукта и люки для очистки, облегчающие техническое обслуживание установки

Изоляция зоны горячего воздуха изоляцией 60 мм

Сеточная Лента

1 сеточная лента, сделанная из полиэстера с небольшой шириной сетки, особенно подходящей для навальных товаров с мелким размером зерна

Опорные ролики в оцинкованной конструкции для поддержки ленты

Боковые крышки ленты, с обеих сторон вдоль верхней стороны ленты, изготовлены из нержавеющей стали

1 приводной секции, в том числе:

1 приводной барабан с резиновым покрытием для бережной и безопасной передачи энергии

2 фланцевых подшипника, корпус лакированный

1 реверсивная секция в том числе:

1 обратный барабан с двойной опорой

2 натяжные подшипники с резьбовыми стержнями, корпус загрунтован и лакирован

1 прикрепляемый мотор-редуктор для ременной передачи, непрерывно регулируемый преобразователем частоты, корпус загрунтован и лакирован

Генерация Горячего Воздуха
Горячеводные теплообменники в виде пластинчатых теплообменников высокой мощности, непрерывные ребра для легкой очистки, трубка CU, ребра в AlMg
Заметки: Обратный поток воды зависит от условий окружающей среды (температура, давление, влажность) и, таким образом, подвержен более высокому диапазону.

Теплообменники должны быть защищены заказчиком от замерзания. В случае отключения

горячего водоснабжения, теплообменники замерзают в течение нескольких секунд, это может привести к значительным повреждениям. Мы рекомендуем добавить гликоль в нагревательный контур.

Воздушные технологии /Вентиляторы воздушные:
Вытяжные воздуховоды, состоящие из:
переход к впускным фланцам выхлопной трубы вентиляторов

Вентиляторы:
1 вентилятор вытяжного воздуха
радиальная конструкция как многовентная система
постоянное распределение горячего воздуха на гибкие соединительные детали ленты сушилки со стороны всасывания и стороны давления базовой рамы, резиновый виброгаситель и очистительное колесо порта выполнены в стальном корпусе вентилятора из оцинкованной стали с прямым соединением, без потерь, с низким уровнем технического обслуживания
малошумный дизайн
1 трехфазный двигатель: корпус загрунтован и лакирован
1 преобразователь частоты: для оптимального и энергосберегающего управления мощностью
Поворотное устройство
Для смешивания продукта в процессе сушки. Таким образом достигается постоянно высушиваемый конечный продукт.
Мощность привода, регулировка высоты с помощью 2-х частей подъемных зубчатых передач

Разгрузочная станция BTL
Самонесущая профильная листовая конструкция из оцинкованной стали, фиксирующая привод и реверсивную станцию для обслуживания ленты
Реверсивная станция, в том числе:
1 обратный барабан с двойной опорой
2 натяжные подшипники с резьбовыми ребрами, корпус загрунтован и лакирован
Имеется боковое окно для контроля зоны разгрузки
Разгрузочный винт для транспортировки сухого продукта, качественная нормальная сталь, оцинкованный корпус

Прикрепляемый мотор-редуктор для разгрузочного винта, загрунтованный и лакированный корпус Желоб для приема разгрузочного винта, качественная обычная сталь

Электрическая система управления ленточной сушилкой, состоящая из:

СИСТЕМА ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЛЕНТОЧНОЙ СУШИЛКОЙ

Источник питания: 400 В, 3 фазы, 50 Гц, сетевая система, TN-S SCCR-номинальный ток короткого замыкания: 15 кА
Напряжение: 230 В переменного тока, 24 В постоянного тока
Спецификация: DIN EN 61439 (VDE 0660-600) Стандарт: CE
Язык панели оператора: английский/немецкий
Документация: Язык: английский, один бумажный носитель, одна электронная копия
Распределительный шкаф изготовлен из листовой стали, покрыт лаком цвета RAL 7035, текстурирован, IP 54,
Кабельный ввод снизу
Шкаф оснащен главным выключателем, системой аварийной остановки, трансформатором управляющего напряжения, каждым шкаф со светом и розеткой, системой PLC.

СТРУКТУРА

Блок питания, управления и обслуживания устанавливается и поставляется в одном распределительном щите. Распределительные щиты соединены гибкой канальной проводкой.

МОЩНОСТЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЩИТА

1 главный выключатель, типоразмер 250 А, при коэффициенте одновременности 100 %
1 молниеприемник сборной шины
1 аварийное управление
1 вентиляционная система
Сушилка регулируется и управляется с помощью сенсорной панели.
1 секция управления и питания для вытяжного вентилятора, регулируемого электропровода и PTC
1 секция управления и питания для ременной передачи, регулируемого электропривода и PTC
2 секции управления и питания для распределительных винтов
1 секция управления и питания для разгрузочного винта
1 секция управления и питания для поворотного устройства
1 секция управления и питания для очистки вентилятора высокого давления
1 секция управления и питания для насоса высокого давления
1 секция управления системой влажной очистки
1 секция управления системой контроля влажности
1 секция управления спринклерной системой
1 секция управления системой слежения за лентой
5 секций управления для контроля скорости
1 секция управления для питания по степени распространения винтов
1 пульт дистанционного управления техобслуживания через Ethernet или телефонной линии

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Система влажной очистки

Подходит для работы в режиме онлайн, для очистки ленты во время работы сушилки.
Система очистки воды работает с четырьмя вращающимися водяными форсунками высокого давления.
Расход воды при непрерывной работе: прибл. 25 л/мин. (только во время работы).
Эффективная очистка делает возможной чередующуюся операцию, то есть очистка подключается только при необходимости.
Система влажной очистки может работать без прерывания процесса сушки.
1 оборудование для мокрой очистки ленточной сушилки с приводом
1 триплексный насос высокого давления с приводным двигателем 11 кВт
1 электрооборудование для приводов вкл. дельта-регулятор мощности насоса, вкл. расширение распределительного щита
1 бункер для сбора сточных вод из нержавеющей стали

Система очистки ленты (сухая)

состоит из:
1 выдувное сопло по всей ширине ленты для непрерывного выдувания ленты для эффективной и надежной непрерывной работы
1 вентилятор высокого давления 7,5 кВт

1.2.13.1. SCREW FEEDER – SF91/5,5 (AL-205)

1.2.13.2. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К ЛЕНТОЧНОЙ СУШИЛКЕ – PAE10/800 (CT-206)

1.2.13.3. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА – BTL/3000-21 (DR-207)

1.2.13.4. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА С НАКЛОННЫМ КОНВЕЙЕРОМ – PAE 5/800 (CT-208)

1.2.14. ГРАНУЛЯТОР P-2000BM-250-2R CT-209,CT-210, CT-211, AL-212, AL-214, AL-216, PE-213, PE-215, PE-217, ET-218, CT-219 И CT-220.

Входной материал:

Подходит для мощности 12,5 т/ч
ТВТ-гранулы с диаметром гранул 8 мм и 16 мм входной материал 95% <30 мм размер частиц
Высушен до влажности 10%

ГРАНУЛЯТОР

Секция пресса подходит для кольцевой матрицы с внутренним диаметром 880 мм, шириной дорожки 250 мм и конической резьбой на матрице. BM-дверь с:

- дверная петля с левой или правой стороны
- 1 нож

Привод подходит для скорости 6,8 м/с на штамповой дорожке, выполненной с:

- моторная платформа с размером рамы в соответствии с IEC315
- первичный привод с клиновыми канатами
- вторичный привод с помощью центральной зубчатой ленты

Гидравлический масляный насосный агрегат с двигателем 0,55 кВт для:
Регулируемого автоматического натяжения клиновых лент
Регулируемой гидравлической тормозной системы
Гидравлического подъема

Гидравлический штамп/роликовый подъемник

ПАРАМЕТРЫ

Размеры:	Ø 880 мм
Диаметр гранул:	Ø 8 мм
Толщина стенки:	100 мм Длина гранулирования: 75 мм
Пресс-валки типа F	Ø 420x256 мм
Электродвигатель макс.	132 кВт, 4-полюсный, SEW

Вытяжной вентилятор для аспирации на приводном отсеке

1.2.14.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К ГРАНУЛЯТОРУ – PAE 31/,5/800 (CT-209)

1.2.14.2. РЕВЕРСИВНЫЙ КОНВЕЙЕР К ГРАНУЛЯТОРАМ PE-213 – PAE5/800 (CT-210)

1.2.14.3. РЕВЕРСИВНЫЙ КОНВЕЙЕР К ГРАНУЛЯТОРАМ – PE-215 и PE-217 – PAE 3,5/800 (CT-211)

1.2.14.4. ШНЕКОВЫЙ ПИТАТЕЛЬ К ГРАНУЛЯТОРУ - PE-213, PE-215, PE-217 - SF91/2 (AL-212, AL-214 и AL-216)

1.2.14.5. Г РАНУЛЯТОР – P2000BM 250-2R (PE-213, PE-215 and PE-217)

1.2.14.6. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОХОДЫ ГРАНУЛЯТОРОВ – ET 13/7/5 (ET-218)

1.2.14.7. КОНВЕЙЕРЫ ПОД ГРАНУЛЯТОРАМИ UP 10,5/800 (CT-219)

1.2.14.8. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАКЦИЯ ГРАНУЛ – UP 7/650 (CT-220)

1.2.15. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ VK24X24KL-P (CT-221, CO-222 and CT-223)

Параметры

Product	Recycling Pellets	
Process description	Pellet mill - COOLING	
Process calculation valid for product size	16,0	mm
Cooler suitable for product size range	8 to 16	mm
Product density	425	kg/m^3
Product capacity incoming	10500	kg/h
Product specific heat	1,68	kJ/kg/°
Product temperature incoming	80	°C
Product moisture incoming	10,0	%
Product moisture outgoing	9	%
Coating before cooler	no	%
Specification of coating	n.a.	%
Plant altitude above sea level	5	m
Power supply	3x400-50Hz	V
Control voltage	24	V
Control voltage solenoids hydraulics	24	VDC
Pneumatic pressure	8	Bar
Components suitable for use in explosion risk zone	n.a.	

Using above data and assumptions we find the following results by calculation. Please note that data are valid only if the entire system has been designed and built according to our instructions.

Product temperature outgoing, max. above cooling air	5	°C
Cooling air volume (approx)	21520	m^3/h
Pressure loss over cooler (approx)	2500	Pa
Diameter ducting (min thickness 2mm)	600	mm

1.2.15.1. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР К СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ – UP 19,5/650 (CT-221)

1.2.15.2. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ – VK24x24KL-P (CO-222)

1.2.15.3. НАКЛОННЫЙ КОНВЕЙЕР ФРАКЦИИ ГРАНУЛ RDF ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГРАНУЛ – UP 16/650 (CT-223)

1.2.16. АВТОМАТИЧЕСКИЙ КАНАЛЬНЫЙ ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ДЛЯ



ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МОДЕЛИ H-30/1000 (AL-401 AND PR-402)

ОПИСАНИЕ

Новое поколение прессов было разработано и изготовлено в целях удовлетворить все требования наших клиентов на рынке.
IMABE IBERICA проверена:

- 50-летний опыт работы в производстве
- Установки в более чем 60 странах - 5 континентах
- Инновации и постоянное совершенствование

IMABE IBERICA производит и устанавливает продукцию с высокими стандартами качества, которые обеспечивают:

- Высокую производительность
- Снижение затрат на электроэнергию
- Очень низкие эксплуатационные расходы
- Максимальная доступность прессов, работающих на заводе
- Длительный срок службы: защита инвестиций

ПРИМЕНЕНИЕ

Прессы предназначены для пресования и тюкования, с высокой эффективностью и качеством, материалов разнообразной природы: бумаги, картона, пластмасс и других, в тюки высокой плотности.

ПРОИЗВОДСТВО

Изготовлено в независимых сборочных группах, построено с большой прочностью и включает в себя самые передовые технологии. Мы предлагаем нашим клиентам оптимальные уровни работоспособности и энергоэффективности, подкрепленные нашим обширным опытом.

СТРУКТУРА

Прочная конструкция из стальных пластин, усиленная высококачественными слоистыми стальными профилями, спроектирована и построена таким образом, чтобы иметь возможность применять высокие удельные давления уплотнения к материалам.
Рама монтируется на опорах, которые опираются на землю в месте установки. В раме устанавливаются все узлы, из которых состоит машина.

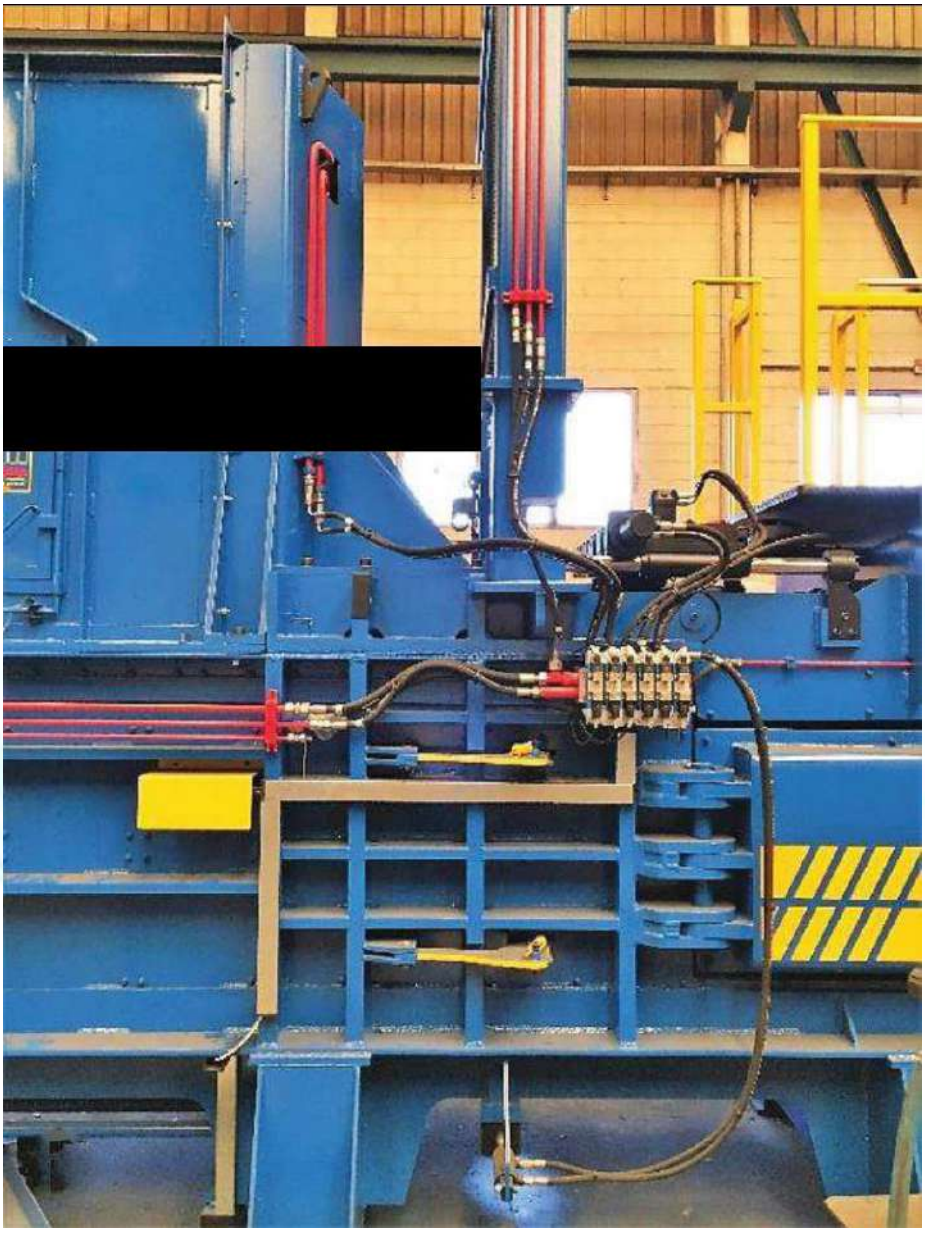
A. ПРЕСОВАЛЬНЫЙ ТУННЕЛЬ

Автоматическая удерживающая система, состоящая из шарнирных узлов, расположенных как сверху, так и по бокам туннеля, дополненная системой электронно-регулируемых (в зависимости от требований материала) зажимов, режим работы которых корректируется в любой момент времени.



В. КОМПРЕССИОННАЯ КАМЕРА

Сконструирована специально для повышения энергоэффективности оборудования и снижения чрезмерной механической и гидравлической нагрузки. Это позволяет разделить этап резки материала от этапа прессования, облегчая оба процесса и достигая более высокого уровня продуктивности.



Система резки материала

В верхней части камеры установлен набор V-образных лезвий, которые обеспечивает сбалансированную равномерную резку избыточного материала, минимизируя энергозатраты и гарантируя лучший результат и более длительный срок службы пресса.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Фиксирующие элементы

В компрессионной камере имеется несколько фиксаторов (в зависимости от модели и требований), которые предназначены для предотвращения повторного расширения уплотненного материала на пути к загрузочной камере при втягивании поршня. Это





обеспечивает свободное пространство и в последующем цикле материал, подлежащий спресовыванию, более входит в пресовальный туннель с большей легкостью.





C. ТУННЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ

Рама механизма оснащена центральной зубчатой конструкцией, которая предотвращает попадание материала под поршень. Рама механизма оснащена центральной зубчатой конструкцией, которая предотвращает попадание материала под поршень.

По бокам туннеля установлены сменные направляющие, которые гарантируют правильное выравнивание как по вертикали, так и по горизонтали, предотвращая износ туннеля и продлевая срок службы уплотнений цилиндров, а также самого цилиндра.

Просторные люки для доступа внутрь оборудования (в зависимости от модели) позволяют чистить, обслуживать и заменять поршневые колеса без необходимости снимать сам поршень с рамы пресса.

D. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ТУННЕЛЕ (ЗАЖИМЫ)

Туннель автоматически регулируется в зависимости от желаемой плотности и типа

обрабатываемого материала. Это делается с помощью современной электрогидравлической автоматической системы управления, разработанной нашим инженерным отделом.

E. ПРЕССОВАЛЬНЫЙ ПОРШЕНЬ

Благодаря боковым и вертикальным направляющим, согласованным с работой направляющих, установленных в прессовальном туннеле, мы гарантируем долговечность и эффективность системы прессования. Поршень выталкивает материал из камеры подачи в камеру уплотнения и туннель.

Поршень имеет четыре колеса для скольжения, оснащенные двойным рядом подшипников, установленных в нижней его части, которые заставляют его скользить по калиброванным направляющим, закрепленным на раме пресса.

Сменная скреперная система удаляет отходы и поддерживает чистоту зоны скольжения пресса, избегая износа засорения и поломки.

F. ПРЕСОВАЛЬНЫЙ ЦЕЛИНДР

Сменная скреперная система удаляет отходы и поддерживает чистоту зоны скольжения пресса, избегая износа засорения и поломки.
Поршень приводится в действие главным гидравлическим цилиндром, установленным на прочных опорах, которые вместе с направляющей системой поршня и его колесами гарантируют идеальное выравнивание цилиндра, избегая преждевременного износа и достигая поступательных и обратных движений, приводящих к введению прессуемого материала во внутреннюю часть пресовального туннеля, описанного выше.

G. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБВЯЗКИ

Она завершает структурное оборудование пресса. Состоит из набора игл и системы хромированных направляющих, что гарантирует плавное движение, меньшее техническое обслуживание и долговечность. Иглы опускаются к нижней части установки (раме), где располагается устройство для проводки проволоки, захватывают ее, и поднимаются к обвязочному устройству.

В нижней части находится автоматическое проводящее устройство, которое помещает проволоку в иглы, избегая ее замятий и обрывов и, тем самым повышая эффективность. Нижняя направляющая проволоки оснащена как передними, так и задними обработанными стальными наконечниками, чтобы избежать повреждения направляющей и последующих поломок и замятий, предотвращая нежелательные остановки.

Герметичная система обвязки предотвращает попадание в систему нежелательных элементов, что может привести к поломкам и нежелательным остановкам. В этот момент проволока завязывается закрученным узлом.Благодаря новой спиральной конструкции роликов, отвечающих за скручивание и резку проволоки, нам удается уменьшить ее заедание и поломки. Более короткие узлы уменьшают расход проволоки.

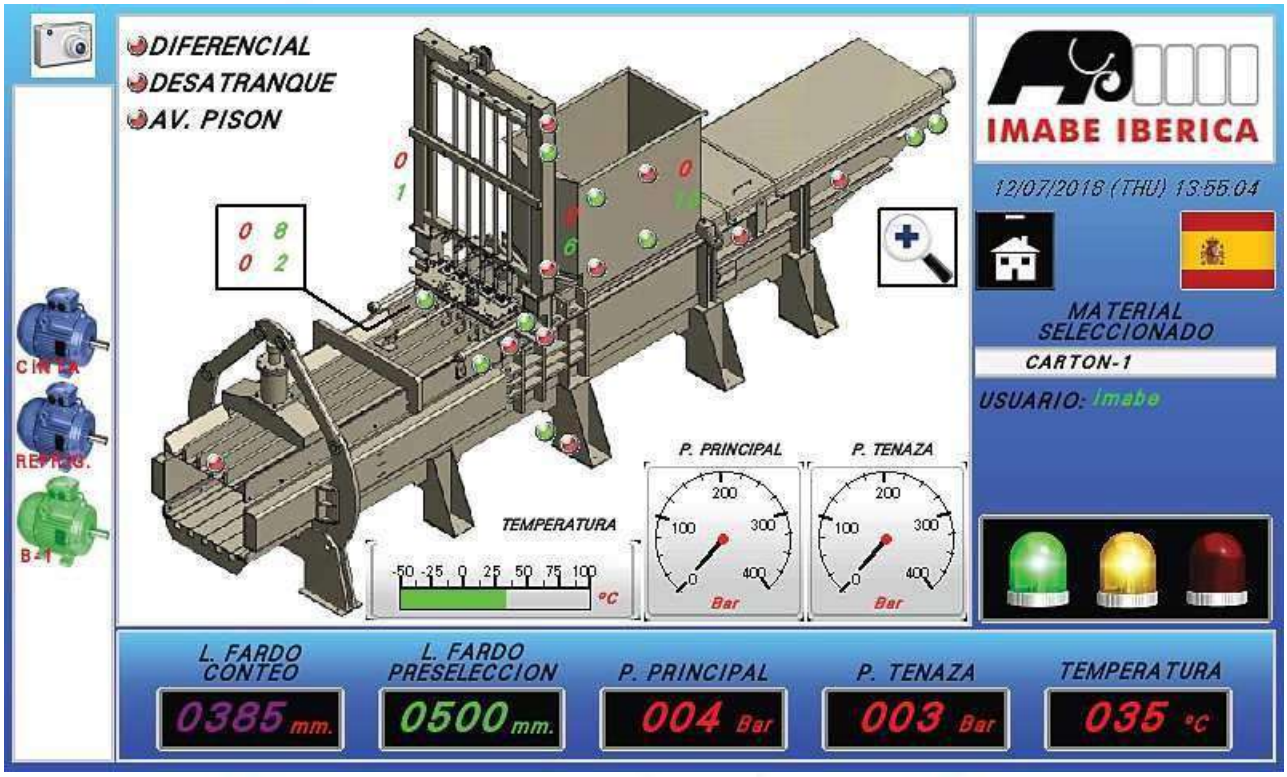
H. СЫРЬЕВОЙ БУНКЕР

Пресс снабжается при помощи сырьевого бункера, который присоединен к подающему

конвейеру, с помощью крепления полностью выполненному из стальных пластин и усиленному стальными профилями.
Сырьевой бункер имеет встроенные детекторные устройства для контроля уровня загрузки и дверцу доступа с прозрачным метакрилатом высокого сопротивления (выборочно) и электронным предохранительным затворным устройством.

I. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

IMABE IBERICA всегда предоставляет новейшие технологии и устанавливает в свое оборудование новейшие модели ПЛК и интерфейса его управления. Сочетание этих двух элементов с постоянным развитием нашего электротехнического отдела позволяет нам поставлять нашим клиентам самые эффективные и передовые продукты, из существующих на рынке.



Применение новых технологий. Новое поколение прессов IMABE включает в себя высококачественный и высокопроизводительный сенсорный терминал, который обеспечивает комфортную и простую связь между пользователем и оборудованием. Благодаря тщательно изученному интерфейсу он делает использование оборудования полностью интуитивно понятным и позволяет значительно повысить производительность, поскольку включает в себя автоматизированные режимы работы, которые сокращают время присутствия оператора перед панелью управления.
Автоматические контроллеры имеют встроенное сетевое соединение, которое позволяет создавать сеть для связи между периферийными системами и ПЛК. Точно так же с помощью интегрированной системы мы можем получать информацию в режиме реального времени о каждом из исполнительных механизмов и датчиков, интегрированных в систему.
Новый терминал ЧМИ позволяет осуществлять полный контроль и мониторинг пресса с

помощью нового программирования, полностью разработанного компанией IMABE IBERICA. Новая конструкция экранов информирует оператора о текущем состоянии пресса в режиме реального времени и позволяет улучшить процесс управления производством за счет доступа к конкретной информации о различных компонентах.

Интегрированная система, которая выборочно обеспечивает удаленное подключение через реализацию маршрутизатора, подключенного непосредственно к локальной сети, и обеспечивает дополнительную информацию для телематического устранения неполадок.



Кроме того, было управление упрощено, а сенсорные кнопки были включены в управляющий дисплея. Другие опции включают в себя сигнализатор, который показывает общее состояние оборудования, пульт дистанционного управления на расстоянии и возможность разработки мобильного приложения для управления информацией с мобильного телефона.

J. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Пресс оснащен гидравлическим блоком, в результате чего кинетическая энергия обеспечивает движение всей установки. Он состоит из масляного бака, насосов и гидравлических элементов для распределения, регулирования, фильтрации и охлаждения.
IMABE IBERICA разработала совместно с лучшими производителями гидравлических компонентов единую систему силовых и управляющих элементов, оптимизирующих работу и производительность машины для получения гидравлической энергии, необходимой для генерации всех движений приводов оборудования.
Стремясь снизить производственные затраты и потребление энергии, IMABE разработала насосную систему с регулированием давления и расхода, которая существенно снижает потребление электроэнергии за счет минимизации расхода масла во время остановок и на фазах пикового давления. Точно так же снижение расхода масла означает снижение температуры масла, что уменьшает потребность в использовании охлаждающей системы, что приводит к снижению потребления энергии. 14

В случаях высоких эксплуатационных требований и без простоев можно установить двойную систему охлаждения, чтобы избежать каких-либо проблем с температурой. Также можно включить масляно-водяной теплообменник.

Продолжая придерживаться политики безопасности персонала, IMABE включает в стандартную комплектацию напорных шлангов всех своих машин безопасные кабели. Эти шланги кодируются международной системой, разработанной компанией Hansa, которая позволяет идентифицировать любой шланг по всему миру.

IMABE IBERICA использует в своих ультрасовременных конструкциях систему быстрого соединения WEO, которая экономит время и деньги на сборку, просто "подключая" гидравлические системы. Это быстрое соединение выбирают наши клиенты по всему миру.
Это быстрое соединение выбирают наши клиенты по всему миру. Эта система, сконцентрированная в одном блоке, адаптируется ко всем гидравлическим блокам, придавая им полную универсальность.
Другие гидравлические возможности: автоматическая система отопления с сопротивлением нагреву для экстремально холодных условий, контроль температуры, встроенный в датчик уровня для активации охлаждения без вмешательства оператора (стандартно на некоторых моделях), реверсирование направления вращения охладителя для его очистки.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРЕСС-ПОДБОРЩИК H-30/1000

Технические характеристики
Максимальная сила давления 72 Т
Киповая грузовместимость (картон) прибл. (**) 4 - 7 Т/ч
Киповая производительность (перфорированные ПЭТ-бутылки) прибл. (**) 2,5 – 3,5 Т/ч
Производительность пресса (под нагрузкой) 165 м3/ч
Размеры спресованного материала 1.000 x 700 мм
Длина спресованного материала Регулируемая
Мощность главного двигателя прибл. 22 кВт - 30 л. с.
Основные гидравлические насосы 22 кВт
Расход насоса 181 л/мин
Вспомогательный насос Встроенный в главный двигатель
Мощность двигателя охлаждающего вентилятора 0,4 кВт
Система обвязывания, мощность двигателя Гидравлический мотор
Сила мотора для захвата проволоки Гидравлический мотор
Размеры входного окна для материала (Д x Ш) 1.400 x 1.000 мм
Объем загрузочной камеры 1,49 м3
Удельное давление уплотнения 10,28 кг/см2
Пустые циклы прибл. 3 в минуту
Максимальный объем приема 268 м3/ч
Система автоматической обвязки (вертикальная) 4 стальных проволоки
Емкость гидравлического бака 1.000 л
Размеры всей установки (Д x Ш x В) 8.500 x 2.000 x 4.100 мм
Вес машины 11.000 кг

Встроенные элементы

Энергощит Панель управления Выходная лента
Загрузочный бункер
Интеллектуальный электронный экран управления

1.2.16.1. КОНВЕЙЕР ПОДАЧИ СУБПРОДУКТОВ – PK24/1500 (AL-401)

1.2.16.2. ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ДЛЯ СУБПРОДУКТОВ – H-30-1000 (PR-402)

1.3.ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ – MERYOLISIS

1.3.1. ВВЕДЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Было сказано, что рост любой страны также может в значительной степени определяться наличием основных услуг. При более стабильном и адекватном энергоснабжении мы всегда можем быть уверены в том, что прогресс будет продолжаться, поскольку он обеспечит устойчивый экономический рост. Одним из важных аспектов сегодняшних экологических проблем является поиск жизнеспособного решения для того чтобы не только ликвидировать нежелательные отходы но и превратить их в безопасный и эффективный источник энергии Прогрессивные страны постоянно искали механизмы, обеспечивающие адекватность, доступность и стабильность устойчивых решений проблем отходов и способствующие в целом экономическому росту.

О ПРОЕКТЕ

Этот проект во многом связан с твердыми бытовыми отходами (ТБО). ТБО представляют собой одну из самых больших экологических проблем в современном мире. Они в значительной степени способствуют глобальному потеплению и разрушению озонового слоя атмосферы. Большой проблемой для человечества было правильное решение этих проблем путем производства безопасной энергии из ТБО при сохранении чистоты окружающей среды. Сегодня ТБО и биомассы являются четвертыми по величине источниками энергии в мире. Они - универсальные источники энергии, которые легко накапливаются и преобразуются в электричество и тепло. У них также есть потенциал для использования в качестве сырья для производства топлива и химического сырья. Мы разработали технологию преобразования отходов в энергию, которая не только преобразует ТБО в очень чистую энергию, но и работает и поддерживает производство энергии или топлива не менее 330 дней в году.

МУСОР В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ЗАПУСКА ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ

По общему признанию, энергии ветра и солнца по-прежнему являются хорошим источником электричества в качестве возобновляемых источников энергии. Свалочный газ в энергию - это метод сбора свалочного метана для преобразования в электроэнергию или для непосредственного использования в качестве топлива для промышленности или транспортных средств. Было доказано, что это долгосрочный соперник в войне с антропогенными парниковыми газами. Однако свалочный газ содержит не менее 50% углекислого газа, что не помогает окружающей среде.

Технология преобразует ТБО в высокотемпературный газ при отсутствии кислорода. Это исключает образование таких газов, как фуран или диоксин. Также уменьшается образование углекислого газа. По сравнению с биомассой, хорошей особенностью твердых бытовых отходов является то, что для них существует систематизированный и устоявшийся механизм сбора. Свалочный метан образуется в результате разложения органического материала в твердых бытовых отходах, таких как пищевые продукты, дворовые отходы, листья, трава, бумага и древесина, и составляет около четверти всех антропогенных выбросов метана. На сегодняшний день самой распространенной проблемой для владельцев свалок является накопление мусора. Они не могут просто сжечь мусор, потому что есть законы, такие как Закон о чистом воздухе, который запрещает им

это делать. С использованием мусора в качестве топлива для электрогенераторов проблема накопления мусора может быть решена. Исследования показывают, что помимо местной летучести свалочного газа, этот парниковый газ нагревает землю в 23 раза больше, чем углекислый газ, благодаря способности метана улавливать тепло. Таким образом, только использование этот полигона ТБО и его превращение в газообразное топливо имеет смысл, чтобы либо непосредственно запустить промышленный котел или печь, либо запустить турбину, способную вырабатывать электроэнергию. Это то, что происходит в установке ACPS 24 MSW и ACPS 48 MSW

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТБО

Существует несколько задач, которые необходимо решить, чтобы подготовиться к использованию системы мериолизиса для работы и производства электроэнергии.

1.) Идентификация Участка - Определение подходящего участка для строительства завода. Имейте в виду, что, поскольку мы будем использовать мусор, район должен быть немного удален от жилых районов, но должен иметь легкий доступ к дорогам и электросети.

2.) Предварительный финансовый анализ - с такими входными данными, как стоимость земли, установка по разделению мусора, возможность соединения с оператором электросети.

3.) Аренда или покупка земли - после того, как Шаг 2 пройден, начинается приобретение земли в Аренду или Собственность.

4.) Основной инженерный проект / Выбор технологии – инженерный макет готовится на основе используемой машины.

5.) Разрешение – на этом этапе необходимо соблюдать различные разрешительные процедуры. Это относится к району, где будет построен завод.

6.) Договор купли-продажи электроэнергии – договор купли-продажи электроэнергии (ДКПЭ) должен быть подписан с энергокомпанией, которая будет покупать электроэнергию.

7.) Должно быть осуществлено финансирование проекта. 7.) Должно быть осуществлено финансирование проекта. В целом 60-80% проекта финансируется за счет заемных средств.

8.) Тестирование и подключение к электросети - после того, как электростанция построена, тестирование станции должно быть проведено до того, как она будет подключена к электросети.

9.) У Электростанции есть срок службы от 20 до 30 лет и требование к минимальному техническому обслуживанию и контролю.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Мы создали передовую Технологию преобразования отходов в энергию и это один из немногих современных методов сокращения отходов при производстве энергии без огромных выбросов в атмосферу. Эти механизмы выполняют две функции: Во-первых, они создают другого поставщика электроэнергии, который может обеспечить стабильную и надежную подачу электроэнергии с использованием твердых бытовых отходов и в то же время решить проблему утилизации отходов с помощью процесса, который соответствует приемлемой экологической практике.

ARTI производит систему, использующую пиролиз, которая способна превращать различные отходы, включая твердые бытовые отходы, постпотребительские пластмассы, шины, биотвердые вещества и практически все другие материалы на основе биомассы и углеводородов, в высокоценные товары, включая пиролизный газ и углерод. Эта система является кульминацией многолетних исследований и разработок путем тестирования многочисленных исходных материалов, ведущих к коммерциализации процесса. Самое главное, что у процесса мериолизиса есть непосредственный опыт работы с твердыми бытовыми отходами, шинами, отходами животных и человеческими отходами. Сочетание проверенного аппаратного обеспечения и программного обеспечения для управления системой позволяет установить систему, которая может надежно работать устойчивым образом, чтобы помочь решить проблему утилизации твердых отходов путем прибыльной переработки отходов в поставляемый товар. Технология состоит из реактора, состоящего из верхней и нижней реторт, которые косвенно нагреваются сверхнизкоэмиссионными горелками ARTI. Запатентованная система сверхнизкоэмиссионной горелки ARTI считается самой эффективной в мире для снижения выбросов оксидов азота и угарного газа. Реактор сконструирован таким образом, что никакие сырые газы не могут быть выброшены в атмосферу.

- **Отсутствие энергетических проблем в окружающей среде**:

Один из способов проявления любви к стране - это любовь к окружающей среде. Казахстан - очень красивая страна со многими экологическими проблемами. Экологические проблемы можно игнорировать, но они не могут продолжаться дальше. Настало время глобального мышления с прицелом на будущее и поиска реальных решений экологических проблем.

Целью экологических законодательств является регулирование воздействия деятельности человека на окружающую среду. Они включают в себя широкий спектр видов деятельности, влияющих на воздух, воду, почву, флору и фауну. Иногда очень трудно примирить любовь к окружающей среде с достижениями техники и справиться с такими проблемами, как отсутствие электроснабжения. При более стабильном и адекватном энергоснабжении мы всегда можем быть уверены в том, что прогресс будет продолжаться, поскольку он обеспечит устойчивый экономический рост. Каждое государство находится в постоянном поиске механизмов обеспечения адекватности, доступности и стабильности электроэнергии, необходимой для поддержания экономического роста страны, и это должно быть сделано таким образом, чтобы “любовь к окружающей среде” не подвергалась опасности.

- **Система:**

Система термохимического разложения состоит из компактного блока с двумя или более ретортами. Сырье поступает в верхнюю реторту и выходит из нижней. Верхняя реторта действует как блок быстрого пиролиза, в то время как нижние реторты работают при более высокой температуре и длительном времени переработки и будут представлять собой систему медленного пиролиза (см. схему ниже). Время переработки системы может составлять до 3,5 часов в зависимости от материала и температурных требований.

По мере продвижения материала по системе, он разлагается на различные химические компоненты. Дальнейший процесс обработки материала ориентирован на максимизацию добычи газа и

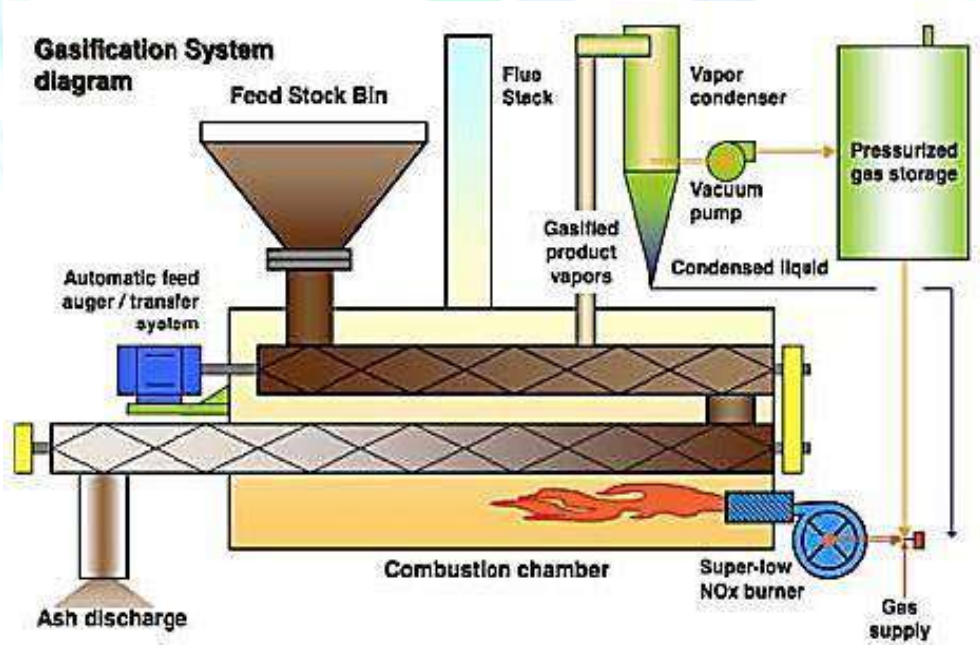
минимизацию производства жидкого топлива. Жидкое топливо вырабатывается только тогда, когда на него направлена система. В случае производства жидкого топлива система будет работать при более низкой температуре, так что производимые углеводороды минимизируют прорывы за пределы С5.

При выходе из системы полученный газ несет содержит некоторое количество углерода. Прежде чем газ попадет в промывочную систему, он пропускается через блок улавливания углерода, где скорость перемещения газа снижается с 8,0 м/с до 0,6-0,8 м/с. При таких скоростях частицы углерода слишком тяжелы, чтобы газ мог пройти через них, и они падают в камеру отделения углерода. Затем газ проходит через систему газовых фильтров, где большая часть углерода тяжелее 1 микрона отделяется от газа.

Газ промывают водой. Вода и углерод отделяются от газа. Любые тяжелые конденсирующиеся газы также превращаются в жидкость. Остальные газы проходят через второй скруббер, и температура газа снижается примерно до 40°C. Из второго скруббера газ проходит через охлажденный конденсатор, где конечная температура не превышает 15°C. В этом случае 99% всех конденсируемых газов удаляются из газа, и газ становится чистым для использования как для работы системы, так и для выработки электроэнергии с помощью газогенератора.

Газ на этой стадии передается через воздуходувки высокого качества. Воздуходувки предназначены для процесса выработки газа в ретортах через систему регулирования давления. Давление реторты обычно поддерживается на отрицательном уровне в пределах от -50,00 до -100,00 мм водяного столба. Чистый газ подается в промежуточный газовый резервуар, из которого он передается в резервуары для хранения с помощью компрессоров высокого давления.

Схема принципа работы ТХР (устройств термохимического разложения)



Материал, уплотненные гомогенизированные отходы в виде гранул, поступает в реторту теплового агрегата через дозирующий бункер, установки заслонки затвора и переливную камеру. Эти

предварительно установленные механизмы циклически открываются с заданными интервалами для образования огнеупорной и анаэробной заслонки, т.е. предотвращают попадание ретортного воздуха в реторту, корректируют дозирование и интервалы открывания при правильной регулировке движения шнеков и одновременно заполняют объем реторты в необходимом количестве равной 1 тонне. Корпус реторты собран из двух проходных каналов, которые на одном конце соединены между собой переливной трубой. На выходе из нижней реторты предусмотрен углеродный сглаживающий конвейер, как и на выходе через систему заслонок и переливную камеру.

Подача материала от входа верхней трубы к выходу в конце нижней трубы обеспечивается электрическими приводами и редукторами встречно вращающихся шнеков. Реторта встроена в изолированный тепловой агрегат, температурный режим обеспечивается горелкой или электрическими катушками, а сложное распределение тепла по внутреннему лабиринту нагревает реторту снаружи так, что температура в каждой части реторты достигает необходимого значения для отдельных стадий разложения, соединенных между собой переливным трубопроводом на выходе из нижней реторты, реторта автоматически работает по принципу минимального вакуума, а значит, она не классифицируется ни как напорное, ни как вакуумное устройство. Вакуумные насосы, работающие по принципу роста с регулированием скорости при непрерывном измерении давления отдельных устройств, обеспечивают это состояние.

Произведенный горячий газ направляется по изолированному трубопроводу, втягивается в отдельную установку охлаждения и очистки газа, которая предназначена для выделения чистого газа без твердых загрязнителей, масел и других загрязняющих веществ в конце процесса. В начале процесса он поступает в очищающую башню с распылением охлажденной технологической воды, в конце процесса очистки и охлаждения устанавливается промывочный компрессор, который совместно со стабилизационным сосудом, заполненным до определенного уровня сорбентом, окончательно очищает газ, образующийся в газовых резервуарах.

Очищенный и охлажденный газ хранится в наборе газовых резервуаров, которые соединены между собой и постоянно удерживаются под определенным давлением с помощью закрученной системы непрерывного потока, чтобы не расслаивать отдельные газы в резервуарах. Пиролитическое масло выпускается из блока конденсатора и каплеуловителя, который является частью узла очистки и охлаждения газа, после того как газы были сконденсированы.

Установки очистки технологической воды и сорбента предназначены для процесса очистки и охлаждения газа в соответствии с требованиями исходного материала и технологического процесса. В процессе ТХР образуется твердый остаток с определенным процентом твердого углерода (сажи). энергия и тепло. Вся установка работает на строгих принципах газовой безопасности с выходом через автоматические заслонки на полевую горелку (факел), которая должна быть способна уничтожить весь добываемый газ в случае выхода из строя KGJ или системы.

Для правильной работы подающийся материал должен быть уплотнен до более чем 350 кг - 900 кг / м3. Материал низкой плотности будет производить газ на эффективном уровне. Это необходимо для исправной работы системы.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Отходы обрабатываются таким образом, чтобы в них было минимальное количество неорганических веществ, таких как камни, металл или стекло

Отходы измельчаются на мелкие кусочки

Отходы преобразуются в маленькие кубики или гранулы более высокой плотности.

Материал передается в систему через шнеки или ленты со скоростью, установленной с помощью панели управления

Углерод удаляется со дна через охлаждающий шнек и хранится либо для продажи, либо для удаления с завода

Масло, если таковое имеется, будет очищено через центрифужную систему, и рециркулируется для охлаждения. Дополнительное масло перекачивается в масляный бак для продажи или использования

Вода удаляется и очищается для сброса углерод удаляется и хранится для повторного использования или сброса.

Газ подается в резервуары для хранения с помощью высокоэффективных компрессоров, из которых он может использоваться в качестве топлива для системы пиролиза и производства электроэнергии.

Для производства электроэнергии используются высокоэффективные генераторы.

Подготовка топлива

Загрузка ТБО – сортировка – измельчение - гомогенизация – гранулирование - выгрузка гранул



Гранулы из ТБО - входной материал для Мериолизиса 320-950 кг/м3

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

НДТ (Наилучшая доступная техника)

Директивы Европейского Союза

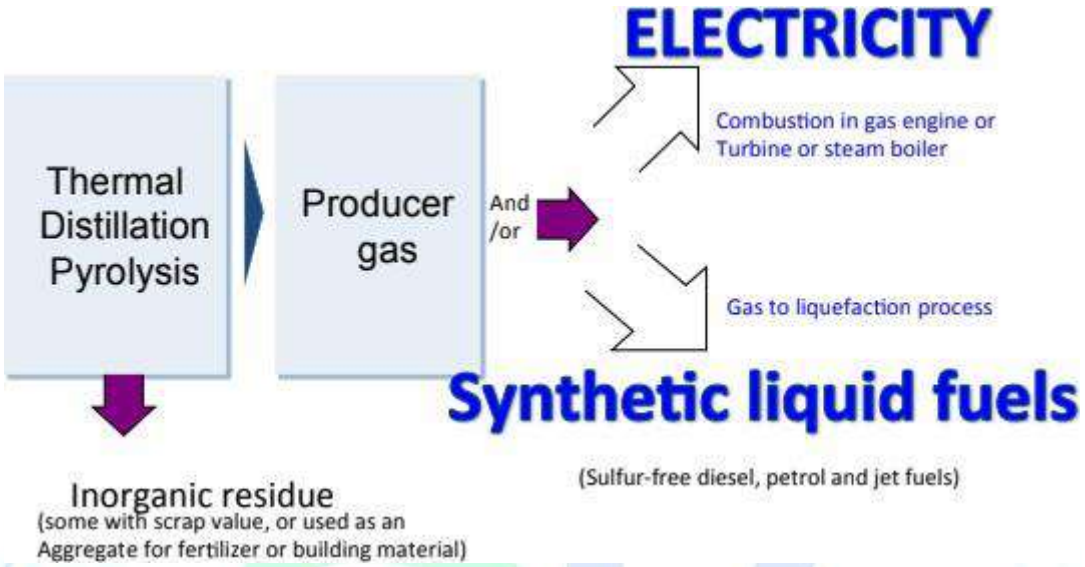
Наилучших доступные технологий без чрезмерных затрат (НДТБЧЗ), иногда называемые Наилучшими доступными технологиями, были введены в законодательство Европейского Экономического Сообщества директивой 84/360/ЕЭС.

В Соединенных Штатах НДТ или аналогичная терминология используется в Законе о чистом воздухе и Законе о чистой воде.

