

Проект

**Строительство инфраструктуры Индустриального парка в
г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки
хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2**

Том 1. Общая пояснительная записка

Проект

Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2

Том 1 Общая пояснительная записка

Шифр: 301-ОПЗ

Технический директор

ГИП

Группа АР

Руководитель сектора ВКиЭ

Группа ГП

Руководитель сектора КЖ

Руководитель сектора КМ

Руководитель сектора ТГВ

Группа ТХ

Руководитель сектора ЭТ



В.М. Голованов

Н.Ю. Чепезубов

С.Ж. Оралбаев

Т.М. Галиева

А.О. Даулетова

Е.Г. Каст

Е.И. Захарова

А.И. Голов

Д.К. Кудайбергенов

Е.Р. Манеров

Проект «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2» выполнен в соответствии с государственными нормативными требованиями по объектам, на проектирование которых имеются технические регламенты и государственные нормативы, действующие в Республике Казахстан и предусматривает технические решения, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность зданий и сооружений при соблюдении установленных норм и правил.

Проект разработан ТОО «Құрылысэкспертпроект».

Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности 15012549 от 03.07.2015 г.

Аттестат на право проведения работ в области промышленной безопасности, выданный 05.07.2018 г. Комитетом индустриального развития и промышленной безопасности РГУ МИР РК.

Государственная лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды ТОО «Құрылысэкспертпроект» № 01781Р от 21.09.2015 г.

Главный инженер проекта:



Н.Ю. Чепезубов

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА	4
1 ВВЕДЕНИЕ	6
1.1 Основания для разработки проекта	8
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
2.1 Исходные данные для проектирования	9
2.2 Местоположение проектируемого объекта	9
2.3 Краткая характеристика предприятия. Основные здания и сооружения	10
2.4 Краткая климатическая характеристика района строительства	12
2.5 Инженерно-геологические условия участка строительства	13
2.6 Гидрогеологические условия	13
3 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	15
3.1 Характеристика участка	15
4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	16
4.1 Мощность предприятия	16
4.2 Качественный состав сточных вод	17
4.3 Обоснование проектных технологических решений	19
4.4 Технологическая схема процесса очистки сточных вод	23
5 ОСНОВНЫЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	38
5.1 Технологический корпус	38
5.2 КНС	43
5.3 Трансформаторная подстанция	45
5.4 Контрольно-пропускной пункт	46
6 РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ, СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ	47
6.1 Отопление и вентиляция	47
6.2 Электроснабжение и электрооборудование	50
6.3 Водоснабжение и канализация	59
7 АВТОМАТИЗАЦИЯ	63
7.1 Исходные данные	63
7.2 Назначение и цели создания системы	63
7.3 Структурная схема автоматизированной системы управления	63
7.4 Контрольно-измерительные приборы	65
8 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	66
8.1 Общая часть	66
8.2 Краткая характеристика строительства и местных условий	66
8.3 Методы производства основных видов работ	66
8.4 Техника безопасности и противопожарные мероприятия	67
ПРИЛОЖЕНИЯ	68

СОСТАВ ПРОЕКТА

Паспорт проекта

Том 1. Общая пояснительная записка

Том 2. Рабочие чертежи

Технологический корпус

Часть 1.1 – 301-1-ТХ

Часть 1.2 – 301-1-ТХБ

Часть 1.3 – 301-1-АС

Часть 1.4 – 301-1-КМ

Часть 1.5 – 301-1-ОВ

Часть 1.6 – 301-1-ВК

Часть 1.7 – 301-1-ЭМО

Часть 1.8 – 301-1-АТХ

Часть 1.9 – 301-1-АПС

КНС

Часть 2.1 – 301-2-ТХ

Часть 2.2 – 301-2-ТХП

Часть 2.3 – 301-2-АС

Часть 2.4 – 301-2-ОВ

Часть 2.5 – 301-2-ЭМО

Часть 2.6 – 301-2-АТХ

Часть 2.7 – 301-2-АПС

Трансформаторная подстанция

Часть 3.1 – 301-3-АС

Часть 3.2 – 301-3-АПС

Блочно-модульная котельная на твердом топливе

Часть 4 – 301-4-АС

Контрольно-пропускной пункт

Часть 5 – 301-7-АС

Иловые площадки (2 шт.)