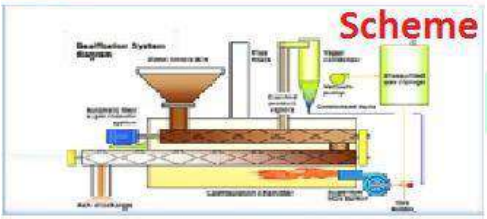
- **Технология термохимического разложения ACPS 24 ТБО - низкоэмиссионная технология**, поскольку газ производится в замкнутом комплексе реторт без доступа кислорода. Технология нагревает поступающий материал через стенки реторт, поэтому материал для разложения не находится в системе сгорания.
- **Непрерывная работа запатентованной ретортной системы** с винтовыми конвейерами, которые перемещают материал через реторты с остаточным временем от 1 до 3 часов. -- Система дозирования гранул с заданным временным циклом подачи составляет 1-2 т/ч материала.
- **Сложное распределение тепла** - температура, получаемая при сгорании газа в горелке, распределяется на каждую часть реторты в различных значениях, при которых она не производит гудронов, смол, парафинов. Это самая большая проблема при подаче энергии на газ в KKGJ.
- **Уникальное решение для охлаждения**, конденсации, очистки и сжатия газа.
- **Структурно успешная технология для различных видов исходного материала**: отходы древесины, бумаги, отходы не переработанных пластмасс, отходы пластмасс промышленного производства, шины и резиновые отходы, биологические отходы пищевой промышленности, кукуруза, солома, биологическая часть отходов разделительных линий, опасные медицинские отходы, материалы, загрязненные масляными веществами, отходы сельскохозяйственной промышленности, такие как куриный помет, загрязненный антибиотиками и др.
- **Основным преимуществом являются твердые бытовые отходы**, а также смешанные бытовые отходы после разделения перерабатываемых и абразивных частей отходов
- **Переработка биологической части отходов** означает, что гранулах содержится определенный процент биологических отходов, который влияет на нормы выбросов
- **Производимый газ чистый и не содержит твердых загрязнителей, масла или каких-либо других загрязняющих веществ, а также содержит примерно 40% водорода и не образует CO_2 при сжигании.**

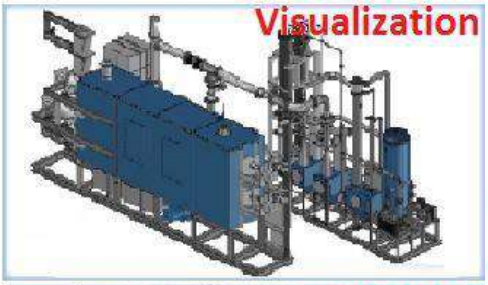
www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ПРОИЗВОДСТВО ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА ИЗ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ











www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Air Emissions:

Emissions for Pyrolysis/Gasification Facilities/Technologies

(Values are in mg/Nm^3 unless noted.)

	PM	NO_x	CO	VOC	SO_2	Dioxins/ Furan (ng – TEQ/Nm^3)	HCl	Cd	Pb	Hg
Regulatory Limits										
U.S. EPA Limits	18.4	219.8	89.2		61.2		29.1	0.01533	0.1533	0.0613
ARTI Limits	0	<50	<40		<30	ND	ND	ND	ND	ND

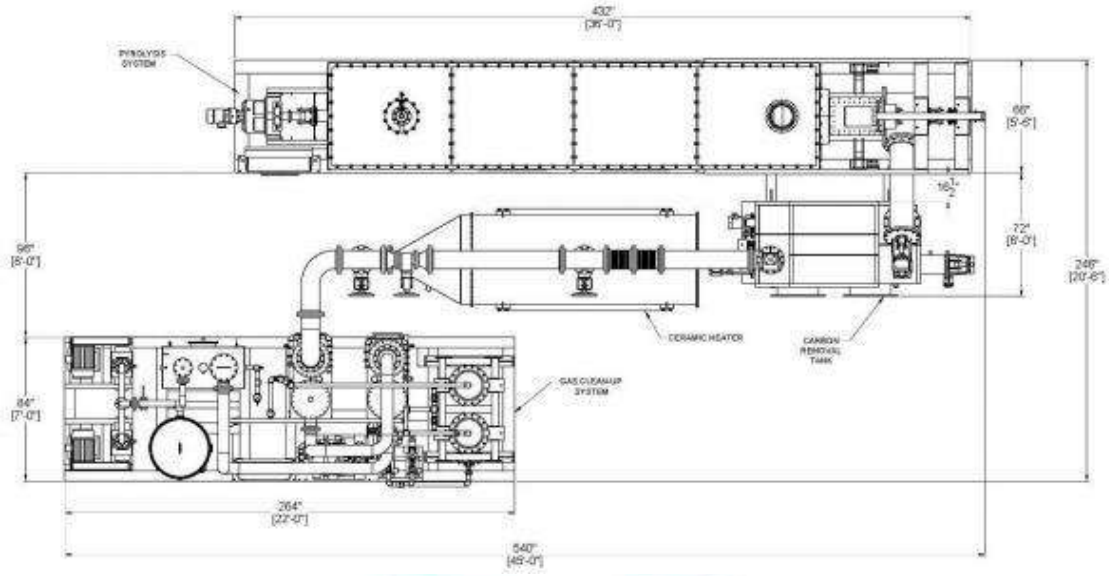
Notes:

PM = particulate matter - NOx = oxides of nitrogen - CO = carbon monoxide

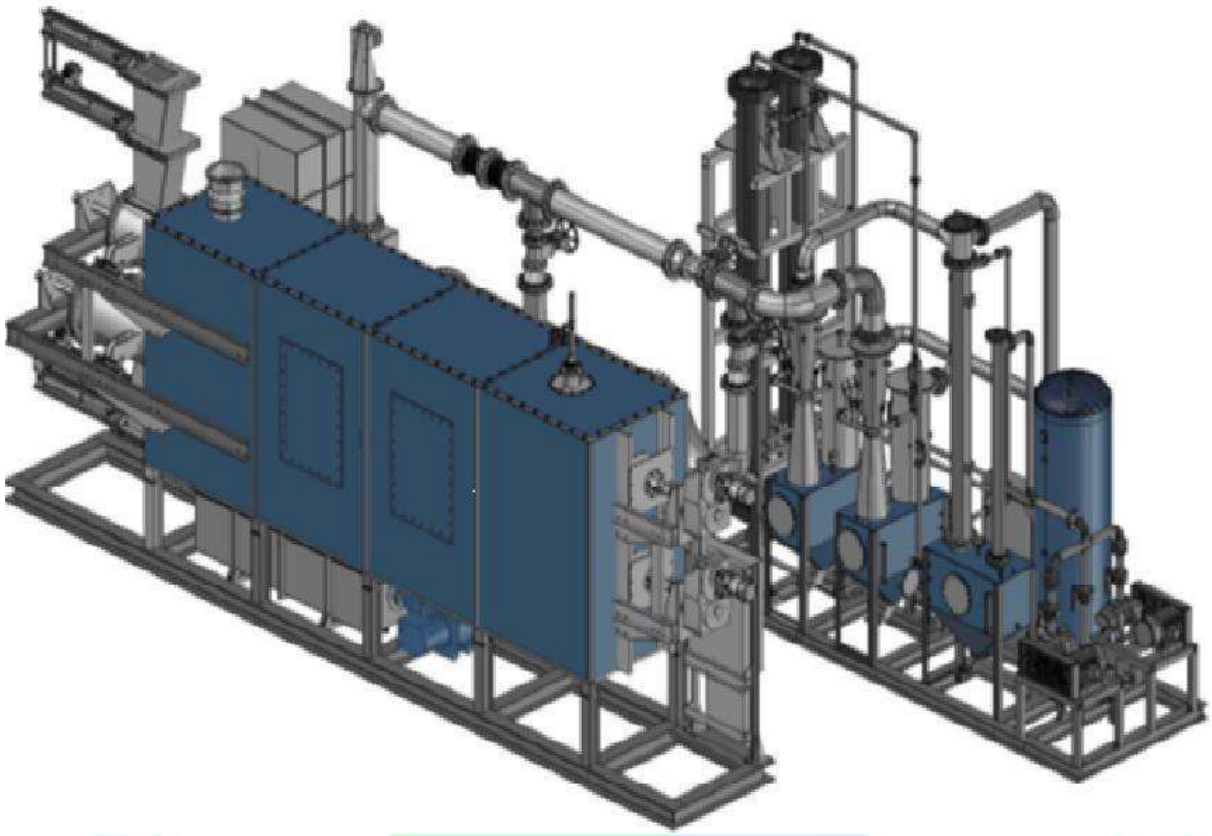
VOC=volatile organic compounds - SO_2 = sulfur dioxide - Cd = Cadmium,

Pb=Lead – Hg= Mercury

Блок Мериолизиса - ACPS 24



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

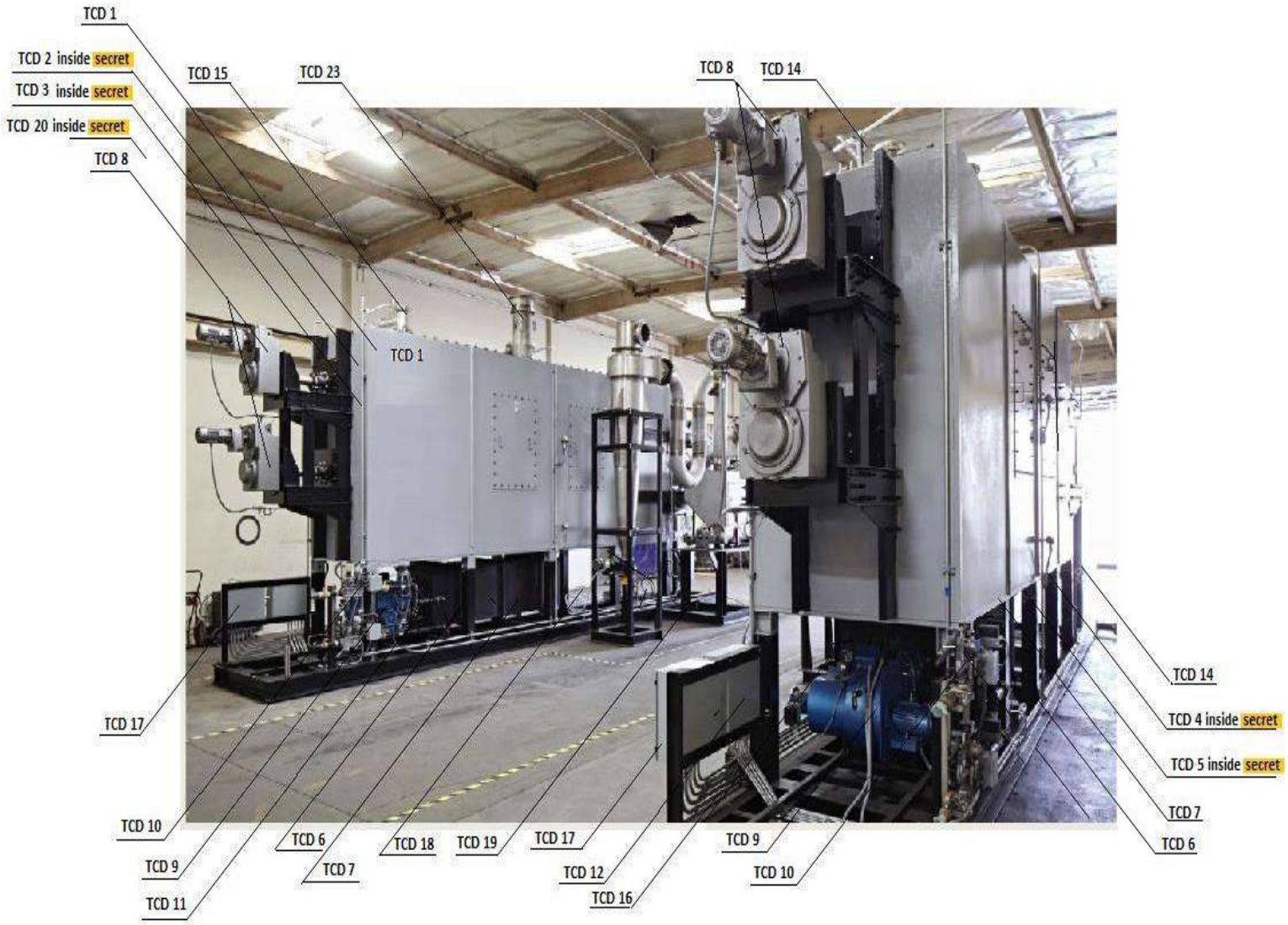


Газогенераторная сборка-ACPS 24 ТБО

1. **/ технологический блок термического разложения.(тепловой агрегат)**
2. **/ Изолированная труба горячего газа с принадлежностями**
3. **/ Технологический блок охлаждения и очистки газа**
4. **/ Блок технологий углеродного охлаждения**
5. **/ Технология водяного охлаждения**
6. **/ Установка для очистки технологической воды и сточных вод**
7. **/ Система управления**
8. **/ Система газовой безопасности**
9. **/ Дозирование материала**
10. **/ Когенерационный блок производства электрической и тепловой энергии (КГБ)**

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.3.2. Часть 1 / Технологический блок термического разложения.(тепловой агрегат)



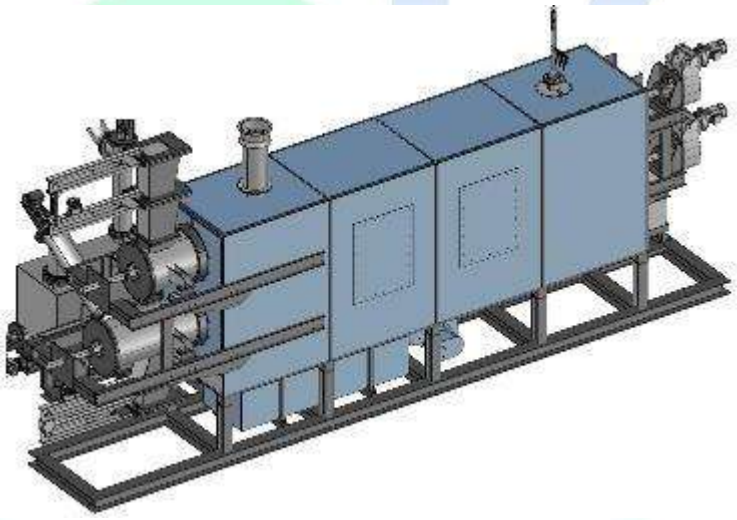
www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Позиция	Технологическая часть
ТХР 1	Тепловой агрегат ACPS 24 тонн дуплексного исполнения 2 х 2 штуки с ретортами / до 13 тонн /
ТХР 2	Реторта с резьбовыми питателями / сборка в тепловой блок / до 6 тонн /
ТХР 3	Внутренний лабиринтный блок / перед транспортировкой к теплогенератору /
ТХР 4	Распределитель дымовых газов / сборка к теплогенератору перед транспортировкой /
ТХР 5	Теплозащитный экран выпускного отверстия из высокотемпературной камеры / сборка в тепловой генератор /
ТХР 6	Несущая конструкция дуплексного исполнения 2 х 2 шт /до 6 тонн/
ТХР 7	Высокотемпературная камера / транспортная арматура в раму / до 7 тонн
ТХР 8	Ретортные приводы с зубчатыми колесами
ТХР 9	Газовая горелка комбинированная с работой пропана / синтетический газ 400 кВт
ТХР 10	Панель управления подачей газа
ТХР 11	Газораспределительные системы трубопроводов с арматурой
ТХР 12	Электрический распределитель для приводов управления
ТХР 13	Расходомер газа с преобразованием объема производимого газа
ТХР 14	Контрольно-измерительные приборы
ТХР 15	Предохранительный запорный клапан и шлюз-затвор
ТХР 16	Кабельное подключение к внешним периферийным устройствам
ТХР 17	Электрическое распределительное устройство для управления термохимическими процессами ACPS
ТХР 18	Взвешивание с оптимизацией объема для дозирования
ТХР 19	Устройство для дозирования гранул
ТХР 20	Структура поддержки устройств для ввода материалов
ТХР 21	Гидравлический блок
ТХР 22	Гидравлические распределители
ТХР 23	Внутренняя переходная камера редуктора давления
ТХР 24	Дополнительная теплоизоляция для реторт
ТХР 25	Система безопасной дегазации
ТХР 26	Выпускное отверстие дымохода с регулировкой выхлопных газов
ТХР 27	Операционная система безопасности горелки
ТХР 28	Вспомогательная конструкция для перемещения патрубка для охлаждения углерода
ТХР 29	Уплотнительные створки с переливной камерой

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТХР 1 - Реактор (Топка)

Состоит из внутреннего изолированного бокса со стальными нержавеющими ретортами, которая содержит отходы для получения энергии. Реторты полностью изолированы от окружающей среды печи, поэтому не допускается утечка газов из кабины в реторты или из реторт в кабину. Под реактором установлены горелка и печь для подачи необходимого тепла для повышения температуры материала в ретортах. Эта горелка может быть заказана с возможностью работы на двух видах топлива, либо на двух газах, либо на газе и жидком топливе. Тепло от горелки проходит через три прохода, чтобы эффективно нагреть реторты. Избыточное тепло примерно 550°C, выделяющееся вместе с дымовыми газами, также может быть использовано с экономайзером или котлом-утилизатором для более высоких целей эффективности. Реактор оснащен двумя смотровыми дверцами с обеих сторон, что позволяет регулярно проверять печь. Регулятор температуры реактора устанавливается на входе пламени из печи в реактор, чтобы убедиться, что температура печи не превышает оптимального уровня. Когда температура печи превысит 1050 градусов по Цельсию, горелка автоматически выключится и предотвратит перегрев реторт.



ТХР 2 - Реторта со шнеками

ТХР 3 - Закрытый лабиринт

ТХР 4 - распределитель дымовых газов

ТХР 5 - Теплозащитный экран

ТХР 6 - Несущая конструкция

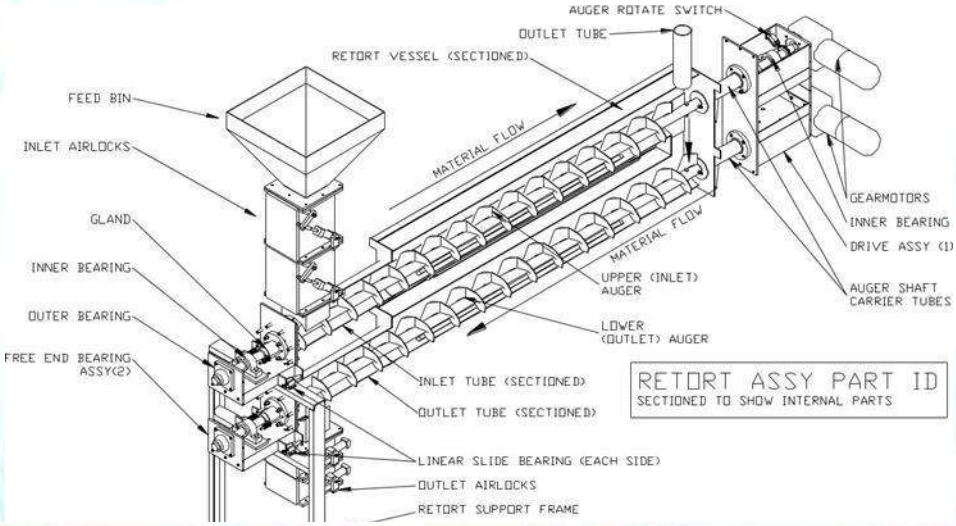
Реторта представляет собой герметичный сосуд из нержавеющей стали, содержащий два транспортных шнека. Она герметизируется на валах винта шнека керамическими волокнистыми компрессионными сальниками. Шнеки приводятся в движение низкоскоростным редуктором

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Шнеки приводятся в действие низкоскоростными мотор-редукторами, что дает системе возможность увеличивать или уменьшать скорость потока для размещения используемого материала. Для обеспечения теплового расширения реторта фиксируется в положении на ведомом конце вала и поддерживается на конце входного отверстия линейными направляющими.

. Верхняя реторта - это система быстрого пиролиза. Большая часть летучих веществ испаряется в верхней реторте. Нижняя реторта находится при более высокой температуре и разрушает более сложный и высокотемпературный материал. Как только материал полностью обработан и завершил свой цикл, он выходит из нижней реторты через два шлюзовых клапана таким же образом, как и в процессе подачи.

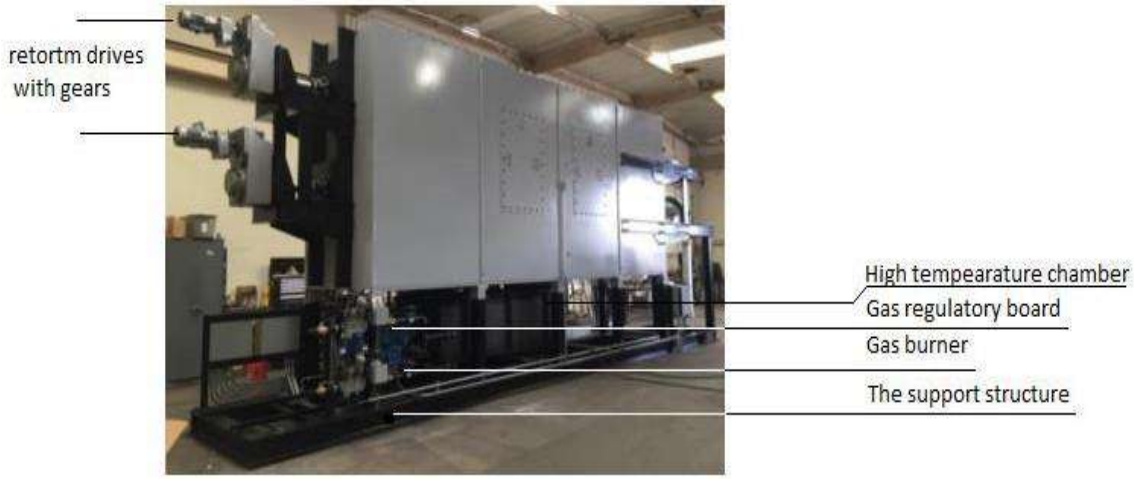
Реторта оснащена высокотемпературными шнеками из нержавеющей стали, которые перемещают материал от входа, через реторту и, наконец, к месту выгрузки. Эти шнеки движутся с заранее установленной скоростью, определенной производителем. Однако скорость шнеков может быть изменена на Панели Управления Оператора в соответствии с обрабатываемым материалом.





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

ТХР 7 - Газовая огнеупорная часть

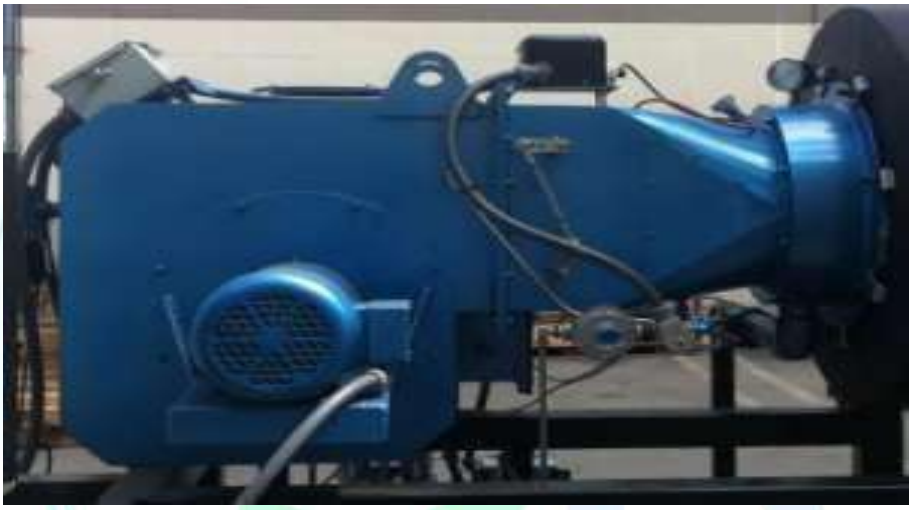


ТХР 8 - Ретортные приводы с зубчатыми колесами



ТХР 9 - Газовая горелка

Горелка снабжена системой предотвращения возгорания и может быть модулирована на более высокую скорость горения по требованию. Регулятор температуры реактора дает команду горелке включиться и модулировать более высокую скорость горения или более низкую скорость горения в зависимости от состояния температуры реторты. Единственным другим регулятором, ограничивающим работу горелки, является температура реактора. Как только температура реактора достигнет максимально допустимой, горелка выключается, чтобы защитить реторту от высокого и чрезмерного тепла.



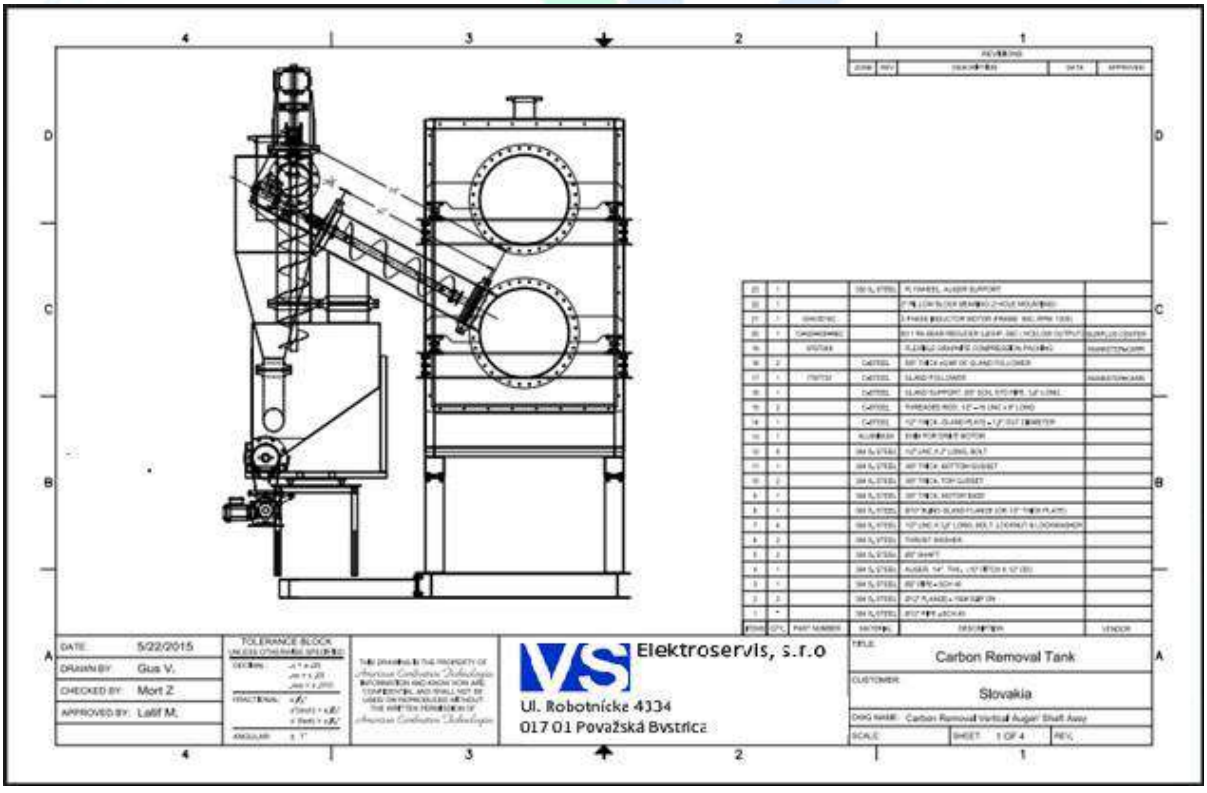
www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.3.3. ЧАСТЬ 2 СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТРУБА И СУХАЯ СЕПАРАЦИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 700°C

1.3.3.1. Удаление углерода

В зависимости от используемого материала может потребоваться установка системы улавливания золы/углерода. VS Elektroservis в стандартной комплектации поставляет обратный шнек на систему выхода газа. Этот шнек предотвращает накопление золы/углерода в линии и выталкивает часть углерода, переносимого газом в реторту. Однако, хотя обратный шнек полезен, его недостаточно, чтобы отделить всю золу от газа. Обратный шнек соединен с системой осаждения золы, которая уменьшает скорость газа. Это приведет к тому, что тяжелые частицы отделятся от газа и осядут на дне системы осаждения золы. Небольшой шнек непрерывно выносит золу из системы. Как только газ достигает конца системы осаждения золы, он должен пройти через другой обратный шнек, установленный вертикально. В конце обратного шнека установлен очень эффективный циклонный сепаратор, который заберет остальную часть углерода и золы.

Соединительный трубопровод - это штуцер для реактора, в котором производится газ, с очистной и охлаждающей частью технологии. Газ охлаждается и очищается, проходя через несколько типов очистных блоков.



Из-за воды в системе весь трубопровод должен быть из нержавеющей стали. Диаметр трубопровода составляет 300 мм. Длина труб устанавливается на месте, путем резки и сварки. Принадлежности должны быть рассчитаны на работу при температуре 700 ° C.

1.3.4. ЧАСТЬ 3 ОХЛАЖДЕНИЕ И ОЧИСТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Установка охлаждения и очистки газа	
ООГ 1	Блок для ударной конденсации и мокрой очистки
ООГ 2	Блок охлаждение конденсата, второй этап очистки газа
ООГ 3	Блок конденсата технологического газа и влаги
ООГ 4	Блоковые вакуумные насосы, приводы и стабилизация газовой арматуры
ООГ 5	Блок для стабилизационных баков с чувствительной и регулируемой арматурой
ООГ 6	Блок технологической конденсационной очистки воды
ООГ 7	Блок очистки газа под давлением в жидком сорбенте
ООГ 8	Блок для душевых насосов с теплообменником и арматурой
ООГ 9	Блок для охлаждающих насосов с арматурой
ООГ 10	Блок для теплообменников давления воды
ООГ 11	Внутренние соединения трубопроводов с арматурой
ООГ 12	Электрические соединители и кабельные пути
ООГ 13	Распределительный щит управления вакуумным насосом
ООГ 14	Электрическое распределительное устройство для управления вакуумными газоочистными насосами
ООГ 15	Нижние мостики между блоками
ООГ 16	Верхние мостики между блоками
ООГ 17	Соединительные трубы и арматура технологического комплекта очистки воды
ООГ 18	Расходомер газа с преобразованием объема производимого газа
ООГ 19	Блок для основного регулирующего клапана с арматурой
ООГ 20	Блок фильтрации твердых загрязняющих веществ из сорбента
ООГ 21	Системы подключения расходомера и контроля сорбента
ООГ 22	Блок для основного регулирующего клапана с блокировкой и автоматическим управлением
ООГ 23	Кабельное подключение для внешних периферийных устройств
ООГ 24	Перила на верхнем мостике
ООГ 25	Металлическая и аварийная лестницы фиксированной конструкции
ООГ 26	Аварийные сборные баки
ООГ 27	Хроматограф
ООГ 28	Трубопроводы и арматура для хроматографии всех блоков ТХР
	Цена за **комплект** охлаждающего и очищающего газа

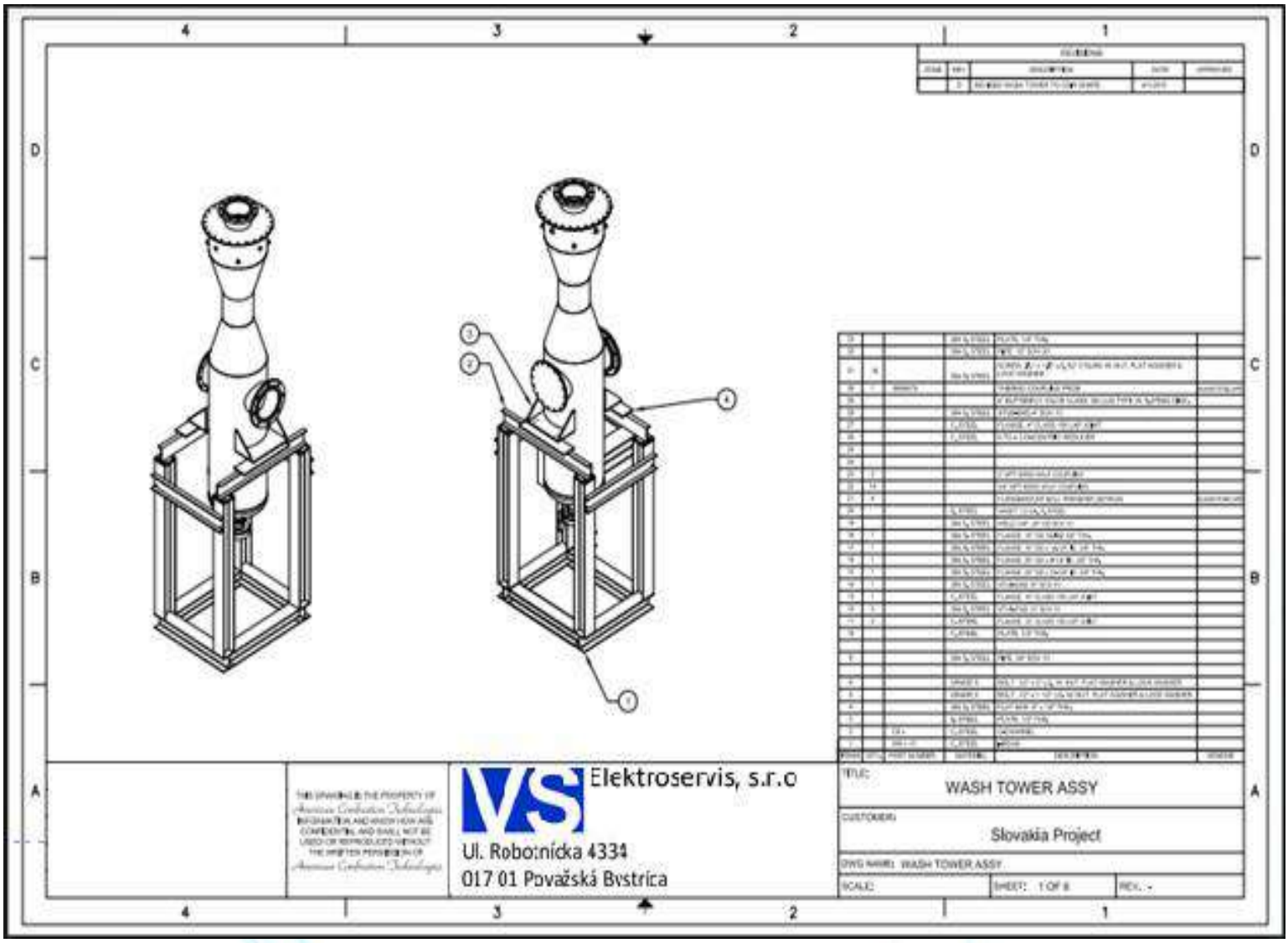
www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340



Очищающая вышка

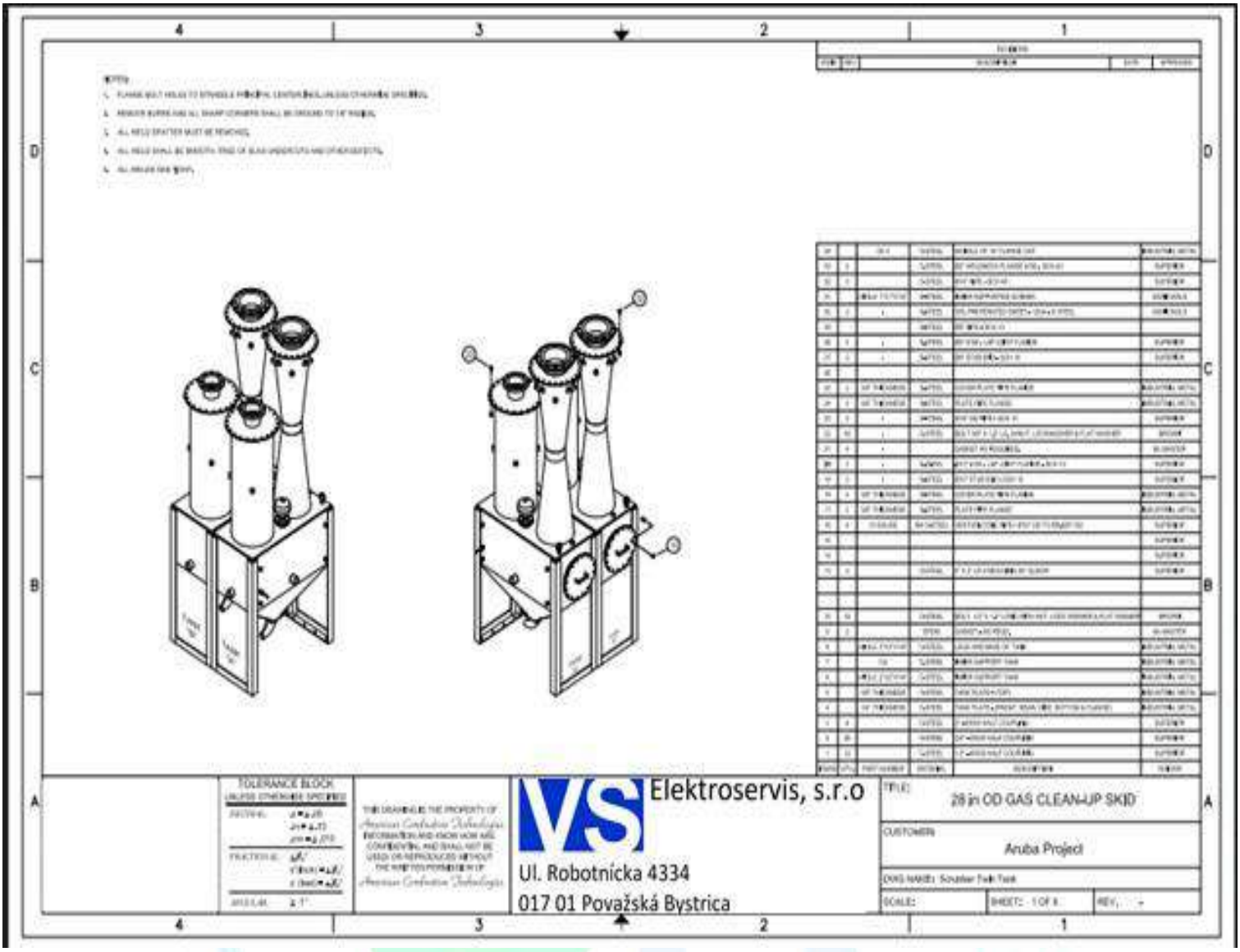
Скруббер давления блока - это ударная система, в которой изменяется соотношение температур газа на входе и выходе из Блока. Он должен быть сконструирован таким образом, чтобы выдерживать перепад температур и первую по величине очистку получаемого газа. В систему распыления подается очищенная охлажденная технологическая вода, которая вместе с конденсатом сбрасывается в резервуар для воды из процесса очистки. Здесь вода закачивается в установку технологической очистки воды. Охлажденный до 70-90°C газ перемещается воздуходувками через систему очистки второго этапа, конденсации промежуточного среднего этапа очистки газа в сорбенте.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

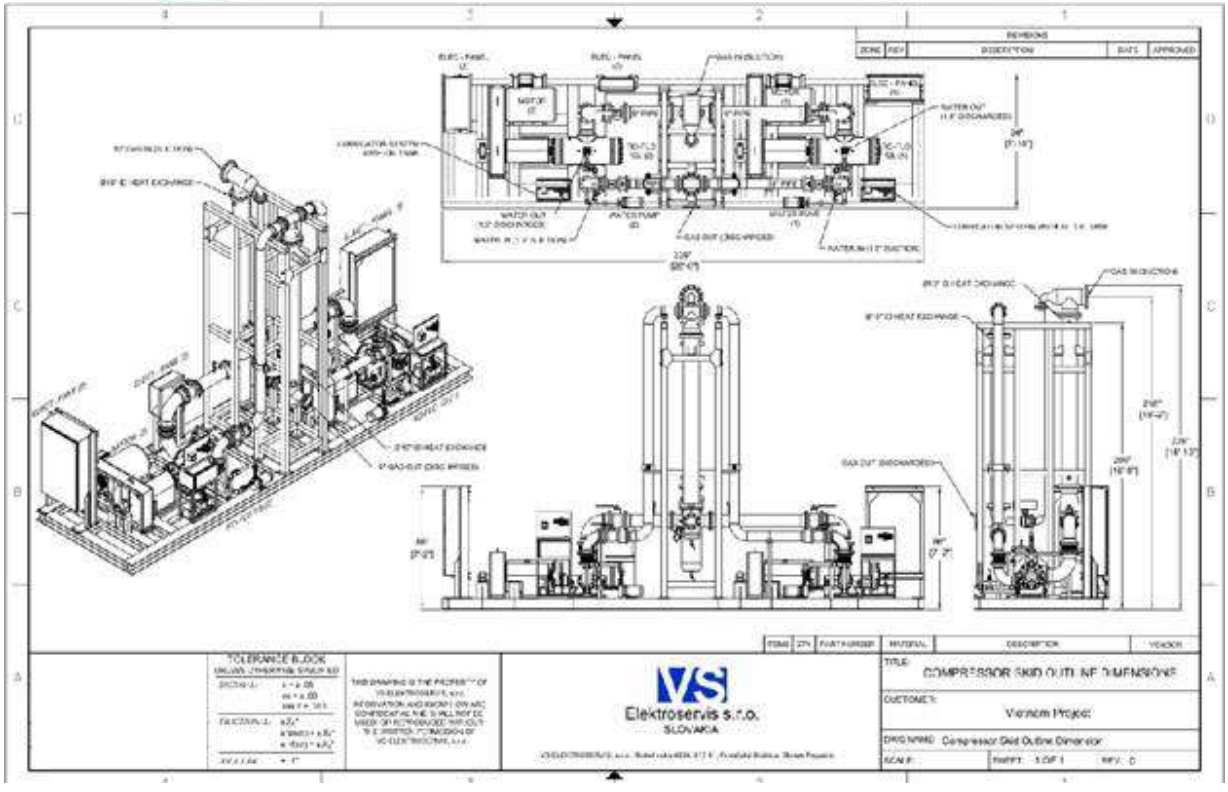


Два скруббера

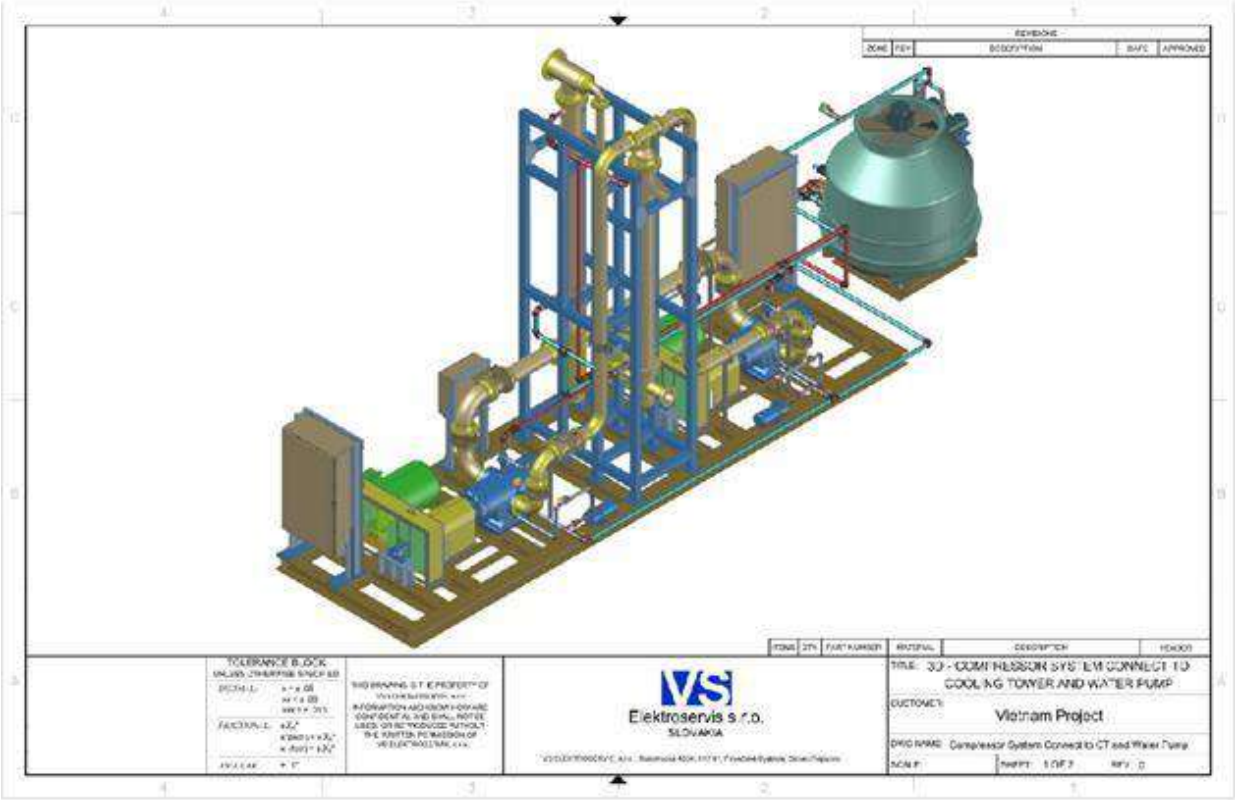
Газ, поступающий в резервуары, будет охлаждаться и очищаться в двух резервуарах предприятия, прикрепленных к резервуарам скруббера. Эти сосуды оснащены распылительными форсунками для выполнения очистки и охлаждения. Газ вытягивается вниз через демистерный экран в резервуарах и вверх через сборный сосуд на противоположном конце резервуара.



Очистка и сжатие газа



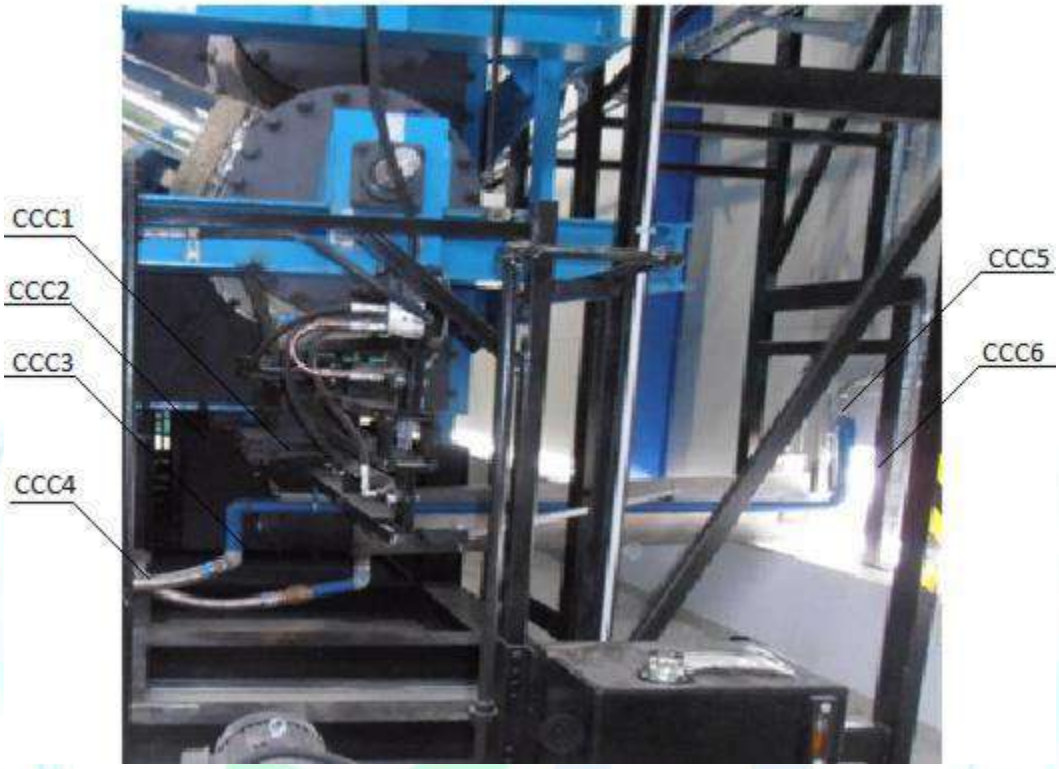
Система будет поставлена без дальнейшего описания, так как это секретное "ноу-хау" VS Elektroservis.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.3.5. ЧАСТЬ 4 Системы охлаждения углерода и конвейеры

Система будет оснащена соединительной частью с выходом реторты посредством шнекового транспортера с системой водяного охлаждения и закрывающими ножами. Когда реторта при нагреве до нужной рабочей температуры расширяется на 130 мм, это движение необходимо исключить с помощью расширительного элемента и механизма скольжения

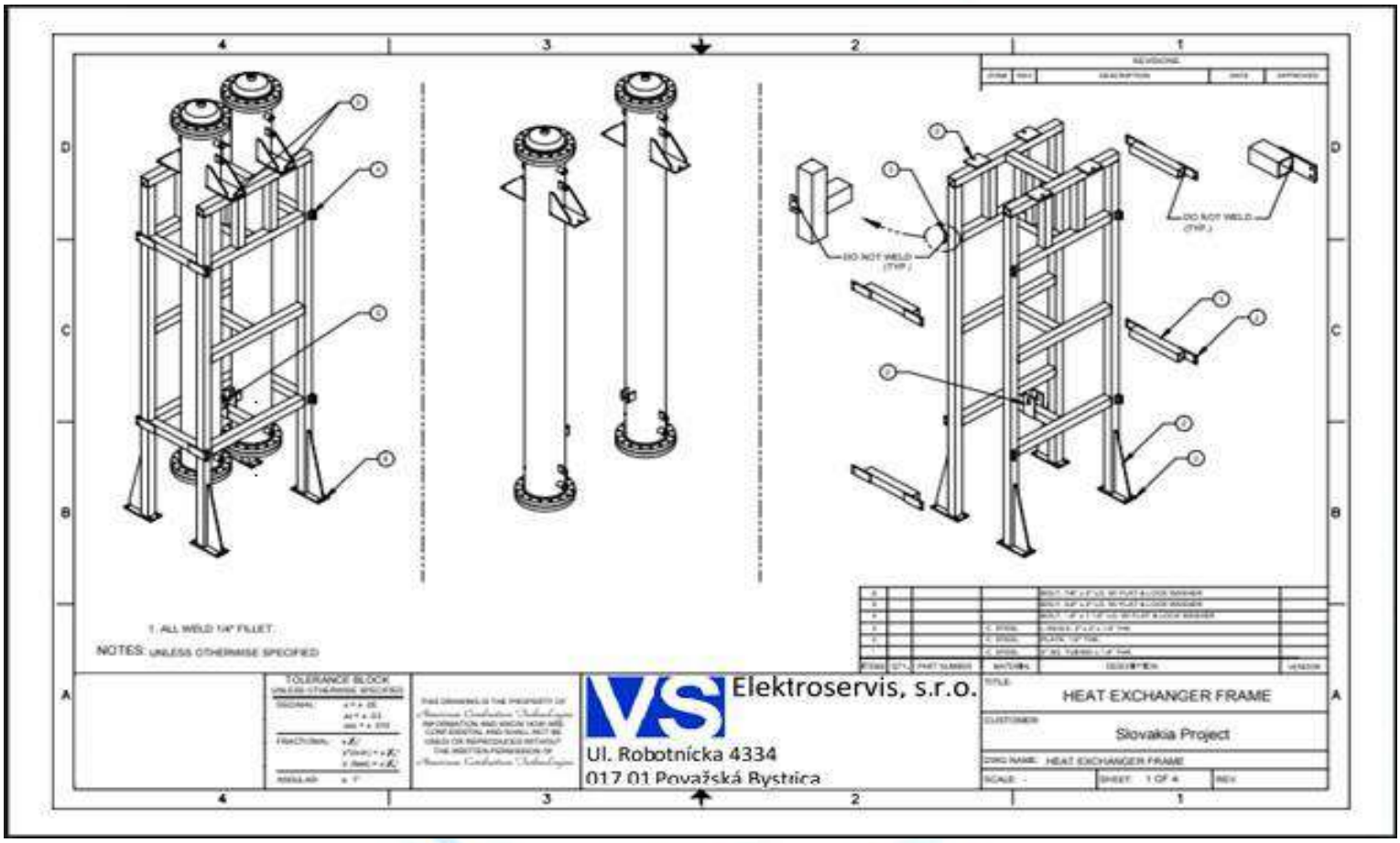


Системы охлаждения углерода и конвейеры	
ОУК 1	Переходная часть выхода углерода, горячая часть
ОУК 2	Двухуровневая соединительная деталь с механикой, горячая часть
ОУК 3	Охлаждающий углеродный конвейер
ОУК 4	Арматура для подключения охлаждающей воды с регулировкой
ОУК 5	Система управления уровнем бункера для сбора углерода
ОУК 6	Электроприводы и коробки передач
ОУК 7	Электроустановка, датчики
	Цена за угольное охлаждение и конвейеры

1.3.6. ЧАСТЬ 5 Технологическая часть процесса водяного охлаждения

Градирня, Теплообменники

Система будет оснащена градирней и тремя кожухотрубными теплообменниками. . Это оборудование используется для поддержания необходимой температуры охлаждающей воды, нужной для систем впрыска резервуаров и теплообменника конденсатора. У нас будет циркуляционный насос охлаждающей воды и двойные технологические насосы для циркуляции распыленной воды или масла, используемых в системе распыления.



Технологическая часть процесса водяного охлаждения	
ПВО 1	Трубчатый теплообменник
ПВО 2	Пластинчатый теплообменник
ПВО 3	Регулирующий и закрывающий комплект теплообменников
ПВО 4	Соединительные трубы и фитинги
ПВО 5	Водонасосная станция
ПВО 6	Внешний трубопровод
ПВО 7	Распределительный кабель
ПВО 8	Наружный блок охлажденя

Мини-градирни - это устройства, которые охлаждают промышленную воду.

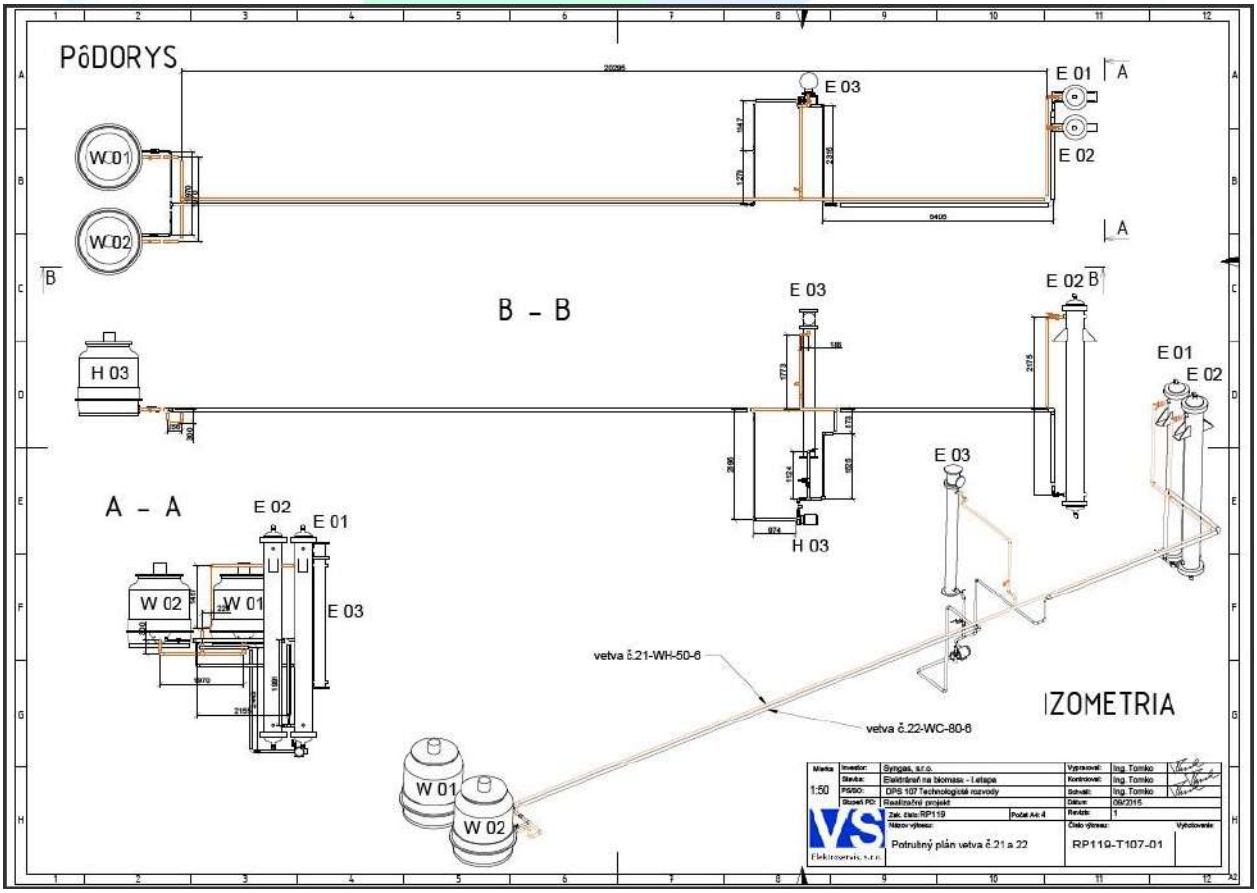
Они работают по принципу испарения тепла. Это самый простой и доступный способ охлаждения.

Принцип охлаждения:

Вода, которую мы охлаждаем, транспортируется в охлаждающую мини-градирню по трубе. В мини-градирне он распыляется с помощью форсунка на поверхность охлаждающего наполнителя, который изготовлен из пластиковой гофрированной фольги. Вода медленно течет через эти блоки и стекает в отстойник. Охлаждающий воздух приводится в движение против воды вентилятором, который отводит ненужное тепло от охлажденной воды. Охлажденная вода снова вытекает из отстойника в технологию отвода тепла.

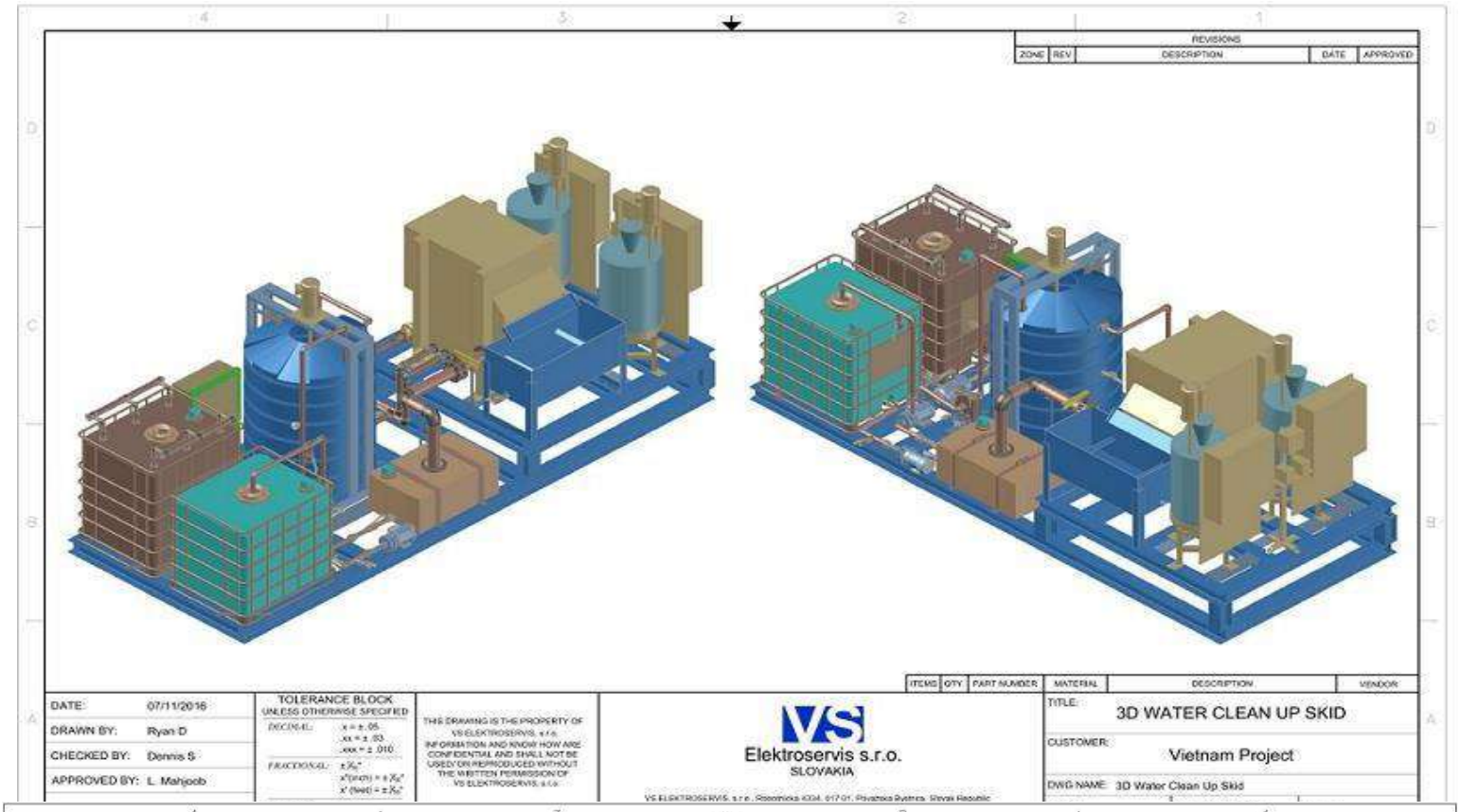
Методы охлаждения:

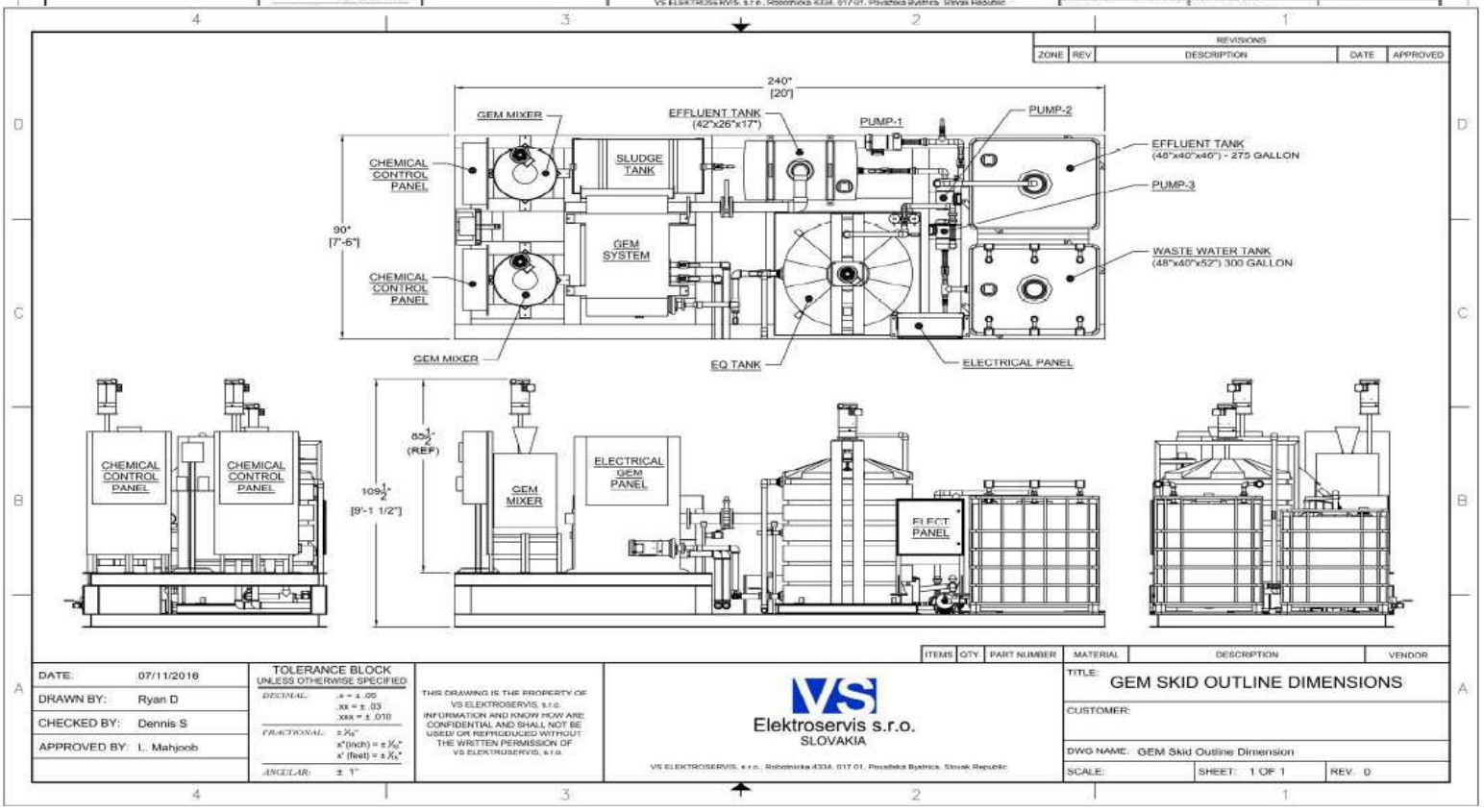
Открытое охлаждение - самый дешевый способ, охлажденная вода вступает непосредственно в контакт с воздухом. Закрытое охлаждение - охлажденная вода не вступает в контакт с наружным воздухом, так как направляется в трубный лист и разбрызгивается (распыляется) на поверхность водой из второго башенного контура. экономичное охлаждение-оборудование, работающее на принципах гибридного или адиабатического охлаждения, где наблюдается экономия энергии. Это сочетание открытого, закрытого и сухого охлаждения. Выбор правильной системы зависит от погодных условий, климата, зоны и использования в каждом проекте отдельно.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.3.7. ЧАСТЬ 6 Технологические части установки очистки технологической воды

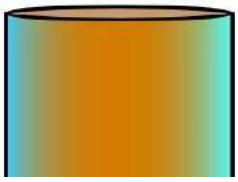




www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Тип вибрационного сепаратора:

круговой вибрационный, вибрационный, роторный, тумблерный, мобильный



Роторный вибрационный экран - это часть оборудования, позволяющая улучшить эффективность скрининга путем применения ротационного и вибрационного рабочих режимов для дробления и просеивания материалов в соответствии с требованиями заказчика.

Производительность и особенности



1) Низкое энергопотребление, низкий уровень шума,
2) Высокая точность скрининга, большая мощность, простая структура.
3) Полностью закрытая конструкция, хорошая герметизация, предотвращение утечки пыли, автоматическая разгрузка, более подходящая для работы на сборочном конвейере.
4) В частях корпуса экрана используются медные пластины и секции, сваренные вместе (группа деталей между корпусом для болтового соединения), общая жесткость хорошая, прочная и надежная.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

5) Уникальный дизайн структуры экрана, удобная и быстрая смена экрана (всего от 3 до 5 минут); и ее основной экран полностью поддерживает мелкий экран, поэтому у мелкого экрана может быть долгий срок службы, для уменьшения цены потребляемых веществ мелкого экрана; также эта конструкция позволяет использование всех видов экрана (нейлона, специального дракона, сети PP).
6) Конструкция машины удобна и проста для сборки; один человек может привести машину в действие.

Приложение

Вращающийся вибрационный экран действует как мелкое сито для порошка, фильтруя частицы среды, такие как песок, порошок и слизь. В основном применяется в химической и фармацевтической промышленностях, металлургии, горнодобывающей промышленности, пищевой промышленности, переработке отходов и т.д.

Принципы работы

Вращающийся вибрационный экран представляет собой вертикальную двигательную систему с эксцентричными молотками, установленными сверху и снизу машины, где двигатель действует как источник вибрации. Направление эксцентриковых молотков может изменять свой режим вращения как в горизонтальном, так и в вертикальном и наклонном движении на просеивающую поверхность экрана. Траектории движения материалов на просеивающей машине можно изменять, регулируя фазовый угол как на верхней, так и на нижней частях.

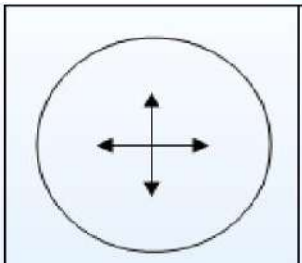
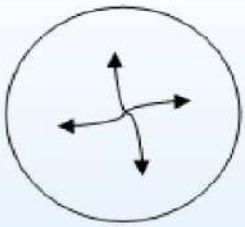
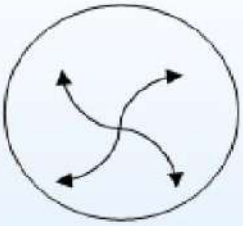
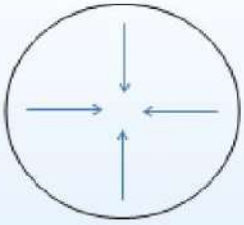
Метод преобразования размера сетки с вращающимся вибрационным экраном

Многие клиенты знают только термин микрон и не знают значения сетки при покупке вращающегося вибрационного экрана. На самом деле преобразование микрона в сетку очень просто. Объяснение конкретного метода преобразования PK Machinery. Сначала давайте кратко разберемся, что такое сетка. Сетка рассчитывается к числу отверстий экрана на квадрат. 50 отверстий на квадратный дюйм относятся к 50 сеткам. Чем больше количество ячеек, тем больше отверстий на квадратный дюйм. Кроме того, он также используется для выражения размера частиц сетки экрана. Кроме того, он также используется для выражения размера частиц сетки экрана.

Размер частиц порошка известен как размер частиц. Степень гранулярности означает, что частицы могут проходить через размер сетки экрана с 1 дюйм (25,4 мм) количество ширины сетки представления сетки экрана известно как сетка. В мире нет единого стандартного размера порошковой технологии. Каждое предприятие имеет свое определение и представление индекса степени гранулярности. У каждой страны разный размер экрана. Следовательно, его трудно сделать стандартизированным

Как вибрационный экран малого размера решает проблему накопления материалов?

Вибрационный экран малого размера обычно относится к вращающемуся вибрационному экрану. Медицине, химическом машиностроении и других отраслях промышленности, которые имеют строгие требования к санитарии. Вдобавок, эти отрасли требуют высокой точности и эффективности просеивания материалов. Следовательно, вибрационный экран небольшого размера предназначен для равномерной разрядки и отсутствия засорения материалов на сетке экрана. Приоритет выбора сетки экрана не может быть слишком мал, потому что скорость проникновения материала низкая. Кроме того, необходимо правильно отрегулировать угол эксцентрика и мотора, иначе это приведет к накоплению материала. Слишком малый угол между эксцентриком и двигателем приведет к более быстрому распространению материала наружу по поверхности экрана. Если угол слишком большой, это приведет к медленному распространению материалов. Как правило, угол составляет 45о, что обеспечивает высокую эффективность просеивания. Однако пользователь может регулировать угол до 100о в зависимости от требования материалов.

			
5°	15°	45°	100°
The materials from the center spread outward	The motion is starting the whirlpool	The motion is longer whirlpool	Materials move toward the center
General specification speedy sifting for easy screen materials	For the common sifting operation	Optimum and precision classification of fine powder, high condensation material and the much hydrated materials	Separate the scrap from the materials. Mainly used in wet application.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Технические параметры

Model	Nominal Diameter (mm)	Screen Diameter (mm)	Screen Surface Area (m^3)	Feeding Size (mm)	Specification	No. of Layers	Frequency (rpm)	Power (kW)
XZS – 400	400	340	0.09	<10	2 - 325	1 - 3	1500	0.18
XZS – 600	600	530	0.22	<10			1500	0.25
XZS – 800	800	720	0.4	<20			1500	0.55
XZS – 1000	1000	900	0.63	<20			1500	0.75
XZS – 1200	1200	1100	0.95	<20			1500	1.1
XZS – 1500	1500	1400	1.5	<20			1500	1.5
XZS – 1800	1800	1710	2.3	<30			1500	2.2
XZS – 2000	2000	1910	2.86	<30			1500	3.7

Разработка центробежно-силового фильтрующего оборудования для очистки и повторного использования всех видов промышленных жидкостей является примером экологически ответственного поведения, идущего рука об руку с экономией затрат и, в то же время, сохранением ценных ресурсов.

Использование воды и других жидкостей необходимо для многих производственных процессов. Вода в сочетании с моющими средствами используется для промывки и обезжиривания изготовленных металлических деталей. Жидкости играют важную роль во всех видах операций шлифования, резки и полировки. Излишек краски в окрасочных кабинах улавливается водяной завесой. А смазочно-охлаждающие жидкости незаменимы в качестве охлаждающих и смазочных материалов для обработки металлов и механической обработки.

Необходимость очистки

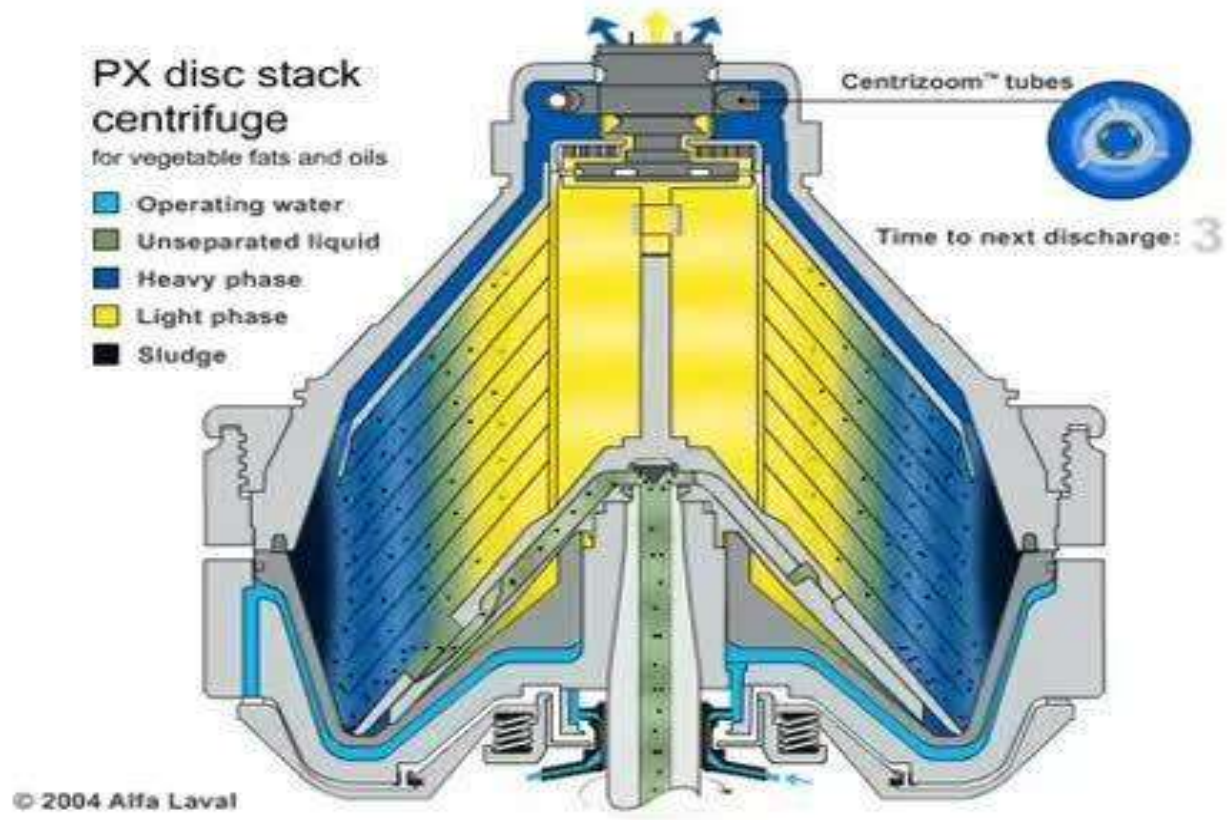
При их использовании промышленные жидкости улавливают все виды загрязнений, из которых наиболее распространенными являются твердые частицы, такие как металлическая мелочь или мелочь из абразивных материалов, а также масло, жир и другие углеводороды. По мере накопления этих загрязнений любая промышленная жидкость теряет свою функциональность. В некоторых производственных процессах жидкость может быть использована только один раз, прежде чем она должна быть утилизирована, тогда как в других случаях она может быть использована несколько раз (повторное использование). В любом случае загрязненные жидкости должны быть обработаны: перед сбросом в дренаж они должны быть очищены в соответствии с законодательными требованиями к содержанию опасных материалов. Или, в случае вторичной переработки, они должны быть очищены, чтобы восстановить свою функциональность.

Существует множество способов удаления твердых частиц из жидкостей. Самый простой из них - седиментация. Более сложными являются химическая флокуляция, электрофлотация, испарение и все

виды фильтрации, от простых бумажных фильтров до сложных мембранных фильтров (ультрафильтрация). Скиммингговые устройства для отделения неэмульгированного масла от воды оказались относительно надежными и недорогими. Но большинство из этих методов обработки либо не очень эффективны, либо чрезвычайно дороги и часто довольно сложны в эксплуатации. Прежде всего, их возможности по переработке ограничены. Результатом является использование большого количества воды.

С другой стороны, центробежно-силовое фильтрующее оборудование для отделения твердых частиц и масла от промышленных жидкостей оказалось достаточно эффективным и высокоэкономичным. Поскольку это в первую очередь механический метод разделения, технология фильтрации центробежной силой позволяет 100% повторно использовать жидкости, тем самым помогая снизить потребление воды до 97%.

Центрифуга в процессе работы





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

В центре находится вращающийся барабан, который вращается со скоростью до 3000 об/мин, создавая усилие более 2000 г. Карусель производит максимум 2-4 г (!). Жидкость, загрязненная твердыми частицами, закачивается во вращающийся барабан с постоянной скоростью подачи. Поскольку твердые вещества имеют более высокий удельный вес, они отделяются от жидкости и осаждаются на внутренней стенке барабана в виде стабильного осадка с остаточным содержанием воды всего 20%. Центробежная сила настолько сильна, что даже крошечные твердые частицы размером > 2 мкм удаляются из жидкости. Гидравлическая энергия во вращающемся барабане позволяет собирающей трубе забирать очищенную воду и транспортировать ее во внешний резервуар или непосредственно к пользователю без необходимости использования какого-либо насосного оборудования.

В зависимости от количества твердых веществ в жидкости и требуемой чистоты полуавтоматические центрифуги могут обрабатывать от 100 до 1200 литров (25-300 галл.)/ч, тогда как производительность автоматических центрифуг колеблется от 500 до 3600 литров (125-900 галл.)/ч.

При определенной нагрузке осадка в барабане (макс. 30 кг/48 фунтов) центрифуга выключается, и осадок может быть удален. В полуавтоматических системах это делается путем ручного удаления полимерной корзинчатой вставки из барабана. Автоматические центрифуги оснащены ножом, который автоматически отслаивает осадок от медленно вращающегося барабана и сбрасывает его в контейнер для осадка под барабаном.

Тот же физический принцип позволяет не только удалять твердые частицы из жидкостей, но и отделять жидкости с различной плотностью, например, удалять нежелательное масло из охлаждающих жидкостей. Жидкость, загрязненная твердыми веществами и маслом, закачивается во вращающийся барабан, где центробежная сила разделяет три фазы (жидкость 1/жидкость 2 / твердое вещество). Две жидкости поднимаются и удаляются из вращающегося барабана с помощью двух отдельных собирающих трубок.

Экономия затрат

В отличие от высоко трудоемких традиционных методов разделения, таких как седиментация, флокуляция, электрофлотация, испарение, непрерывные бумажные фильтры и т.д., центрифуги очень просты в эксплуатации и не требуют дорогостоящих фильтрующих материалов или химических веществ. Они работают полностью автоматически без какого-либо вмешательства оператора. Удаление осадка в полуавтоматических центрифугах происходит легко и занимает менее 10 минут. А в автоматических центрифугах даже удаление осадка полностью механизировано и не требует вообще никакого труда.

Благодаря своей компактной конструкции центрифуги требуют очень мало места. И они очень просты в установке: например, полуавтоматические центрифуги прибывают полностью собранными в помещение заказчика, и после размещения их на месте они должны быть только электрически соединены. Полуавтоматические центрифуги меньшей мощности оснащены системой прямого привода вращающегося барабана, работающего со скоростью до 3000 об/мин. Автоматические центрифуги со значительно большей мощностью барабана имеют непрямой привод с клиновым ремнем. Это позволяет точно установить определенные размеры сверхмощных подшипников для поглощения огромных *g*-сил во вращающемся барабане.

В традиционных автоматических центрифугах нож для очистки вращается вместе с барабаном, создавая дополнительную нагрузку на подшипники барабана. Ведущий производитель оборудования для

отделки поверхностей использовал совершенно другой технический подход. В его центрифугах нож для очистки неподвижен и полностью независим от привода барабана. Во время цикла очистки нож просто пневматически двигается к стенке барабана, чтобы очистить осадок. Это инновационное, простое решение приводит к гораздо более длительному времени безотказной работы барабанных подшипников. Конечно, все центрифуги этого производителя также оснащены системой контроля дисбаланса для дальнейшей защиты подшипников барабана.

Центробежные приложения

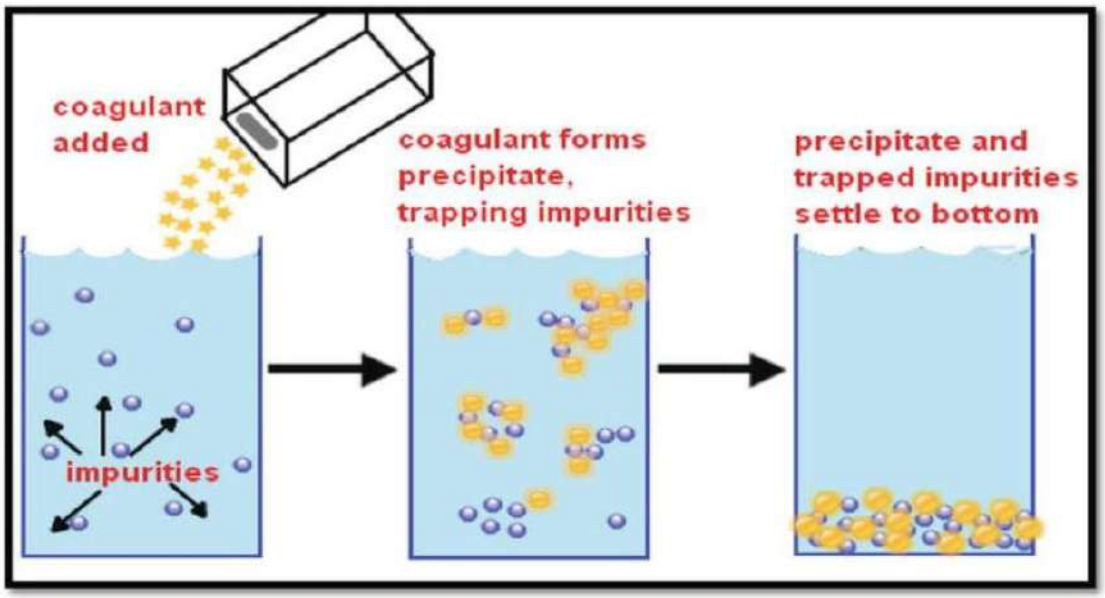
Обработка воды из массовых операций по отделке: благодаря своей технической эффективности и рентабельности за последние 20 лет центрифуги более или менее полностью вытеснили все другие системы очистки. В некоторых европейских странах химические или электрофлотационные системы больше не одобряются, если технологическая вода может быть очищена с помощью центрифуги. Это имеет множество экологических и экономических причин: поскольку очищенная технологическая вода на 100% используется повторно, сточные воды, загруженные всевозможными химическими веществами, необходимо сливать в канализацию. Повторное использование снижает потребление воды примерно на 97%, и в качестве дополнительного преимущества химическое соединение в технологической воде также утилизируется, что приводит к резкому сокращению использования соединения.

Осаждение-коагуляция гидроксида.

Тяжелые металлы обычно удаляются из сточных вод путем химического осаждения в виде гидроксида металла с последующей коагуляцией металлических частиц в более крупные, тяжелые флокулированные частицы (флоки), которые затем отделяются от воды с помощью седиментации или флотации. Этот метод доказал свою надежность и может быть недорогим и очень избирательным. Правильно спроектированный и управляемый процесс обычно может снизить концентрацию металла до 1 мг/л или менее. Тяжелые металлы обычно растворяются в кислых условиях и осаждаются в щелочных, поэтому контроль кислотности (pH) очень важен. Гидроксид натрия (NaOH; каустическая сода), гидроксид кальция [Ca(OH)2; известь] или оксид магния [Mg(OH) 2; гидратированный гидроксид магния] обычно добавляют в сточные воды для повышения кислотности (pH) и обеспечения гидроксидных ионов. Избыток гидроксидных ионов необходим для того, чтобы реакци осаждения завершилась.

Ионы тяжелых металлов в растворе вступают в реакцию с ионами гидроксида с образованием твердых частиц гидроксида металла:

Кислотность (pH), при которой металл наименее растворим (т. е. наиболее склонен к осаждению), является металло-специфической. Существует точка, в которой металл наименее растворим. Однако эта точка часто не так точна, как показано на рисунке, она может охватывать более широкий диапазон кислотности (pH). Другие факторы, влияющие на растворимость металлов, включают наличие хелатирующих агентов, поверхностно-активных веществ, других ионов, температуру и т. д. Основная проблема осаждения металлов заключается в том, что многие сточные воды для обработки металлов содержат большое количество металлов. Тогда инженер-конструктор должен определить кислотность (pH), при которой большинство металлов может быть осаждено и удалено.

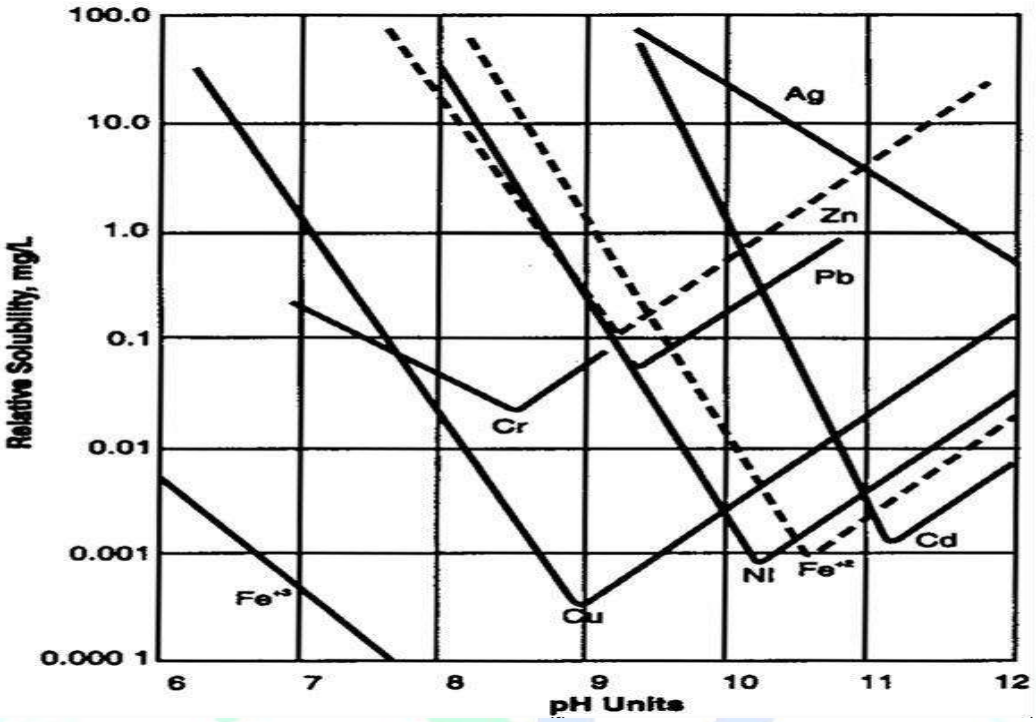


$$M^{+2} + 2OH^{-} \rightarrow M(OH)_2 \downarrow$$

Также, относительная смесь металлов в сточных водах может изменяться почти постоянно, изменяя оптимальную кислотность (pH). Ежедневное или ежечасное тестирование банок может быть необходимо для определения как и кислотность (pH), при которой большинство металлов выпадет в осадок, так и вероятности того, что концентрации сточных вод будут соответствовать нормативным пределам. Как только гидроксиды металлов осаждаются, крошечные частицы гидроксида должны коагулироваться в хлопья. Чем тяжелее хлопья, тем быстрее они оседают в осветлителе. Как правило, у осадков гидроксида есть тенденция быть слишком мелкими, чтобы легко оседать без флокулянта (полимера), который должен быть добавлен в сточные воды до того, как они попадут в осветлитель.

После осветления (осаждения) фильтрация удалит все оставшиеся частицы гидроксида металла. Кислотность (pH) сточных вод, возможно, потребуется отрегулировать перед сбросом, чтобы они соответствовали нормативным ограничениям. Ключевой вопрос, который часто упускается из виду при добавлении химических веществ, - это качество самих химических веществ, особенно кислот.. Кислоты и щелочи могут содержать тяжелые металлы, которые могут быть проблематичными, если пределы сброса являются строгими.

Таким образом, содержание металла во всех реагентах должно быть получено и сертифицировано поставщиком реагентов. Химикаты класса реагентов доступны с очень низким содержанием тяжелых металлов.



Осаждение-коагуляция карбоната.

Как и сульфид, карбонатное осаждение может приводить к более низким концентрациям выходящего металла, чем гидроксид, даже в присутствии хелатирующих агентов. Химическими веществами являются карбонат натрия (Na2CO3; также называемый кальцинированной содой) и бикарбонат натрия (NaHCO3). Бикарбонат натрия менее эффективен, чем карбонат натрия, при удалении всех металлов из раствора. Карбонатное осаждение имеет два преимущества перед гидроксидным:

1. Металлы могут осаждаться при кислотности (pH) от 7 до 9, поэтому система управления проще.
2. Карбонат нейтрализует избыточную активность (т.е. добавляет буферную способность), потенциально помогая соответствовать стандартам разряда.

Бикарбонатно-карбонатная смесь может осаждать больше металлов, чем только бикарбонат. Бикарбонат натрия может только повысить кислотность (pH) примерно до 8,3, что недостаточно для снижения концентрации некоторых металлов (например, никеля и кадмия) до типичных пределов предварительной обработки. PH обычно должен быть повышен до 9,0+, чтобы осаждать больше металлов, и сочетание карбоната с бикарбонатом сделает это. Необходимые кислотность (pH) и щелочность могут быть проверены и определены для соответствующих металлов. Распределение трех форм карбоната (CO3 -2, HCO 3- и H2 CO3) остается одинаковым для любого уровня кислотности (pH). Добавление большего количества карбоната может повысить эффективность обработки за счет смещения стехиометрии уравнения в сторону осадка. Это преимущество перед осаждением гидроксида, поскольку передозировка гидроксида выше определенного уровня (см. рис.12.1) фактически увеличивает растворимость металла. Карбонатные осадки имеют два недостатка:

1. Реакции карбонат-металл протекают медленнее, что требует больших размеров флокуляционных и флокуляционных установок.
2. Большинство карбонатных химикатов доступны в сухом виде, требуя большей обработки и смешивания.

Принципы биологической обработки

Биологические системы очень чувствительны к экстремальным колебаниям гидравлических нагрузок. Суточные колебания, превышающие 250%, являются проблематичными, поскольку они приведут к потере биомассы в осветлителях.

Темп роста микроорганизмов сильно зависит от температуры. Снижение температуры сточных вод на 10°с резко снижает скорость биологической реакции до половины.

БПК эффективно обрабатывается в диапазоне от 60 до 500 мг л-1. Сточные воды, превышающие 500 мг л-БПК, были успешно обработаны, если в процессе обработки применялось достаточное разбавление или если в качестве предварительной обработки был реализован анаэробный процесс.

Биологическая обработка эффективна при снижении БПК до 95%. Большие резервуары необходимы для того, чтобы исключить БПК, что неосуществимо.

Системы биологической очистки не способны эффективно справляться с “ударными нагрузками". Усреднение необходимо при условии, что концентрация сточных вод составляет более, чем 150%, и, если в своей пиковой концентрации БПК превышает 1000 мг на 1 литр.

Соотношение углерод:азот: фосфор (C:N:P) сточных вод обычно считается идеальным. Соотношение C:N:P промышленных сточных вод должно варьироваться от 100:20:1 до 100:5:1 для наиболее успешного биологического процесса.

Если соотношение C:N:P сточных вод в одном элементе сильно по сравнению с другими элементами, то очистка не будет качественной. Это особенно верно, если сточные воды очень богаты углеродом. Также сточные воды не должны быть ни слишком водянистыми, ни перенасыщенными каким любо их элементов; водянистое состояние вод приемлемо, но их сложно обработать.

Масла и твердые вещества не могут быть обработаны в системе биологической очистки, поскольку они негативно влияют на процесс обработки. Эти отходы должны быть предварительно обработаны для удаления твердых частиц и масел.

Токсичные и биологически стойкие материалы требуют особого внимания и могут потребовать предварительной обработки перед введением в систему биологической очистки.

Хотя способность сточных вод поглощать кислород неограничена, способность любой системы насыщения кислородом (аэрации) имеет свои границы с точки зрения переноса кислорода.

Биоремедиация сточных вод

Биоремедиация - это процесс обработки, который включает в себя внедрение микроорганизмов для удаления загрязняющих веществ из загрязненной среды. Биоремедиация может быть определена как "обработка, которая использует природные организмы для разложения опасных материалов на менее токсичные или нетоксичные материалы". Некоторые примеры технологий, связанных с биоремедиацией, включают фиторемедиацию, биоаугментацию, ризофильтрацию и биостимуляцию. Микроорганизмы, используемые для осуществления биоремедиации, называются биоремедиаторами. Однако некоторые загрязняющие вещества нелегко удалить или разложить с помощью биоремедиации. Например, тяжелые металлы, такие как свинец и кадмий, не охотно улавливаются биоремедиаторами. Пример биоремедиации: было показано, что голец рыбьей кости очищает воды от небольшого количества кадмия, меди и цинка.

Биоремедиация сточных вод может быть достигнута автотрофами или гетеротрофами. Гетеротроп - это организм, который не способен удерживать углерод и использует органический углерод для своего роста. Гетеротрофы делятся по источнику энергии. Если гетеротроп использует свет в качестве источника энергии, то он считается фотогетеротропом. Если гетеротроп использует органические и/или неорганические соединения в качестве источников энергии, то он считается хемогетеротропом. Автотрофы, такие как растения и водоросли, которые способны использовать энергию солнечного света, называются фотоавтотрофами. Автотрофы, которые используют неорганические соединения для получения органических соединений, таких как углеводы, жиры и белки из неорганического углекислого газа, называются литоавтотрофами. Эти восстановленные углеродные соединения могут использоваться автотрофами в качестве источников энергии и обеспечивать энергию в пище, потребляемой гетеротрофами. Более 95% всех организмов гетеротрофны.

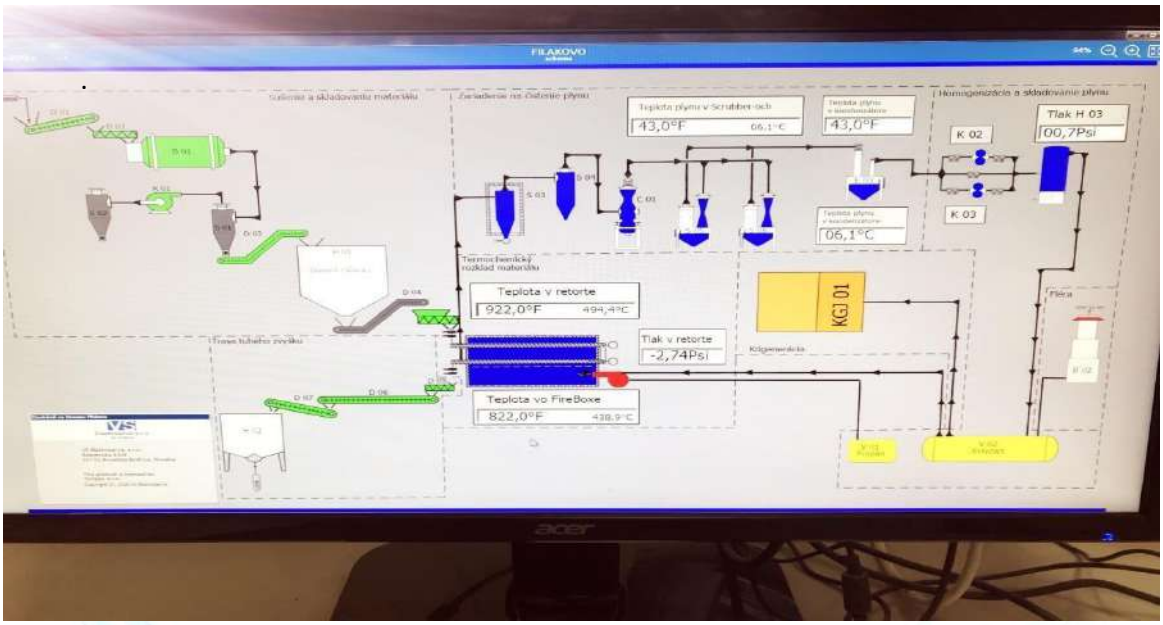
www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

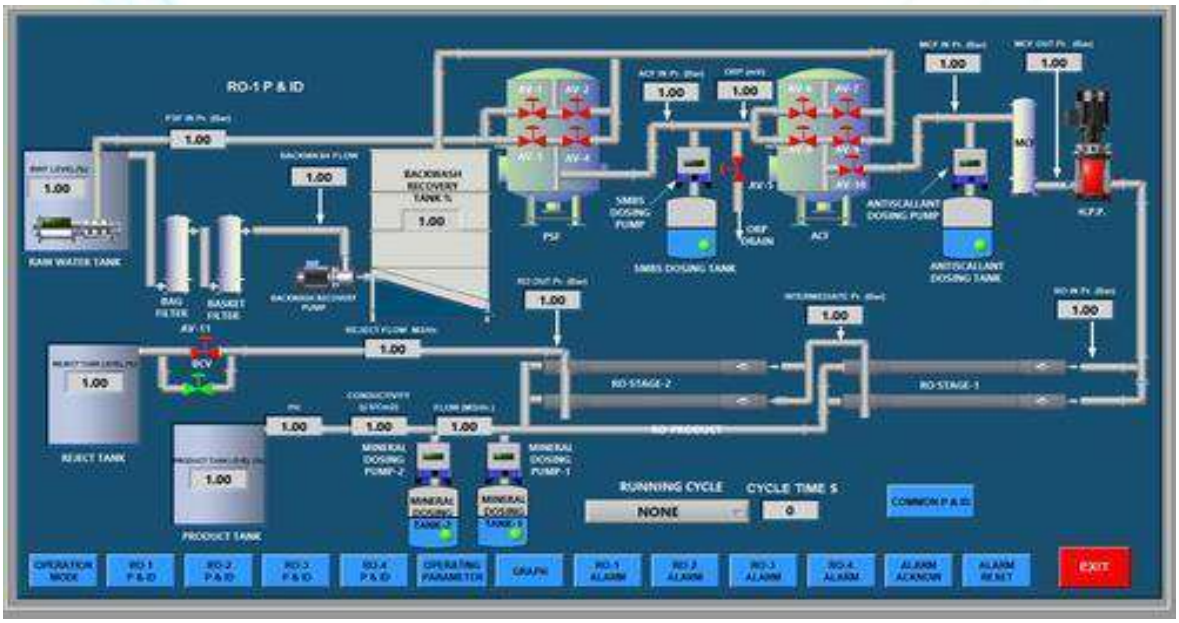
1.3.8. ЧАСТЬ 7 Управление процессом ТХР

Система управления будет состоять из аппаратного и программного обеспечения. Система будет централизована в пункте управления. Там будут экраны ПК, показывающие блочную схему всего процесса с температурой и давлением на каждом этапе процесса.