Песковая площадка

Часть 6 – 301-8,9-АС

Общеплощадочные материалы

Часть 7.1 – 301-0-ГП

Часть 7.2 – 301-0-НВК

Часть 7.3 – 301-0-ТС

Часть 7.4 – 301-0-ЭС

Часть 7.5 – 301-0-НСС

Том 3. Сметная документация

Том 4. Охрана окружающей среды

Том 5. Проект организации строительства**Эскизный проект****Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях Арх. (инв.) №526****Технический отчет по выполнению топографической съемки****Отчет технологического обследования 119.00.ТО**

Техническое заключение по результатам экспертного обследования, оценки технического состояния и разработки рекомендаций капитальному ремонту строительных конструкций по объекту: «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2» ТОО «СтройЭксперт Group» Арх. №09/21.

1 ВВЕДЕНИЕ

Наименование проекта: «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2».

Заказчик: ГУ «Отдел коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Бухар-Жырауского района Карагандинской области».

Генеральный проектировщик: ТОО «Құрылысэкспертпроект».

Уровень ответственности: I (повышенный) технически сложный.

Карагандинская область является индустриальным центром Республики Казахстан с высоким потенциалом для инвестиционного развития промышленности, создания новых видов производств с целью уменьшения зависимости страны от импорта, улучшения экономики региона и страны в целом. По состоянию на 2016 г. завершается создание инфраструктуры Индустриального парка: построены объекты электроснабжения, водоснабжения и дорожной сети с целью организации необходимых технических условий для строительства и ввода в эксплуатацию промышленных предприятий.

Производственная площадка Индустриального парка удалена от жилой застройки более чем на 2 км, с целью минимизации отрицательного воздействия новых источников выбросов, загрязняющих веществ на городское население. Удаленность промплощадки Индустриального парка от города практически исключает экономически рациональное водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод от зданий и сооружений Индустриального парка через централизованную систему коммунальной канализации г. Караганды. По этой причине принято решение о необходимости строительства канализационных очистных сооружений (КОС) для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод непосредственно на промплощадке Индустриального парка. В свою очередь, это техническое решение позволяет получить очищенную воду для технического водоснабжения промышленных предприятий Индустриального парка.

В 2010 году проектной организацией ТОО «Саулет» был разработан проект «Строительства инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде». В рамках проекта была предусмотрена станция очистки канализационных хозяйственно-бытовых стоков. В ходе строительства КОС технология, запроектированная ТОО «Саулет», подверглась резкой критике со стороны акимата Карагандинской области, подрядчика строительно-монтажных работ ТОО «Центрстрой-комплект НС», поставщика оборудования ТОО «Eco-treatment systems». Главное замечание к рабочему проекту: неработоспособность технологического оборудования в режиме малого притока сточных вод в начальный период развития Индустриального парка. Также отмечалась сложность управления процессами очистки, что ведет к неэффективному процессу очистки и низкому качеству очищенных сточных вод. После изучения альтернативных вариантов Заказчиком – ТОО «Индустриальный парк «Металлургия и металлообработка» – было принято решение изменить технологию очистки канализационных стоков, ранее запроектированную ТОО «Саулет», на более эффективную и работоспособную технологию ТОО «Eco-treatment systems»: биологическая очистка на модифицированных классических аэротенках. Технологическая схема, предложенная ТОО «Eco-treatment systems», заключалась в использовании современного промышленного оборудования для механической, биологической очистки сточных вод и обработки осадка. Для биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод была предложена технология на базе модифицированного классического аэротенка, который включает нитрификатор, денитрификатор, постаэратор с последующим вторичным отстаиванием иловой смеси во

вторичном отстойнике. В связи с изменением принципиальных технологических решений была осуществлена корректировка ранее утвержденной проектно-сметной документации. Рабочий проект «Корректировка проекта станции очистки хозяйственно-бытовых стоков на территории индустриального парка в г. Караганда производительностью 15300 м³/сут» (I очередь строительства) выполнены ТОО «Eco-treatment systems» по договору с ТОО «Центрстрой-комплект НС» от 12.03.2012 г. № 30.