Основным назначением системы управления является мониторинг и управление процессом на основе промежуточных результатов. Также она частично выполняет функцию системы безопасности для предотвращения остановок в работа.

Программа получает информацию о процессе от датчиков и регуляторов, которые подсоединены к системе. Эта система имеет возможность расширения до необходимого количества устройств, чтобы обеспечить полный обзор процесса.





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Для контроля технологии Мериолизиса применяется диспетчерское управление и сбор данных. Оно способно интегрироваться с Siemens и Allan Bradley systems. Помимо того существует система, связанная с вторичной и имеющая больший функционал. Всего есть 4 вторичных систем управления:

- Процесс газификации
- Система контроля работы горелки
- Система контроля для когенерационной установки
- Управление периферийными устройствами (конвейерами, компрессорами и т. д)

Все эти системы передают информацию в главную систему, которая управляется оператором. Через нее оператор может управлять всеми вторичными системами.

Диапазон подачи:

ОБОРУДОВАНИЕ:

- Компьютеры с доступом к сети
- Тепловые датчики и датчики давления
- Подключение всех вторичных систем
- Устройства для вывода изображений на экран
- Оборудование для диспетчерской
- Кабели
- Распределительное устройство
- Промышленные камеры
- Серверная

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- Программирование (меры безопасности, система подачи, система управления горелкой, дистанционное управление)
- Лицензия на используемые программы
- Визуализация процесса
- Коммуникационный модуль

Аббревиатура SCADA расшифровывается как Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерское управление и сбор данных). Размышляя об этом термине, у Вас могут складываться различные представления о нем и это правильно. Диспетчерское управление и сбор данных - это совокупность программных и аппаратных компонентов, позволяющих осуществлять надзор и управление заводами как локально, так и удаленно. Также в программном обеспечении SCADA есть возможность регистрировать данные в исторических целях.

Структурное проектирование стандартной SCADA - система начинается с блоков удаленного управления и/или программируемые логические контроллеры (ПЛК). Как вы знаете, блоки удаленного управления и программируемые логические контроллеры являются микропроцессорами, которые связываются и взаимодействуют с полевыми устройствами, такими как клапаны, насосы и HMI.

Коммуникационные данные направляются от процессоров к компьютерам SCADA, где программное обеспечение интерпретирует и отображает данные, позволяя операторам анализировать и реагировать на системные события.

По сути, диспетчерское управление и сбор данных - это набор аппаратных и программных компонентов. Этот набор компонентов начинается с данных в реальном времени, собранных с полевых устройств завода, таких как насосы, клапаны и передатчики. Эти компоненты не обязательно должны быть от одного конкретного устройства, они должны иметь протокол связи, который может использовать процессор.

Данные, собранные с полевых устройств, затем передаются процессорам, таким как ПЛК. Из процессора данные распределяются в систему связанных между собой устройств. Эти устройства могут представлять из себя автоматизированные рабочие места, компьютеры конечных пользователей и серверы. На HMI и компьютере конечного пользователя Существуют графические представления операций для взаимодействия операторов, таких как запуск насосов и открытие клапанов. Эти данные также могут быть проанализированы и использованы для повышения производительности завода и устранения неполадок.

1.3.9. ЧАСТЬ 8 СИСТЕМА ГАЗОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

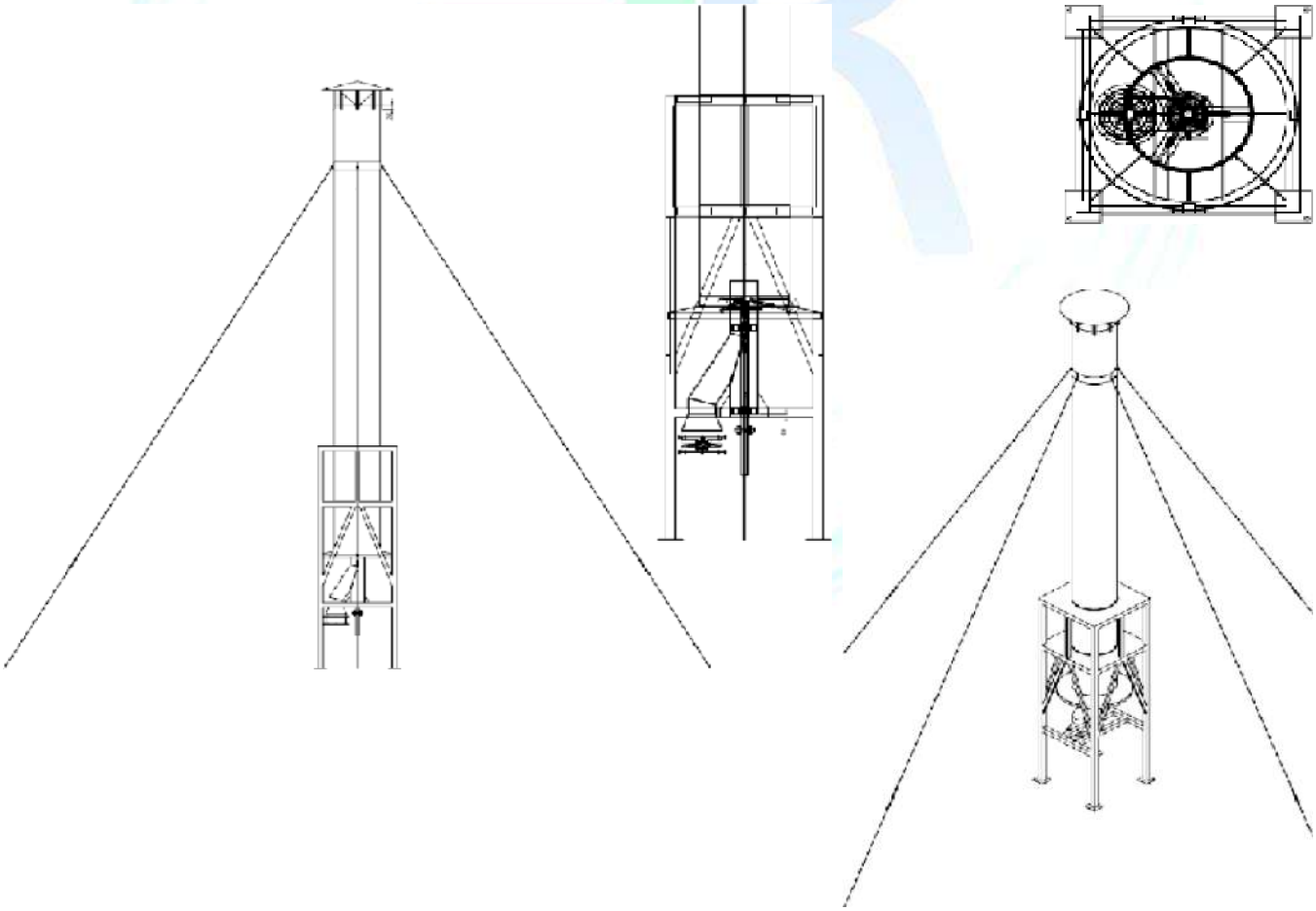
Система безопасности отходящих газов технологического блока электростанции очень важна для надежной и безопасной работы всей электростанции.

Тепловой агрегат, в котором газ образуется при термическом разложении гранул, работает в режиме без давления, что обеспечивает непрерывное измерение давления реторты и контролируемую работу воздуходувок. При нормальной работе реторта работает на уровне атмосферного давления. В случае отказа системы этот агрегат оснащен предохранительным клапаном, установленным непосредственно на выходе реторты с максимальным избыточным давлением 10 кПа.

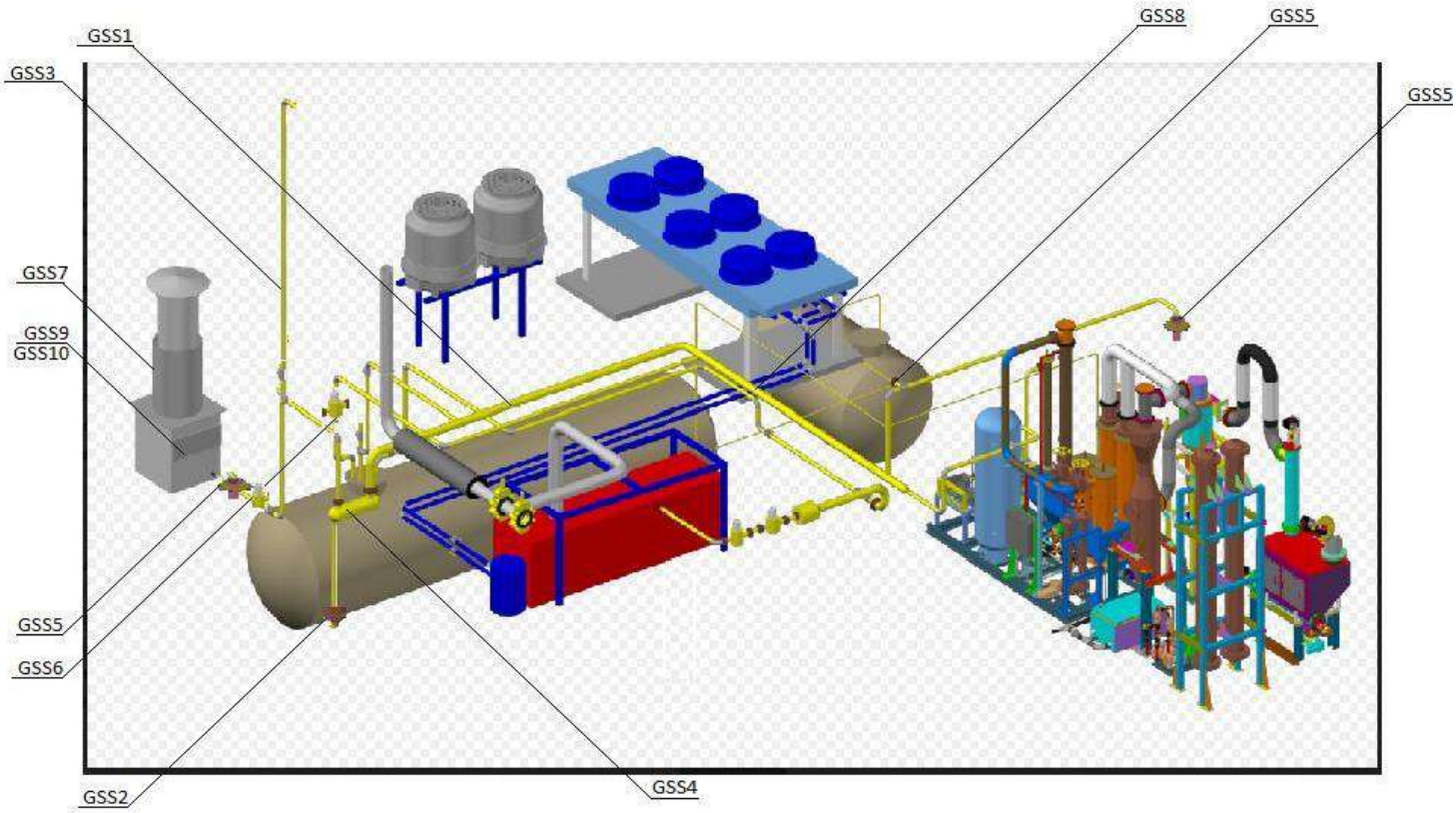
В случае выхода из строя когенерационной установки параллельно с добычей газа технологический блок электростанции на факеле должен утилизировать весь добытый объем газа. Защита системы отвода отходящих газов обеспечивается предохранительными клапанами и пламегасителем.

Сбор всех отходящих газов обеспечивается негабаритным трубопроводом с трубопроводами и фитингами, подключенными к зажигательному элементу. Зажигательный элемент оборудован горелкой для вечного огня - пламенем, которое инициирует воспламенение выделяющихся отходящих газов.

В проекте могут быть использованы два типа атмосферных или горелочных элементов, который точно определяет проектную документацию в соответствии с экологическими условиями.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340



ЧАСТЬ 8	
ТГБ 1	Отвод остаточного газа
ТГБ 2	Сбор конденсата из газификационного трубопровода
ТГБ 3	Система вентиляции конденсационного бака
ТГБ 4	Резервуар для дегазации конденсата
ТГБ 5	Предохранительный аварийный клапан
ТГБ 6	Главный регулирующий клапан системы дегазации
ТГБ 7	Полевая горелка / аварийная горелка/
ТГБ 8	Подвижные опоры дегазационных труб
ТГБ 9	Деаэраторы дегазационных труб
ТГБ 10	Система управления дегазацией
ТГБ 11	Станция газовой безопасности и сенсорная система

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.3.10. Станция газовой безопасности и сенсорная система

Дозирующая система для устройства ТХР очень важна для обеспечения бесперебойной работы. Потребуется сложная конвейерная система со шкалой для равномерного дозирования, поэтому для устойчивой работы потребуется устойчивая энергия.

Материал должен подаваться в нужное время (при правильном положении шнеков в ретортах), в нужном весе и количестве (для равномерного дозирования и предотвращения попадания воздуха в реторту).

Клапаны подачи воздушного шлюза: как уже упоминалось выше, обе реторты оснащены двумя входными и двумя выходными клапанами воздушного шлюза. Клапаны впускного воздушного шлюза используются для подачи системы, а клапаны выпускного воздушного шлюза используются для удаления золы и углерода из системы. Способ их работы заключается в том, что как только управление запускает подачу системы, сначала открывается верхний нижний воздушный шлюзовой клапан для подачи углерода и золы в полость двух клапанов.

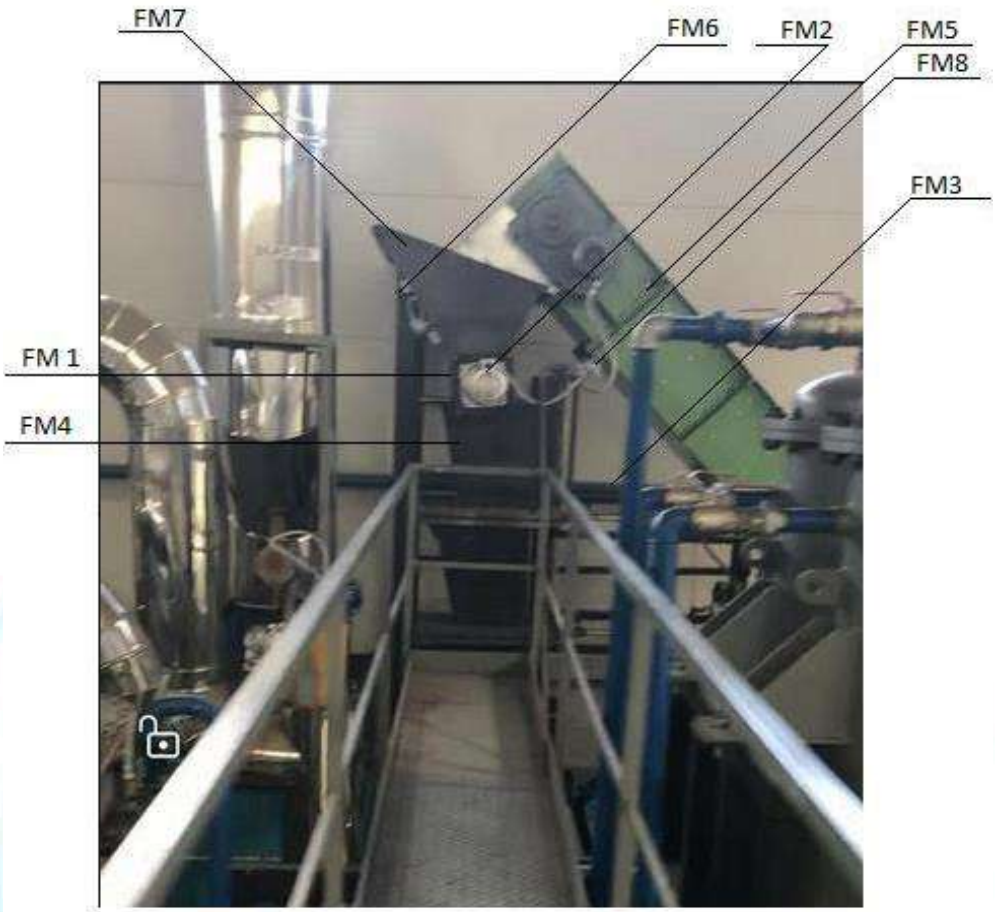
Система подачи и разгрузки реторт состоит из ножевых затворов с воздушным затвором и гидравлическим приводом. Ножевые затворы изготавливаются с минимумом отклонениями от определенных параметров, чтобы исключить попадание кислорода в реторты. Ножи изготовлены из термообработанной стали 316SS и допускают погрешность

не более 0,0001. Они управляются с помощью двойных гидравлических поршней 2500#. В системе используются электрические распределительные гидравлические электромагнитные клапаны для синхронизации работы клапанов и поддержания вакуума в ретортах.

ДМ 10 - Подающие клапаны воздушного шлюза



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340



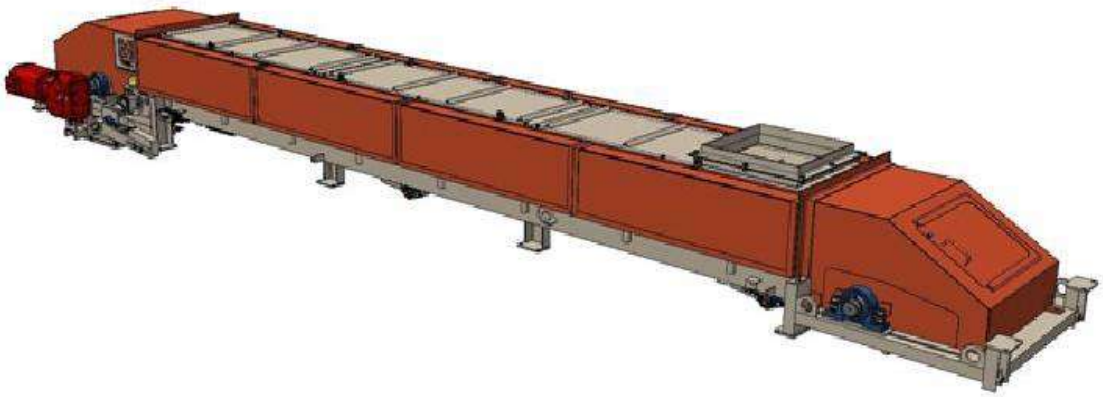
ЧАСТЬ 9		
ДМ 1	Промежуточный резервуар нагнетателя	2 шт.
ДМ 2	Дозирующий конвейер	4 шт.
ДМ 3	Опорная конструкция	2 шт.
ДМ 4	Перегрузка возвратным конвейером	2 шт.
ДМ 5	Система сканирования и дозирования уровня	2 комплекта
ДМ 6	Электрооборудование	2 комплекта
ДМ 7	Перегрузочный бункер	4 шт.
ДМ 8	Ультразвуковое измерение уровня	
ДМ 9	Распределительный щит управления системой	

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Конвейеры

Демонстрационные изображения конвейеров. Зеленый конвейер - это подающий конвейер из среднего резервуара гранул, приводящий к накипи перед входом в Мериолизис. Ширина и длина конвейеров будут определены на заключительном этапе проекта.





Красный конвейер предназначен для отвода углерода с покрытием и системой охлаждения углерода. Это часть нашего предложения.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Потребление технологий и трубопроводов Блок ТХР

- Исходный материал 2 т/ч
- Производимый газ сса 1700м3
- Добыча нефти 1-2%
- Максимальная температура в топке 1150˚С
- Максимальная температура в ретортах 700˚С
- Цикл дозирования (1 доза) 80 секунд
- Остаточное время разложения 1 – 3,5 ч
- Установленные электрические характеристики Установленные электрические характеристики

Реторты - 2 х 0,75 х 2 х 1,5 установленная мощность - 10,5 кВт

Трубопроводы и удаление углерода

1. Входящие трубопроводы - Ø300 мм (1zol)

2. Исходящие трубопроводы - Ø300 мм (1zol)

3. Установленные электрические характеристики

- Наклонный конвейер 1,5 кВт
- Сборный конвейер 1,5 кВт
- Ретортный клапан 0,7 кВт

3,7 кВт

Очистка технологической воды

1. Поступающий горячий газ - Ø300 мм (1zol)
2. Исходящий газ - Ø150 мм
3. Установленные электрические характеристики:

- Скруббер 4 х 12 кВт
- Компрессор 2 х 80 кВт
- Водяной насос (система) 2 х 1,5 кВт

211 кВт

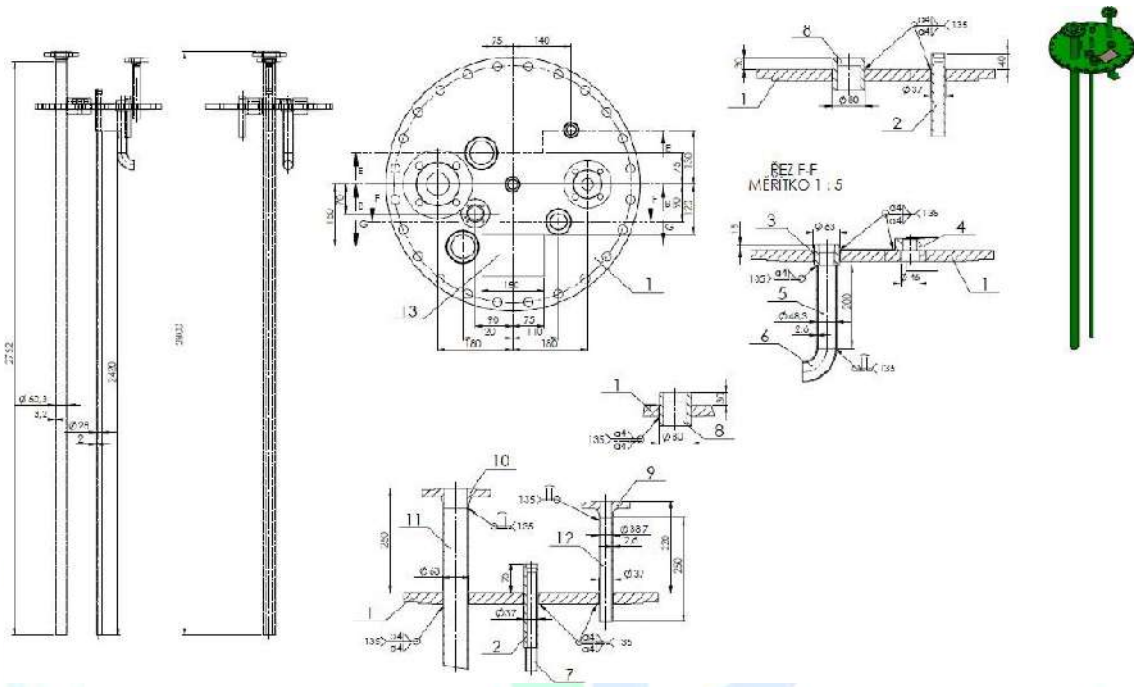
Охлаждение и очистка газа

- Воздуходувка 4 х 12 кВт
- Компрессор 2 х 80 кВт
- Водяной насос (система) 2 х 2,5 кВт
- Насос охлаждающей воды 2 х 5 кВт
- Насос для сорбента 0,7 кВт
- Масляный насос 1 кВт

224,7 кВт

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

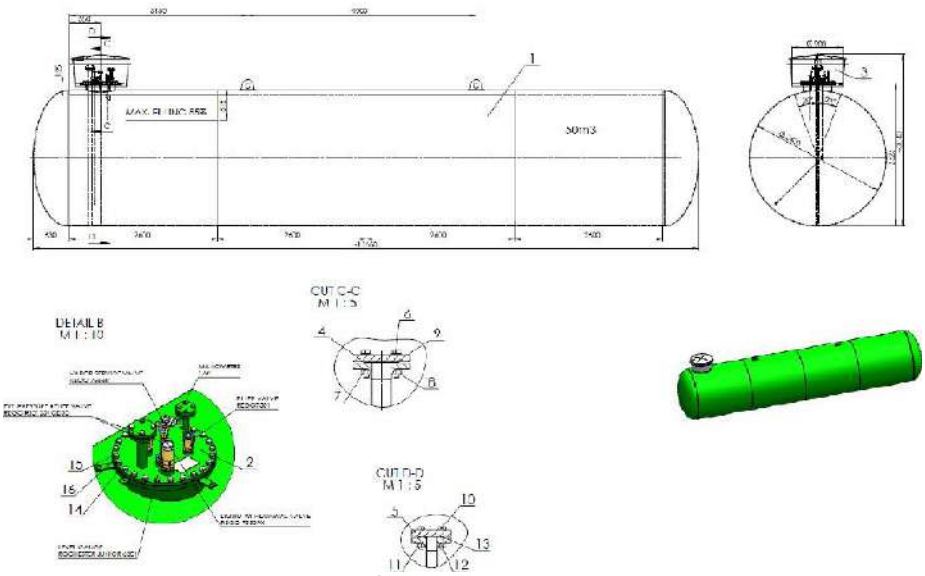
1.1.1. ЧАСТЬ 10 Подземный резервуар PAM240-1001



Factors welds v=1
Computational overpressure:15,6bar
Testing pressure: 22,3bar
Desing temperatures: -20°C/+40°C
Max. working overpressure: 15,6bar

Welded joints evaluation by AD-HPO
Corrosion allowance c = 0mm
Additional materials:
-Weld 135 - wire 1,2mm S2G EN 14341
-Weld 121 - wire 3mm S2 EN 14171

Surface finish:
Sand blasted: Sa 2,5
Paint: RAL 6017 (RAL 7009)
epoxy anticorrosive coating
min. 1000 µm, according to DIN 4681/3



info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

1.4. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

модель CG170-12 • мощность 1200 кВт • напряжение 6.3 кВ



Показанное изображение может отличаться от фактически поставленной установки.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

39139R1 Waste Energy KZ

Technical data
1200 kWel; 400 V, 50 Hz; Landfill gas

Design conditions

Inlet air temperature / rel. Humidity:	[°C] / [%]	30 / 60
Altitude:	[m]	100
Exhaust temp. after heat exchanger:	[°C]	180
NO_x Emission (tolerance - 8%):	[mg/Nm³ @5%O_2]	500

Genset:

Engine:	**CG170-12**	
Configuration code:	[-]	X
Speed:	[1/min]	1500
Configuration / number of cylinders:	[-]	V / 12
Bore / Stroke / Displacement:	[mm]/[mm]/[dm³]	170 / 195 / 53
Compression ratio:	[-]	14
Mean piston speed:	[m/s]	9,8
Mean lube oil consumption at full load:	[g/kWh]	0,15
Generator:	**Marelli MJB 500 MB4 or similar (*)**	
Voltage / voltage range / cos Phi:	[V] / [%] / [-]	400 / 10 / 1
Speed / frequency:	[1/min] / [Hz]	1500 / 50

*CES reserves the right to change the alternator supplier and type during offer period. The genset data may thereby change slightly. The power output will not change. CES will confirm the alternator type, brand and alternator data sheet with the order confirmation.

Fuel gas data: [2]

Methane number:	[-]	134
Lower calorific value:	[kWh/Nm³]	4,99
Gas density:	[kg/Nm³]	1,18
Standard gas:	Landfill gas	
Analysis: CO_2	[Vol%]	27,00
N_2	[Vol%]	23,00
O_2	[Vol%]	0,00
H_2	[Vol%]	0,00
CO	[Vol%]	0,00
CH_4	[Vol%]	50,00
C_2H_4	[Vol%]	0,00
C_2H_6	[Vol%]	0,00
C_3H_6	[Vol%]	0,00
C_3H_8	[Vol%]	0,00
C_4H_8	[Vol%]	0,00
C_4H_{10}	[Vol%]	0,00
C_5H_{12}	[Vol%]	0,00
C_xH_y	[Vol%]	0,00
H_2S	[Vol%]	0,00
H_2O	[Vol%]	0,00

Energy balance

Load:	[%]	100	75	50
Electrical power COP acc. ISO 8528-1:	[kW]	**1200**	**900**	**600**
Engine jacket water heat:	[kW ±8%]	653	467	340
Intercooler LT heat:	[kW ±8%]	89	71	42
Lube oil heat:	[kW ±8%]			
Exhaust heat with temp. after heat exchanger:	[kW ±8%]	499	443	339
Exhaust temperature:	[°C ±25°C]	431	475	506
Exhaust mass flow, wet:	[kg/h]	6481	4866	3349
Combustion mass air flow:	[kg/h]	5819	4355	2987
Radiation heat engine / generator:	[kW ±8%]	42 / 34	41 / 27	39 / 22
Fuel consumption:	[kW+5%]	2799	2161	1528
Electrical / thermal efficiency:	[%]	42,9 / 41,1	41,7 / 42,1	39,3 / 44,4
Total efficiency:	[%]	84,0	83,8	83,7

System parameters [1]

Ventilation air flow (comb. air incl.) with ΔT = 15K	[kg/h]	30300
Combustion air temperature minimum / design:	[°C]	5 / 30
Exhaust back pressure from / to:	[mbar]	30 / 50
Maximum pressure loss in front of air cleaner:	[mbar]	5
Zero-pressure gas control unit selectable from / to: [2]	[mbar]	20[3] / 200
Pre-pressure gas control unit selectable from / to: [2]	[bar]	0,5 / 10
Starter battery 24V, capacity required:	[Ah]	430
Starter motor:	[kWel.] / [VDC]	18 / 24
Lube oil content engine / base frame*:	[dm³]	205 / 510*
Dry weight engine / genset:	[kg]	5080 / 11580

Cooling system

Glycol content engine jacket water / intercooler:	[% Vol.]	50 / 50
Water volume engine jacket / intercooler:	[dm³]	111 / 14
KVS / Cv value engine jacket water / intercooler:	[m³/h]	46 / 46
Jacket water coolant temperature in / out:	[°C]	80 / 93
Intercooler coolant temperature in / out:	[°C]	50 / 52
Engine jacket water flow rate from / to:	[m³/h]	36 / 56
Water flow rate engine jacket water / intercooler:	[m³/h]	49 / 35
Water pressure loss engine jacket water / intercooler:	[bar]	1,2 / 0,6

1) See also "Layout of power plants"; 2) See also Techn. Circular 0199-99-3017; 3) Minimum pressure may be higher, depending on project conditions.; *) optional

3932422BE23183
39139

Frequency band f [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	L_{WA} [dB(A)]	S [m²]
Air-borne noise [4] $L_{W,Terz}$ [dB(lin)]	94,0	94,7	96,0	100,5	106,1	108,9	107,5	108,5	106,0	115,3	115,0	114,8	108,0	110,2	109,5	108,8	109,2	108,2	108,1	107,6	107,0	108,5	103,5	102,3	114,1	107,0	101,4	103,8	98,1	120,7 ±4dB(A)	114
Exhaust noise [5] $L_{W,Terz}$ [dB(lin)]	114,2	116,0	124,6	116,9	120,0	129,0	125,3	134,1	125,3	130,0	128,4	128,2	126,4	125,8	126,0	119,0	117,6	116,6	117,7	117,6	116,3	115,5	114,6	113,7	114,9	113,9	113,4	112,0	111,1	132,1 ±3dB(A)	15,5[6]

4) DIN EN ISO 3746 (σ_{tot}=±4 dB); 5) Measured in exhaust pipe (f < 250Hz: ±5dB; f > 250Hz: ±3dB); L_{WA}: Sound power level; S: Area of measurement surface (S_0=1m²); 6) DIN 45635-11, Appendix A

info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2. ПРОЦЕСС ЦИКЛА

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.1.ПРИЕМ

2.1.1. ИСТОЧНИКИ

Будет два основных источника ТБО:

Новые ТБО из Ильского района и Капчагая: Мы рассчитываем получать до 100 000 т/год.

ВВОД НОВЫХ ТБО		
Отходы		ТБО
т/год		100.700,0 т/год
т/сут		322,8 т/д
день/год		312 д/год
ч/сут (эффективно)		16,0 ч/день
Плотность		0,24 т/м3
Влажность		35%
ИТОГО ВВОДИТСЯ		20,17 т/час

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

E-ZHASYL

СОСТАВ НОВЫХ ТБО							
	%	т/час	% ВЛАГИ	Сухая масса	H2O	Плотность (т/м3)	
Бумага, Картон	22,07%	4,45	30%	3,116	1,336	0,15	0,03
Стекло	5,44%	1,10	3%	1,064	0,033	0,70	0,04
Кожа. Резина, текстиль	4,45%	0,90	35%	0,583	0,314	0,20	0,01
ПЭТ	3,20%	0,65	8%	0,594	0,052	0,08	0,00
ПЭВП	1,65%	0,33	11%	0,296	0,037	0,06	0,00
Пластмасса (прочие виды)	4,91%	0,99	10%	0,891	0,099	0,05	0,00
Полиэтиленовая пленка	20,61%	4,16	11%	3,700	0,457	0,05	0,01
Железо	1,98%	0,40	3%	0,387	0,012	0,30	0,01
Алюминий	0,98%	0,20	3%	0,192	0,006	0,10	0,00
Пластик ПВХ	1,31%	0,26	11%	0,235	0,029	0,05	0,00
Дерево	1,00%	0,20	30%	0,141	0,061	0,25	0,00
Полипропилен	1,40%	0,28	17%	0,234	0,048	0,06	0,00
Органика	28,55%	5,76	80%	1,152	4,607	0,53	0,15
Другое	2,45%	0,49	10%	0,445	0,049	0,30	0,01
ИТОГ	100,00%	20 т/ч	35,39%	13,033	7,140		0,27 т/м3

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Старые ТБО со свалки: 34.000 т/год.

ВВОД СТАРЫХ ТБО		
Отходы		ТБО
т/год		34.000,0 тпа
т/сут		109,0 т/д
день/год		312 д/год
ч/сут (эффективно)		16,0 ч/день
Плотность		0,35 т/м3
Влажность		10%
ОБЩИЙ ВВОД		6,81 т/час

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

E-ZHASYL

СОСТАВ СТАРЫХ ОТХОДОВ							
	%	т/час	% ВЛАГИ	Сухая масса	H2O	Плотность (т/м3)	
Бумага, Картон	0,00%	0,00	30%	0,000	0,000	0,15	0,00
Стекло	11,79%	0,80	3%	0,779	0,024	0,70	0,08
Кожа. Резина, текстиль	2,17%	0,15	35%	0,096	0,052	0,20	0,00
ПЭТ	4,85%	0,33	8%	0,304	0,026	0,08	0,00
ПЭВП	2,50%	0,17	11%	0,152	0,019	0,06	0,00
Пластмасса (прочие виды)	8,51%	0,58	10%	0,522	0,058	0,05	0,00
Полиэтиленовая пленка	35,73%	2,43	11%	2,166	0,268	0,05	0,02
Железо	3,00%	0,20	3%	0,198	0,006	0,30	0,01
Алюминий	1,49%	0,10	3%	0,098	0,003	0,10	0,00
Пластик ПВХ	2,84%	0,19	11%	0,172	0,021	0,05	0,00
Дерево	0,00%	0,00	30%	0,000	0,000	0,25	0,00
Полипропилен	2,12%	0,14	17%	0,120	0,025	0,06	0,00
Органика	0,00%	0,00	80%	0,000	0,000	0,53	0,00
Другое	24,99%	1,70	10%	1,532	0,170	0,30	0,07
ИТОГ	100,00%	7 т/ч		6,139	0,672		0,20 т/м3

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.1.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ТБО

	Часы/год	Дни/год	Часы/день
ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	4.992,00	312 00	16,00

ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	4.992,00	312 00	16,00

	НОВЫЕ ТБО/ГОД	ЛИНИЯ РУЧНОЙ СОРТИРОВКИ ОСТ. ТБО	СТАРЫЕ ТБО/ГОД	НОВЫЕ ТБО/ГОД	ОСТАТОК ТБО/ЧАС	СТАРЫЕ ТБО/ЧАС
ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	44.928,00	39.936,00	0,00	9,00	8,0	0,0

ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	55.772,00	39.936,00	34.000,00	11,17	8,0	6,8

	Мусоровозы Новые ТБО/Год	Грузовики ручная	Мусоровозы Старых ТБО/ГОД	Мусоровозы Новые ТБО/час	Грузовики ручная сортиров	Грузовики старые ТБО/час	Общее количество приезжающих	Общее количество отправленн	Общее количество приезжающих	Общее количество отправленн

		сортировка ост. ТБО			ка ост. ТБО/час		мусоровозов/Год	ых мусоровозов/ год	мусоровозов/час	ых мусоровозов/ час
ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	12,143	10,794	0	2,4	2,2	0,0	12,143	10,794	2,4	2,2

ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	15,074	10,794	9,189	3,0	2,2	1,8	35,056	0	7,0	0

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Завод будет принимать твердые бытовые отходы из Илийского района и Капчагая.

Те грузовики с отходами, содержащими более высокое количество и качество стекла, бумаги и картона, будут отправлены непосредственно на линию ручной сортировки, которая будет обрабатывать 9 т/ч. Остальная часть ТБО будет отправлена непосредственно на автоматическую сортировку.

Отбракованные ТБО, обработанные линией ручной сортировки, будут собраны и отправлены в линию автоматической сортировки.

Старые ТБО будут загружены в грузовик и отправлены непосредственно на автоматическую сортировочную линию. Мусоровозы, доставляющие старые ТБО, будут возвращать на свалку отходы с автоматической линии сортировки (инертные и органические из измельчителя, троммеля, баллистического и воздушного сепараторов). Это будет объяснено в описании процесса автоматической линии сортировки.



2.2.ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ

2.2.1. ПРИЕМ

Новые ТБО с большим количеством картона, бумаги и стекла поступают на линию ручной сортировки. Содержимое будет сбрасываться перед конвейером. Рабочие используют погрузчик и вручную сбрасывают ТБО на конвейер.

Эта часть будет управляться одним водителем и двумя рабочими в смену.

На линию ручной сортировки будет поступать 9 тонн в час, 16 часов в день, 312 дней в году. Таким образом, завод будет работать в общей сложности 4 992 часа в год и перерабатывать от 35 000 т/год до 45 000 т/год.

	Тонн	9,00
Сборщики	4,00	0,083
	Входной материал	
	%	т/ч
Бумага, Картон	22,07%	1,99
Стекло	5,44%	0,4896
Кожа. Резина, текстиль	4,45%	0,40
ПЭТ	3,20%	0,29
ПЭВП	1,65%	0,15
Пластмасса (прочие виды)	4,91%	0,44

Полиэтиленовая пленка	20,61%	1,85
Железо	1,98%	0,18
Алюминий	0,98%	0,09
Пластик ПВХ	1,31%	0,12
Дерево	1,00%	0,09
Полипропилен	1,40%	0,13
Органика	28,55%	2,57
Другое	2,45%	0,22
ИТОГ	100,00%	9,00

2.2.2. ОБЪЕМНАЯ КАБИНА

Объемная кабина будет обслуживаться 4 рабочими в смену.

Рабочие сосредоточены на проверке ТБО, открывают пластиковые пакеты и вынимают все громоздкие отходы, а также стекло, картон и бумагу.

	Сборщики кол-во	9,00	**Основная масса для сортировки**				
	4,00	0,083					
	Входной материал					**В СОРТИРОВОЧНУЮ КАБИНУ**	
	%	**т/ч**	**ВТОРСЫРЬЕ**	**%**	**т/ч**	**%**	**т/ч**
Бумага, Картон	22,07%	1,99 т/ч	2%	0,44 %	0,04 т/ч	21,63%	1,95 т/ч
Стекло	5,44%	0,49 т/ч	40%	2,18 %	0,20 т/ч	3,26%	0,29 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	4,45%	0,40 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	4,45%	0,40 т/ч
ПЭТ	3,20%	0,29 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	3,20%	0,29 т/ч
ПЭВП	1,65%	0,15 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	1,65%	0,15 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	4,91%	0,44 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	4,91%	0,44 т/ч
Полиэтиленовая пленка	20,61%	1,85 т/ч	5%	1,03 %	0,09 т/ч	19,58%	1,76 т/ч

Железо	1,98%	0,18 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	1,98%	0,18 т/ч
Алюминий	0,98%	0,09 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	0,98%	0,09 т/ч
Пластик ПВХ	1,31%	0,12 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	1,31%	0,12 т/ч
Дерево	1,00%	0,09 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	1,00%	0,09 т/ч
Полипропилен	1,40%	0,13 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	1,40%	0,13 т/ч
Органика	28,55%	2,57 т/ч	0%	0,00 %	0,00 т/ч	28,55%	2,57 т/ч
Другое	2,45%	0,22 т/ч	2%	0,05 %	0,00 т/ч	2,40%	0,22 т/ч
ИТОГ	**100,00%**	**9,00 т/ч**	**3,70%**	**3,70 %**	**0,33 т/ч**	**96,30%**	**8,67 т/ч**

2.2.3. СОРТИРОВОЧНАЯ КАБИНА

Сортировочная кабина будет управляться 12 рабочими, установленными в два ряда.

Рабочие сосредоточатся на отделении стекла, картона и бумаги.

	Сборщики кол-во	8,67	**СОРТИРОВОЧНАЯ КАБИНА**				
	12,00	0,0585					
	Входной материал					**для линии авт. сорт.**	
	%	**т/ч**	**ВТОРСЫРЬЕ**	**%**	**т/ч**	**%**	**т/ч**
Бумага, Картон	21,63%	1,95 т/ч	30%	6,49%	0,58 т/ч	15,1%	1,31 т/ч
Стекло	3,26%	0,29 т/ч	40%	1,31%	0,12 т/ч	2,0%	0,17 т/ч

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Кожа. Резина, текстиль	4,45%	0,40 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	4,5%	0,39 т/ч
ПЭТ	3,20%	0,29 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	3,2%	0,28 т/ч
ПЭВП	1,65%	0,15 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	1,7%	0,14 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	4,91%	0,44 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	4,9%	0,43 т/ч
Полиэтиленовая пленка	19,58%	1,76 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	19,6%	1,70 т/ч
Железо	1,98%	0,18 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	2,0%	0,17 т/ч
Алюминий	0,98%	0,09 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	1,0%	0,08 т/ч
Пластик ПВХ	1,31%	0,12 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	1,3%	0,11 т/ч
Дерево	1,00%	0,09 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	1,0%	0,09 т/ч
Полипропилен	1,40%	0,13 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	1,4%	0,12 т/ч
Органика	28,55%	2,57 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	28,6%	2,47 т/ч
Другое	2,40%	0,22 т/ч	0%	0,00%	0,00 т/ч	2,4%	0,21 т/ч
ИТОГ	**96,30%**	**8,67 т/ч**		**7,79%**	**0,70 т/ч**	**88,51%**	**7,67 т/ч**

2.2.4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИНИИ РУЧНОЙ СОРТИРОВКИ

Согласно ноу-хау "Таза Жер", линия ручной сортировки обеспечит до 0,72 т/ч картона/бумаги и 0,32 т/ч.

Materials / материалы	Percentage / процент	Efficiency / Эффективность	tons / тонны
Стекло	**1,18%**	**16,72%**	1,586
Картон/бумага	**2,66%**	**16,09%**	3,576

2.2.5. ОТБРАКОВКА

Отбракованные ТБО будут транспортироваться с линии ручной сортировки на линию автоматической сортировки.

Отбракованные отходы составят до 8 т/ч в час, или 39 000 т/год.

	т/ч	%
Бумага, Картон	1,31	17%
Стекло	0,17	2%
Кожа. Резина, текстиль	0,39	5%
ПЭТ	0,28	4%
ПЭВП	0,14	2%
Пластмасса (прочие виды)	0,43	6%
Полиэтиленовая пленка	1,70	22%
Железо	0,17	2%
Алюминий	0,08	1%
Пластик ПВХ	0,11	1%
Дерево	0,09	1%
Полипропилен	0,12	2%
Органика	2,47	32%
Другое	0,21	3%
ИТОГ	**7,67**	**100,00%**

2.3.ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ

2.3.1. ПРИЕМ

На линию ручной сортировки будут поступать три вида ТБО:

Новые ТБО поступившие непосредственно на завод: эти ТБО станут базовым сырьем.

Отбракованные ТБО с линии ручной сортировки: Эти ТБО принесут более высокое содержание ценных материалов (металлов и пластмасс).

Старые ТБО, добытые на свалке: Эти ТБО принесут высокое содержание ценных материалов (металлов и пластмасс), а также огромное количество инертных материалов. Все это будет использоваться в качестве источника сырья для повышения качества гранул.

ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	НОВЫЕ ТБО/ГОД	ЛИНИЯ РУЧНОЙ СОРТИРОВКИ ОСТ. ТБО	СТАРЫЕ ТБО/ГОД
ИТОГ	55.072,00	39.936,00	34.000,00

ЛИНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ	НОВЫЕ ТБО/ГОД	ОСТАТОК ТБО/ЧАС	СТАРЫЕ ТБО/ЧАС
В ЧАС	11,03	8,0	6,8

СОСТАВ *(*)*							
	%	**т/час**	**% ВЛАГИ**	**Сухая масса**	**H2O**	**Плотность (т/м3)**	
Бумага, Картон	14,19%	3,83 т/ч	30%	2,68 т/ч	1,15 т/ч	0,15 т/м3	0,02 т/м3
Стекло	5,88%	1,59 т/ч	3%	1,54 т/ч	0,05 т/ч	0,70 т/м3	0,04 т/м3
Кожа. Резина, текстиль	3,87%	1,05 т/ч	35%	0,68 т/ч	0,37 т/ч	0,20 т/м3	0,01 т/м3
ПЭТ	3,62%	0,98 т/ч	8%	0,90 т/ч	0,08 т/ч	0,08 т/м3	0,00 т/м3
ПЭВП	1,87%	0,50 т/ч	11%	0,45 т/ч	0,06 т/ч	0,06 т/м3	0,00 т/м3
Пластмасса (прочие виды)	5,82%	1,57 т/ч	10%	1,41 т/ч	0,16 т/ч	0,05 т/м3	0,00 т/м3
Полиэтиленовая пленка	24,08%	6,50 т/ч	11%	5,78 т/ч	0,71 т/ч	0,05 т/м3	0,01 т/м3
Железо	2,24%	0,60 т/ч	3%	0,59 т/ч	0,02 т/ч	0,30 т/м3	0,01 т/м3

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Алюминий	1,11%	0,30 т/ч	3%	0,29 т/ч	0,01 т/ч	0,10 т/м3	0,00 т/м3
Пластик ПВХ	1,70%	0,46 т/ч	11%	0,41 т/ч	0,05 т/ч	0,05 т/м3	0,00 т/м3
Дерево	0,75%	0,20 т/ч	30%	0,14 т/ч	0,06 т/ч	0,25 т/м3	0,00 т/м3
Полипропилен	1,58%	0,43 т/ч	17%	0,35 т/ч	0,07 т/ч	0,06 т/м3	0,00 т/м3
Органика	21,34%	5,76 т/ч	80%	1,15 т/ч	4,61 т/ч	0,53 т/м3	0,11 т/м3
Другое	8,12%	2,19 т/ч	10%	1,97 т/ч	0,22 т/ч	0,30 т/м3	0,02 т/м3
ИТОГ	**96,17%**	**25,949 т/ч**	**28,18%**	**18,34 т/ч**	**7,604**		0,24 т/м3

2.3.2. ПОДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР РК 19,5/1500 (AL-101)

Ручная сортировка будет осуществляться с помощью бульдозера и погрузчика материалов, которые будут использоваться для загрузки ТБО на конвейер.

Подача будет осуществляться двумя водителями и двумя рабочими.



2.3.3. ОТБОРОЧНАЯ КАБИНА (CT-102, PL-103 and CA-104)

Отборочная кабина будет обслуживаться 4 рабочими в смену.



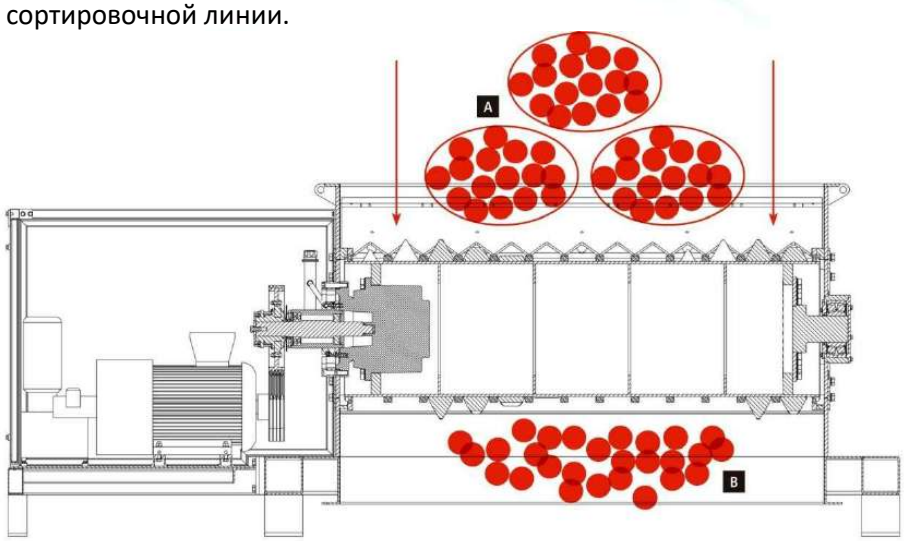
	Сборщики кол-во	0,36 т/час	Основная масса для сортировки				
	4,00	0,09 т/ч*					
	Входной материал			ОТБРАКОВКА		В МЕШКОВСКРЫВАТЕЛЬ	
	%	т/ч	ВТОРСЫРЬЕ	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	14,19%	3,828	2,00%	0,28%	0,077	13,90%	3,752
Стекло	5,88%	1,587	0,00%	0,00%	0,000	5,88%	1,587
Кожа. Резина, текстиль	3,87%	1,045	0,00%	0,00%	0,000	3,87%	1,045
ПЭТ	3,62%	0,976	0,00%	0,00%	0,000	3,62%	0,976
ПЭВП	1,87%	0,503	0,00%	0,00%	0,000	1,87%	0,503
Пластмасса (прочие виды)	5,82%	1,570	0,00%	0,00%	0,000	5,82%	1,570
Полиэтиленовая пленка	24,08%	6,498	3,00%	0,72%	0,195	23,36%	6,303
Железо	2,24%	0,604	0,00%	0,00%	0,000	2,24%	0,604
Алюминий	1,11%	0,299	0,00%	0,00%	0,000	1,11%	0,299
Пластик ПВХ	1,70%	0,458	0,00%	0,00%	0,000	1,70%	0,458
Дерево	0,75%	0,202	0,00%	0,00%	0,000	0,75%	0,202
Полипропилен	1,58%	0,427	0,00%	0,00%	0,000	1,58%	0,427
Органика	21,34%	5,759	0,00%	0,00%	0,000	21,34%	5,759
Другое	8,12%	2,192	2,00%	0,16%	0,044	7,96%	2,148
	96,17%	**25,95**		**1,17%**	**0,32**	**95,00%**	**25,63**

Работники кабины будут сосредоточены на сортировке крупногабаритных отходов, бумаги, картона и стекла.

2.3.4. МЕШКОВСКРЫВАТЕЛЬ (AB-105ES, AB-105)

Мешковскрыватель будет открывать мешки с мусором и измельчит отходы. Кривошипы позволят измельчить поступающий материал от 5 мм до 150 мм.

Это необходимо для того, чтобы открыть все мешки и подготовить материал для остальной части автоматической сортировочной линии.



A – закрытые мешки

B – Вскрытые мешки и измельченные материалы от 5 мм до 150 мм.

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.3.4.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ

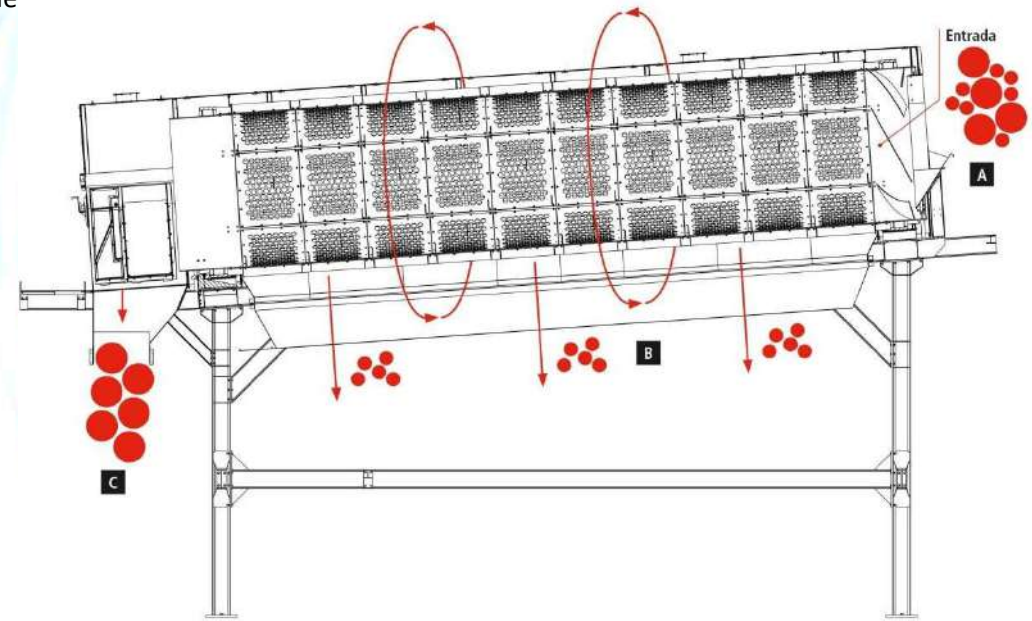
	TM3400 SE	30,0 т/час
		85,45 % эфф.
Входной материал	**МЕШКОВСКРЫВАТЕЛЬ**	
	%	т/ч
Бумага, Картон	13,90%	3,752
Стекло	5,88%	1,587
Кожа. Резина, текстиль	3,87%	1,045
ПЭТ	3,62%	0,976
ПЭВП	1,87%	0,503
Пластмасса (прочие виды)	5,82%	1,570
Полиэтиленовая пленка	23,36%	6,303
Железо	2,24%	0,604
Алюминий	1,11%	0,299
Пластик ПВХ	1,70%	0,458
Дерево	0,75%	0,202
Полипропилен	1,58%	0,427
Органика	21,34%	5,759
Другое	7,96%	2,148
ИТОГ	**95,00%**	**25,63**

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.5. СИТОВЫЙ БАРАБАН (CT-106, CT-112. SM-111 and TR-107)

На следующем этапе после смешивания и измельчения ТБО до желаемого размера материал будет гомогенизирован и просеян в ситовом барабане (троммеле).

Цель этого оборудования состоит в том, чтобы отделить большую часть инертных материалов, а также органических материалов. Ситовый барабан делит материал на материалы диаметром более 80 мм (которые будут идти вперед в линии сортировки) и материалы диаметром менее 80 мм (в основном инертные материалы, пищевые отходы, стекло, металлы и т. Д.).



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

А – Материалы, поступающие из открытого измельчителя, Б – Материалы, диаметром менее 80 мм, С – Материал в Баллистический сепаратор

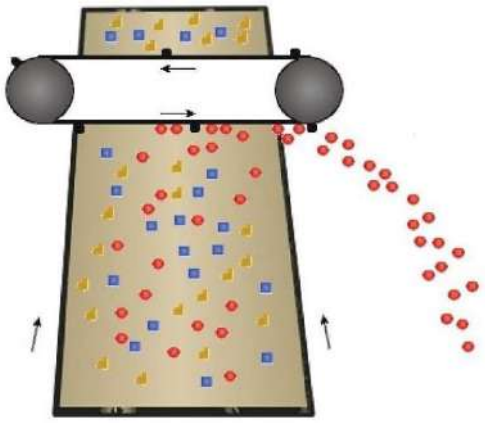
2.3.5.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИТОВОГО БАРАБАНА

	107,6 м3/ч	0,24 т/м3	СИТОВЫЙ БАРАБАН TR 2,5/8/10				
	110,4 м3/ч	97,50 % эфф.					
Входной материал	**МАТЕРИАЛ В СИТОВЫЙ БАРАБАН**			Фракция <80 мм		Фракция >80 мм	
	%	т/ч	<80мм	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	13,90%	3,752 т/ч	20,00%	2,78%	0,750 т/ч	11,12%	3,001 т/ч
Стекло	5,88%	1,587 т/ч	75,00%	4,41%	1,190 т/ч	1,47%	0,397 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	3,87%	1,045 т/ч	4,00%	0,15%	0,042 т/ч	3,72%	1,003 т/ч
ПЭТ	3,62%	0,976 т/ч	15,00%	0,54%	0,146 т/ч	3,07%	0,830 т/ч
ПЭВП	1,87%	0,503 т/ч	15,00%	0,28%	0,075 т/ч	1,59%	0,428 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	5,82%	1,570 т/ч	15,00%	0,87%	0,236 т/ч	4,95%	1,335 т/ч
Полиэтиленовая пленка	23,36%	6,303 т/ч	2,00%	0,47%	0,126 т/ч	22,89%	6,177 т/ч
Железо	2,24%	0,604 т/ч	30,00%	0,67%	0,181 т/ч	1,57%	0,423 т/ч
Алюминий	1,11%	0,299 т/ч	20,00%	0,22%	0,060 т/ч	0,89%	0,239 т/ч
Пластик ПВХ	1,70%	0,458 т/ч	2,00%	0,03%	0,009 т/ч	1,66%	0,448 т/ч
Дерево	0,75%	0,202 т/ч	20,00%	0,15%	0,040 т/ч	0,60%	0,161 т/ч
Полипропилен	1,58%	0,427 т/ч	20,00%	0,32%	0,085 т/ч	1,27%	0,342 т/ч
Органика	21,34%	5,759 т/ч	85,00%	18,14%	4,895 т/ч	3,20%	0,864 т/ч
Другое	7,96%	2,148 т/ч	40,00%	3,18%	0,859 т/ч	4,78%	1,289 т/ч
ИТОГ	**95,00%**	**25,634 т/ч**		**32,23%**	**8,696 т/ч**	**62,77%**	**16,937 т/ч**
					34%		66%

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР – R SKM12.13 12.13 (SM 302)

Электромагнитный сепаратор будет сортировать сплавы железа, содержащиеся в отбракованной фракции (



2.3.6.1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР

		Магнитная полоса			
Фракция <80 мм		Железо		Фракция <80 мм	
	Железо	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	0,10%	0,00%	0,001	3,33%	0,900
Стекло	0,10%	0,01%	0,001	5,46%	1,474
Кожа. Резина, текстиль	0,10%	0,00%	0,000	0,23%	0,062
ПЭТ	0,10%	0,00%	0,000	0,70%	0,188
ПЭВП	0,10%	0,00%	0,000	0,37%	0,100
Пластмасса (прочие виды)	0,20%	0,00%	0,001	0,95%	0,255
Полиэтиленовая пленка	0,10%	0,00%	0,001	1,95%	0,527
Железо	91,00%	0,64%	0,173	0,06%	0,017
Алюминий	0,10%	0,00%	0,000	0,27%	0,072
Пластик ПВХ	0,20%	0,00%	0,000	0,12%	0,032
Дерево	0,08%	0,00%	0,000	0,16%	0,044
Полипропилен	0,05%	0,00%	0,000	0,38%	0,102
Органика	0,10%	0,02%	0,005	19,53%	5,270
Другое	0,10%	0,00%	0,001	4,61%	1,245
ИТОГ		**0,68%**	**0,18**	**38,12%**	**10,29**
	Эфф.	**91,00%**			
	Чистота	**94,26%**			

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.6.2. ОТБРАКОВКА

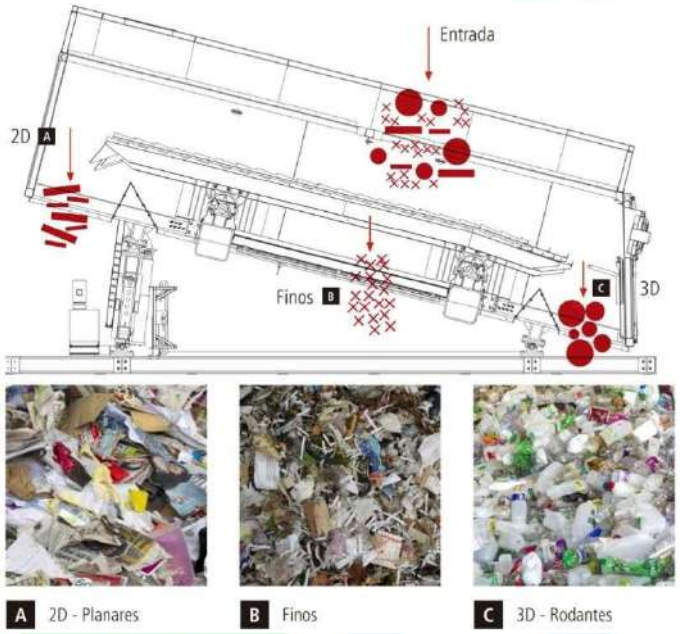
Остальная часть фракции с диаметром менее 80мм будет храниться в контейнерах, доставляемых через контейнер СТ-112. Как только контейнер будет заполнен, отбракованный материал будет отправлен на свалку для биостабилизации или продан любой компании, которая будет нуждаться в нем в качестве сырья для производства биогаза или/и удобрений.

	Содержание органики	
Фракция <80 мм	Фракция <80 мм	
	%	т/ч
Бумага, Картон	3,33%	0,900
Стекло	5,46%	1,474
Кожа. Резина, текстиль	0,23%	0,062
ПЭТ	0,70%	0,188
ПЭВП	0,37%	0,100
Пластмасса (прочие виды)	0,95%	0,255
Полиэтиленовая пленка	1,95%	0,527
Железо	0,06%	0,017
Алюминий	0,27%	0,072
Пластик ПВХ	0,12%	0,032
Дерево	0,16%	0,044
Полипропилен	0,38%	0,102
Органика	19,53%	5,270
Другое	4,61%	1,245
ИТОГ	**38,12%**	**10,29**

2.3.7. БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР (C-110, CT-108 and SB-109)

Фракция диаметром > 80 мм будет подаваться в баллистический сепаратор. Баллистический сепаратор - это часть оборудования, предназначенная для разделения твердых отходов в соответствии с их размером, плотностью и формой.

Наклон оборудования и колебательное движение лопастей позволяют разделить входной поток на три различные фракции:



Прокатная фракция (3D-элементы) – легкая упаковка, бутылки, банки и банки, они перемещаются назад пластинами и извлекаются в задней части оборудования.

Плоская фракция (2D-элементы) – бумага, картон и пластиковая пленка, они смещаются в сторону верхней секции сепаратора и извлекаются в передней части оборудования.

Мелкая фракция, остатки органической фракции и мелкие неподходящие материалы (камни, песок и т.д.), которые просеиваются самой системой продольных лопастей и собираются в нижней части. Колебательное движение пластин “разрыхляет” мелкие материалы, и именно поэтому эффективность разделения этих материалов очень высока.

2.3.7.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА

	112,9 м3/ч	0,15 т/м3	БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР SB80								
	130,0 м3/ч	86,86 % эфф.									
Фракция >80 мм						3D		ПЫЛЬ		2D	
	%	т/час	3D	2D	ПЫЛЬ	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	11,12%	3 т/ч	20,00%	75,00%	5,00%	2,22%	0,6 т/ч	0,56%	0,15 т/ч	8,34%	2,25 т/ч
Стекло	1,47%	0 т/ч	25,00%	3,00%	72,00%	0,37%	0,1 т/ч	1,06%	0,29 т/ч	0,04%	0,01 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	3,72%	1 т/ч	26,00%	72,00%	2,00%	0,97%	0,3 т/ч	0,07%	0,02 т/ч	2,68%	0,72 т/ч
ПЭТ	3,07%	1 т/ч	93,00%	2,00%	5,00%	2,86%	0,8 т/ч	0,15%	0,04 т/ч	0,06%	0,02 т/ч
ПЭВП	1,59%	0 т/ч	90,00%	4,17%	5,83%	1,43%	0,4 т/ч	0,09%	0,02 т/ч	0,07%	0,02 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	4,95%	1 т/ч	69,00%	29,50%	1,50%	3,41%	0,9 т/ч	0,07%	0,02 т/ч	1,46%	0,39 т/ч
Полиэтиленовая пленка	22,89%	6 т/ч	13,50%	80,00%	6,50%	3,09%	0,8 т/ч	1,49%	0,40 т/ч	18,31%	4,94 т/ч
Железо	1,57%	0 т/ч	89,00%	9,00%	2,00%	1,39%	0,4 т/ч	0,03%	0,01 т/ч	0,14%	0,04 т/ч
Алюминий	0,89%	0 т/ч	64,00%	31,00%	5,00%	0,57%	0,2 т/ч	0,04%	0,01 т/ч	0,27%	0,07 т/ч
Пластик ПВХ	1,66%	0 т/ч	80,00%	15,00%	5,00%	1,33%	0,4 т/ч	0,08%	0,02 т/ч	0,25%	0,07 т/ч
Дерево	0,60%	0 т/ч	81,00%	17,00%	2,00%	0,48%	0,1 т/ч	0,01%	0,00 т/ч	0,10%	0,03 т/ч
Полипропилен	1,27%	0 т/ч	74,43%	20,57%	5,00%	0,94%	0,3 т/ч	0,06%	0,02 т/ч	0,26%	0,07 т/ч
Органика	3,20%	1 т/ч	36,00%	20,00%	44,00%	1,15%	0,3 т/ч	1,41%	0,38 т/ч	0,64%	0,17 т/ч
Другое	4,78%	1 т/ч	40,00%	30,00%	30,00%	1,91%	0,5 т/ч	1,43%	0,39 т/ч	1,43%	0,39 т/ч
ИТОГ	**62,77%**	**17 т/ч**				**22,13%**	**6,0 т/ч**	**6,57%**	**1,77 т/ч**	**34,07%**	**9,19 т/ч**
							35,26%		10,47%		54,27%

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.7.2. МЕЛКИЕ ОТХОДЫ

Мелкий мусор присоединится через конвейер CT-112 к отбракованной фракции из ситового и будет храниться в контейнерах. Как только контейнер будет заполнен, отбракованный материал будет отправлен на свалку для биостабилизации или продан любой компании, которая будет нуждаться в нем в качестве сырья для производства биогаза или/и удобрений.

Фракция >80 мм	**ПЫЛЬ**	
	%	т/ч
Бумага, Картон	0,56%	0,15 т/ч
Стекло	1,06%	0,29 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	0,07%	0,02 т/ч
ПЭТ	0,15%	0,04 т/ч
ПЭВП	0,09%	0,02 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	0,07%	0,02 т/ч
Полиэтиленовая пленка	1,49%	0,40 т/ч
Железо	0,03%	0,01 т/ч
Алюминий	0,04%	0,01 т/ч
Пластик ПВХ	0,08%	0,02 т/ч
Дерево	0,01%	0,00 т/ч
Полипропилен	0,06%	0,02 т/ч
Органика	1,41%	0,38 т/ч
Другое	1,43%	0,39 т/ч
ИТОГ	**6,57%**	**1,77 т/ч**
		10,47%

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.3.7.3. 2D ФРАКЦИЯ

2D - фракция будет состоять в основном из бумаги, картона и пластиковой пленки, а также некоторых композитных материалов с низкой плотностью и их формой. Эти материалы будут отправлены непосредственно во вторичный измельчитель.

Фракция >80 мм	**2D**	
	%	т/ч
Бумага, Картон	8,34%	2,25 т/ч
Стекло	0,04%	0,01 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	2,68%	0,72 т/ч
ПЭТ	0,06%	0,02 т/ч
ПЭВП	0,07%	0,02 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	1,46%	0,39 т/ч
Полиэтиленовая пленка	18,31%	4,94 т/ч
Железо	0,14%	0,04 т/ч
Алюминий	0,27%	0,07 т/ч
Пластик ПВХ	0,25%	0,07 т/ч
Дерево	0,10%	0,03 т/ч
Полипропилен	0,26%	0,07 т/ч
Органика	0,64%	0,17 т/ч
Другое	1,43%	0,39 т/ч
ИТОГ	**34,07%**	**9,19 т/ч**
		54,27%

2.3.7.4. 3D ФРАКЦИЯ

3D или Прокатная фракция (3D-элементы) в основном состоит из легкой упаковки, бутылок, банок и банок, они перемещаются назад пластинами и извлекаются в задней части оборудования.

Эта фракция продолжит процесс сортировки для извлечения ценных материалов, а также отбраковки некоторых инертных материалов, которые все еще смешиваются в ней.

Фракция >80 мм	3D	
	%	**т/час**
Бумага, Картон	2,22%	0,60 т/ч
Стекло	0,37%	0,10 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	0,97%	0,26 т/ч
ПЭТ	2,86%	0,77 т/ч
ПЭВП	1,43%	0,39 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	3,41%	0,92 т/ч
Полиэтиленовая пленка	3,09%	0,83 т/ч
Железо	1,39%	0,38 т/ч
Алюминий	0,57%	0,15 т/ч
Пластик ПВХ	1,33%	0,36 т/ч
Дерево	0,48%	0,13 т/ч
Полипропилен	0,94%	0,25 т/ч
Органика	1,15%	0,31 т/ч
Другое	1,91%	0,52 т/ч
ИТОГ	**22,13%**	**5,97 т/ч**

2.3.8. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР – R SKM12.13 12.13 (SM 302)

3D - фракция из баллистического сепаратора будет отправлена непосредственно в электромагнитный сепаратор, где будут отсортированы сплавы железа.

		Магнитная полоса			
Фракция >80 мм		Железо		3D Фракция	
	Железо	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	0,50%	0,01%	0,003	2,21%	0,597
Стекло	0,10%	0,00%	0,000	0,37%	0,099
Кожа. Резина, текстиль	0,10%	0,00%	0,000	0,97%	0,261
ПЭТ	0,50%	0,01%	0,004	2,85%	0,768
ПЭВП	0,50%	0,01%	0,002	1,42%	0,383
Пластмасса (прочие виды)	0,50%	0,02%	0,005	3,40%	0,916
Полиэтиленовая пленка	0,50%	0,02%	0,004	3,08%	0,830
Железо	85,00%	1,19%	0,320	0,21%	0,056
Алюминий	0,50%	0,00%	0,001	0,56%	0,152
Пластик ПВХ	0,10%	0,00%	0,000	1,33%	0,358
Дерево	0,10%	0,00%	0,000	0,48%	0,131
Полипропилен	0,10%	0,00%	0,000	0,94%	0,254
Органика	0,10%	0,00%	0,000	1,15%	0,311
Другое	0,10%	0,00%	0,001	1,91%	0,515
ИТОГ		**1,26%**	**0,34**	**20,87%**	**5,63**
	Эфф.	**85,00%**			
	Чистота	**94,04%**			

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

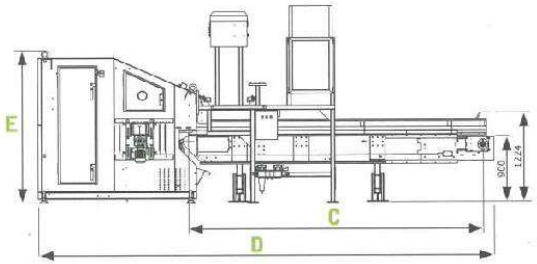
2.3.9. ОПТИЧЕСКИЕ СЕПАРАТОРЫ CT-303, CT-304, SI-315, CT-314, SO-305, CT-308, CT-306, SO-307, ET-316

Оптическая сепарация - это многофункциональная система сортировки, которая восстанавливает широкий спектр материалов с различными характеристиками, мономатериалы, упаковку, бумагу, твердые бытовые отходы, используя двойное сканирование в каждом цикле. В нашем случае оптические сепараторы будут использоваться для сортировки ценных пластмасс (ПЭТ, ПНД, ПП и ПВХ). 3D - фракция ускоряется специальными конвейерами и высокоскоростными датчиками, которые собирают инфракрасный спектр различных объектов с высоким оптическим разрешением, что дает необходимую информацию воздуходувкам для сортировки нужных материалов.

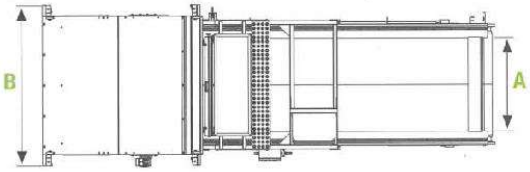
Система двойного сканирования позволяет увеличить расстояние между сканирующим устройством и конвейером, сохраняя высокое разрешение. Это сводит к минимуму повреждения, которые могут быть нанесены оптическим элементам, и заметно повышает его надежность.

Отбракованный материал поступает на конвейер, который повторно отправляет его на вихретоковое оборудование (SI-315), которое будет сортировать сплавы, не содержащие железа.





Ejemplo de instalación



	autosort 600	autosort 1000	autosort 1400	autosort 2000	autosort 2800
A //	600 mm	1.000 mm	1.400 mm	2.000 mm	2.800 mm
B //	1.400 mm	1.800 mm	2.200 mm	2.800 mm	3.600 mm
C //	5.050 mm	5.050 mm	5.050 mm	5.050 mm	5.050 mm
D //	7.350 mm	7.350 mm	7.350 mm	7.350 mm	7.350 mm
E //	2.610 mm	2.610 mm	2.610 mm	2.610 mm	2.610 mm

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.3.9.1. ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR 2800 (1600 мм) - ТРЕК 1

	1) NIR2800	5,7 т/час 99,55 % эфф.		ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR2800 ТРЕК 1 (1600 мм)				2) NIR2800	5,5 т/час 89,25 % эфф.		ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR2800 ТРЕК 1 (1600 мм)			
Фракция >80 мм	3D Фракция			ПЭТ		3D		3D			ПЭВП		3D	
	%	т/ч	Пластик	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	ПЭВП	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	2,21%	0,60 т/ч	1,00%	0,02%	0,01 т/ч	2,19%	0,59 т/ч	2,19%	0,59 т/ч	0,50%	0,01%	0,00 т/ч	2,18%	0,59 т/ч
Стекло	0,37%	0,10 т/ч	0,00%	0,00%	0,00 т/ч	0,37%	0,10 т/ч	0,37%	0,10 т/ч	0,00%	0,00%	0,00 т/ч	0,37%	0,10 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	0,97%	0,26 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	0,96%	0,26 т/ч	0,96%	0,26 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	0,95%	0,26 т/ч
ПЭТ	2,85%	0,77 т/ч	90,00 %	2,56%	0,69 т/ч	0,28%	0,08 т/ч	0,28%	0,08 т/ч	1,00%	0,00%	0,00 т/ч	0,28%	0,08 т/ч
ПЭВП	1,42%	0,38 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	1,41%	0,38 т/ч	1,41%	0,38 т/ч	90,00 %	1,27%	0,34 т/ч	0,14%	0,04 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	3,40%	0,92 т/ч	1,00%	0,03%	0,01 т/ч	3,36%	0,91 т/ч	3,36%	0,91 т/ч	1,00%	0,03%	0,01 т/ч	3,33%	0,90 т/ч
Полиэтиленовая пленка	3,08%	0,83 т/ч	1,00%	0,03%	0,01 т/ч	3,04%	0,82 т/ч	3,04%	0,82 т/ч	1,00%	0,03%	0,01 т/ч	3,01%	0,81 т/ч
Железо	0,21%	0,06 т/ч	0,50%	0,00%	0,00 т/ч	0,21%	0,06 т/ч	0,21%	0,06 т/ч	1,00%	0,00%	0,00 т/ч	0,21%	0,06 т/ч
Алюминий	0,56%	0,15 т/ч	0,50%	0,00%	0,00 т/ч	0,56%	0,15 т/ч	0,56%	0,15 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	0,56%	0,15 т/ч
Пластик ПВХ	1,33%	0,36 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	1,31%	0,35 т/ч	1,31%	0,35 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	1,30%	0,35 т/ч
Дерево	0,48%	0,13 т/ч	0,50%	0,00%	0,00 т/ч	0,48%	0,13 т/ч	0,48%	0,13 т/ч	1,00%	0,00%	0,00 т/ч	0,48%	0,13 т/ч

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Полипропилен	0,94%	0,25 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	0,93%	0,25 т/ч	0,93%	0,25 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	0,92%	0,25 т/ч
Органика	1,15%	0,31 т/ч	0,50%	0,01%	0,00 т/ч	1,15%	0,31 т/ч	1,15%	0,31 т/ч	0,00%	0,00%	0,00 т/ч	1,15%	0,31 т/ч
Другое	1,91%	0,52 т/ч	1,00%	0,02%	0,01 т/ч	1,89%	0,51 т/ч	1,89%	0,51 т/ч	0,50%	0,01%	0,00 т/ч	1,88%	0,51 т/ч
ИТОГ	**20,87 %**	**5,63 т/ч**		**2,73%**	**0,74 т/ч**	**18,14%**	**4,90 т/ч**	**18,14 %**	**4,90 т/ч**		**1,40%**	**0,38 т/ч**	**16,75%**	**4,52 т/ч**
					Эфф.	**90,00%**						**Эфф.**	**90,00%**	
					Чистота	**93,96%**						**Чистота**	**90,56%**	

2.3.9.2. ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR 2800 (1200 мм) - ТРЕК 2

	1)NIR2800	4,1 т/час 109,84 % эфф.		**ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR2800 ТРЕК 2 (1200 мм)**				**2) NIR2800**	4,1 т/час 103,72 % эфф.		**ОПТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВЩИК NIR2800 ТРЕК 2 (1200 мм)**			
Фракция >80 мм	**3D**			**Полипропилен**		**3D**		**Полипропилен**			**ПВХ**		**Непригодные 3D**	
	%	**т/ч**	**Полипропилен**	**%**	**т/ч**	**%**	**т/ч**	**%**	**т/ч**	**ПВХ**	**%**	**т/ч**	**%**	**т/ч**
Бумага, Картон	2,18%	0,59 т/ч	0,20%	0,00%	0,001 т/ч	2,18%	0,56 т/ч	2,18%	0,59 т/ч	0,10 %	0,00%	0,001 т/ч	2,17%	0,59 т/ч
Стекло	0,37%	0,10 т/ч	0,20%	0,00%	0,000 т/ч	0,37%	0,10 т/ч	0,37%	0,10 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,37%	0,10 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	0,95%	0,26 т/ч	0,50%	0,00%	0,001 т/ч	0,94%	0,24 т/ч	0,94%	0,25 т/ч	0,00 %	0,00%	0,000 т/ч	0,94%	0,25 т/ч
ПЭТ	0,28%	0,08 т/ч	1,00%	0,00%	0,001 т/ч	0,28%	0,07 т/ч	0,28%	0,08 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,28%	0,08 т/ч
ПЭВП	0,14%	0,04 т/ч	1,00%	0,00%	0,000 т/ч	0,14%	0,04 т/ч	0,14%	0,04 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,14%	0,04 т/ч

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Пластмасса (прочие виды)	3,33%	0,90 т/ч	1,00%	0,03%	0,009 т/ч	3,30%	0,86 т/ч	3,30%	0,89 т/ч	4,00 %	0,13%	0,036 т/ч	3,16%	0,85 т/ч
Полиэтиленовая пленка	3,01%	0,81 т/ч	1,00%	0,03%	0,008 т/ч	2,98%	0,77 т/ч	2,98%	0,81 т/ч	0,10 %	0,00%	0,001 т/ч	2,98%	0,80 т/ч
Железо	0,21%	0,06 т/ч	0,50%	0,00%	0,000 т/ч	0,21%	0,05 т/ч	0,21%	0,06 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,20%	0,06 т/ч
Алюминий	0,56%	0,15 т/ч	0,50%	0,00%	0,001 т/ч	0,55%	0,14 т/ч	0,55%	0,15 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,55%	0,15 т/ч
Пластик ПВХ	1,30%	0,35 т/ч	1,00%	0,01%	0,004 т/ч	1,29%	0,33 т/ч	1,29%	0,35 т/ч	85,00 %	1,10%	0,296 т/ч	0,19%	0,05 т/ч
Дерево	0,48%	0,13 т/ч	0,50%	0,00%	0,001 т/ч	0,47%	0,12 т/ч	0,47%	0,13 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,47%	0,13 т/ч
Полипропилен	0,92%	0,25 т/ч	90,00%	0,83%	0,224 т/ч	0,09%	0,02 т/ч	0,09%	0,02 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	0,09%	0,02 т/ч
Органика	1,15%	0,31 т/ч	0,20%	0,00%	0,001 т/ч	1,14%	0,30 т/ч	1,14%	0,31 т/ч	0,10 %	0,00%	0,000 т/ч	1,14%	0,31 т/ч
Другое	1,88%	0,51 т/ч	0,20%	0,00%	0,001 т/ч	1,88%	0,49 т/ч	1,88%	0,51 т/ч	2,00 %	0,04%	0,010 т/ч	1,84%	0,50 т/ч
ИТОГ	**16,75%**	**4,52 т/ч**		**0,93%**	**0,252 т/ч**	**15,81%**	**4,10 т/ч**	**15,81 %**	**4,27 т/ч**		**1,27%**	**0,344 т/ч**	**14,54%**	**3,92 т/ч**
					Эфф.	**90,00%**						**Эфф.**	**85,00%**	
					Чистота	**88,99%**						**Чистота**	**86,04%**	

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.10. ВИХРЕВОЙ ТОК (CT-314, SI-315 and C-318)

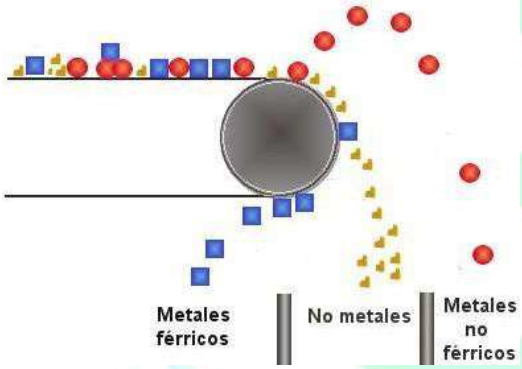
Сепараторы цветных металлов идеально подходят для извлечения алюминия, меди, латуни и т.д. на перерабатывающих заводах для твердых бытовых отходов, отходов легкой упаковки, золы и т.д.

Разделительный элемент представляет собой магнитный ротор диаметром 270 мм с высокочастотными неодимовыми постоянными магнитами. Создаваемое магнитное поле индуцирует токи Фуко в металлических деталях проводника. Они создают магнитное поле, противоположное магнитному полю ротора. В результате возникает сила отталкивания немагнитных элементов, в то время как железистые элементы притягиваются мощным магнитным полем, а остальная часть материала следует своим естественным путем. Таким образом, получается три различных продукта:

Цветные металлы.

Черные металлы.

Неметаллы





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.10.1. ВИХРЕТОКОВЫЙ СЕПАРАТОР

				Вихревой ток			
3D				Алюминий		Непригодные 3D	
	%	т/час	Алюминий	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	2,17%	0,59 т/ч	0,10%	0,002%	0,00 т/ч	2,17%	0,59 т/ч
Стекло	0,37%	0,10 т/ч	0,10%	0,00%	0,00 т/ч	0,37%	0,10 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	0,94%	0,25 т/ч	0,10%	0,00%	0,00 т/ч	0,94%	0,25 т/ч
ПЭТ	0,28%	0,08 т/ч	0,10%	0,00%	0,00 т/ч	0,28%	0,08 т/ч
ПЭВП	0,14%	0,04 т/ч	0,10%	0,00%	0,00 т/ч	0,14%	0,04 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	3,16%	0,85 т/ч	0,10%	0,00%	0,00 т/ч	3,16%	0,85 т/ч
Полиэтиленовая пленка	2,98%	0,80 т/ч	0,10%	0,00%	0,00 т/ч	2,98%	0,80 т/ч
Железо	0,20%	0,06 т/ч	1,00%	0,00%	0,00 т/ч	0,20%	0,05 т/ч
Алюминий	0,55%	0,15 т/ч	85,00%	0,47%	0,13 т/ч	0,08%	0,02 т/ч
Пластик ПВХ	0,19%	0,05 т/ч	0,30%	0,00%	0,00 т/ч	0,19%	0,05 т/ч
Дерево	0,47%	0,13 т/ч	0,08%	0,00%	0,00 т/ч	0,47%	0,13 т/ч
Полипропилен	0,09%	0,02 т/ч	0,05%	0,00%	0,00 т/ч	0,09%	0,02 т/ч
Органика	1,14%	0,31 т/ч	1,00%	0,01%	0,00 т/ч	1,13%	0,31 т/ч
Другое	1,84%	0,50 т/ч	2,00%	0,04%	0,01 т/ч	1,80%	0,49 т/ч
ИТОГ	**14,54%**	**3,92 т/ч**		**0,53%**	**0,14 т/ч**	**14,01%**	**3,78 т/ч**
			Эфф.	**85,00%**			
			Чистота	**88,46%**			

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.11. ВОЗДУШНЫЙ СЕПАРАТОР СТ-319, СТ-320, SA-321, СТ-322, СТ-324

Воздушный сепаратор - это прочное оборудование с большой вместимостью для отделения легкого материала от тяжелого материала.

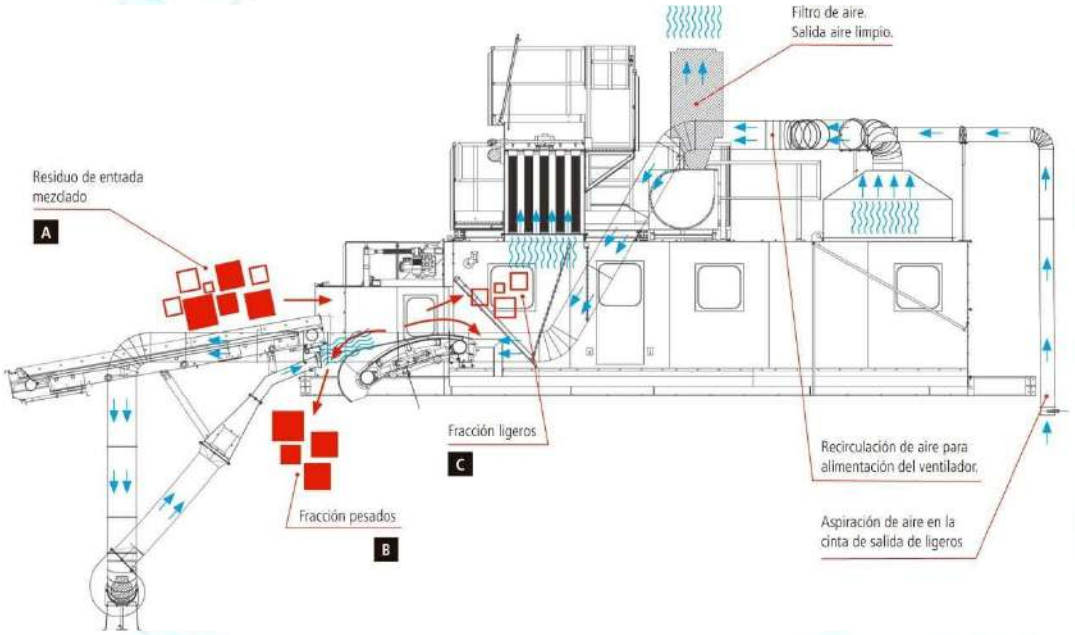
Это оборудование очень важно для того, чтобы избежать инертных материалов, увеличивающих износ вторичного измельчителя, сокращающих срок его службы и снижающих качество производимого топлива.

Затем остальная часть ТБО после сортировки всех ценных материалов проверяется и сортируется, оставляя только те материалы, которые имеют калорийную ценность, которые будут использоваться в качестве сырья при производстве гранул для мериолизиса.

A - Смешанные отходы

B – Тяжелая фракция

C – Легкая фракция



2.3.11.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДУШНОГО СЕПАРАТОРА

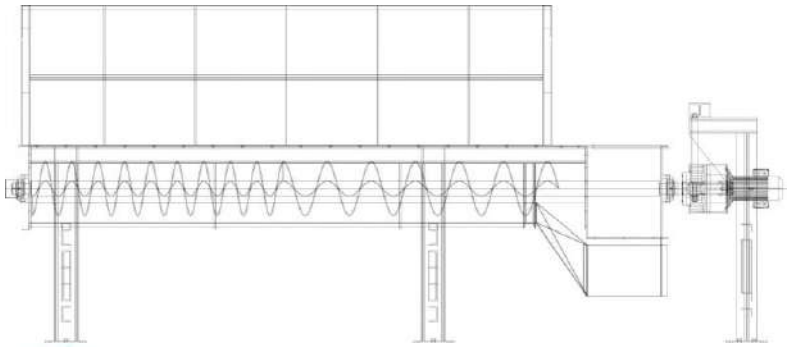
				Воздушный сепаратор MW100			
3D	Непригодные 3D			ОТБРАКОВКА ТЯЖЕЛОЙ ФРАКЦИИ		ЛЕГКАЯ ФРАКЦИЯ В ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ	
	%	т/час	ТЯЖЕЛАЯ	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	2,24%	0,60	5,00%	0,11%	0,030	2,13%	0,575
Стекло	0,33%	0,09	55,00%	0,18%	0,049	0,15%	0,040
Кожа. Резина, текстиль	0,94%	0,25	10,00%	0,09%	0,025	0,85%	0,229
ПЭТ	0,28%	0,08	10,00%	0,03%	0,008	0,25%	0,068
ПЭВП	0,14%	0,04	10,00%	0,01%	0,004	0,12%	0,034

Пластмасса (прочие виды)	3,16%	0,85	10,00%	0,32%	0,085	2,84%	0,767
Полиэтиленовая пленка	3,11%	0,84	5,00%	0,16%	0,042	2,96%	0,798
Железо	0,12%	0,03	75,00%	0,09%	0,025	0,03%	0,008
Алюминий	0,08%	0,02	65,00%	0,05%	0,015	0,03%	0,008
Пластик ПВХ	0,19%	0,05	65,00%	0,13%	0,034	0,07%	0,018
Дерево	0,47%	0,13	65,00%	0,31%	0,083	0,17%	0,045
Полипропилен	0,09%	0,02	10,00%	0,01%	0,002	0,08%	0,022
Органика	1,13%	0,31	55,00%	0,62%	0,168	0,51%	0,137
Другое	1,80%	0,49	55,00%	0,99%	0,267	0,81%	0,219
ИТОГ	14,10%	3,81		3,10%	0,84	11,00%	2,97
					22,00%		78,00%

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.12. ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ - KOMET 2800 (SH-202, CT-203 AND CT-204)

Чистое сырье, состоящее из 3D и 2D фракций (обе с низким содержанием инертных материалов), будет измельчено до размеров менее 30 мм.



2.3.12.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ - KOMET 2800

				KOMET 2200 HP	14,00 т/час
					86,55 % эфф.
2D + Непригодное 3D				**ВТОРИЧНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ (95%>30 мм)**	
	%	**т/час**		%	т/ч
Бумага, Картон	10,41%	2,81 т/час	23,17%	10,41%	2,81 т/час
Стекло	0,21%	0,06 т/час	0,46%	0,21%	0,06 т/час
Кожа. Резина, текстиль	3,52%	0,95 т/час	7,85%	3,52%	0,95 т/час
ПЭТ	0,31%	0,08 т/час	0,69%	0,31%	0,08 т/час
ПЭВП	0,19%	0,05 т/час	0,43%	0,19%	0,05 т/час
Пластмасса (прочие виды)	4,30%	1,16 т/час	9,58%	4,30%	1,16 т/час
Полиэтиленовая пленка	21,14%	5,71 т/час	47,09%	21,14%	5,71 т/час
Железо	0,19%	0,05 т/час	0,43%	0,19%	0,05 т/час
Алюминий	0,30%	0,08 т/час	0,68%	0,30%	0,08 т/час
Пластик ПВХ	0,32%	0,09 т/час	0,71%	0,32%	0,09 т/час
Дерево	0,27%	0,07 т/час	0,60%	0,27%	0,07 т/час
Полипропилен	0,34%	0,09 т/час	0,76%	0,34%	0,09 т/час
Органика	1,15%	0,31 т/час	2,56%	1,15%	0,31 т/час
Другое	2,24%	0,61 т/час	5,00%	2,24%	0,61 т/час
ИТОГ	**44,90%**	**12,12 т/час**	100,00%	**44,90%**	**12,12 т/час**

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.3.13. НАКОПИТЕЛЬНЫЙ БУНКЕР

Готовое топливо будет отправлено в ленточную сушилку для производства гранул или сохранен в накопительном бункере, чтобы иметь количество, доступное для использования для производства гранул, даже если сортировочная линия остановлена.

ЧАСЫ	НАКОПИТЕЛЬНЫЙ БУНКЕР
8,0 ч	
96,93 т	
646,22 м3	
0,15 т/м3	

2.3.14. ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА AL-205, CT-206, DR-207 И CT-208

Готовое топливо необходимо высушить до желаемого содержания 15% влаги. Тепло, необходимое для питания ленточной сушилки, будет поступать из выхлопных газов электрогенераторов.

ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА - RDF BT L/3000-21				ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕНТОЧНОЙ СУШИЛКИ BT L/3000-21	
ЗАГРУЖАЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО	тн/ч	тн/сутки	тн/год	Продукт	Топливо из ТБО, <30мм
35% Влажности	8,08 т/час	193,9 т/сут	60,486,6 т/год	Температура сушки	приблизительно 80-100ºC
0,15 т/м3				Мощность/u	140,57 кВт
Испарение воды	тн/ч	тн/сутки	тн/год	Теплоноситель	Вода
	2,24 т/час	53,9 т/сут	16.801,8 т/год	Требуемая температура 10ºC (относительная влажность 75%)	3.200 кВт
				Требуемая температура 20ºC (относительная влажность 75%)	3.000 кВт
ВЫХОД	тн/ч	тн/сутки	тн/год	Испарение воды	2,20 т/час
10% Влажности	5,83 т/час	140,0 т/сут	43.684,8 т/год		
0,12 т/м3					

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.3.15. ГРАНУЛЯТОР CT-209, CT-210, CT-211, AL-212, AL-214, AL-216, PE-213, PE-215, PE-217, ET-218, CT-219 AND CT-220.

На заводе будет 3 гранулятороа производительностью от 5,8 т/ч до 7,5 т/ч. Таким образом, общая производственная мощность в сутки составит от 92,8 т/сут до 120 т/сут или от 28,953,6 т/год до 37,440 т/год:

Гранулятор 3 x P2000BM 250-2R
5,8 т/час
48,6 м3/час
0,12 т/м3
Максимум 7,50 т/час
Максимум 62,5 м3/час
Производительность 77,8 %
~ ≥4500 ккал/кг

2.3.16. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ CT-221, CO-222, CT-223

Гранулы могут быть отправлены непосредственно в Мериолизис или охлаждаться, для хранения с целью использования в будущем.

Система охлаждения 1 x VK24x38KL-P
5,83 т/час
19,4 м3/час
0,30 т/м3
Максимум 9,0 т/час
Максимум 30,0 м3/час
Производительность 64,8 %
~ ≥4500 ккал/кг

2.3.17. СУБПРОДУКТЫ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКА (AL-401 AND PR-402).

Пресс-подборщик субпродуктов подготовит сортированные материалы для их транспортировки различным клиентам.

Он будет работать в 2 смены по 4 работника в каждую.