Детальное технологическое обследование построенных и укомплектованных технологическим оборудованием КОС, осуществленное ТОО «Кұрылысэкспертпроект» в 2021 г., выявило наличие технических и технологических несоответствий, что исключает возможность надежной и экономически обоснованной эксплуатации уже построенных КОС.

К существенным следует отнести:

1. Несоответствие проектной производительности КОС (15 300 м³/сут) построенному объему аэротенков: время проектное время пребывания сточной воды в аэротенках равно 4,6 ч, что недостаточно для обеспечения нитрификации – очистки сточной воды от аммонийного азота; при указанном времени пребывания сточной воды в аэротенках невозможно обеспечить ее очистку до БПК_{полн.} на уровне 3 мг/л и ХПК на уровне 15 мг/л;
2. Проектная конструкция аэротенка (аэротенк-смеситель) исключает возможность осуществления глубокой нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора;
3. Три технологических линии биологической очистки («аэротенк – вторичный отстойник») согласно проекту являются независимыми друг от друга сооружениями биологической очистки с отдельными иловыми системами, что исключает простую и надежную эксплуатацию КОС;
4. Конструкция аэротенков и проектный комплект насосного оборудования исключают возможность эксплуатации КОС при нагрузке сточной воды ниже 2000 м³/сут;
5. Система аэрации (воздуходувки и трубчатые аэраторы ЭКОТОН) не предназначены для эксплуатации КОС в режиме низких гидравлических нагрузок на начальном этапе развития Индустриального парка;
6. Установленный комплект центрифуг с насосным оборудованием не предназначены для обезвоживания осадка сточных вод;
7. Наличие аэрируемых емкостных сооружений под технологическом корпусом (производственным цехом) создает условия повышенной технической опасности и противоречит требованиям биологической очистки сточной воды от азота и фосфора;
8. Наличие затопленных аэрируемых биофильтров после вторичных отстойников исключает возможность очистки сточной воды от взвешенных веществ до нормативного показателя из-за дополнительного прироста биомассы на уровне 10-15 мг/л.

Подробный перечень недостатков, построенных КОС, изложен в отчетах о результатах технического и технологического обследований.

Корректировка проекта по договору между проектировщиком ТОО «Кұрылысэкспертпроект» и заказчиком ГУ «Отдел коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Бухар-Жырауского района Карагандинской области» направлена на устранение неработоспособных и технологически неэффективных проектных решений с сохранением уже построенных (существующих) зданий, сооружений.

В ходе корректировки проекта новому строительству, замене и дополнению подлежат:

1. Технологическая схема биологической очистки сточной воды: разделение аэротенка на три изолированные зоны взамен аэротенка-смесителя; все три аэротенка будут иметь общую иловую систему;
2. Трубные коммуникации: прокладка новых коммуникаций для реализации надежной и эффективной технологической схемы очистки сточной воды и обработки осадка;
3. Насосное оборудование: установка дополнительных насосов для реализации процесса очистки сточной воды при малом притоке на начальном этапе развития Индустриального парка;
4. Система аэрации: оптимизация энергопотребления воздухоподувных агрегатов с заменой аэраторов и воздуховодов;
5. Вспомогательные емкостные сооружения: перепрофилирование функционального назначения;
6. Технологический комплекс обезвоживания осадка: замена неработоспособных центрифуг на высоконадежные центрифуги, установка насосов для дозированной подачи ила и флокулянта, замена щита управления.
7. Замена ряда вспомогательного технологического оборудования согласно демонтажным ведомостям утвержденных ГУ «Отдел коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Бухар-Жырауского района Карагандинской области»

1.1 Основания для разработки проекта

Настоящий проект «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2» разработан на основании следующей исходно-разрешительной документации:

1. Задание на проектирование к договору о государственных закупках работ по разработке проектно-сметной документации № 27 от 07.07.2021 г.;
2. Договор о государственных закупках работ по разработке проектно-сметной документации № 27 от 07.07.2021 г.;
3. Архитектурно-планировочное задание № KZ63VUA00518380 от 21.09.2021 г.;
4. Акт на право частной собственности на земельный участок. Кадастровый номер земельного участка 09-140-028-1489;
5. Топографическая съемка М 1:500, выполненная ТОО «Құрылысэкспертпроект»;
6. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2» ТОО «Геомаркшейдер» Арх. (инв) № 526 от 2021 г.;
7. Технические условия на водоотведение № 1-03/356 от 23.07.2021 г.;
8. Технические условия на теплоснабжение № 1-23/241 от 21.07.2021 г.;
9. Письмо АО «Управляющая компания специальной экономической зоной «Сарыарка» № 01-05/357 от 23.07.21г. касательно продления технических условий на электроснабжение № 1-17/38 от 05.01.2017г.;
10. Отчет технологического обследования 119.00.ТО;
11. Техническое заключение по результатам экспертного обследования, оценки технического состояния и разработки рекомендаций капитальному ремонту строительных конструкций по объекту: «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2» ТОО «СтройЭксперт Group» Арх. № 09/21.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Исходные данные для проектирования

1. Задание на проектирование к договору о государственных закупках работ по разработке проектно-сметной документации № 27 от 07.07.2021 г.;
2. Договор о государственных закупках работ по разработке проектно-сметной документации № 27 от 07.07.2021 г.;
3. Архитектурно-планировочное задание № KZ63VUA00518380 от 21.09.2021 г.;
4. Акт на право частной собственности на земельный участок. Кадастровый номер земельного участка 09-140-028-1489.

2.2 Местоположение проектируемого объекта

Площадка проектируемого строительства находится в Северной промзоне г. Караганды на территории Индустриального парка на земельном участке Доскейского аульского округа, Бухар-жырауского района Карагандинской области.

Участок расположен на расстоянии 1,3 км от трассы автомобильной дороги республиканского значения Караганда-Каркаралинск; с юго-западной стороны намечается строительство железной дороги как часть инфраструктуры Индустриального парка «Металлургия-Металлообработка».

Территориально промплощадка КОС примыкает к промплощадке сооружений очистки ливневых стоков.

В административном отношении Индустриальный парк относится к городу Караганде. Расстояние от города Караганды до столицы Астаны – 222 км.