Materials / материалы	Percentage / процент	Efficiency / Эффективность	tons / тонны
ПЭТ	**2,73%**	**76,00%**	3,671
ПЭВП	**1,40%**	**75,00%**	1,882
Полипропилен	**0,93%**	**59,00%**	1,257
ПВХ	**1,27%**	**75,00%**	1,715
Black scrap metal / Черный металлолом	**1,94%**	**91,00%**	2,612
Non-ferrous scrap metal / Цветной металлолом	**0,53%**	**48,00%**	715
Стекло	**1,18%**	**16,72%**	1,586
Картон/бумага	**2,66%**	**16,09%**	3,576
TOTAL / Всего	12,63%		17,015

2.3.18. ВЫХОДОЙ МАТЕРИАЛ СОРТИРОВОЧНОЙ ЛИНИИ

	Загружаемое количество		Выходные материалы																					
			Двуокись углерода		Железо		Алюминий		ПЭТ		ПЭВП		Полипропилен		Содержание органики		ПВХ		Стекло		Картон / Бумага		Отбраковка	
	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч	%	т/ч
Бумага, Картон	16,5%	4,452 т/ч	10,41%	2,808 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,02 %	0,006 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	3,33%	0,900 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	2,31%	0,624 т/ч	0,39 %	0,106 т/ч
Стекло	7,0%	1,900 т/ч	0,21%	0,056 т/ч	0,01 %	0,002 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	5,46%	1,474 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	1,16 %	0,313 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,20 %	0,054 т/ч
Кожа. Резина, текстиль	3,9%	1,045 т/ч	3,52%	0,951 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,23%	0,062 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,09 %	0,025 т/ч
ПЭТ	3,6%	0,976 т/ч	0,31%	0,084 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	2,56 %	0,691 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,70%	0,188 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,03 %	0,008 т/ч
ПЭВП	1,9%	0,503 т/ч	0,19%	0,052 т/ч	0,01 %	0,002 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч	1,27 %	0,341 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,37%	0,100 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч
Пластмасса (прочие виды)	5,8%	1,570 т/ч	4,30%	1,161 т/ч	0,02 %	0,005 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,03 %	0,009 т/ч	0,03 %	0,009 т/ч	0,03 %	0,009 т/ч	0,95%	0,255 т/ч	0,13 %	0,036 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,32 %	0,085 т/ч
Полиэтиленовая пленка	24,4%	6,591 т/ч	21,14%	5,705 т/ч	0,02 %	0,005 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,03 %	0,008 т/ч	0,03 %	0,008 т/ч	0,03 %	0,008 т/ч	1,95%	0,527 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,34%	0,093 т/ч	0,87 %	0,235 т/ч
Железо	2,2%	0,604 т/ч	0,19%	0,052 т/ч	1,82 %	0,492 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,06%	0,017 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,15 %	0,041 т/ч
Алюминий	1,1%	0,299 т/ч	0,30%	0,082 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,47 %	0,127 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,01 %	0,002 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,27%	0,072 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,05 %	0,015 т/ч
Пластик ПВХ	1,7%	0,458 т/ч	0,32%	0,085 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч	0,01 %	0,004 т/ч	0,12%	0,032 т/ч	1,10 %	0,296 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,13 %	0,034 т/ч
Дерево	0,7%	0,202 т/ч	0,27%	0,072 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	0,16%	0,044 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,31 %	0,083 т/ч
Полипропилен	1,6%	0,427 т/ч	0,34%	0,093 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,83 %	0,224 т/ч	0,38%	0,102 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,01 %	0,002 т/ч
Органика	21,3%	5,759 т/ч	1,15%	0,310 т/ч	0,02 %	0,006 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,01 %	0,002 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	19,53%	5,270 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00 %	0,000 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	0,62 %	0,168 т/ч
Другое	8,1%	2,196 т/ч	2,24%	0,605 т/ч	0,01 %	0,002 т/ч	0,04 %	0,010 т/ч	0,02 %	0,005 т/ч	0,01 %	0,003 т/ч	0,00 %	0,001 т/ч	4,61%	1,245 т/ч	0,04 %	0,010 т/ч	0,02 %	0,004 т/ч	0,00%	0,000 т/ч	1,15 %	0,311 т/ч
ИТОГ	**100,000%**	**26,983 т/ч**	**44,90%**	**12,117 т/ч**	**1,94 %**	**0,523 т/ч**	**0,53 %**	**0,143 т/ч**	**2,73 %**	**0,735 т/ч**	**1,40 %**	**0,377 т/ч**	**0,93 %**	**0,252 т/ч**	**38,12%**	**10,287 т/ч**	**1,27 %**	**0,344 т/ч**	**1,18 %**	**0,318 т/ч**	**2,66%**	**0,716 т/ч**	**4,34 %**	**1,171 т/ч**
	Использовано					**87%**		**48%**		**75%**		**75%**		**59%**				**75%**		**29%**		**14%**		
	Чистота					**94%**		**88%**		**94%**		**91%**		**89%**				**86%**		**100%**		**87%**		

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.3.19. ХРАНЕНИЕ ГРАНУЛ – UP 16/650 (CT-223)

Грануляторы работают 16 часов в день и 312 дней в году. Таким образом, 4,992 часа в год, в то время как система meriolisis работает 8.000 часов. Таким образом, именно поэтому грануляторы производят больше гранул в час, чем требуется для мериолизиса. Избыток гранул будет храниться в накопителе после охлаждения. Вместимость этого накопителя составит 192 тонны гранул.



www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.4.ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ – МЕРИОЛИЗИС

2.4.1. ПОДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР

Гранулы из накопителей направляются в модули через специальный подающий конвейер.

2.4.2. ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА

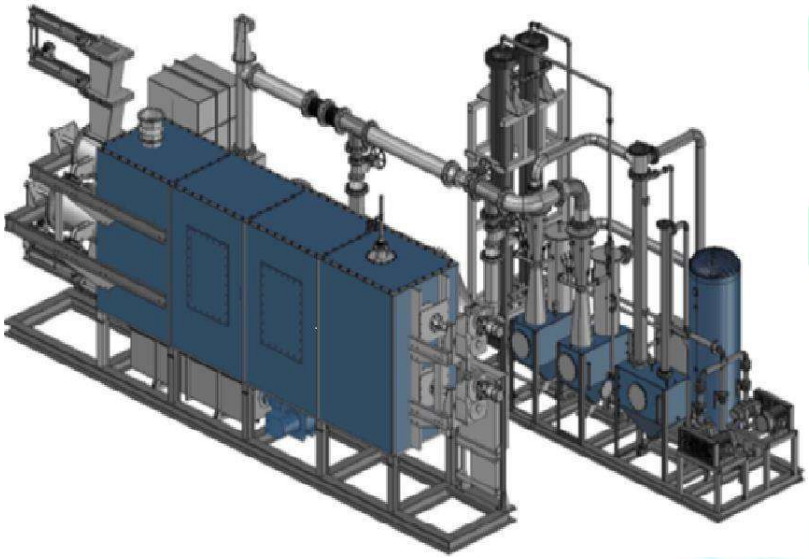
Гранулы поступают в блоки Мериолизиса через специальную вакуумную систему, установленную в каждом из них. Благодаря этой системе мы поддерживаем анаэробную атмосферу внутри реактора.

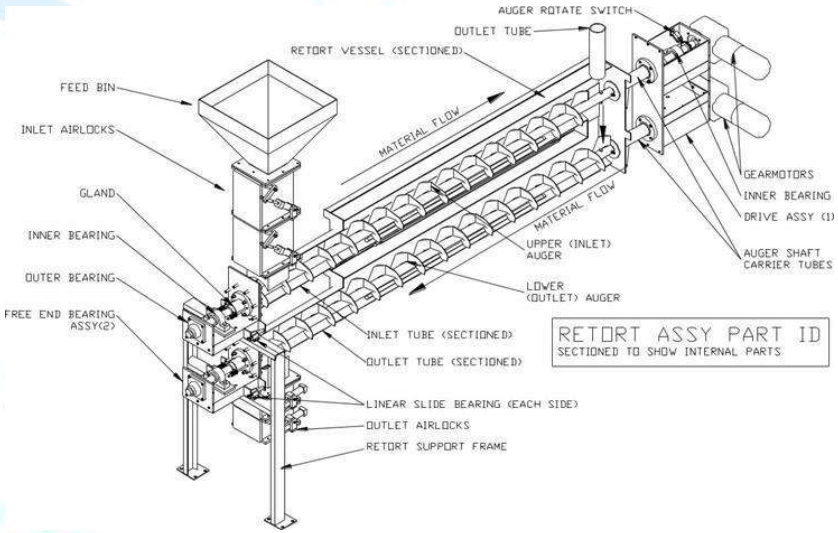
Вакуум позволяет ввести внутрь оборудования точное количество гранул в соответствии с потребностями процесса и работает в паре со вторым вакуумом (разрядкой), поэтому существует эквивалентность между поступлением гранул и выходом угля/золы, сохраняя таким образом баланс в обрабатываемом материале и необходимом давлении.

2.4.3. БЛОКИ МЕРИОЛИЗИСА – РЕАКТОР

Завод будет рассчитан на два реактора с производительностью переработки в среднем 2 т/ч. Время пребывания материала внутри установки составляет до 3 часов. Реактор состоит из двух реторт, которые работают без остановки 8.000 часов в год. Несмотря на то, что небольшое техническое обслуживание должно проводиться каждый день, оборудование необходимо останавливать для капитального ремонта только один раз в год на срок от 15 до 30 дней.

Поскольку перерабатывающий завод рассчитан на 2 реактора, идея состоит в том, чтобы проводить капитальный ремонт индивидуально. Поддержание всегда одного из реакторов в рабочем состоянии,





www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

		Система Мериолизис - 2 модуля (2 т/ч)
ЗАГРУЖАЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО	Гранулы	4,00 т/час
		4,2 м3/час
ВЫХОД	СИНТЕЗ-ГАЗ	2,40 т/час
		2.689,5 м3/час
	Выхлоп	403,4 м3/час
	Уголь/Зола	0,88 т/час
	Вода	0,72 т/час

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел 55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

2.4.4. ВАКУУМ И КОНВЕЙЕР УГОЛЬ/ЗОЛА

После обработки материала зола и уголь удаляются через другую вакуумную систему, которая работает параллельно входному вакууму.

Уголь с золой хранится в специальном контейнере для последующей продажи[1].

Общий объем добытого угля составит:

ВЫХОДНОЙ МАТЕРИАЛ МЕРИОЛИЗИСА	%	т/ч	М3/ч	М3/сут	т/сут	т/год	М3/год
УГОЛЬ/ЗОЛА	22,00%	0,88 т/ч	1,1 м3/час	27,4 м3/час	**21,12 т/сут**	**7,040,00 т/год**	9.142,9 м3/год

Выход	Т/ч	%
Связанный углерод	0,50 т/час	57,10%
Зола	0,38 т/час	42,90%

1 См. приложение

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

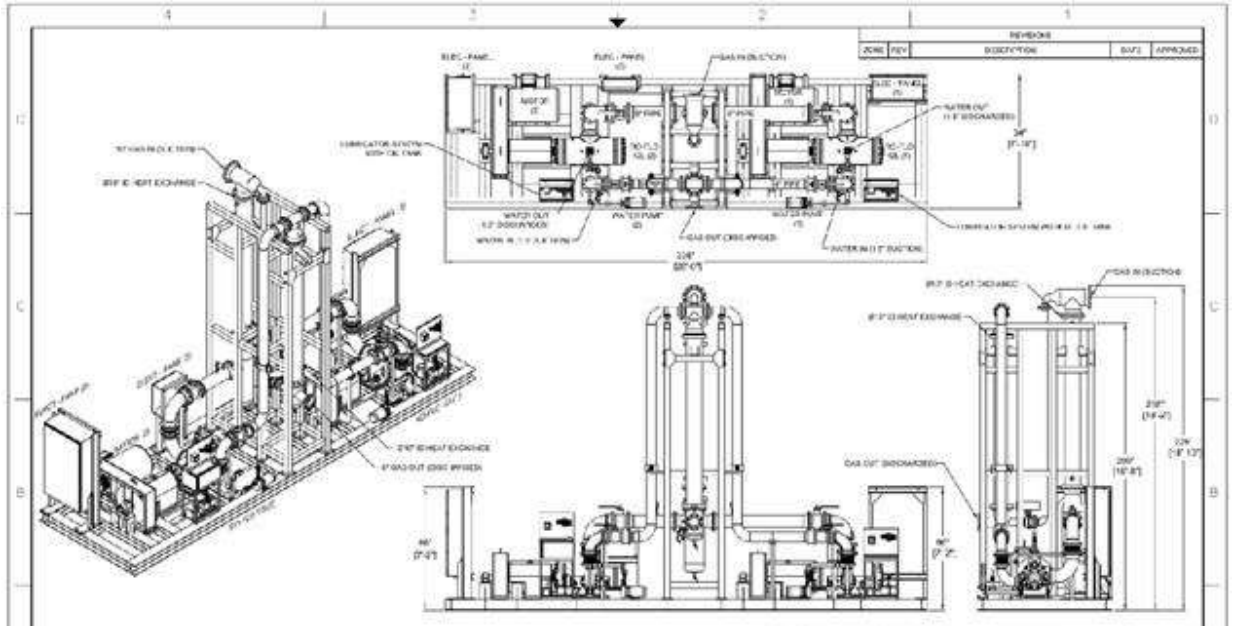
2.4.5. СИСТЕМА ОЧИСТКИ ГАЗА

Произведенный синтез-газ направляется в систему очистки, которая сочетает в себе лучшие технологии, доступные для фильтрации основных опасных выбросов.

Произведенное количество составляет:

СИНТЕЗ-ГАЗ	2,40 т/час
	2.689,5 м3/час

От 8% до 20% добытого газа возвращается в горелку для питания процесса мериолизиса. Остальная часть биогаза будет отправлена на накопитель, где будет храниться гомогенизированным, избегая декантации различных газов, составляющих биогаз.



E-ZHASYL

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

После системы очистки состав газа будет следующим:

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕЗ - ГАЗА-ДАННЫЕ - ЗАВОД "ФИЛАКОВО" (СЛОВАКИЯ)													
Показатели		**unit / единица**	**(a)**	**(b)**	**method / методика**	**Heating value Q i (d) Unit / Теплотворная способность Q i (d) Единица**	**Heating value Q i (r) Unit / Теплотворная способность Q i (r) ед.**	**Heating value Q i (r) Mj Total / Теплотворная способность Q i (r) Мдж Всего**	**Метод**	**G/Mol Г/ моль**	**Mr**	**Плотность (Кг/м3)**	**Общая плотность (Кг/м3)**
Vodik / Водород	H	23,0%	12,11	10,25	EA	2,79	2,36	2,57	IP 16.7/A	2,02	0,46	0,09	0,021
CO	CO	17,1%	11,96	11,96	EA	2,05	2,05	2,05	IP 16.7/A	28,01	4,79	1,25	0,214
Метан	CH4	33,7%	37,72	33,96	EA	12,71	11,44	12,07	IP 16.7/A	16,04	5,40	0,72	0,241
Этан	C2H6	2,1%	66,09	60,45	EA	1,36	1,25	1,30	IP 16.7/A	30,07	0,62	1,34	0,028
Пропан	C3H8	0,2%	93,97	86,46	EA	0,14	0,13	0,14	IP 16.7/A	44,10	0,07	1,97	0,003
и-Бутан	C4H10	0,6%	121 45	112 06	EA	0,77	0,71	0,74	IP 16.7/A	58,12	0,37	2,59	0,016
н-Бутан	C4H10	0,4%	121 84	112 45	EA	0,54	0,49	0,52	IP 16.7/A	58,12	0,26	2,59	0,011
і-Пентан	C5H12	0,2%	149 42	138 15	EA	0,24	0,22	0,23	IP 16.7/A	72,15	0,12	3,22	0,005
н-Пентан	C5H12	0,04%	149 72	138 45	EA	0,06	0,06	0,06	IP 16.7/A	72,15	0,03	3,22	0,001
C6+	C6+	0,0%	193 55	164 74	EA	0,00	0,00	0,00	IP 16.7/A	72,06	0,00	3,22	0,000
Кислород	O2	0,9%	0,00	0,00	EA	0,00	0,00	0,00	IP 16.7/A	32,00	0,29	1,43	0,013
Азот	N	6,7%	0,00	0,00	EA	0,00	0,00	0,00	IP 16.7/A	14,01	0,93	0,63	0,042
CO2	CO2	15,1%	0,00	0,00	EA	0,00	0,00	0,00	IP 16.7/A	44,01	6,65	1,96	0,297
Этилен	C2H4	0,0%	60,13	56,38	EA	0,00	0,00	0,00	IP 16.7/A	12,70	0,00	0,57	0,000
Итого		**100,0%**			**K**	**20,65**	**18,70**	**19,67**			**19,99**		**0,892**

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.4.6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ И СОСТАВ СИНТЕЗ-ГАЗА

	CONCEPTS / КОНЦЕПЦИИ	2,00	4,00
1	MW/M3 - Мвт / м3	0,005194502	0,005194502
2	Production of Gas M3/h - Производство газа м3 / ч	1.344,76	2.689,53

ЭКВИВАЛЕНТ CO2 КГ				
		M3	Итог	
1	Мегаватты	0,005 МВт/м3	13,97 МВт/ч	
2	БТЕ	0,02 БТЕ/м3	47,67 БТЕ/м3	https://www.translatorscafe.com/unit-converter/en/power/6-33/megawatt-MMBtu%20(IT)%2Fhour/
3	ЭКВИВАЛЕНТ CO2 (Т)	0,0003 т/м3	0,6879 т/м3	https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gases-equivalencies-calculator-calculations-and-references

2.4.7. СИСТЕМА ОЧИСТКИ ГАЗА

Вода, используемая в системе очистки газа, и вода, полученная в процессе мериолизиса, должны быть обработаны перед повторным использованием или утилизацией.

ВЫХОДНОЙ МАТЕРИАЛ МЕРИОЛИЗИСА	%	т/ч	M3/ч	M3/сут	т/сут	т/год	M3/год
ВОДА	18,00%	0,72 т/ч	0,7 м3/час	17,3 м3/час	**17,28 т/сут**	**5.760,00 т/год**	5.770,4 м3/год

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

2.4.8. ВЫХОДНОЙ МАТЕРИАЛ МЕРИОЛИЗИСА

	CONCEPTS / КОНЦЕПЦИИ	2,00	4,00
1	MW/M3 - Мвт / м3	0,005194502	0,005194502
2	Production of Gas M3/h - Производство газа м3 / ч	1.344,76	2.689,53
3	Burner - M3/H (15%) Горелка - м3 / ч (15%)	201 71	403 43
4	Total gas for electricity / Всего газа на электроэнергию	1.143,05	2.286,10
5	БТЕ	4,93	9,86
6	Engines (41%) - Mw/h / Двигатели (41%) - МВт / ч	2,07	4,15
7	Electricity available for selling (Mw/h) / Электричество доступно для продажи (Мвт /ч)	2,02	4,03

ВЫХОДНОЙ МАТЕРИАЛ МЕРИОЛИЗИСА	%	т/ч	М3/ч	М3/сут	т/сут	т/год	М3/год
СИНТЕЗ-ГАЗ	60,00%	2,40 т/ч	2.689,5 м3/час	64,548,7 м3/час	**57,60 т/сут**	**19.200,00 т/год**	21.516.239,7 м3/год
CO2/CO		0,69 т/ч	2.317,2 м3/час	55.611,8 м3/час	**16,51 т/сут**	**5.503,05 т/год**	18.537.270,7 м3/год
УГОЛЬ/ЗОЛА	22,00%	0,88 т/ч	1,1 м3/час	27,4 м3/час	**21,12 т/сут**	**7,040,00 т/год**	9.142,9 м3/год
ВОДА	18,00%	0,72 т/ч	0,7 м3/час	17,3 м3/час	**17,28 т/сут**	**5.760,00 т/год**	5.770,4 м3/год

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

ИТОГ МЕРИОЛИЗИСА	100,00%	4,00 т/ч			**112,51 т/сут**	**32.000,00 т/год**	

2.5.ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

Система генераторов насчитывает 5 электрогенераторов марки Caterpillar, предоставленных компанией Borusan:

		Генераторы (1 МВт/ч)
ЗАГРУЖАЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО	Итого, газ	2.689,5 м3/час
	Доступный газ	2,286,1 м3/час
ВЫХОД	Калорийность	9,86 м/ч
	Эл. Произведено	4,15 МВт/час
	Потребление	0,116 МВт/час
	Эл. На продажу	4,034 МВт/час

Генераторы будут работать, чтобы обеспечить в среднем 4 МВт/ч, 8.000 ч/год, по меньшей мере, 32.000 МВт/год. Поскольку ранее не было опыта работы с синтез-газом, который будет производиться, Borusan (поставщик Caterpillar) прислал нам отчет о работе своих генераторов, работающих на природном газе с аналогичной калорийностью, что и наш газ.

2.5.1. ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

МОЩНОСТЬ ГЕНЕАРТОРОВ	%	Мвт/ч	Эффективность	Мвт/сут	Мвт/год		
Общее количество электроэнергии	42,10%	4,150 МВт/ч	40,00%	99,59 МВт/сут	33.196,28 МВт/год		
Электричество на продажу	40,67%	4,00 МВт/ч	40,58%	96,00 МВт/сут	32.000,00 МВт/год		
Нагрев	57,90%	5,71 МВт/ч	60,00%	136,96 МВт/сут	45.654,74 МВт/год		
ВЫХЛОП	**%**	**т/ч**	**М3/ч**	**М3/сут**	**т/сут**	**т/год**	**М3/год**
CO2/CO		0,58 т/ч	1.969,6 м3/час	47.270,0 м3/час	14,03 т/сут	4,677,60 т/год	15.756.680,1 м3/год

Полученное тепло должно использоваться в ленточной сушилке, а остальное - для обогрева установки. Производство тепла составит до 6 МВт/ч, в то время как ленточная сушилка будет потреблять 3,6 МВт/ч (16 часов в день). Необходимо полностью разработать тепловой баланс, избыток или недостаток тепла для нагрева и сушки. Мы не знаем, какой коэффицент применять.

3. ГРАФИК РАБОТЫ

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

	Number, people Численность, чел	Number of shifts Кол-во смен	Total / Всего, чел.	Категории	Категории	Первая смена	Вторая смена	Третья смена	COMMENTS - КОММЕНТАРИИ
	46,00		101,00						
Administration - Администрация	12	1	12,00				12,00		12,00
Director - директор	1	1	1,00	Рук	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Chief Engineer - Главный инженер	1	1	1,00	Рук	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Sales Director - Директор по сбыту	1	1	1,00	Рук	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Sales manager - Менеджер по продажам отдела сбыта	1	1	1,00	Спец	Снабжение и сбыт	-	9:00 - 18:00	-	
Head of Procurement - Начальник отдела закупок	1	1	1,00	Рук	Снабжение и сбыт	-	9:00 - 18:00	-	
Manager of the procurement - Менеджер отдела закупок	1	1	1,00	Спец	Снабжение и сбыт	-	9:00 - 18:00	-	

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Chief Accountant - Главный бухгалтер	1	1	1,00	Рук	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Accountant - бухгалтер	1	1	1,00	Спец	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Human Resources Manager - Менеджер по кадрам	1	1	1,00	Спец	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Secretary - Секретарь	1	1	1,00	Спец	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
IT specialist - IT специалист	1	1	1,00	Спец	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Legal advisor - Юрисконсульт	1	1	1,00	Спец	административно-управленческая	-	9:00 - 18:00	-	
Gas Generation Department - Отдел газогенерации	3	3	8,00			2,00	3,00	3,00	8,00
Engineer - Инженер	1	2	2,00	Спец	инженерно-техническая		8:00 - 16:00	16:00 - 24:00	
Technician - Техник	2	3	6,00	Рабочий	производственная	00:00 - 8:00	8:00 - 16:00	16:00 - 24:00	
Check point - Контрольно пропуской пункт	2	3	6,00			2,00	2,00	2,00	6,00
Handyman (Entrance group) - Разнорабочий (Входная группа)	1	3	3,00	Рабочий	Неквалифицированные рабочие	00:00 - 8:00	8:00 - 16:00	16:00 - 24:00	

Accounting technician - Техник по учету	1	3	3,00	Спец	инженерно-техническая	00:00 - 8:00	8:00 - 16:00	16:00 - 24:00	
Department of manual waste sorting - Отдел ручной сортировки мусора	16	2	32,00				16,00	16,00	32,00
Foreman - Бригадир	2	2	4,00	Спец	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Waste Sorter - Сортировщик мусора	12	2	24,00	Рабочий	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Handyman - Разнорабочий	2	2	4,00	Рабочий	Неквалифицированные рабочие		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Department of mechanized waste sorting - Отдел механизированной сортировки мусора	15	2	24,00			6,00	9,00	9,00	24,00
Foreman - Бригадир	1	2	2,00	Спец	инженерно-техническая		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Operator / Technician - Оператор / техник	2	2	4,00	Рабочий	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Loader driver - Водитель погрузчика	3	2	6,00	Рабочий	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Dump truck driver - Водитель самосвала	2	2	4,00	Рабочий	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Cleaners - Уборщики	5	1	5,00	Рабочий	Неквалифицированные рабочие	22:00 - 6:00			

Main Equipment Mechanic - Механик по основному оборудованию	1	2	2,00	Спец	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Support Equipment Mechanic - Механик по вспомогательному оборудованию	1	1	1,00	Спец	производственная	22:00 - 6:00			
Department of mechanized waste sorting - Отдел механизированной сортировки мусора	5	4	10				5,00	5,00	10,00
Temporary storage - Склад временного хранения	1	2	2,00	Спец	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Movers Temporary storage warehouse - Грузчики Склад временного хранения	4	2	8,00	Рабочий	производственная		6:00 - 15:00	15:00 - 23:00	
Security Department - Отдел охраны	3	3	9			3,00	3,00	3,00	9,00
Security guard - Охранник	3	3	9,00	Рабочий	Неквалифицированные рабочие	00:00 - 8:00	8:00 - 16:00	16:00 - 24:00	
TOTAL PROJECT - ИТОГО ПРОЕКТА						13	50	38	101

TOTAL NEW PLANT - ВСЕГО НОВОГО ЗАВОДА						13	34	22	69
TOTAL NON-OFFICE WORKERS - ВСЕГО НЕОФИЦИАЛЬНЫХ РАБОТНИКОВ						13	22	22	57
TOTAL SORTING LINE - ВСЕГО РАБОТНИКОВ СОРТИРОВОЧНОЙ ЛИНИИ						6	14	14	34
CHECKPOINT - КОНТРОЛЬНО ПРОПУСКНОЙ ПУНКТ						5	5	5	15
GAS GENERATION DEPARTMENT - ОТДЕЛ ГАЗОГЕНЕРАЦИИ						2	3	3	8

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок C3.1, офис № 339-340

4. ПОЛНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

INPUT NEW MSW					
Waste					MSW
Flyrate					192,750.0 t/a
Hday					322.8 tpd
day/year					312 days/a
hday (effective)					16.0 h/day
Density					0.24 t/m3
Moisture					35%
TOTAL INPUT (Disponibilidad 90%)					20,17 t/hour

INPUT OLD MSW					
Waste					MSW
Flyrate					84,000.0 t/a
Hday					105.0 tpd
day/year					312 days/a
hday (effective)					16.0 h/day
Density					0,35 t/m3
Moisture					25%
TOTAL INPUT (Disponibilidad 90%)					6,81 t/hour

COMPOSITION NEW MSW

	%	t/hour	% MOISTURE		Mseca	H2O	Density (t/m3)	
Paper, Cardboard	22,27%	4,49	88%	7%	3,116	1,374	0,15	0,09
Glass	5,43%	1,10	3%	0%	1,064	0,043	0,70	0,04
Leather, Rubber, textile	4,65%	0,94	5%	2%	0,893	0,047	0,24	0,04
PET	6,20%	0,63	6%	0%	0,592	0,037	0,04	0,00
HDPE	1,80%	0,36	11%	0%	0,321	0,039	0,04	0,00
Plastic others	4,91%	0,99	10%	0%	0,893	0,089	0,05	0,00
Plastic Film	20,63%	4,16	11%	2%	3,707	0,459	0,05	0,00
Al	1,98%	0,40	3%	0%	0,387	0,012	0,60	0,00
Fe	3,98%	0,80	3%	0%	0,776	0,024	0,60	0,00
Plastic PVC	1,15%	0,24	11%	0%	0,213	0,026	0,65	0,00
Wood	1,05%	0,21	50%	0%	0,103	0,103	0,20	0,00
PP	1,40%	0,28	17%	0%	0,231	0,048	0,04	0,00
Organics	24,53%	4,95	80%	21%	3,182	1,807	0,35	0,07
Others	2,03%	0,41	10%	0%	0,365	0,035	0,10	0,01
TOTAL	100,00(90%)	20,15	35,35%	7,12%	14,95%	7,21%		0,27 t/m3

COMPOSITION OLD WASTE

	%	t/hour	% MOISTURE	Mseca	H2O	Density (t/m3)	
Paper, Cardboard	0,00%	0,00	88%	0,000	0,000	0,15	0,00
Glass	11,79%	0,80	3%	0,775	0,024	0,70	0,02
Leather, Rubber, textile	2,17%	0,15	5%	0,142	0,008	0,24	0,01
PET	4,91%	0,33	6%	0,310	0,020	0,04	0,00
HDPE	2,60%	0,17	11%	0,153	0,019	0,04	0,00
Plastic others	8,51%	0,58	10%	0,522	0,058	0,05	0,00
Plastic Film	33,73%	2,29	11%	2,043	0,248	0,05	0,00
Al	4,00%	0,00	3%	0,196	0,006	0,60	0,01
Fe	1,65%	0,10	3%	0,094	0,005	0,10	0,00
Plastic PVC	2,84%	0,19	11%	0,173	0,021	0,65	0,00
Wood	0,00%	0,00	50%	0,000	0,000	0,20	0,00
PP	2,17%	0,14	17%	0,116	0,025	0,04	0,00
Organics	0,00%	0,00	80%	0,000	0,000	0,35	0,00
Others	24,06%	1,70	10%	1,532	0,170	0,10	0,02
TOTAL	100,00%	7,76	7,1%	6,131	1,677		0,20 t/m3

COMPOSITION TOTAL

	%	t/hour	% MOISTURE	Mseca	H2O	Density (t/m3)	
Paper, Cardboard	39,58%	8,00	88%	6,116	1,535	0,15	0,09
Glass	7,04%	1,42	3%	1,843	0,057	0,70	0,05
Leather, Rubber, textile	3,47%	1,09	5%	1,035	0,055	0,24	0,01
PET	5,43%	0,96	6%	0,902	0,056	0,04	0,00
HDPE	1,87%	0,53	11%	0,474	0,058	0,04	0,00
Plastic others	5,97%	1,57	10%	1,415	0,157	0,05	0,00
Plastic Film	24,43%	6,45	11%	5,751	0,707	0,05	0,00
Al	2,43%	0,49	3%	0,582	0,018	0,60	0,01
Fe	3,43%	0,90	3%	0,870	0,029	0,60	0,01
Plastic PVC	1,78%	0,43	11%	0,386	0,047	0,65	0,00
Wood	1,02%	0,31	50%	0,309	0,309	0,20	0,00
PP	1,54%	0,41	17%	0,347	0,073	0,04	0,00
Organics	14,53%	3,84	80%	0,955	0,191	0,35	0,07
Others	8,43%	2,23	10%	1,877	0,210	0,10	0,02
TOTAL	100,00%	27,13		24,777	3,517		0,25 t/m3

SELECTION BULKY

	Nº Pickers	6,00						
		0,060						
	Input Material		RECYCLABLES			TO SORTING CABIN		
	%	t/h		%	t/h	%	t/h	
Paper, Cardboard	22,27%	1,98 t/h	2%	0,45%	0,04 t/h	21,83%	1,94 t/h	
Glass	5,43%	0,49 t/h	60%	2,18%	0,20 t/h	3,26%	0,29 t/h	
Leather, Rubber, textile	4,65%	0,40 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	4,65%	0,40 t/h	
PET	6,20%	0,55 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	6,20%	0,55 t/h	
HDPE	1,80%	0,15 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,80%	0,15 t/h	
Plastic others	4,91%	0,43 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	4,91%	0,43 t/h	
Plastic Film	20,63%	1,85 t/h	5%	1,03%	0,09 t/h	19,60%	1,74 t/h	
Al	1,98%	0,18 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,98%	0,18 t/h	
Fe	3,98%	0,00 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	3,98%	0,00 t/h	
Plastic PVC	1,15%	0,17 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,15%	0,00 t/h	
Wood	1,05%	0,09 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,05%	0,09 t/h	
PP	1,40%	0,12 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,40%	0,12 t/h	
Organics	24,53%	2,17 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	24,53%	2,17 t/h	
Others	2,03%	0,18 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	2,03%	0,18 t/h	
TOTAL	100,00%	8,87 t/h	0%	3,65%	0,33 t/h	96,35%	8,87 t/h	

SORTING CABIN

	Nº Pickers	8,67						
		12,00	0,0695					
	Input Material		RECYCLABLES			TO THE AUT. SORT.		
	%	t/h		%	t/h	%	t/h	
Paper, Cardboard	21,83%	1,94 t/h	80%	17,46%	1,55 t/h	4,37%	0,39 t/h	179
Glass	3,26%	0,29 t/h	40%	1,31%	0,12 t/h	2,00%	0,17 t/h	29
Leather, Rubber, textile	4,65%	0,40 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	4,65%	0,39 t/h	55
PET	6,20%	0,55 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	6,20%	0,53 t/h	73
HDPE	1,80%	0,15 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,7%	0,14 t/h	21
Plastic others	4,91%	0,43 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	4,91%	0,41 t/h	57
Plastic Film	19,58%	1,74 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	19,60%	1,66 t/h	231
Fe	1,98%	0,18 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,9%	0,17 t/h	25
Al	0,99%	0,09 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,0%	0,08 t/h	13
Plastic PVC	1,15%	0,17 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,2%	0,11 t/h	15
Wood	1,05%	0,09 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,0%	0,09 t/h	13
PP	1,40%	0,12 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	1,4%	0,12 t/h	25
Organics	24,53%	2,17 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	25,6%	2,17 t/h	825
Others	2,03%	0,18 t/h	0%	0,00%	0,00 t/h	2,0%	0,17 t/h	95
TOTAL	96,59%	8,87 t/h	0%	3,77%	0,32 t/h	88,51%	7,57 t/h	100,00%

COMPOSITION (*)

	%	t/hour	% MOISTURE		Mseca	H2O	Density (t/m3)	
Paper, Cardboard	14,19%	0,81 t/h	88%	4%	2,48 t/h	1,11 t/h	0,15t/m3	0,01t/m3
Glass	1,85%	1,19 t/h	3%	0%	1,54 t/h	0,05 t/h	0,70t/m3	0,04t/m3
Leather, Rubber, textile	0,87%	1,05 t/h	5%	1%	0,99 t/h	0,77 t/h	0,24t/m3	0,01t/m3
PET	3,41%	0,06 t/h	6%	0%	0,06 t/h	0,06 t/h	0,04t/m3	0,00t/m3
HDPE	1,87%	0,50 t/h	11%	0%	0,45 t/h	0,06 t/h	0,04t/m3	0,00t/m3
Plastic others	1,82%	1,57 t/h	10%	1%	1,41 t/h	0,14 t/h	0,05t/m3	0,00t/m3
Plastic Film	24,08%	6,50 t/h	11%	8%	5,78 t/h	0,71 t/h	0,05t/m3	0,01t/m3
Al	2,24%	0,60 t/h	3%	0%	0,58 t/h	0,02 t/h	0,60t/m3	0,01t/m3
Fe	1,11%	0,90 t/h	3%	0%	0,87 t/h	0,03 t/h	0,60t/m3	0,00t/m3
Plastic PVC	1,70%	0,06 t/h	11%	0%	0,41 t/h	0,05 t/h	0,65t/m3	0,00t/m3
Wood	0,79%	0,31 t/h	60%	0%	0,31 t/h	0,08 t/h	0,20t/m3	0,00t/m3
PP	1,58%	0,41 t/h	17%	0%	0,34 t/h	0,07 t/h	0,04t/m3	0,00t/m3
Organics	21,49%	3,84 t/h	80%	17%	1,91 t/h	4,61 t/h	0,35t/m3	0,07t/m3
Others	6,12%	2,19 t/h	10%	1%	1,97 t/h	0,22 t/h	0,10t/m3	0,02t/m3
TOTAL	90,77%	21,00 t/h	36,16%	28,63%	19,01 t/h	7,21		0,24 t/m3

(*) Provisional composition

SELECTION BULKY

	Nº Pickers	0,96 t/hour				
		0,096 t/ap				
	Input Material		RECYCLABLES	REJECT	TO BAG OPENER	
	%	t/h		% t/h	% t/h	
Paper, Cardboard	14,19%	1,36 t/h	4,26%	0,06 t/h	9,93%	1,30 t/h
Glass	1,85%	1,19 t/h	1,85%	0,02 t/h	0,00%	0,00 t/h
Leather, Rubber, textile	0,87%	1,05 t/h	0,00%	0,00 t/h	0,87%	1,05 t/h
PET	3,41%	0,06 t/h	3,41%	0,05 t/h	0,00%	0,00 t/h
HDPE	1,87%	0,50 t/h	1,87%	0,03 t/h	0,00%	0,00 t/h
Plastic others	1,82%	1,57 t/h	1,82%	0,03 t/h	0,00%	0,00 t/h
Plastic Film	24,08%	6,50 t/h	24,08%	0,36 t/h	0,00%	0,00 t/h
Al	2,24%	0,60 t/h	2,24%	0,03 t/h	0,00%	0,00 t/h
Fe	1,11%	0,90 t/h	1,11%	0,02 t/h	0,00%	0,00 t/h
Plastic PVC	1,70%	0,06 t/h	1,70%	0,03 t/h	0,00%	0,00 t/h
Wood	0,79%	0,31 t/h	0,79%	0,01 t/h	0,00%	0,00 t/h
PP	1,58%	0,41 t/h	1,58%	0,02 t/h	0,00%	0,00 t/h
Organics	21,49%	5,79 t/h	21,49%	0,32 t/h	0,00%	0,00 t/h
Others	6,12%	2,19 t/h	6,12%	2,19 t/h	0,00%	0,00 t/h
TOTAL	90,77%	25,30 t/h	90,77%	3,25 t/h	10,80%	2,35 t/h

TM1600 SE 20,0 t/hour
20,0 t/h eff.
BAG OPENER

	%	t/h
Paper, Cardboard	13,90%	5,752 t/h
Glass	1,86%	1,287 t/h
Leather, Rubber, textile	0,87%	1,049 t/h
PET	3,41%	0,974 t/h
HDPE	1,87%	0,532 t/h
Plastic others	1,82%	1,571 t/h
Plastic Film	23,98%	6,903 t/h
Al	2,24%	0,664 t/h
Fe	1,11%	0,298 t/h
Plastic PVC	1,70%	0,218 t/h
Wood	0,75%	0,262 t/h
PP	1,58%	0,427 t/h
Organics	21,49%	5,753 t/h
Others	7,96%	2,148 t/h
TOTAL	90,90%	25,13 t/h

105,4 m3/h 0,24 t/m3
101,4 m3/h 97,50 % eff.
INPUT SIEVE DRUM

	%	t/h
Paper, Cardboard	13,90%	5,752 t/h
Glass	1,86%	1,287 t/h
Leather, Rubber, textile	0,87%	1,049 t/h
PET	3,41%	0,974 t/h
HDPE	1,87%	0,532 t/h
Plastic others	1,82%	1,571 t/h
Plastic Film	23,98%	6,903 t/h
Al	2,24%	0,664 t/h
Fe	1,11%	0,298 t/h
Plastic PVC	1,70%	0,218 t/h
Wood	0,75%	0,262 t/h
PP	1,58%	0,427 t/h
Organics	21,49%	5,753 t/h
Others	7,96%	2,148 t/h
TOTAL	90,90%	25,644 t/h

SIEVE DRUM TR2,8/8/10

	Fraction >80mm		Fraction <80mm	
	%	t/h	%	t/h
Paper, Cardboard	11,13%	2,760 t/h	11,13%	3,001 t/h
Glass	1,49%	1,367 t/h	1,49%	1,697 t/h
Leather, Rubber, textile	0,70%	1,043 t/h	0,70%	1,053 t/h
PET	2,73%	0,548 t/h	2,73%	0,810 t/h
HDPE	1,50%	0,528 t/h	1,50%	0,538 t/h
Plastic others	1,46%	0,246 t/h	1,46%	1,915 t/h
Plastic Film	19,20%	6,177 t/h	19,20%	0,727 t/h
Al	1,79%	0,213 t/h	1,79%	0,451 t/h
Fe	0,89%	0,096 t/h	0,89%	0,202 t/h
Plastic PVC	1,36%	0,070 t/h	1,36%	0,148 t/h
Wood	0,60%	0,084 t/h	0,60%	0,178 t/h
PP	1,27%	0,137 t/h	1,27%	0,290 t/h
Organics	17,20%	5,753 t/h	17,20%	3,904 t/h
Others	6,37%	2,148 t/h	6,37%	1,459 t/h
TOTAL	72,79%	24,344 t/h	72,79%	16,527 t/h
			0,01	0,01
			73,00%	16,53 t/h

Magnetic Overband

	Fraction <80mm		Fe	
	%	t/hour		
Paper, Cardboard	5,34%	0,80	0,00%	0,000
Glass	5,47%	1,19	0,00%	0,000
Leather, Rubber, textile	0,23%	0,04	0,00%	0,000
PET	0,70%	0,10	0,00%	0,000
HDPE	0,37%	0,10	0,00%	0,000
Plastic others	0,95%	0,20	0,00%	0,000
Plastic Film	1,96%	0,41	0,00%	0,000
Al	0,70%	0,15	95,00%	0,143
Fe	0,27%	0,06	2,00%	0,001
Plastic PVC	0,12%	0,03	0,00%	0,000
Wood	0,14%	0,04	0,00%	0,000
PP	0,08%	0,02	0,00%	0,000
Organics	19,55%	5,29	0,00%	0,000
Others	4,63%	1,21	0,00%	0,000
TOTAL	39,80%	10,47	0,68%	0,14
			95,00%	
			Purity	

	%	t/h
	0,00%	0,000 t/h
	0,00%	0,000 t/h
	0,00%	0,000 t/h

www.e-zhasyl.com
info@e-zhasyl.com
Телефон: +7 705 457 2140
Республика Казахстан, Нур-Султан, Есильский район, проспект Мәңгілік Ел
55/16, Z05T3F2, блок С3.1, офис № 339-340

Приложение 21

Профессионализм-это Гарантия Качества !
Доверьтесь Профессионалам!

"Геопрофи" ИП Айтуганов Р.Р.

Юридический адрес:
050008 Республика Казахстан
г. Алматы ул. Ауэзова 64/2-16
тел.+7(727)375-49-32
моб. +7-707-577-39-00; +7-777-577-39-00
e-mail: geoprofi@list.ru
www.geoprofi.kz

ИИН: 811 208 300 667
ИИК: KZ096017131000076840
БИК: HSBKKZKX, Кбе 19
в АО«Народный Банк Казахстана»

На рынке с 2007 года

Проведение всех видов топографо-геодезических работ, с применением передовых цифровых технологий

Пояснительная записка

по инженерно-геологическим изысканиям

Объект:

«Участок общей площадью 4.3 га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».



Алматы 2021 г.

ТОО «WasteEnergyKazakhstan»

ТОО «Геопрофи» ИП
Айтуганов Р.Р.

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Пояснительная записка

по инженерно-геологическим изысканиям

объект

«Участок общей площадью 4.3 га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

Директор
«Геопрофи» ИП Айтуганов Р.Р. Айтуганов Р.Р.

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Наименование отдела/раздела	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Отдел инженерных изысканий	Руководитель отдела изысканий	Хамитов А.А.		30.03.2021 г.
Отдел инженерных изысканий	Инженер-геолог	Матайбаев Е.К.		30.03.2021 г.
Отдел инженерных изысканий	Главный специалист	Лисогор С. К.		30.03.2021 г.
Отдел инженерных изысканий	Зав. лабораторией	Власова В. П.		30.03.2021 г.
Отдел инженерных изысканий	Буровой мастер	Абашидзе Р. Д.		30.03.2021 г.

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ 3
СОДЕРЖАНИЕ 4
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 5
1.1 Введение 5
1.2 Почвы и растительность 7
2. КЛИМАТ РАЙОНА 7
3. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА 13
4. ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО УЧАСТКА ..14
6. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ, СЕЙСМИЧНОСТЬ УЧАСТКА И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КАТЕГОРИИ 16
7. ВЫВОДЫ 16
8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 18
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 19
Приложение 1. Государственная лицензия 21
Приложение 2. Техническое задание 24
Приложение 3. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов 27
Приложение 4. Ведомость статистической обработки физических свойств грунтов (суглинки – ИГЭ-2) 28
Приложение 5.1-5.12. Паспорта грунтов 29
Приложение 6. Кривые зависимости относительной просадочности 41
Приложение 7. Ведомость химического анализа грунтов 42
Приложение 8. Ведомость оценки агрессивности грунтов к бетонам и железобетонным конструкциям 43
Приложение 9. Ведомость лабораторных определений коррозионной активности грунтов по отношению к стали 44
Приложение 10. Результаты определений коррозионной активности грунтов по отнщению к свинцу и алюминию 45
Приложение 11. Каталог координат, абсолютных отметок и глубин скважин 46
Приложение 12. Геолого-литологические колонки скважин 47
ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 63

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Введение

Отчет об инженерно-геологических условиях по объекту «Участок общей площадью 4.3 га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области» составлены по материалам, выполненным «Геопрофи» ИП Айтуганов Р.Р. в марте месяце 2021 г. в соответствии с техническим заданием, выданным ТОО «WasteEnergyKazakhstan» от 11 февраля 2021 г.

В административном отношении проектируемый участок расположен в пределах территории Илийского района Алматинской области, в 34-ти км севернее г.Алматы и в 1,5 км южнее существующего мусорного полигона *см. рисунок 1.1*.

Наиболее крупные населенные пункты: г. Алматы и г. Капшагай.



Рисунок 1.1. Район работ (контуром отмечен проектируемый участок)

Условия проведения работ определены следующие:

- категория проходимости – I (хорошая);
- категория по геоморфологическим условиям – II.
- категория сложности по геологическим условиям – II.
- категория по гидрогеологическим условиям – I.

Техническим заданием предусматривалось комплексное изучение природных условий (геологического строения, гидрогеологических и инженерно-геологических условий, геоморфологических особенностей) территории проектируемого участка.

В соответствии с целевым назначением изучению подлежали:

- условия распространения и залегания, выдержанность и изменчивость по простиранию и в разрезе всех разновидностей грунтов;
- физико-механические и водно-физические свойства грунтов на глубину изучаемого разреза;
- степень агрессивности воздействия на конструкции из бетона, железобетона и металла грунтов, слагающих основания сооружений;
- распространение и условия залегания водоносных и водоупорных слоев, горизонтов и комплексов (если вскрыт);
- минерализация и химический состав подземных вод (если вскрыт);
- современные геологические процессы;
- техногенные факторы и условия, воздействующие на геологическую среду.

Комплекс проведенных изысканий включал в себя:

- инженерно-геологическое изучение территории;
- бурение разведочных и технических скважин;
- отбор проб нарушенной и ненарушенной структуры грунтов;
- лабораторные работы;
- камеральные работы и составление отчета.

Полевые работы:

Рекогносцировочное обследование территории участка сооружений с целью картирования обнажений, выклинивания подземных вод, проявление опасных инженерно-геологических процессов.

Бурение скважин проводилось с целью:

- изучения литологического разреза;
- определения глубины залегания слоев грунтов;
- отбора проб грунтов и горных пород для изучения их состава, засоления и физико-механических свойств.

Для решения инженерно-геологических задач на исследуемой территории пройдено 12 скважин до 18,0 м станком ПБУ-2 механическим способом диаметрами 168 мм с поинтервальным отбором монолитов грунта и проб нарушенной структуры. Места расположения пробуренных скважин приведены на топографическом плане (*Графическое приложение № 1*).

Полевые работы и документация скважин проводились под руководством ст. инженера – геолога Матайбаева Е.К.

Лабораторные работы проводились в грунтоведческой лаборатории ПК «Институт Казгипроводхоз».

Инженерные изыскания выполнены согласно действующим нормам и правилам Республики Казахстан.

Виды и объемы выполненных полевых и лабораторных работ приведены в таблицах 1.1. и 1.2.

Таблица 1.1.