Схема расположения объекта

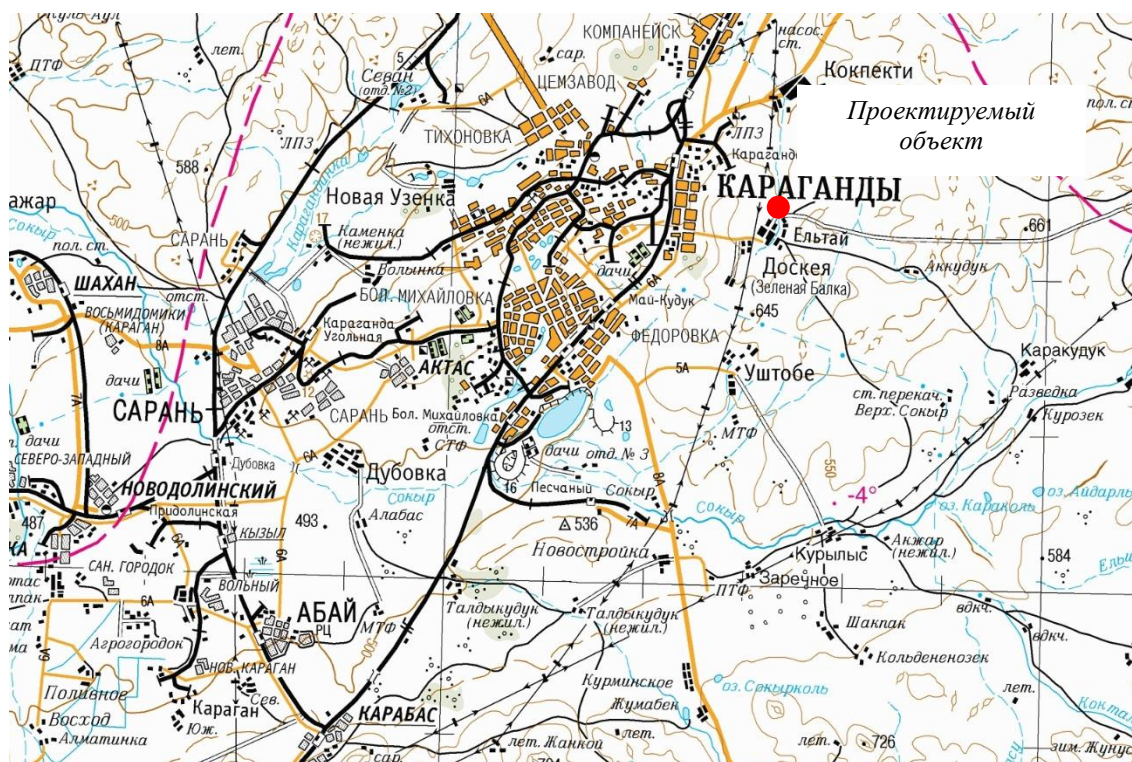


Рис. 1. Схема расположения участка работ

● – участок изысканий

2.3 Краткая характеристика предприятия. Основные здания и сооружения

Проект КОС предусматривает применение современных технологических процессов механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, нацеленные на высокую эффективность очистки от соединений азота и фосфора, взвешенных веществ и органических соединений, а также на минимизацию отходов механической очистки сточных вод и осадка. Проект предусматривает использование физических и биологических методов очистки. Химический (реагентный) метод очистки сточной воды от фосфатов применяется только в качестве корректирующего технологического подпроцесса при малом расходе сточной воды и при экстремально низкой температуре сточной воды (ниже 8°...12 °С).

Технологическая схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод Индустриального парка включает в себя следующие технологические процессы:

1. предварительная механическая очистка от грубых включений на решетках с прозором 30 мм (решетка ручной очистки – 2 ед.);
2. механическая очистка от отбросов, песка, всплывающих примесей, нефтепродуктов, жировых и плавающих веществ на комплексной установке заводского изготовления TOP 3100 (аэрируемая горизонтальная песколовка с устройствами для сбора плавающих веществ, промывки и обезвоживания отбросов и песка – 3 ед.);
3. биологическая очистка с удалением азота и фосфора (технологическая линия из трехзонального аэротенка и горизонтального вторичного отстойника с четырьмя пирамидальными приемками – 3 ед.);
4. усреднение состава, концентрации и расхода возвратного активного ила с сопутствующей аэробной и анаэробной обработкой;
5. обеззараживание очищенной сточной воды ультрафиолетом;
6. гравитационное уплотнение избыточного активного ила в статических илоуплотнителях;
7. механическое обезвоживание уплотненного избыточного активного ила на центрифугах;
8. интенсивное обезвоживание уплотненного избыточного активного ила на аварийных иловых площадках (интенсификация процесса обезвоживания достигается применением флокулянта и дренажа).

Все основное технологическое оборудование дублировано для предотвращения остановки технологического процесса очистки сточной воды и обработки осадка. Рабочие воздуходувные агрегаты снабжены частотными преобразователями для регулирования производительности в целях сокращения электропотребления и оптимизации кислородного режима.

Состав зданий и сооружений КОС представлен:

1. Административно-производственное здание из двух сблокированных корпусов и блока биологической очистки:
 - 1.1. Технологический корпус с основным технологическим оборудованием на высотных отметках выше 0,00 м и вспомогательными емкостными сооружениями на высотных отметках ниже 0,00 м.
 - 1.2. Административно-бытовой корпус на высотных отметках выше 0,00 м и вспомогательными емкостными сооружениями на высотных отметках ниже 0,00 м.