№№	Наименование работ	Количество скважин (точек)	Общий метраж, п.м.
1	Бурение скважин на площадке	12	216



Рисунок 1.2. Буровые работы на участке

Таблица 1.2.

Виды и объемы выполненных лабораторных работ		
Полный комплекс определений физических свойств	опыт	22
Компрессионные испытания	опыт	12
Сдвиговые испытания	опыт	12
Консистенция при нарушенной структуре	опыт	25
Коррозионная активность грунтов к стали	опыт	3
Коррозионная активность грунтов к свинцу и алюминию	опыт	3
Анализ водной вытяжки	опыт	3

Текстовая часть отчета, таблицы и графические приложения (инженерно-геологические карты, геолого-литологические разрезы, литологические колонки) выполнены в электронной версии программ Word, Excel, AutoCAD.

1.2 Почвы и растительность

Территория проведения изысканий по почвенным характеристикам относится к подгорно-наклонному равнинному району. В пределах площадки изысканий распространены сероземы темные. По механическому составу относятся к среднесуглинистым. Почвообразующими породами служат суглинки. Мощность почвенно-растительного слоя небольшая и составляет порядка 10-15 см.

2. КЛИМАТ РАЙОНА

Климатическая характеристика района приводится по данным метеостанции Капшагай расположенных в непосредственной близости от изучаемого объекта и нормативного документа СП РК 2.04-01-2017 (Строительная климатология). В соответствии с СП РК 2.04-01-2017 район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В (приложение А).

Климат резко континентальный с большими суточными и годовыми амплитудами температур воздуха.

Таблица 2.1.

Сведения о метеорологической станции

Название метеостанции	Высота метеоплощадки над уровнем моря, м БС	Удаленность от трассы, км	Длина ряда наблюдений		Высота флюгера с тяжелой доской, м/ год установки	Почвы
			За ветром	За гололедом		
Капшагай	496	0	30	30	1975 г.	Песчаные

Температура воздуха

Среднегодовые температуры воздуха в районе проектируемых сооружений положительные (табл. 2.2.). Среднемесячная температура самого теплого месяца – июля – колеблется от 17°С в горах до 26°С в степной зоне. Максимальные температуры воздуха в пределах +37 – +45°С. Абсолютный максимум зафиксирован на метеостанции Капшагай: + 45°С (табл. 2.3.). Средние температуры самого холодного месяца – января – изменяются от -9 до 6°С, минимальные температуры опускаются ниже – 30°С.

В зимнее время для района проектируемых сооружений, характерны оттепели. Наиболее часто они повторяются в декабре и феврале, реже в январе, и продолжаются, как правило, 2 - 3 дня, а в некоторые годы 7 - 10 дней.

Переход средней суточной температуры воздуха через 0° на высоте 500 - 700 м весной обычно происходит 4-14 марта, а на высоте выше 1300 м – 18 - 23 марта; осенью на высоте 500 – 700 м – 18 ноября - 2 декабря, на высоте выше 1300 м – 10 - 13 ноября. Число дней со средней суточной температурой, превышающей 0°, составляют 240 - 270. Продолжительность отопительного сезона составляет 160-190 дней (табл. 2.4).Основные температурные параметры приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.2.

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Станция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Капшагай	-7.7	-6.0	1.7	11.9	17.5	22.8	25.5	23.9	18.0	9.9	2.2	-3.5	9.7

Таблица 2.3.

Абсолютный максимум и минимум температуры воздуха, °С

Станция	Минимальная температура воздуха	Дата	Максимальная температура воздуха	Дата
Капшагай	-35	1974	45	1983

Таблица 2.4.

Продолжительность отопительного сезона, дни

Станция	Продолжительность отопительного сезона, дни
Капшагай	159

Таблица 2.5.

Основные температурные параметры

Капшагай		
Средняя годовая температура воздуха	плюс	9.7
Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха	минус	26

Средняя температура воздуха самой холодной пятидневки	минус	24
Средняя вентиляционная температура	минус	11
Средняя температура воздуха отопительного периода	минус	2.7

Осадки

Средняя годовая сумма осадков колеблется в пределах 225-525 мм (табл. 2.6). Наибольшее количество осадков выпадает в горах, наименьшее – в степной зоне. Суммы осадков за отдельные годы могут значительно отклоняться от их среднего значения. В течение года осадки распределяются неравномерно. Основное их количество (от 60 до 80%) приходится на теплый период, а в холодный период выпадает в среднем 20-30% годовой суммы осадков. Месячный максимум осадков чаще всего бывает в мае - июне; второй – в октябре. Месяцем с минимумом осадков является январь - февраль.

Таблица 2.6.

Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)

Станция	Месяц												Год	Сезон	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		11-3	4-10
Капшагай	15	14	19	36	36	32	22	12	13	24	25	20	267	93	175

Таблица 2.7.

Среднее максимальное суточное количество осадков (мм)

Станция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Капшагай	5	5	7	12	12	12	9	6	7	9	9	7	21

Снежный покров

Первый снег выпадает обычно в конце октября - начале ноября, но в 70 - 80% случаев выпадение первого снега не сопровождается установлением снежного покрова.

Устойчивый снежный покров на рассматриваемой территории обычно устанавливается во второй половине ноября - первой половине декабря. В отдельные годы сроки установления снежного покрова могут сдвигаться на две - три декады в сторону более ранних или более поздних средних сроков. В горных и предгорных районах области появление устойчивого снежного покрова происходит на 10-15 дней раньше, чем на равнине. В южных равнинных районах нередки зимы, когда устойчивого снежного покрова не наблюдается.

Высота снежного покрова на рассматриваемой территории увеличивается постепенно. В одних и тех же горных районах на одинаковых высотах, но на склонах разной экспозиции даты установления наибольших снегозапасов неодинаковы. В горных и предгорных районах максимум снега наблюдается в середине февраля - в марте, а в низкогорной зоне, где часты оттепели, увеличение высоты снежного покрова происходит неравномерно, и наибольшая высота снежного покрова может быть не перед началом снеготаяния, а задолго до него, перед оттепелью (январь - февраль).

Средняя многолетняя высота снега перед началом снеготаяния составляет 10-30 см (табл. 2.8). В малоснежные зимы наибольшая высота снежного покрова на всем рассматриваемом пространстве не превышает 5-10 см, а в многоснежные она колеблется в пределах 40-60 см (табл. 2.9).

Сход снежного покрова в южных равнинных районах начинается и обычно заканчивается в феврале, иногда в марте. В предгорьях южного склона Джунгарского

Алатау, левобережной части р. Или снежный покров сходит в первой-второй декаде марта; в предгорьях Заилийского Алатау, Кунгей-Алатау – в конце марта-начале апреля. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет от 85 до 125 дней.

Таблица 2.8.

Средняя максимальная высота снежного покрова

Станция	месяц					
	1	2	3	4	11	12
Капшагай	11	10	3	-	-	9

Таблица 2.9.

Максимальная высота снежного покрова

Станция	месяц						
	1	2	3	4	10	11	12
Капшагай	37	28	25	-	-	-	30

Расчетный период: 1970 - 2000 гг.

Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Приложение В номер района по весу снегового покрова – I. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности составляет 0,8 кПа или 80 кгс/м².

Ветер

Наиболее сильные ветры наблюдаются в Илийской долине (метеостанции Капшагай). Скорость ветра достигает 25 м/с с порывами до 40 м/с (табл. 2.10. и 2.11.). Преобладающими направлениями ветра в Илийской долине является запад - восток (60% всех случаев ветра, табл. 2.13). В районе метеостанции Капшагай преобладают северо-западные ветры.

Таблица 2.10.

Средняя скорость ветра по месяцам и за год, м/с

Станция	месяцы												год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Капшагай	2.0	2.1	2.6	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2	2.4

Таблица 2.11.

Максимальная скорость и порыв ветра по флюгеру и анеморумбометру, м/с

	месяцы												max
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Капшагай	26	18	21	18	24	28	18	18	20	24	24	24	28
порыв	34	31	30	36	39	34	36	25	32	28	29	40	40

Скорость ветра на метеостанции определялась по флюгеру с тяжелой доской. В табл. 2.12 приведены данные о высоте флюгера.

Таблица 2.12.

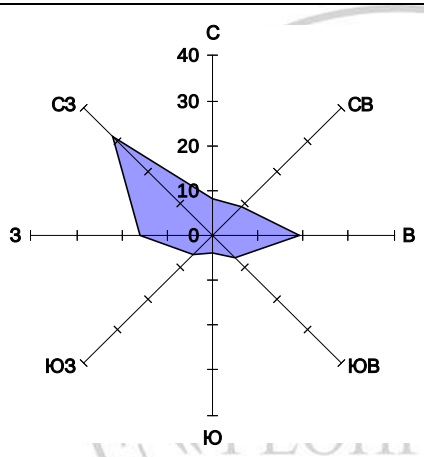
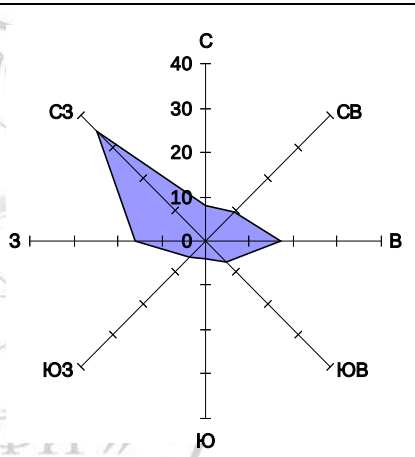
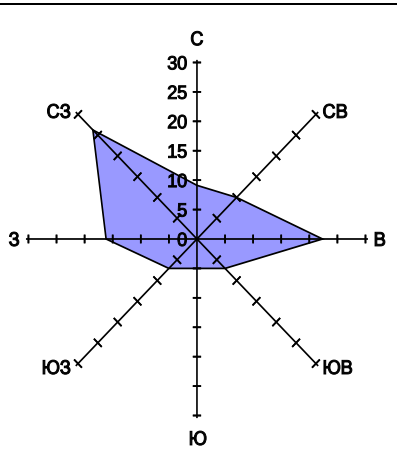
Высота флюгера с тяжелой доской

Станция	Высота флюгера, м
Капшагай	10.0

В таблице 2.13 помещены сведения о повторяемости различных направлений ветра по 8 румбам в процентах от общего числа случаев ветра (без учета случаев штилей).

Таблица 2.13.

Сведения о повторяемости различных направлений ветра по 8 румбам в процентах от общего числа случаев ветра (без учета случаев штилей)

Метеостанция Капшагай Повторяемость направлений ветра в % от общего числа случаев				Годовая 1-12	Холодного периода 11-4	Теплого периода 5-10
Румб	Год	Холодный период	Теплый период			
С	8	8	9			
СВ	9	9	10			
В	19	17	22			
ЮВ	7	7	7			
Ю	4	4	5			
ЮЗ	6	5	7			
З	16	16	16			
СЗ	31	35	26			

ИП Айтуганов Р.Р.
+7 707 577 39 00 +7 707 577 39 00

Таблица 2.14.

Повторяемость штилей в процентах от общего числа всех наблюдений за каждый месяц и год

Месяцы	%
январь	22
февраль	22
март	15
апрель	13
май	14
июнь	16
июль	16
август	14
сентябрь	15
октябрь	16
ноябрь	17
декабрь	18
год	**16**

Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Приложение Ж номер района по базовой скорости ветра – II. Нормативное значение давления ветра составляет 0,39 кПа или 39 кгс/м².

Глубина промерзания почвы

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов d_{fn} определяется по формуле:

$$d_{fn} = d_0\sqrt{M_t},$$

$$d_{fn} = 0{,}23\sqrt{(-7{,}7) + (-6{,}0) + (-3{,}5)} = 0{,}95м,$$

Расчеты показали, что почва в районе участка работ промерзает в среднем до 0.95 м (табл. 2.15). В многоснежные зимы глубина промерзания несколько меньше.

Таблица 2.15.

Продолжительность отопительного сезона и глубина промерзания почвы

Станция	Продолжительность, дни	Глубина промерзания почвы, м
Капшагай	159	0,95

Глубина нулевой изотермы в грунте, см (согласно Рисунка А.2-Схематическая карта максимальной глубины проникновения нулевой изотермы в грунт СП РК 2.04-01-2017)

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт, см	
0,90	0,98
100	150

Грозы

На проектируемой площадке на высоте до 1100 м в год наблюдается в среднем 9-17 дней с грозой, наибольшее число гроз за год – около 40, на высоте более 1200 м в год наблюдается в среднем 30 - 45 дней с грозой, наибольшее число гроз за год – около 65 (табл. 2.16 и 2.17). Чаще всего грозы бывают в июне-июле.

В таблице 2.18 помещены сведения о суммарном количестве часов с грозой за отдельные месяцы и средняя продолжительность одной грозы. В среднем за год в районе участка наблюдается от 14 до 73 часов грозы.

Таблица 2.16.

Среднее число дней с грозой

Станция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Капшагай				1.0	3.8	7.4	7.1	3.0	0.7	0.07			22.9

Таблица 2.17.

Наибольшее число дней с грозой

Станция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	год
Капшагай				3	10	13	17	8	4	1			46

Таблица 2.18.

Средняя продолжительность гроз, часы

Станция	3	4	5	6	7	8	9	10	11	год	Средняя продолж. грозы в день с грозой
Капшагай		0.8	5.7	14.0	15.1	5.5	0.8	0.07		42.0	1.8

3. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

В геоморфологическом отношении относится к равнинному классу рельефа. Данный класс рельефа по морфогенетическому признаку может быть отнесен к классу аккумулятивных равнин и по типу рельефа относящийся к пологонаклонной плоской аккумулятивной аллювиально-пролювиальной равнине Илийской впадины с новейшими эрозионными врезами. Морфологически площадка проектирования представляет собой слабоволнистый подтип рельефа с относительным превышением поверхности до 5-9 м. В целом поверхность равнины наклонена в южную часть с уклонами от 0,01-0,03. Абсолютные отметки колеблются от 603 до 610 м.



Рисунок 3.1. Пологонаклонная равнина (район участка работ)

4. ГЕОЛОГО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО УЧАСТКА

Проектируемый участок находится в пределах инженерно-геологического региона I-го порядка Джунгаро-Тяньшанской складчатой системы. По инженерно-геологическому районированию Южного Казахстана относится к *Илийской межгорной впадине*.

Участок исследования *в геологическом* плане сложен аллювиальными отложениями (aQ_{III}). Поверхность участка ровная, имеет общий уклон на восток.

Мощность покровной толщи связных грунтов в районе составляет 20-30 м.

Литологически покровная толща сложена преимущественно суглинками, реже – переслаиванием суглинков и супесей.

Гидрогеологические условия. Водоносный комплекс аллювиально-пролювиальных четвертичных отложений пологонаклонной плоской равнины Илийской впадины.

Сложность геологического строения пологонаклонной равнины обусловили и сложные гидрогеологические условия описываемого района. По режиму, динамике, условиям залегания и химизму подземные воды комплекса подразделяется на грунтовые и напорные.

Грунтовые воды приурочены к верхней части разреза. Глубина залегания грунтовых вод определяется морфологическими условиями. Водовмещающими породами в основном являются пески различной зернистости.

Питание происходит за счет подтока из нижележащих водоносных горизонтов, транзитного стока и инфильтрации ирригационных вод. Разгрузка идет на испарение, транспирацию растений и выклинивания в виде родников и мочажин в эрозионных врезах. Режим грунтовых вод имеет тесную связь с условием их питания. Подъем уровня отмечается с марта по первую половину июня. Спад приурочен к зимне-осеннему периоду. Амплитуда колебания уровней грунтовых вод до 1,0 м.

Напорные воды в пределах описываемой площади имеет повсеместное распространение. Представляют собой несколько водоносных горизонтов, разделенных слоями суглинков и глин. В связи с тем, что глубина залегания первого напорного горизонта находится на гл. ниже 20 м, т.е. расположен ниже глубин заложения фундаментов описание этих вод в данном отчете не приводится. При полевых изысканиях ни одной скважиной первый напорный горизонт не вскрыт.

5. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

По результатам проведенных инженерно-геологических исследований, а также анализа материалов предыдущих изысканий, в пределах изучаемой площадки грунты, слагающие геолого-литологический разрез основания сооружений с учетом их происхождения, генезиса, текстурно-структурных особенностей, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 выделены в следующие инженерно-геологические элементы:

-ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой – представлен суглинками. Мощность почвенно-растительного слоя небольшая и составляет порядка 10-15 см. При строительстве будет снят, поэтому на данном этапе не исследовался.

-ИГЭ-2 Суглинки четвертичного возраста, твердые и полутвердые. Залегают с поверхности, в пределах участка полная мощность их на исследуемую глубину составляет 18,0 м. Частные показатели физико-механических свойств приводятся по данным лабораторных исследований в текстовых приложениях 3, 4 и 5. Прочностные свойства даны при наиболее худших условиях (в водонасыщенном состоянии). В таблице 5.1. и 5.2 приводятся расчетные значения физико-механических свойств грунтов.

Таблица 5.1.

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ
				ИГЭ-2
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Плотность грунта	P_n	г/см³	1,67
2	Плотность скелета грунта	P_d	г/см³	1,54
3	Плотность частиц грунта	P_s	г/см³	2,70
4	Влажность естественная	W	%	7,8
5	Влажность на границе текучести	W_L	%	24,1
6	Влажность на границе раскатывания	W_P	%	16,7
7	Число пластичности	J_P	--	7,5
8	Коэффициент пористости	ε	--	0,758
9	Степень влажности	S_r	--	0,313
Механические характеристики				
10	Удельное сцепление в условиях водонасыщения	C_n	кПа	32
11	Угол внутреннего трения в условиях водонасыщения	φ_n	град.	13
12	Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2МПа, ест. / вод.	E	МПа	9,1 / 5,2
13	Допускаемое расчетное сопротивление	R_0	кПа	250

Таблица 5.2.

Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011		Единица измерения	Нормативное значение	Коэффициент надёжности по грунту		Расчётное значение,	
Показатели				По деформациям	По нес. способ.	с доверительной вероятностью 0,85	с доверительной вероятностью 0,95
Суглинки (ИГЭ-2)							
Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2МПа, (в естест. сост.)	E	МПа	9,1	1,0		9,1	
Модуль деформации в интервале нагрузок 0.1-0.2МПа, (в водонас. сост.)	E	МПа	5,2	1,0		5,2	
Угол внутреннего трения	φ	град	13	1,0	1.15	12	11
Удельное сцепление	C	кПа	32	1,0	1.5	31	21

Примечание: Расчетное сопротивление по СП 5.01-102-2013 тб. Б3 (без учета конструкции фундамента).

Статическая обработка ИГЭ-2 по ГОСТ 20522-2012 приведена в текстовом приложении 4.1. Суглинки до глубины 10,0 м обладают просадочными свойствами (расчет просадки приведен в текстовом приложении 6). Для большей надежности расчетов были использованы образцы, дающие просадку при лабораторных испытаниях. Участок строительства относится ко II типу грунтовых условий по просадочности. Величина просадки от собственного веса на глубину 10,0 м составляет 5,15 см. Надо отметить, что по глубине отмечается неравномерность просадки грунтов. Начальное просадочное давление изменяется в пределах от 0,03 до 0,2 МПа.

6. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ, СЕЙСМИЧНОСТЬ УЧАСТКА И СТРОИТЕЛЬНЫЕ КАТЕГОРИИ

Грунты незасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей составила от 0,15 до 0,17% (Текстовое приложение 7).

Содержанию сульфатов в грунтах от 192 до 384 мг/кг и согласно СП РК 2.01-101-2013 (Приложение Б Т.б-Б-1 и Б-2) грунты территории исследования по водонепроницаемости сульфатной агрессией к бетонам на портландцементах и к остальным маркам не агрессивные. Содержанию хлоридов в грунтах от 279 до 324 мг/кг и согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты хлоридной агрессией на железобетонные конструкции для бетонов марок W_{4-6} по водонепроницаемости слабоагрессивные к остальным маркам неагрессивные (Текстовое приложение 5).

Коррозионная активность к стали средняя и составляет от 21,5 до 23,1 Ом·м (Текстовое приложение 9).

Коррозионная активность к свинцовой оболочке кабеля низкая. Коррозионная активность к алюминиевой оболочке кабеля по содержанию хлор-иона от средней до высокой (Текстовое приложение 10).

Сейсмичность участка работ

Согласно таблице, Приложение Б (обязательное) РК СП РК 2.03-30-2017 проектируемая территория (Капшагай) в баллах по картам ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} оценивается в 8 баллов.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам –II.

Строительные категории грунтов

Строительная категория грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором, согласно ЭСН РК 8.04-01-2015. Раздел 1. Земляные работы. Т 1.:

- для почвенно-растительного слоя (ИГЭ-1) – I (п.9вР);
- для суглинков твердых до полутвердых (ИГЭ-2) – II (п.35в).

7. ВЫВОДЫ

1) В административном отношении проектируемый участок расположен в пределах территории Илийского района Алматинской области, в 34-ти км севернее г. Алматы и в 1,5 км южнее существующего мусорного полигона.

2) Климатическая характеристика района приводится по данным метеостанции Капшагай, расположенной в непосредственной близости от изучаемого объекта и нормативного документа СП РК 2.04-01-2017(Строительная климатология).

3) *Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Приложение В номер района по весу снегового покрова – I. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности составляет 0,8 кПа или 80 кгс/м².*

Согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Приложение Ж номер района по базовой скорости ветра – II. Нормативное значение давления ветра составляет 0,39 кПа или 39 кгс/м².

Глубина сезонного промерзания грунтов d_{fn} определяется по формуле:

$$d_{fn} = d_0\sqrt{M_t},$$

$$d_{fn} = 0{,}23\sqrt{(-7{,}7)+(-6{,}0)+(-3{,}5)} = 0{,}95м,$$

Расчеты показали, что почва в районе участка работ промерзает в среднем до 0.95 м.

4) Рельеф участка относится к пологонаклонной плоской аккумулятивной аллювиально-пролювиальной равнине Илийской впадины с новейшими эрозионными врезами. Морфологически площадка проектирования представляет собой слабоволнистый подтип рельефа с относительным превышением поверхности до 5-9 м. В целом поверхность равнины наклонена в южную часть с уклонами от 0,01-0,03. Абсолютные отметки колеблются от 603 до 610 м.

5) Суглинки до глубины 10,0 м обладают просадочными свойствами (расчет просадки приведен в текстовом приложении 6). Для большей надежности расчетов были использованы образцы, дающие просадку при лабораторных испытаниях. Участок строительства относится ко *II типу грунтовых условий по просадочности.* Величина просадки от собственного веса на глубину 10,0 м составляет 5,15 см.

6) Просадочные явления – при переувлажнении могут привести к просадкам лессовидных грунтов от внешних нагрузок и от собственного веса с образованием западин, развитие которых может привести к неустойчивости оснований сооружений.

При освоении проектируемой площадки рекомендуем строго соблюдать требования в части строительства на просадочных грунтах, в т.ч. предусматривать:

а) водозащитные мероприятия – вертикальная планировка территории, обеспечивающая сток дождевых, талых и поливочных вод, прокладка водоводов в специальных каналах или размещение их на безопасных расстояниях от сооружений, а также контроль за возможными утечками воды;

б) обязательное устройство асфальтобетонных отмосток при тщательной засыпке пазух глинистым грунтом с его послойным уплотнением.

При подготовке котлована под фундамент, необходимо замачивание грунтов основания с уплотнением тяжелыми трамбовками.

7) Грунты незасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей составила от 0,15 до 0,17%.

Содержанию сульфатов в грунтах от 192 до 384 мг/кг и согласно СП РК 2.01-101-2013 (Приложение Б Т.б-Б-1 и Б-2) грунты территории исследования по водонепроницаемости сульфатной агрессией к бетонам на портландцементах и к остальным маркам не агрессивные. Содержанию хлоридов в грунтах от 279 до 324 мг/кг и согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты хлоридной агрессией на железобетонные конструкции для бетонов марок W_{4-6} по водонепроницаемости слабоагрессивные к остальным маркам неагрессивные.

Коррозионная активность к стали средняя и составляет от 21,5 до 23,1 Ом·м.

Коррозионная активность к свинцовой оболочке кабеля низкая. Коррозионная активность к алюминиевой оболочке кабеля по содержанию хлор-иона от средней до высокой.

8) Грунтовые воды на площадке изысканий пройденными выработками не вскрыты, поэтому из расчетов при проектировании этот фактор можно исключить.

9) Согласно таблице, Приложение Б (обязательное) РК СП РК 2.03-30-2017 проектируемая территория (Капшагай) в баллах по картам ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} оценивается в 8 баллов.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II.

10) Строительная категория грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором, согласно ЭСН РК 8.04-01-2015. Раздел 1. Земляные работы. Т 1.:

- для почвенно-растительного слоя (ИГЭ-1) – I (п.9вР);
- для суглинков твердых до полутвердых (ИГЭ-2) – II (п.35в).

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативная

1.СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология» → Комитет по делам строительства и ЖКХ МИР РК.

2.СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» → Комитет по делам строительства МИТ РК, Астана, 2014 г.

3.СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

4.СП РК 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений.

5.ЭСН РК 8.04-01-2015. Раздел 1. Земляные работы. Т 1 «Сборники сметных норм и расценок на строительные работы.

6.НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017.

7.Грунты. Классификация. ГОСТ СТ РК 25100-2011.

8.Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Москва, 1985 г.

9.Механика грунтов, основания и фундаменты. Ленинград, 1988 г.

Фондовая

1. Пояснительная записка по инженерно-геологическим изысканиям по объекту: «Участок общей площадью 3 га расположен на землях административно-территориального подчинения Илийского района Алматинской области», Алматы, 2020 г.

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Перечень текстовых приложений

1. Государственная лицензия
2. Техническое задание
3. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов
4. Ведомость статистической обработки физических свойств грунтов (суглинки – ИГЭ-2)
5. Паспорта грунтов
6. Кривые зависимости относительной просадочности
7. Ведомость химического анализа грунтов
8. Ведомость оценки агрессивности грунтов к бетонам и железобетонным конструкциям
9. Ведомость лабораторных определений коррозионной активности грунтов по отношению к стали
10. Результаты определений коррозионной активности грунтов по отншению к свинцу и алюминию
11. Каталог координат, абсолютных отметок и глубин скважин
12. Геолого-литологические колонки скважин

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Приложение 1. Государственная лицензия

17010454

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

08.06.2017 года **17010454**

Выдана **"Геопрофи" ИП Айтуганов Рамиль Рашидович**

ИИН: 811208300667

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес -идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие **Изыскательская деятельность**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание **Неотчуждаемая, класс 1**

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар **Коммунальное Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **ЖАКСЫМБЕТОВ КАЙЫРЖАН СЕРИКБАЕВИЧ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Алматы**

17010454

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 17010454

Дата выдачи лицензии 08.06.2017 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы, в том числе
  - Полевые исследования грунтов, гидрогеологические исследования
  - Геофизические исследования, рекогносцировка и съемка
- Инженерно-геодезические работы, в том числе:
  - Геодезические работы, связанные с переносом в натуру с привязкой инженерно-геологических выработок, геофизических и других точек изысканий
  - Топографические работы для проектирования и строительства (съемки в масштабах от 1:10000 до 1:200, а также съемки подземных коммуникаций и сооружений, трассирование и съемка наземных линейных сооружений и их элементов)
  - Построение и закладка геодезических центров

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат **ИП "Геопрофи" ИП Айтуганов Рамиль Рашидович**

ИИН: 811208300667

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база **Алматинская обл., р-н Илийский, с.о.Байсеркенский, с.Коянкус, ул.Абая , уч.199**

(местонахождение)

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар **Коммунальное Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.**

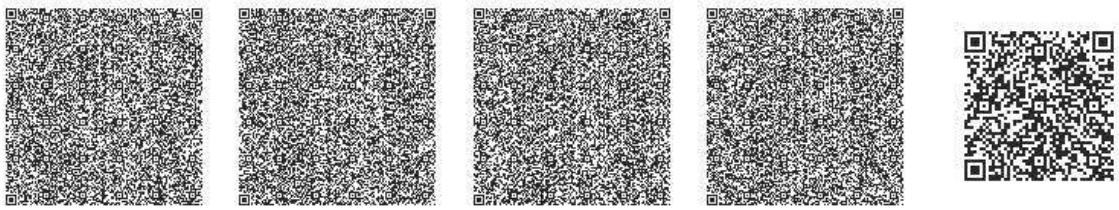
(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель (уполномоченное лицо) ЖАКСЫМБЕТОВ КАЙЫРЖАН СЕРИКБАЕВИЧ

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағыштағы құжатпен теңдестірілген бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	08.06.2017
Место выдачи	г.Алматы



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағыштағы құжатпен теңдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Приложение 2. Техническое задание

ПРИЛОЖЕНИЕ №1
к Договору № 2021/02/11 от *"11"* *февраль* 2021г

"УТВЕРЖДАЮ"
директор **ТОО «WasteEnergyKazakhstan»**

_____ Еркенов Е.М.
«____» _____2021г

ЗАДАНИЕ

на выполнение инженерных изысканий для разработки рабочего проекта: «**Участок общей площадью 4.3 га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».**

1.	Наименование объекта	Участок общей площадью 4.3 га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области
2.	Месторасположение объекта	Республика Казахстан, Алматинская область, Илийский район
3.	Вид строительства	Новое
4.	Заказчик	ТОО «WasteEnergyKazakhstan»
5.	Стадия проектирования	Рабочий проект
6.	Очередность работ и сроки выполнения	Согласно договору и графику
7.	Виды изысканий	7.1. Инженерно-геологические;
8.	Перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания	Инженерные изыскания выполнить в соответствии с: 8.1. СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». 8.2. СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»; 8.3. Другие нормативные документы Республики Казахстан, регламентирующие строительство и проектирование объектов.
9.	Объекты изысканий	Границы съемки принять в соответствии с ситуационной схемой:
10.	Цель выполнения инженерных изысканий	Получение полного комплекса Инженерных изысканий для проектирования.
11.	Разрешение (регистрация) на выполнение инженерных изысканий	От имени Заказчика получает Генпроектировщик
12.	Инженерно-геологические работы	*Инженерно-геологические изыскания* должны обеспечить определение геологического строения, литологического состава, физико-механических и коррозионных свойств грунтов, гидрогеологических условий, химического состава и степени агрессивности грунтов и грунтовых вод (если вскрыты), выявление неблагоприятных физико-геологических

		процессов и явлений. *<u>Объемы работ определить следующие:</u>* *<u>1. Бурение скважин до глубины 18 м в количестве 10 скважин с обхватом всей проектируемой территории.</u>* ***<u>Расположение скважин (компоновка) производится согласно топографического плана. выданного Заказчиком работ</u>*** *(Система координат – WGS84 (UTM43)).* На основании выполненных буровых работ предоставить следующую информацию по объекту: 12.1 Установить геолого-литографическое строение, гидрогеологические условия и физико-механические свойства грунтов в пределах контура объектов согласно СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»; 12.2 Указать категорию сложности инженерно-геологических условий площадки; 12.3 Указать сейсмичность района, указать категорию грунта по сейсмическим свойствам; 12.4 Привести классификацию грунтов согласно ГОСТ 25100-2011, включая следующее: состав, угол внутреннего трения и коэффициент проницаемости для песков, удельный вес, влажность грунтов, пластичность, модуль деформации, сцепление, несущая способность грунта, тип грунтовых условий по просадочности, физико-механические характеристики просадочных грунтов, в уплотненном состоянии, коррозийности грунта. В грунтах содержащих щебень, гравий и другие включения твердых пород указать процентное содержание этих частиц и их средние размеры; 12.5 Для просадочных грунтов указать: • тип просадки; • начальное просадочные давление; • относительную просадочность. 12.6 Определить состав, агрессивность и уровень грунтовых вод, его колебания(если вскрыты). 12.7 Дать прогноз изменения уровня грунтовых вод; 12.8 Дать заключение по физическим характеристикам воды для учета при проектировании, по отношению к стали, к бетону; 12.9 Дать предложение по мероприятиям в выборе типа основноий и фундаментов для оборудования и сооружений, глубины заложения и размеров фундаментов, оценки их устойчивости и возможных осадок; 12.10 Дать геологические разрезы, геолого литологические колонки;
13.	Инженерно-климатические	13.1 Предоставить климатические характеристики исследованной территории: – Средняя месячная и годовая температура воздуха; – Среднемесячная и среднегодовая температура наружного воздуха; – Нормативная глубина промерзания грунтов; – Нормативная глубина проникновения 0º изотермы в грунт; – Средняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха; – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха; – Годовое количество осадков (по месяцам и за год в целом), в том числе за холодный период; за теплый период; суточный max. – Снежный покров; – Средняя продолжительность туманов; – Средняя продолжительность метелей;

		– Среднегодовая продолжительность гроз – Среднемесячное и среднегодовое барометрическое давление воздуха; – Среднемесячная и среднегодовая скорость ветра; – Роза ветров по метеостанции; – Гололедные явления; – Температура наружного воздуха.
14.	Состав отчёта	14.1. В результате проведения инженерных изысканий должен быть представлен технический отчет, в виде текста содержащий следующие главы: Отчет: Инженерно-геологические работы (в т.ч. климат), -Текстовые приложения, в том числе к главе 1 - • Настоящее техническое задание, • Обзорная схема района работ, • Каталог координат скважин, • Правоустанавливающие документы. • Ведомости лабораторных исследований, • Геологические колонки, - Графические приложения, в том числе- • Планы-профили в м-бе горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:500, • Топографический план площадки м-ба 1:500 Данные необходимо представить в формате удобном для работы в программе AutoCAD. В техническом отчете по инженерным изысканиям необходимо указать номер договора.
15.	Формы представления материалов	15.1 Материалы представить на русском языке по 4 экземпляра на бумажном носителе и по 2 электронных диска; 15.2 Все отчетные материалы в электронном виде должны быть структурированы и упорядочены в форматах DOC, XLS, PDF и DWG с оформленным оглавлением посредством «Закладок» (два экземпляра в каждом формате). CD/DVD диски должны иметь этикету с указанием наименования организации Заказчика и Подрядчика, даты записи диска, наименования договора, порядковый номер диска и количества дисков в комплекте электронной документации.

ТОО «WasteEnergyKazakhstan»
Разработал: _____ГИП

«__» _____2021г.

Задание принято организацией, осуществляющей инженерные изыскания

«Геопрофи» ИП Айтуганов Р.Р._____ Директор _____.

«__» _____2021г.

Приложение 3. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов

KZ.T.02.1556 TESTING

№ п/п	Номер выработки	Глубина отбора образцов	Гранулометрический состав, %, размер фракций, мм							ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА											МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА											Наименование грунта ГОСТ 25100-2011
										Влажность			Пластичность		Плотность																	
			10-2	2-0.5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0.005	< 0.005	природная	на границе текучести	на границе раскатывания	число пластичности	показатель текучести	при природной влажности	сухого грунта	частиц грунта	пористость	коэффициент пористости	коэффициент водонасыщения	свободное набухание	линейная усадка	объемная усадка	относит. набух. быт. нагрузки	начальное давление набухания	относит. просадочн. при P=0,3	начальное давление просадочности	угол внутр. трения при Wпр.	угол внутр. трения при Wmax	сцепление при Wпр	сцепление при Wmax	модуль деформации при Wпр.	модуль деформации при Wmax	
			%	%	%	%	д.е.	г/см3	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	д.е.	см	см³	д.е.	МПа	д.е.	МПа	град.	град.	кПа	кПа	МПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36
Суглинки твердые и полутвердые (ИГЭ-2)																																		
1	с-5/21	4,0-4,3								3,9	24,7	16,8	7,9	-1,65	1,60	1,54	2,70	43,0	0,753	0,140						0,015	0,200	31		40		14,9	7,3	суглинок твердый
2	с-5/21	6,0								8,5	24,0	16,3	7,7	-1,01	1,66	1,53	2,70	43,3	0,765	0,300														суглинок твердый
3	с-5/21	8,0								6,4	24,7	17,7	7,0	-1,61	1,68	1,58	2,70	41,5	0,709	0,244						0,020	0,050		11		20	11,8	7,1	суглинок твердый
4	с-5/21	10,0								8,6	24,2	16,8	7,4	-1,11	1,81	1,67	2,70	38,1	0,617	0,376														суглинок твердый
5	с-5/21	12,0								11,7	24,7	16,8	7,9	-0,65	1,89	1,69	2,70	37,4	0,598	0,528						0,009		29	11	55		11,9	8,4	суглинок твердый
6	с-5/21	14,4-14,7								15,4	25,0	17,3	7,7	-0,25	2,15	1,86	2,70	31,1	0,452	0,920						0,007		26		50		4,8	4,4	суглинок твердый
7	с-6/21	1,9-2,1								3,4	24,0	16,5	7,5	-1,75	1,44	1,39	2,70	48,5	0,942	0,097						0,025	0,050		11		40	8,5	4,1	суглинок твердый
8	с-7/21	2,1-2,3								4,8	24,2	16,7	7,5	-1,59	1,48	1,41	2,70	47,8	0,915	0,142						0,030	0,025	31		60		9,9	4,8	суглинок твердый
9	с-7/21	4,0-4,3								4,5	25,3	17,7	7,6	-1,74	1,54	1,47	2,70	45,6	0,837	0,145														суглинок твердый
10	с-10/21	2,2-2,4								3,1	24,3	16,4	7,9	-1,68	1,50	1,45	2,70	46,3	0,862	0,097														суглинок твердый
11	с-10/21	3,0-3,3								4,5	24,0	16,1	7,9	-1,47	1,51	1,44	2,70	46,7	0,875	0,139						0,025	0,050		11		30	7,3	3,8	суглинок твердый
12	с-10/21	4,6-4,9								6,7	24,9	17,9	7,0	-1,60	1,56	1,46	2,70	45,9	0,849	0,213														суглинок твердый
13	с-10/21	7,0-7,3								9,4	24,9	17,2	7,7	-1,01	1,67	1,53	2,70	43,3	0,765	0,332						0,015	0,100	26		60		5,9	4,8	суглинок твердый
14	с-10/21	9,1-9,4								10,7	24,8	17,7	7,1	-0,99	1,73	1,56	2,70	42,2	0,731	0,395														суглинок твердый
15	с-10/21	11,1-11,4								18,9	24,0	16,8	7,2	0,23	2,03	1,71	2,70	36,7	0,579	0,881						0,007			17		50	8,5	7,3	суглинок полутвердый
16	с-10/21	13,0-13,3								20,7	24,9	17,7	7,2	0,24	2,02	1,67	2,70	38,1	0,617	0,906						0,008		26		40	40	4,8	4,7	суглинок полутвердый
17	с-11/21	1,8-2,0								3,6	24,7	17,0	7,7	-1,74	1,46	1,41	2,70	47,8	0,915	0,106						0,034	0,050					9,9	3,6	суглинок твердый
18	с-15/21	2,2-2,5								3,3	24,5	16,9	7,6	-1,79	1,48	1,43	2,70	47,0	0,888	0,100														суглинок твердый
19	с-15/21	1,8-2,0								5,7	24,5	17,3	7,2	-1,61	1,61	1,52	2,70	43,7	0,776	0,198						0,018	0,125		9	40	35	9,8	4,4	суглинок твердый
20	с-2/20	2,0-2,2								4,9	23	16	7,2	-1,49	1,62	1,51	2,70	42,8	0,748	0,177						0,041	0,050	26	17	50	30	7,5	2,5	суглинок твердый
21	с-2/20	4,0-4,2								4,8	22,9	15	7,6	-1,38	1,56	1,45	2,70	44,9	0,814	0,159						0,053	0,030	24	11	45	20	8,6	2,7	суглинок твердый
22	с-2/20	6,0-6,2								7,1	23	16	7,2	-1,22	1,73	1,61	2,70	40,2	0,672	0,285						0,013	0,200	24	19	65	25	12,0	7,5	суглинок твердый
23	с-2/20	10,0									23	15	7,7																				суглинок твердый
24	с-2/20	13,0									23	16	7,1																				суглинок твердый
25	с-2/20	16,0									22,8	15,7	7,1																				суглинок твердый
среднее значение										***7,8***	***24,1***	***16,7***	***7,5***	***-1,22***	***1,67***	***1,54***	***2,70***	***42,8***	***0,758***	***0,313***						***0,021***	***0,085***	***27***	***13***	***51***	***32***	***9,1***	***5,2***	***суглинок твердый***

Зав. лабораторией: Власова В.П.

Приложение 4. Ведомость статистической обработки физических свойств грунтов (суглинки – ИГЭ-2)

Показатели		Единица измерения	Число определений	Нормативное значение	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации	Показатель точности 0,85	Показатель точности 0,95	Доверительная вероятность 0,85		Доверительная вероятность 0,95	
									Коэффициент надежности по грунту по несущей способности	Расчетные значения по ГОСТ 20522-2012	Коэффициент надежности по грунту по несущей способности	Расчетные значения по ГОСТ 20522-2012
			n	X_n	d	V	Pa	Pa	gg		gg	
Плотность грунта	ρ	т/м³	22	1,67	0,052	0,027	0,023	0,107	1,02	**1,63**	1,12	**1,49**
Плотность сухого грунта	ρ_d	т/м³	22	1,54	0,051	0,032			1,00	**1,54**	1,00	**1,54**
Природная влажность	W	%	22	7,8	0,028	0,143			1,00	**7,8**	1,00	**7,8**
Коэффициент пористости	e	д.е.	22	0,758	0,055	0,078			1,00	**0,758**	1,00	**0,758**
Модуль деформации в интервале нагрузок 0,1-0,2 МПа при естественной влажности	E_0	МПа	15	9,1	2,920	0,430			1,00	**9,1**	1,00	**9,1**
Модуль деформации в интервале нагрузок 0,1-0,2 МПа при насыщении водой	E_0	МПа	15	5,2	0,790	0,210			1,00	**5,2**	1,00	**5,2**
Угол внутреннего трения при естественной влажности	j	град	9	27	0,079	0,130	0,031	0,261	1,03	**26**	1,15	**23**
Угол внутреннего трения при насыщении водой	j	град	9	13	0,070	0,180	0,062	0,554	1,07	**12**	1,15	**11**
Удельное сцепление при естественной влажности	C	кПа	10	51	0,170	0,160	0,028	0,160	1,03	**50**	1,50	**34**
Удельное сцепление при насыщении водой	C	кПа	9	32	0,080	0,200	0,044	0,367	1,05	**31**	1,50	**21**

Гл. специалист: Лисогор С.К.

Приложение 5.1-5.12. Паспорта грунтов

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

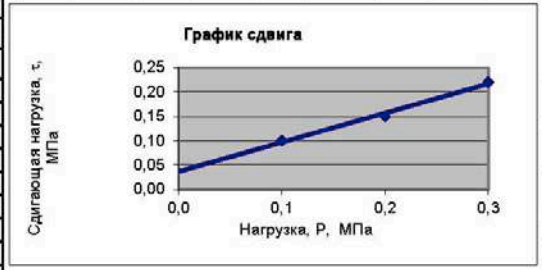
Приложение 5.1

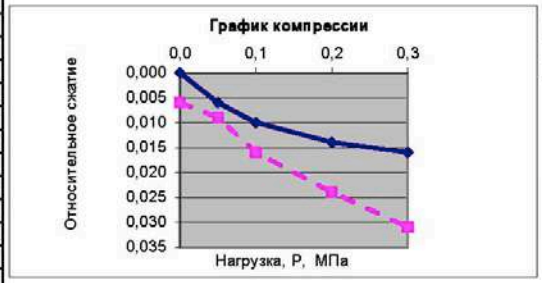
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,7
Влажность на границе раскатывания	W_p	16,8
Число пластичности .%	I_p	7,9
Природная влажность,%	W	3,9
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,60
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,54
Пористость, %	n	43,0
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,753
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,140
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,65
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,210
	0,1	0,140
	0,2	0,070
	0,3	0,035
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,316
	0,1	0,245
	0,2	0,140
	0,3	0,123
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,006
	0,05	0,003
	0,1	0,006
	0,2	0,010
	0,3	0,015
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,200
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	0,037

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1	0,10							
0,2	0,15							
0,3	0,22	0,60	31	40				





с-5 Глубина -4,0-4,3м

Наименование грунта: суглинок твердый.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,006	
0,05	0,742	0,150	0,006	5,0	0,05	0,737	0,225	0,009	3,3
0,10	0,735	0,250	0,010	7,5	0,10	0,725	0,400	0,016	4,2
0,20	0,728	0,350	0,014	14,9	0,20	0,711	0,600	0,024	7,3
0,30	0,725	0,400	0,016	29,6	0,30	0,699	0,775	0,031	8,3

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

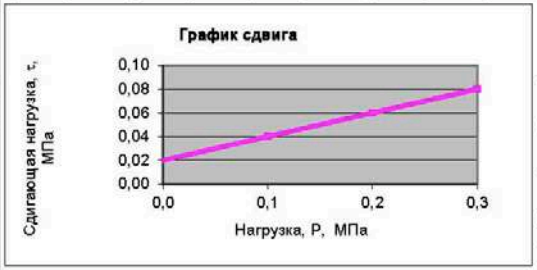
Приложение 5.2

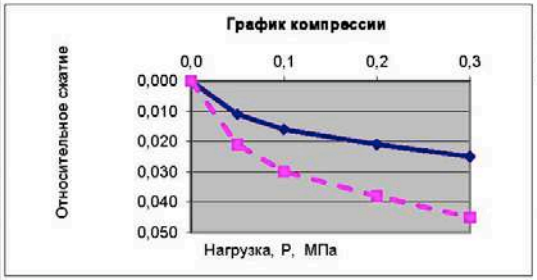
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,7
Влажность на границе раскатывания	W_p	17,7
Число пластичности .%	I_p	7,0
Природная влажность,%	W	6,4
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,68
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,58
Пористость, %	n	41,5
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,709
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,244
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,61
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,376
	0,1	0,171
	0,2	0,085
	0,3	0,068
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,718
	0,1	0,304
	0,2	0,138
	0,3	0,120
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,010
	0,1	0,014
	0,2	0,017
	0,3	0,020
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,050
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1					0,04			
0,2					0,06			
0,3		0,00	0	0	0,08	0,20	11	20





с-5 Глубина -8,0м

Наименование грунта: суглинок твердый.

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии					
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,690	0,275	0,011	2,7	0,05	0,673	0,525	0,021	1,4
0,10	0,682	0,400	0,016	5,9	0,10	0,658	0,748	0,030	3,3
0,20	0,673	0,525	0,021	11,8	0,20	0,644	0,950	0,038	7,1
0,30	0,666	0,625	0,025	14,7	0,30	0,632	1,125	0,045	8,2

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

Приложение 5.3

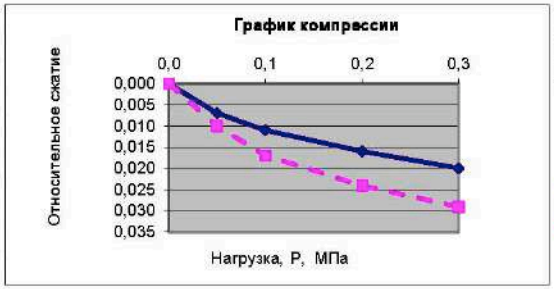
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,7
Влажность на границе раскатывания	W_p	16,8
Число пластичности .%	I_p	7,9
Природная влажность,%	W	11,7
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,89
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,69
Пористость, %	n	37,4
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,598
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,528
Показатель текучести,д.е.	I_L	-0,65
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,224
	0,1	0,128
	0,2	0,080
	0,3	0,064
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,320
	0,1	0,224
	0,2	0,112
	0,3	0,080
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,003
	0,1	0,006
	0,2	0,008
	0,3	0,009
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1	0,11							
0,2	0,17							
0,3	0,22	0,55	29	55				





с-5 Глубина -12,0м

Наименование грунта: суглинок твердый.