- 1.3. Блок биологической очистки, в том числе: три технологические линии «аэротенк – вторичный отстойник», резервуар очищенной сточной воды, аэрируемые иловые резервуары.
2. КНС – канализационная насосная станция для приема сточных вод от абонентов канализационной сети Индустриального парка и подачи усредненной сточной воды на очистку.
3. Трансформаторная подстанция.
4. Блочно-модульная котельная на твердом топливе.
5. Расходный склад угля.
6. Гостевая автостоянка.
7. Контрольно-пропускной пункт.
8. Иловые площадки (2 шт.).
9. Песковая площадка.
10. ДЭС.
11. Ограждение.
12. Площадка для мусоросборников.

Согласно проекту и Техническому заданию дополнительное строительство капитальных емкостных сооружений и зданий не предусмотрено. Двумя новыми емкостным сооружениями являются:

1. распределительная камера РК4 для самотечной подачи сточной воды в смеси возвратным активным илом в аэротенки (взамен напорной подачи насосами из двух резервуаров-усреднителей Е2.1-2.2);
2. резервуар избыточного активного ила Е9, представляющий собой емкость пластиковую объемом 4,3 м³.

Проект предусматривает технологическое перепрофилирование ряда емкостных сооружений:

Е2.1. Резервуар-усреднитель – ранее также резервуар-усреднитель, но с отсутствием обязанности его эксплуатации в режиме усреднителя механически очищенной сточной воды (есть техническая возможность обеспечить прямую подачу механически очищенной сточной воды из установок TOP 3100 в аэротенки через распределительную камеру РК4).

Е2.2. Аварийный резервуар – ранее резервуар-усреднитель (замена произведена в связи с технической возможностью обеспечить прямую подачу механически очищенной сточной воды из установок TOP 3100 в аэротенки через распределительную камеру РК4).

Е5.1-Е5.3 Трехсекционный регенератор возвратного активного ила – ранее трехсекционный резервуар для размещения биофильтров неизвестной конструкции для доочистки биологически очищенной сточной воды после ее осветления во вторичных отстойниках (недопустимое технологическое решение).

Е8.3 Резервуар возвратного активного ила (денитрификатор возвратного активного ила) – ранее аэробный стабилизатор с функцией статического илоуплотнителя (стабилизатор/илоуплотнитель циклического действия), размещенный под административным корпусом (аэрация активного ила под перекрытием административно-производственного здания является недопустимым технологическим решением).

Е8.1-8.2 Статические илоуплотнители (уплотнение избыточного активного ила перед подачей на центрифугу) – ранее аэробный стабилизатор с функцией статического илоуплотнителя (стабилизатор/илоуплотнитель циклического действия), размещенный под административным корпусом (аэрация активного ила под перекрытием

административно-производственного здания является недопустимым технологическим решением).

В рамках настоящего проекта предусмотрены следующие работы:

1. Изменена максимальная производительность очистных сооружений;
2. Выполнено усиление отдельных строительных конструкций строительных;
3. Выполнена перепланировка помещений административно-бытового корпуса;
4. В связи с перепланировкой изменены системы вентиляции, отопления, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и освещения;
5. Выполнена автоматизация технологического процесса;
6. Установлена дизельная электростанция;
7. Установлена блочно-модульная котельная на твердом топливе;
8. Внесены изменения в наружные внутриплощадочные сети;
9. Выполнена замена ряда вспомогательного технологического оборудования согласно демонтакным ведомостям утвержденных ГУ «Отдел коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Бухар-Жырауского района Карагандинской области».

2.4 Краткая климатическая характеристика района строительства

Город Караганда характеризуется резкоконтинентальным климатом, которому присущи суровые зимы, знойное сухое лето с малым годовым количеством осадков. Летом от суховея трескается земля и выгорает растительность. Зимой бураны застилают дороги, а таяние снега весной превращает овраги и речушки в бурлящие потоки, смывающие все на своем пути. Удаленность на тысячи километров от теплых морей и океанов, дает открытый доступ холодных ветров Арктики, горячего воздуха пустынь.

Континентальность климата проявляется не только в резких сменах погоды, а также в значительных колебаниях климатических показателей от одного года к другому.

Максимальный приток солнечной радиации наблюдается в июле-августе. В летнее время в городе преобладает жаркая погода. Абсолютный максимум достиг $+40,2^{\circ}\text{C}$ и зарегистрирован в августе. Переходы суточной температуры воздуха через 0°C происходят весной – в конце марта и осенью – в конце октября. Средние температуры наиболее холодного месяца января $-12,9^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум достиг $-42,9^{\circ}\text{C}$. Средняя многолетняя температура воздуха за год составляет $3,8^{\circ}\text{C}$.

Всего за год на территории выпадает 352 мм осадков, в том числе в зимний период – 72 мм, в летний период происходит увеличение осадков до 124 мм. Число дней со снегом – 103, средняя скорость ветра – 3,8 м/с, средняя относительная влажность воздуха – 65%.

Преобладающими ветрами в течение всего года являются юго-западные. Средняя скорость ветра за год составляет – 3,8 м/с. Сильные ветры достигают 15 м/с бывают в течение года в среднем 50 дней, а максимальное количество таких дней доходит до 100.

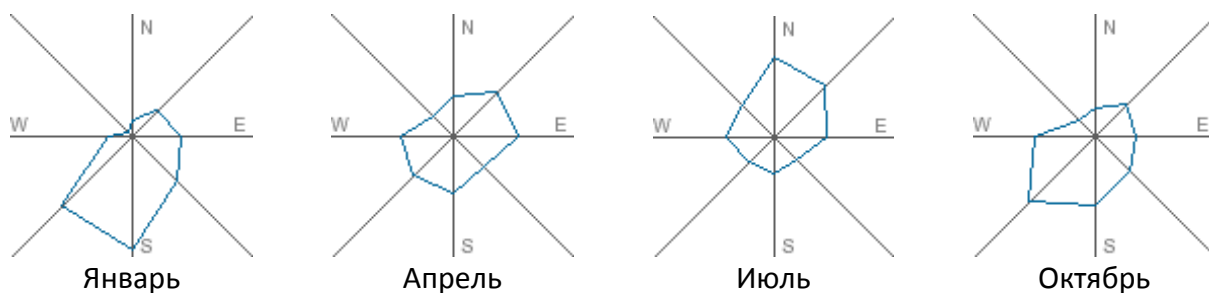


Рис. 2. Розы ветров

Нормативная глубина промерзания по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»: суглинки и глины – 1,47 м; супеси и пески мелкие и пылеватые – 1,79 м; пески средние, крупные и гравелистые – 1,92 м; крупнообломочные грунты – 2,18 м.

Средняя глубина проникновения "0" в грунт – 1,83 м.

Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме, может увеличиваться.

2.5 Инженерно-геологические условия участка строительства

В геологическом строении территории города принимают участие отложения девона, неогена, коры выветривания по породам среднеюрского возраста, а также нижнечетвертичные отложения древней аллювиальной равнины. Нижне-верхне-четвертичные делювиально-пролювиальные отложения представлены преимущественно суглинками и супесями. Аллювиальные нижнечетвертичные отложения представлены преимущественно суглинками, песками средней крупности, редко супесями. Неогеновые отложения представлены глинами аральской свиты перекрыты отложениями четвертичного возраста. Они занимают межсочные понижения и склоны возвышенностей на северо-востоке и в центральной части территории.

Элювиальные образования, развитые по породам среднеюрского возраста, распространенные на северо-западной, центральной и южной частях территорий. Представлены они глинами, суглинками, гранитными грунтами. Мощность отложений – 0.2-9.5 м. Нижне-среднедевонские образования развиты в пределах низкогогорья в северо-восточной части территории. Представлены они андезито-базальтовыми миндалекаменными порфиритами, песчаниками, редко алевролитами и продуктами их выветривания. Кора выветривания по порфиритам, песчаникам, алевролитам представлена глинами, суглинками, дресвяными и щебенистыми грунтами.

Геологическое строение территории сложное и связано с геологией Центрального Казахстана. В целом территория области занимает среднюю часть палеозоида Центрального Казахстана, включающего каледонские и герцинские структуры. Породы смяты в складки, нарушены разломами и трещинами различного направления, прорваны интрузиями. Детальному изучению подвергся Карагандинский синклиорий, вытянутый в субмеридиональном направлении. Он включает в себя около тридцати промышленных участков. Среднюю часть синклиория занимает Карагандинский угольный бассейн. Западная часть синклиория характеризуется чередованием прогибов и поднятий, образованных вулканогенно-терригенными толщами девона и нижнего палеозоя, а также грабен-синклиориями с расположенными в них Самарским и Завьяловским месторождениями каменного угля.