Компрессионные испытания

Данные сжатия									
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,587	0,175	0,007	4,3	0,05	0,582	0,250	0,010	3,0
0,10	0,580	0,275	0,011	7,4	0,10	0,571	0,425	0,017	4,2
0,20	0,572	0,400	0,016	11,9	0,20	0,560	0,600	0,024	8,4
0,30	0,566	0,500	0,020	14,8	0,30	0,552	0,725	0,029	11,7

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

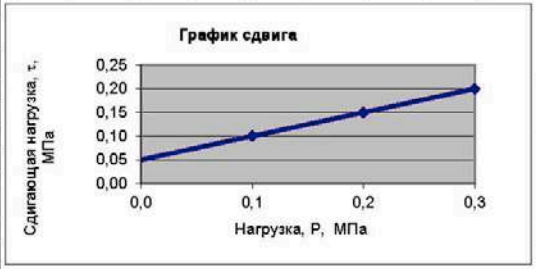
Приложение 5.4

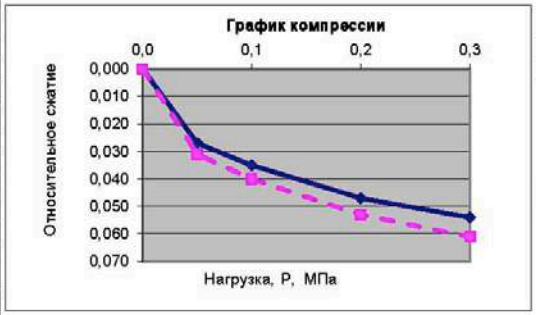
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	25,0
Влажность на границе раскатывания	W_p	17,3
Число пластичности ,%	Ip	7,7
Природная влажность,%	W	15,4
Плотность грунта, г/см^3	ρ	2,15
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,86
Пористость, %	n	31,1
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,452
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,920
Показатель текучести,д.е.	I_L	-0,25
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,784
	0,1	0,232
	0,2	0,174
	0,3	0,102
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,900
	0,1	0,261
	0,2	0,189
	0,3	0,116
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,004
	0,1	0,005
	0,2	0,006
	0,3	0,007
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	
Нач.давл. набухания МПа	P_{SW}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1	0,10							
0,2	0,15							
0,3	0,20	0,50	26	50				





с-5 Глубина -14,4-14,7м

KZ.T.02.1556 TESTING

Наименование грунта: суглинок твердый.

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии					
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,413	0,675	0,027	1,1	0,05	0,407	0,775	0,031	0,9
0,10	0,401	0,875	0,035	3,6	0,10	0,394	1,000	0,040	3,2
0,20	0,384	1,175	0,047	4,8	0,20	0,375	1,325	0,053	4,4
0,30	0,374	1,350	0,054	8,2	0,30	0,363	1,525	0,061	7,0

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

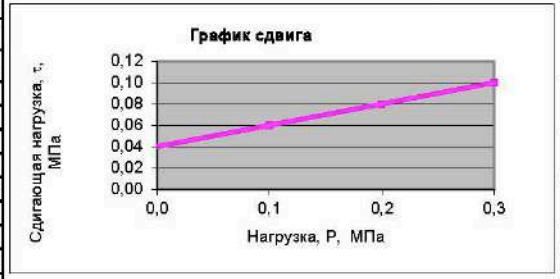
Приложение 5.5

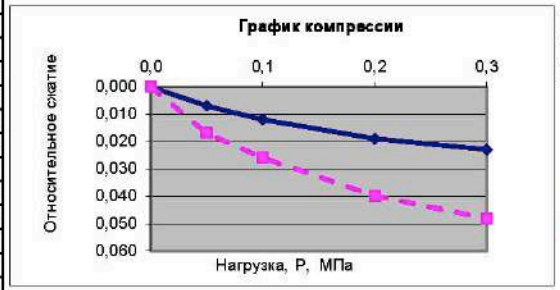
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,0
Влажность на границе раскатывания	W_p	16,5
Число пластичности .%	Ip	7,5
Природная влажность,%	W	3,4
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,44
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,39
Пористость, %	n	48,6
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,942
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,097
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,75
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,272
	0,1	0,194
	0,2	0,136
	0,3	0,078
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,660
	0,1	0,350
	0,2	0,272
	0,3	0,155
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,010
	0,1	0,014
	0,2	0,021
	0,3	0,025
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,050
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1					0,06			
0,2					0,08			
0,3					0,10	0,20	11	40





с-6 Глубина -1,9-2,1м

Наименование грунта: суглинок твердый.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии					
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,928	0,175	0,007	4,3	0,05	0,909	0,425	0,017	1,7
0,10	0,919	0,300	0,012	6,0	0,10	0,892	0,650	0,026	3,2
0,20	0,905	0,475	0,019	8,5	0,20	0,864	1,000	0,040	4,1
0,30	0,897	0,575	0,023	14,7	0,30	0,849	1,200	0,048	7,1

В естественном состоянии

В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

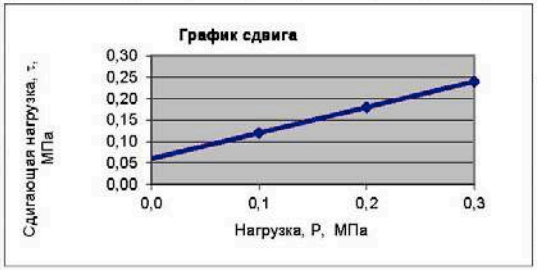
Приложение 5.6

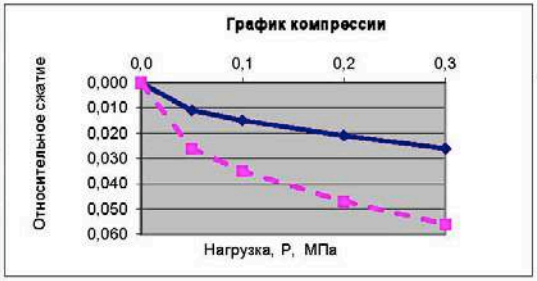
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,2
Влажность на границе раскатывания	W_p	16,7
Число пластичности .%	Ip	7,5
Природная влажность,%	W	4,8
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,48
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,41
Пористость, %	n	47,8
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,915
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,142
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,59
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,421
	0,1	0,153
	0,2	0,115
	0,3	0,096
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,996
	0,1	0,345
	0,2	0,230
	0,3	0,172
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,015
	0,1	0,020
	0,2	0,021
	0,3	0,030
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,025
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1	0,12							
0,2	0,18							
0,3	0,24	0,60	31	60				





с-7 Глубина -2,1-2,3м

Наименование грунта: суглинок твердый.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,894	0,275	0,011	2,7	0,05	0,865	0,650	0,026	1,1
0,10	0,886	0,375	0,015	7,4	0,10	0,848	0,875	0,035	3,2
0,20	0,875	0,525	0,021	9,9	0,20	0,825	1,175	0,047	4,8
0,30	0,865	0,650	0,026	11,7	0,30	0,808	1,400	0,056	6,3

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

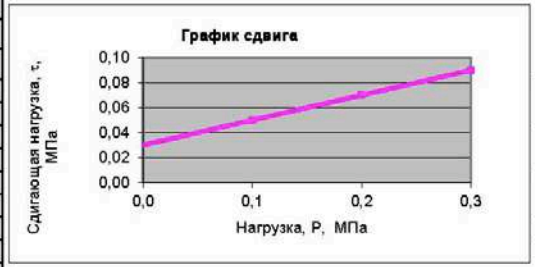
Приложение 5.7

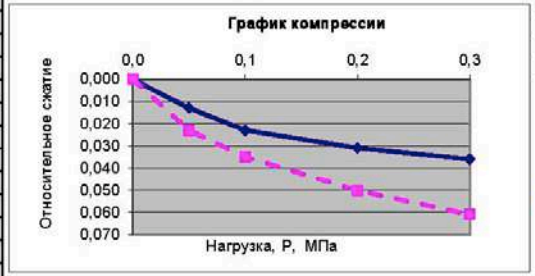
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,0
Влажность на границе раскатывания	W_p	16,1
Число пластичности .%	I_p	7,9
Природная влажность,%	W	4,5
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,51
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,44
Пористость, %	n	46,7
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,875
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,139
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,47
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,488
	0,1	0,375
	0,2	0,150
	0,3	0,094
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,862
	0,1	0,450
	0,2	0,281
	0,3	0,206
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,010
	0,1	0,012
	0,2	0,019
	0,3	0,025
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,050
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1					0,05			
0,2					0,07			
0,3					0,09	0,20	11	30





с-10 Глубина -3,0-3,3м

Наименование грунта: суглинок твердый.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии					
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,851	0,325	0,013	2,3	0,05	0,832	0,575	0,023	1,3
0,10	0,832	0,575	0,023	3,0	0,10	0,809	0,875	0,035	2,4
0,20	0,817	0,775	0,031	7,3	0,20	0,781	1,250	0,050	3,8
0,30	0,808	0,900	0,036	11,6	0,30	0,761	1,525	0,061	5,1

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

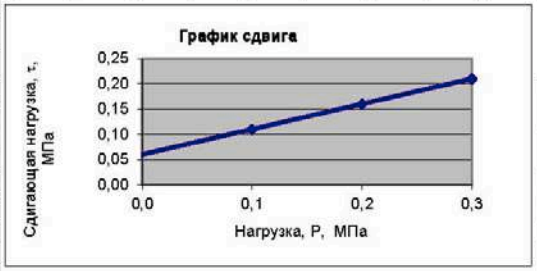
Приложение 5.8

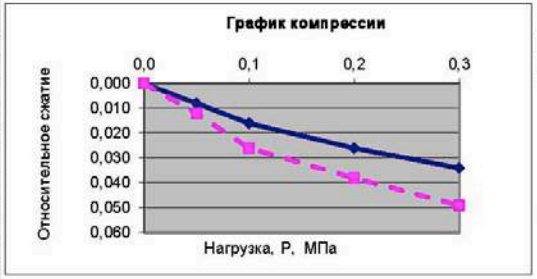
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,9
Влажность на границе раскатывания	W_p	17,2
Число пластичности .%	I_p	7,7
Природная влажность,%	W	9,4
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,67
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,53
Пористость, %	n	43,3
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,765
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,332
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,01
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,282
	0,1	0,282
	0,2	0,176
	0,3	0,141
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,424
	0,1	0,494
	0,2	0,212
	0,3	0,194
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,004
	0,1	0,010
	0,2	0,012
	0,3	0,015
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,100
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1	0,11							
0,2	0,16							
0,3	0,21	0,50	26	60				





с-10 Глубина -7,0-7,3м

Наименование грунта: суглинок твердый.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,751	0,200	0,008	3,7	0,05	0,744	0,300	0,012	2,5
0,10	0,737	0,400	0,016	3,7	0,10	0,719	0,650	0,026	2,1
0,20	0,719	0,650	0,026	5,9	0,20	0,698	0,950	0,038	4,8
0,30	0,705	0,850	0,034	7,3	0,30	0,679	1,225	0,049	5,2

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

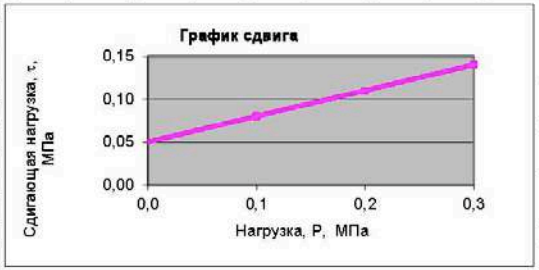
Приложение 5.9

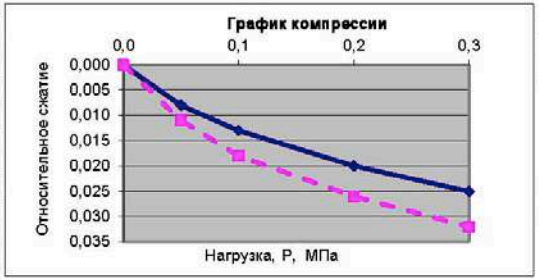
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,0
Влажность на границе раскатывания	W_p	16,8
Число пластичности .%	Ip	7,2
Природная влажность,%	W	18,9
Плотность грунта, г/см^3	ρ	2,03
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,71
Пористость, %	n	36,7
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,579
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,881
Показатель текучести,д.е.	I_L	0,29
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,253
	0,1	0,158
	0,2	0,111
	0,3	0,079
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,347
	0,1	0,221
	0,2	0,126
	0,3	0,095
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,003
	0,1	0,005
	0,2	0,006
	0,3	0,007
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1					0,08			
0,2					0,11			
0,3					0,14	0,30	17	50





с-10 Глубина -11,1-11,4м

Наименование грунта: суглинок тугопласт.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия									
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,566	0,200	0,008	3,7	0,05	0,562	0,275	0,011	2,7
0,10	0,558	0,325	0,013	6,0	0,10	0,551	0,450	0,018	4,2
0,20	0,547	0,500	0,020	8,5	0,20	0,538	0,650	0,026	7,3
0,30	0,540	0,625	0,025	11,8	0,30	0,528	0,800	0,032	9,7

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

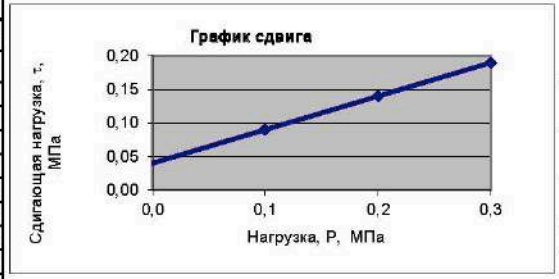
Приложение 5.10

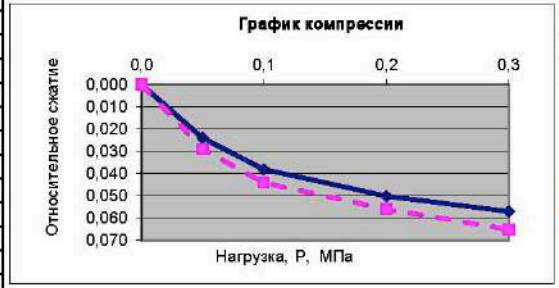
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	27,9
Влажность на границе раскатывания	W_p	17,7
Число пластичности .%	I_p	7,2
Природная влажность,%	W	20,7
Плотность грунта, г/см^3	ρ	2,02
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,67
Пористость, %	n	38,1
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,617
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,906
Показатель текучести,д.е.	I_L	0,42
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,776
	0,1	0,453
	0,2	0,194
	0,3	0,113
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,938
	0,1	0,485
	0,2	0,194
	0,3	0,146
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,005
	0,1	0,006
	0,2	0,006
	0,3	0,008
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1	0,09							
0,2	0,14							
0,3	0,19	0,50	26	40				





с-10 Глубина -13,0-13,3м

Наименование грунта: суглинок тугопласт.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия									
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,578	0,600	0,024	1,2	0,05	0,570	0,725	0,029	1,0
0,10	0,556	0,950	0,038	2,1	0,10	0,546	1,100	0,044	1,9
0,20	0,536	1,250	0,050	4,8	0,20	0,526	1,400	0,056	4,7
0,30	0,525	1,425	0,057	8,1	0,30	0,512	1,625	0,065	6,2

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

Приложение 5.11

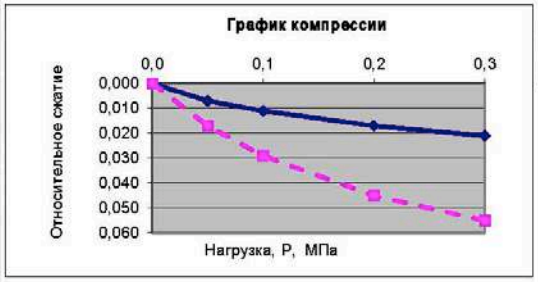
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,7
Влажность на границе раскатывания	W_p	17,0
Число пластичности .%	Ip	7,7
Природная влажность,%	W	3,6
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,46
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,41
Пористость, %	n	47,8
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,915
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,106
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,74
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,268
	0,1	0,153
	0,2	0,115
	0,3	0,077
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,651
	0,1	0,460
	0,2	0,306
	0,3	0,192
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,010
	0,1	0,018
	0,2	0,028
	0,3	0,034
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,050
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

	В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа		τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	
0,025										
0,05										
0,1										
0,2										
0,3										





с-11 Глубина -1,8-2,0м

Наименование грунта: суглинок твердый.

KZ.T.02.1556 TESTING

Компрессионные испытания

Данные сжатия										
В естественном состоянии					В замоченном состоянии					
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа	
0,00			0,000		0,00			0,000		
0,05	0,902	0,175	0,007	4,3	0,05	0,882	0,425	0,017	1,7	
0,10	0,894	0,275	0,011	7,4	0,10	0,859	0,725	0,029	2,4	
0,20	0,882	0,425	0,017	9,9	0,20	0,829	1,125	0,045	3,6	
0,30	0,875	0,525	0,021	14,7	0,30	0,810	1,375	0,055	5,7	

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Лабораторные работы

«Участок общей площадью 4.3 Га. расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района, Алматинской области».

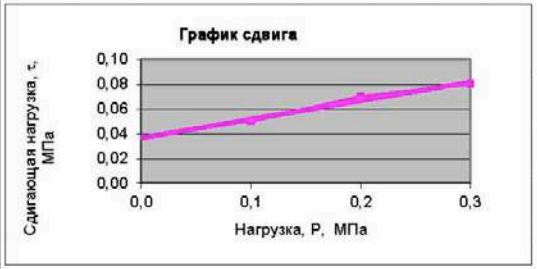
Приложение 5.12

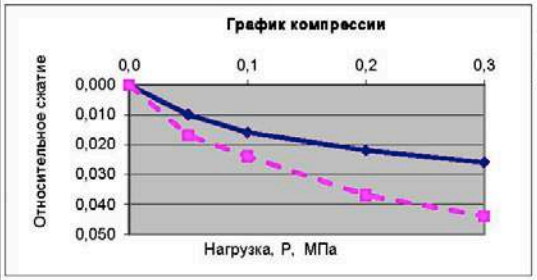
Физические свойства грунта до опыта

Влажность на границе текучести,%	W_L	24,5
Влажность на границе раскатывания	W_p	17,3
Число пластичности .%	I_p	7,2
Природная влажность,%	W	5,7
Плотность грунта, г/см^3	ρ	1,61
Плотность частиц грунта, г/см^3	ρ_s	2,70
Плотность сухого грунта, г/см^3	ρ_d	1,52
Пористость, %	n	43,7
Коэффициент пористости,д.е.	e	0,776
Коэффициент водонасыщения, д.е.	S_r	0,198
Показатель текучести,д.е.	I_L	-1,61
Высота образца, мм	h	25
Коэф.сжимаемости, МПа-1	mo	ест.
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,355
	0,1	0,213
	0,2	0,107
	0,3	0,071
	mo	зам
	0,0	
	0,025	
	0,05	0,604
	0,1	0,249
	0,2	0,231
	0,3	0,124
Относительная просадочность	ε_{SL}	
	0	0,000
	0,05	0,007
	0,1	0,008
	0,2	0,015
	0,3	0,018
Нач.просад. давление МПа	P_{SL}	0,125
Нач.давл. набухания МПа	P_{Sw}	

Результаты испытаний на сдвиг

В естественном состоянии					В замоченном состоянии			
P МПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа	τ МПа	tg φ°	φ°	C кПа
0,025								
0,05								
0,1					0,05			
0,2					0,07			
0,3					0,08	0,15	9	35





с-15 Глубина -4,1-4,3м

Наименование грунта: суглинок твердый.

Компрессионные испытания

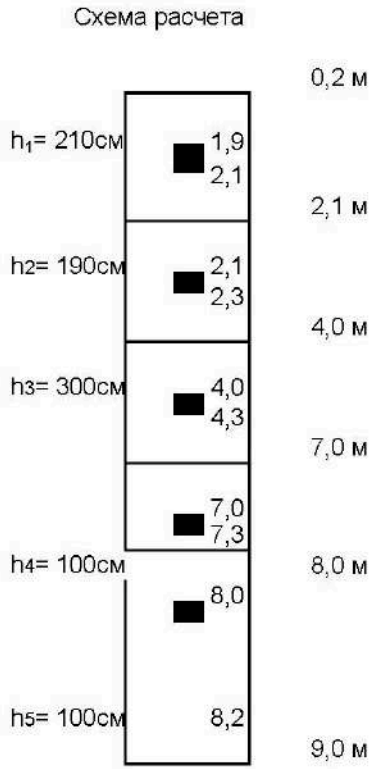
Данные сжатия									
В естественном состоянии					В замоченном состоянии				
P МПа	e	h	ε	E МПа	P МПа	e	h	ε	E МПа
0,00			0,000		0,00			0,000	
0,05	0,758	0,250	0,010	3,0	0,05	0,746	0,425	0,017	1,7
0,10	0,748	0,400	0,016	5,0	0,10	0,733	0,600	0,024	4,2
0,20	0,737	0,550	0,022	9,8	0,20	0,710	0,925	0,037	4,4
0,30	0,730	0,650	0,026	14,7	0,30	0,698	1,100	0,044	8,2

В естественном состоянии
В замоченном состоянии

Заведующая лаборатории: Власова В. П.

Приложение 6. Кривые зависимости относительной просадочности





№№ расчетных слоев	Интервал глубины слоя, от до, м	Мощность слоя, см	Плотносоть сухого грунта расчетного слоя rdi	Коэффициент пористости грунта расчетного слоя ei	Плотносоть частиц грунта расчетного слоя, rsi	Плотносоть водонасыщенного грунта расчетного слоя, rwi	Величина бытовой нагрузки в условиях водонасыщения	Относительная просадочность слоя, eSL, д.е.	Просадка для слоя, Ssli, см.	Суммарная просадка с нарастающим итогом, Ssl, см.
1	0,2-2,1	210	1,39	0,942	2,70	1,78	0,037	0,006	1,26	1,26
2	2,1-4,0	190	1,41	0,915	2,70	1,79	0,034	0,011	2,09	3,35
3	4,0-7,0	300	1,54	0,753	2,70	1,88	0,057	0,004	1,20	4,55
2	7,0-8,0	100	1,53	0,756	2,70	1,87	0,019	0,003	0,30	4,85
3	8,0-9,0	100	1,58	0,709	2,70	1,91	0,019	0,003	0,30	5,15
При мощности просадочной толщи 9,0 м. Суммарная просадка водонасыщенных грунтов (от собственного веса) составляет 5,15 см. Тип грунтовых условий II										

Гл. специалист: Лисогор С.К.

Приложение 7. Ведомость химического анализа грунтов

KZ.T.02.1556 TESTING

№№ п/п	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Наименование грунта	Водная вытяжка								Разновидность грунта по степени засоленности легкорастворимыми солями, D_{sal}, %	
				SO_4^{--}		CL^-		HCO_3^-		Сухой остаток	pH	ГОСТ 25100-2011	
				мг/кг	мг-экв	мг/кг	мг-экв	мг/кг	мг-экв	%		Таблица Б.25	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	с-10	2,2-2,4	суглинок	192,0	0,4	276,0	0,8	740,4	1,2	0,15	7,0	незасоленные	неагрессивные
2	с-15	2,2-2,5	суглинок	384,0	0,8	207,1	0,6	617,0	1,0	0,17	7,0	незасоленный	неагрессивные
3	фонд	3,0	суглинок	288,0	0,6	207,0	0,6	740,4	1,2	0,15	7,0	незасоленный	неагрессивные

Заведующая лабораторией: Власова В. П.

Приложение 8. Ведомость оценки агрессивности грунтов к бетонам и железобетонным конструкциям

KZ.T.02.1556 TESTING

Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание сульфатов, мг на 1кг грунта	Сульфатная агрессия к маркам бетона по водонепроницаемости															Содержание хлоридов в пересчете на CL- мг на 1кг грунта	Показатель агрессивности грунта с содержанием Cl мг/кг, для бетонов марок по водонепроницаемости		
			W_4			W_6			W_8			W_{10}-W_{14}			W_{16}-W_{20}						
			на портландцементах по ГОСТ 10178-6	на шлакопортландцементах по ГОСТ 10178-76	на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-76	на портландцементах по ГОСТ 10178-6	на шлакопортландцементах по ГОСТ 10178-76	на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-76	на портландцементах по ГОСТ 10178-6	на шлакопортландцементах по ГОСТ 10178-76	на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-76	на портландцементах по ГОСТ 10178-6	на шлакопортландцементах по ГОСТ 10178-76	на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-76	на портландцементах по ГОСТ 10178-6	на шлакопортландцементах по ГОСТ 10178-76	на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-76		W_4-W_6	W_8	W_{10}-W_{14}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
с-10	2,2-2,4	192	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	324	слабо	нет	нет
с-15	2,2-2,5	384	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	303,06	слабо	нет	нет
фонд	3,0	288	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	279	слабо	нет	нет
Примечание: С – скважина и её номер; нет – неагрессивная, слабо – слабоагрессивная, средне – среднеагрессивная, сильно – сильноагрессивная																					

Заведующая лабораторией: Власова В. П.

Приложение 9. Ведомость лабораторных определений коррозионной активности грунтов по отношению к стали

KZ.T.02.1556
TESTING

№ п/п	Номер выработки	Глубина отбора образцов	Удельное электр. Сопротивление, Ом·м	Степень коррозионной активности	Наименование грунта ГОСТ 25100-2011
1	2	3	4	5	6
1	с-10/21	2,2-2,4	22,1	средняя	суглинок
2	с-15/21	2,2-2,5	21,5	средняя	суглинок
3	с-7/21	2,1-2,3	23,1	средняя	суглинок

Заведующая лабораторией: Власова В. П.

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Приложение 10. Результаты определений коррозионной активности грунтов по отношению к свинцу и алюминию

№№ п/п	Место отбора пробы		Содержание компонентов в процентах от массы воздушно-сухой пробы									
	Номер выработки	Глубина, м	Органические вещества	Степень коррозионной активности	нитрат-ион	Степень коррозионной активности	хлор-ион	Степень коррозионной активности	ион железа	Степень коррозионной активности	pH	Степень коррозионной активности к свинцу алюминию
			коррозия к свинцу		коррозия к свинцу		коррозия к алюминию		коррозия к алюминию			
1	С-5/21	1,2	0,0039	низкая	0,0008	средняя	0,0073	высокая	0,0002	низкая	7,78	средняя / средняя
2	С-8/21	0,5	0,0041	низкая	0,0027	высокая	0,0111	высокая	<0,0004	низкая	8,10	средняя / средняя
3	С-11/21	1,0	0,0045	низкая	0,0006	средняя	0,0045	средняя	0,0002	низкая	7,59	средняя / средняя

Исполнитель: Потапова Л.Н.

Производство всех видов топографо-геодезических работ « ГЕОПРОФИ » ИП Айтуганов Р.Р. +7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Приложение 11. Каталог координат, абсолютных отметок и глубин скважин

№ п.п.	Номер скважины	Координаты		Абсолютная отметка устья	Глубина скважины, м
		X	Y		
1	2	3	4	5	6
Проектируемая площадка ТБО					
1	С-1/20	4823804.85	661099.18	608.63	18,0
2	С-2/20	4823852.13	661042.01	608.80	18,0
3	С-3/20	4823810.17	660993.86	609.04	18,0
4	С-4/20	4823657.23	661051.99	600.38	18,0
5	С-5/21	4823837.85	660967.56	608.84	18,0
6	С-6/21	4823847.87	661016.54	608.82	18,0
7	С-7/21	4823857.91	661065.63	608.75	18,0
8	С-8/21	4823882.51	661097.41	608.36	18,0
9	С-9/21	4823867.89	661114.54	608.35	18,0
10	С-10/21	4823893.64	661132.82	608.38	18,0
11	С-11/21	4823821.43	661047.47	608.90	18,0
12	С-12/21	4823831.47	661096.58	608.70	18,0
13	С-13/21	4823774.95	660980.42	609.51	18,0
14	С-14/21	4823784.97	661029.41	609.26	18,0
15	С-15/21	4823794.99	661078.39	608.97	18,0
16	С-16/21	4823805.06	661127.62	608.52	18,0

« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Приложение 12. Геолого-литологические колонки скважин

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 1 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.63

Дата проходки 05.2020 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений,с глубины 6,3м полутвердый, с 15,1м тугопластичный			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

I - бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 2 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.80

Дата проходки 05.2020 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений,с глубины 6,3м полутвердый, с 15,1м тугопластичный	■2,0-2,2 ■4,0-4,2 ■6,0-6,2 ● 10,0 ● 13,0 ● 16,0		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

I - бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 3 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 609.04

Дата проходки 05.2020 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений,с глубины 7,1м полутвердый, с 14,6м тугопластичный			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 4 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 600.38

Дата проходки 05.2020 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м установ.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений,с глубины 3,3м полутвердый, с 10,3м тугопластичный			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 5 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.84

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив. / устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой		
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений	■4,0-4,3 ■6,0 ■8,0 ■10,0 ■12,0 ■14,4-14,7	

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

I - бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 6 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.82

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений	■1,9-2,1		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 7 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.75

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м установ.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений	■2,1-2,3 ■4,0-4,3		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 8 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.36

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив. / устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой		
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 9 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.35

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 10 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.38

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м установ.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений,с глубины 11,0м полутвердый	■2,2-2,4 ■3,0-3,3 ■4,6-4,9 ■7,0-7,3 ■9,1-9,4 ■11,1-11,4 ■13,0-13,3		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

| - бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 11 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.90

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений	■1,8-2,0		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 12 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.70

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м установ.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 13 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 609.51

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

| - бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 14 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 609.26

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м устан.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 15 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.97

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м установ.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений	■1,8-2,0 ■2,2-2,5		

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность

Приложение №12

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: 1 : 100

Скважина N 16 Местоположение Площадка ТБО Абс. Отм. 608.52

Дата проходки 03.2021 г.

NN п/п	ИГЭ	Литол. разрез	Интервал глубин, м от	Интервал глубин, м до	Индекс и мощность слоя, м	Описание грунта	Глубина отбора образцов, м	УГВ, м появив.	УГВ, м установ.
1	1		0.0	0.2	0.2	Почвенно-растительный слой			
2	2		0.2	18.0	17.8	Суглинок песчанистый, коричневый, твердый, без видимых включений			

Примечание:

■ - образцы ненарушенной структуры

● - образцы нарушенной структуры

- бороздовая проба на коррозийность



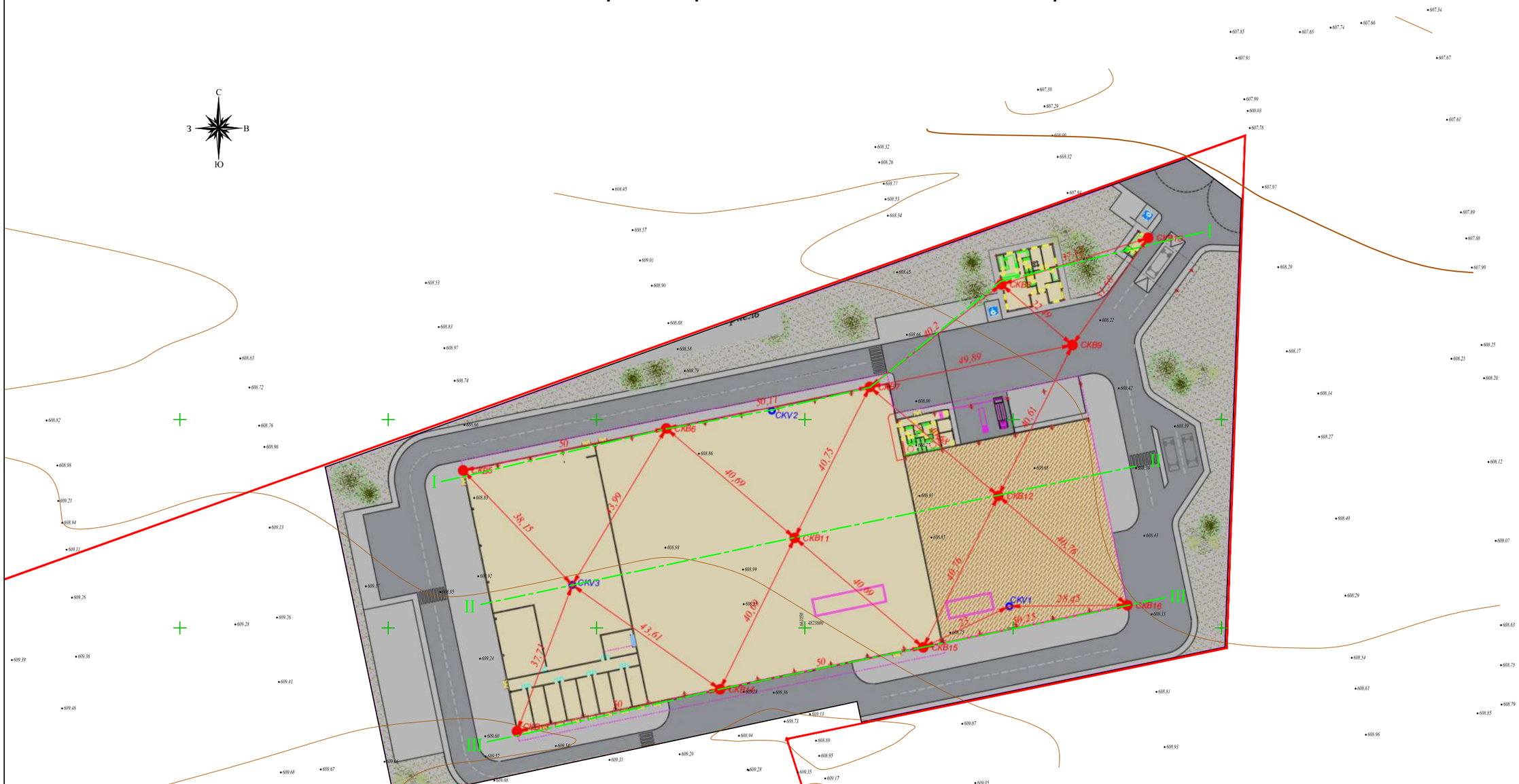
ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Перечень графических приложений

1. Чертеж 1 – Карта фактического материала
2. Чертеж 2-4 – Геолого-литологические разрезы по линиям I-I ÷III-III

Производство всех видов топографо-геодезических работ
« ГЕОПРОФИ »
ИП Айтуганов Р.Р.
+7 777 577 39 00 +7 707 577 39 00

Карта фактического материала

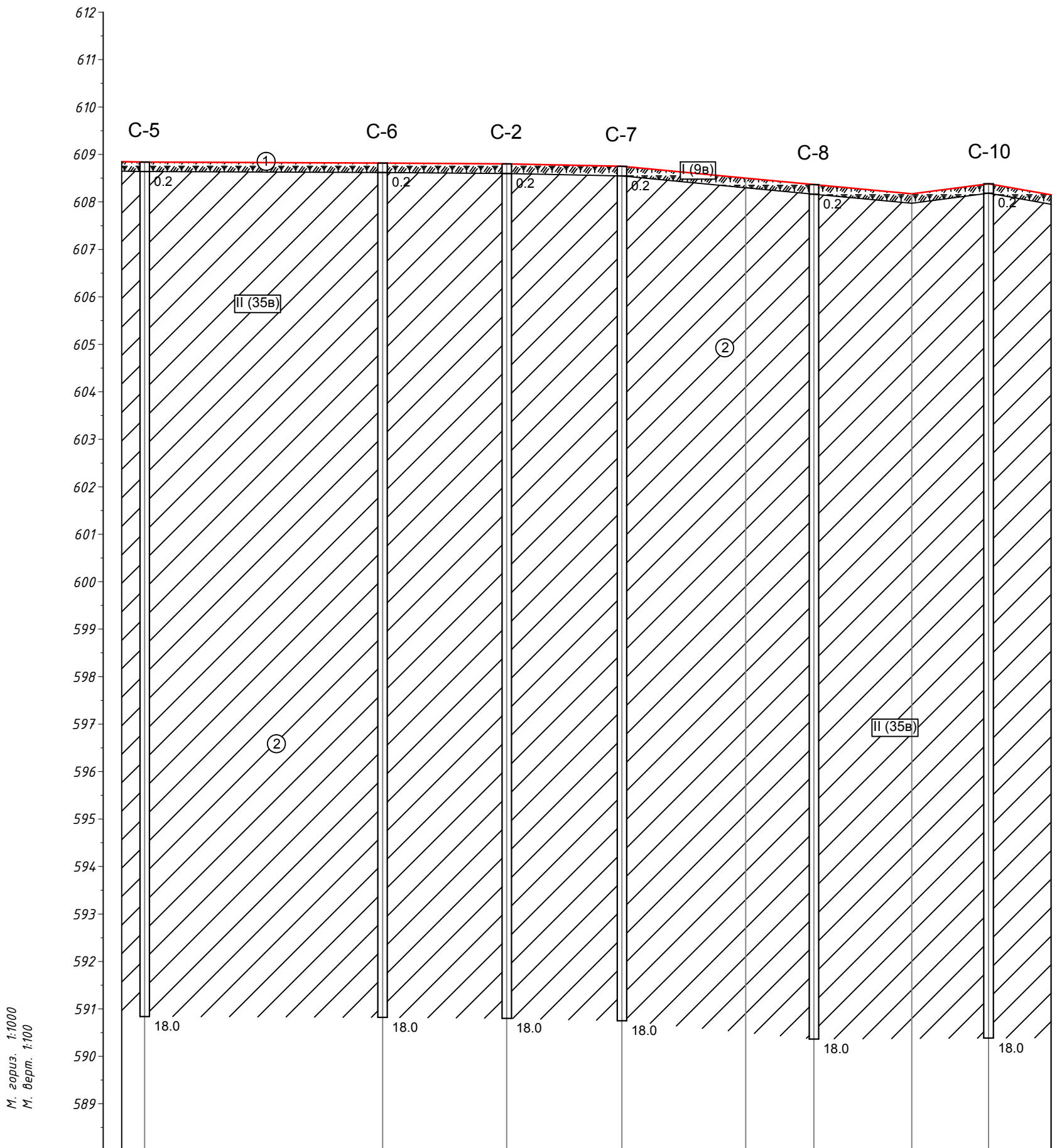


Условные обозначения

ckv-1	Скважина и ее номер. Выработки пройдены в мае 2020г.
скв-5	Скважина и ее номер. Выработки пройдены в марте 2021г.
I—--—I	Линия геолого-литологического разреза

Выполнил	Григоренко Д.		03.2021	РП "Участок общей площадью 4,3га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района Алматинской области"	№ чертежа	Лист	Листов
Проверил	Хамитов А.		03.2021		1	1	1
				Карта фактического материала Масштаб 1:1000	"Геопрофи" ИП Айтуганов Р.Р.		
Файл							

Геолого-литологический разрез по линии I–I



Натурная отметка земли	608.85	608.84	608.82	608.80	608.75	608.50	608.36	608.17	608.38	608.15
Расстояния	0.00	4.84	54.92	81.06	105.32	131.36	145.73	166.34	182.51	195.66

Условные обозначения

1. Литология

① Почвенно-растительный слой

② Суглинок песчанистый

2. Прочие обозначения

① Номер инженерно-геологического элемента

II (35в) Строительная категория грунтов (пункт по каталогу)

С-2 С - скважина, 2 - номер выработки

1.0 Глубина залегания слоя, м

5.0 Глубина выработки, м

Границы комплексов и элементов:

Установленные литологические

Выполнил	Григоренко Д.		03.2021
Проверил	Хамитов А.		03.2021
Файл			

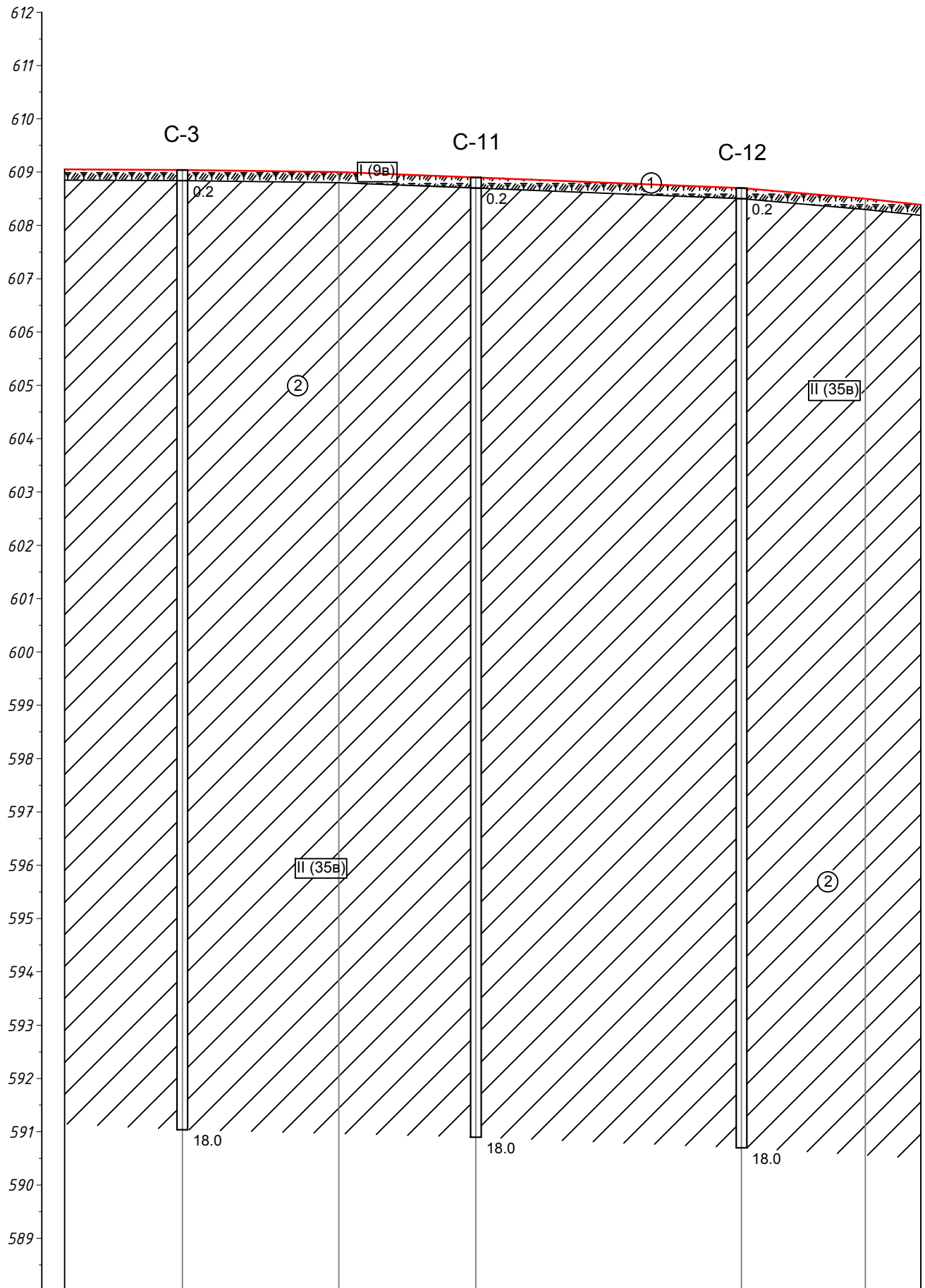
РП "Участок общей площадью 4,3га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района Алматинской области"

№ чертежа	Лист	Листов
2	1	3

Геолого-литологический разрез по линии I-I
Масштаб: вертикальный 1:100
горизонтальный 1:1000

"Геопрофи"
ИП Айтуганов Р.Р.

Геолого-литологический разрез по линии II–II



М. гориз. 1:1000
М. верт. 1:100

Натурная отметка земли	609.05	609.04	609.00	608.90	608.70	608.50	608.39
Расстояния	0.00	22.07	51.41	77.13	126.94	150.17	160.57

Условные обозначения

1. Литология

① Почвенно-растительный слой

② Суглинок песчанистый

2. Прочие обозначения

① Номер инженерно-геологического элемента

II (35в) Строительная категория грунтов (пункт по каталогу)

С-2 С - скважина, 2 - номер выработки

1.0 Глубина залегания слоя, м

5.0 Глубина выработки, м

Границы комплексов и элементов:

Установленные литологические

Выполнил	Григоренко Д.		03.2021
Проверил	Хамитов А.		03.2021
Файл			

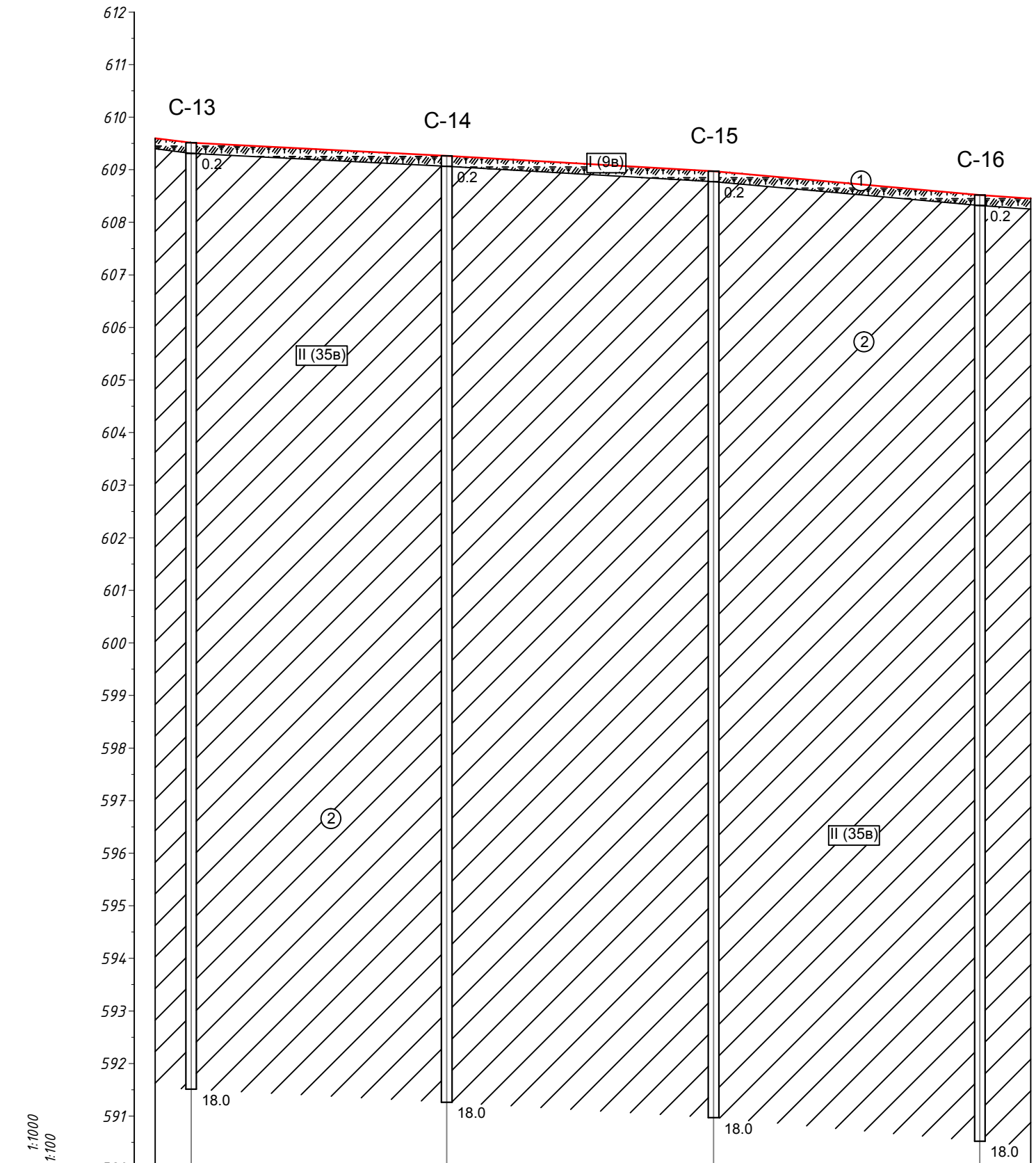
РП "Участок общей площадью 4,3га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района Алматинской области"

№ чертежа	Лист	Листов
2	2	3

Геолого-литологический разрез по линии II-II
Масштаб: вертикальный 1:100
горизонтальный 1:1000

"Геопрофи"
ИП Айтуганов Р.Р.

Геолого-литологический разрез по линии III–III



Натурная отметка земли	*609.60*	*609.51*	*609.26*	*608.97*	*608.52*	*608.45*	
Расстояния	*0.00*	*6.85*	*55.45*	*106.20*	*156.83*	*166.52*	

Условные обозначения

1. Литология

① Почвенно-растительный слой

② Суглинок песчанистый

2. Прочие обозначения

① Номер инженерно-геологического элемента

II (35в) Строительная категория грунтов (пункт по каталогу)

С-2 С - скважина, 2 - номер выработки

1.0 Глубина залегания слоя, м

5.0 Глубина выработки, м

Границы комплексов и элементов:

——— Установленные литологические

Выполнил	*Григоренко Д.*	03.2021	РП "Участок общей площадью 4,3га, расположенный на землях административно-территориального подчинения Илийского района Алматинской области"
Проверил	*Хамитов А.*	03.2021	
			Геолого-литологический разрез по линии III-III Масштаб: вертикальный 1:100 горизонтальный 1:1000
Файл			

№ чертежа	Лист	Листов
2	3	3

"Геопрофи"
ИП Айтуганов Р.Р.