2.6 Гидрогеологические условия

Глубина подземных вод колеблется от 0,5 до 13,5 м и зависит от геоморфологических и геолого-литологических особенностей территории города. Подземные воды имеют тесную гидравлическую связь, образуя общий сток в направлении с северо-востока на юго-запад и юг. В течение года уровень подземных вод подвержен сезонным колебаниям и находится в прямой зависимости от климатических условий. Подъем уровня подземных вод, вызванный инфильтрацией снеготалых вод, наблюдается в апреле-мае. Уровень подземных вод характеризуется резким снижением осенью до конца зимы ранневесенним минимумом (март). По данным изысканий установлено, что амплитуда колебания уровня подземных вод

в условиях естественного режима составляет 1,0-1,5 м. Большое влияние на грунты участка изысканий оказывает близкое расположение р. Кокпекты.

По результатам химических анализов воды установлено, что преобладают пресные воды, но встречаются соленые, солоноватые и слабоминерализированные.

3 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

3.1 Характеристика участка

Площадка станции очистки хозяйственно-бытовых стоков расположена в юго-восточной части Индустриального парка. С северной и западной стороны участка расположена существующая железная дорога, с южной стороны – проектируемая железная дорога, с восточной – территория станции очистки ливневых вод.

Площадка по периметру ограждена забором высотой 2,0 м.

На отведенной площадке размещены следующие здания, сооружения: технологический корпус, КНС, трансформаторная подстанция, песковые площадки, иловые площадки, контрольно-пропускной пункт, площадка для мусоросборников и открытая стоянка на 5 автомобилей, расположенная за пределами ограждения. В данном проекте запроектированы: ДЭС поз. 10 и блочно-модульная котельная поз. 4.

На площадке подъезды с разворотными площадками ко всем зданиям и сооружениям с асфальтобетонным покрытием, предусмотрено благоустройство и озеленение.

Вертикальная планировка выполнена в соответствии с рельефом и в увязке с окружающей территорией. Отвод поверхностных вод с территории – открытого типа, предусмотрен за счет уклонов на подъездную дорогу.

Технико-экономические показатели проекта

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Площадь участка в условных границах, в том числе:	м ²	22 630
2	Площадь застройки проектируемых зданий и сооружений	м ²	105,48
3	Площадь застройки существующих зданий и сооружений	м ²	4 585,67
4	Площадь существующего асфальта	м ²	4 740
5	Площадь проектируемого асфальтобетонного покрытия проездов	м ²	240
6	Площадь проектируемого плиточного покрытия тротуара	м ²	50
7	Площадь существующего тротуара	м ²	60
8	Прочая площадь	м ²	728,85
9	Площадь существующего озеленения	м ²	12 120

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Мощность предприятия

Производительность КОС по результатам корректировки рабочего проекта определяется тремя техническими условиями:

- 1) состав очищенной сточной воды должен соответствовать природоохранному законодательству Республики Казахстан с учетом категории водопользования водного объекта р. Кокпекты – водоприемника очищенных сточных вод;
- 2) корректировка проекта осуществляется без увеличения объема существующих емкостных сооружений, т.е. без строительства дополнительных капитальных сооружений;
- 3) прием на очистку 100% хозяйственно-бытовых сточных вод промышленных предприятий и административных зданий Индустриального парка с учетом перспективного развития промышленного кластера в ближайшие десятилетия.

Настоящий проект предполагает технологическую возможность эксплуатации КОС в режиме очистки хозяйственно-бытовых сточных вод до ПДК для воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования.

Необходимость очистки сточной воды до ПДК для воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования определяется требованиями Нура-Сарысуской бассейновой инспекции (БВИ). Согласно письму РГУ «Нура-Сарысуской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам» от 03.04.2017 г. за № KZ11VRB00001887 «река Кокпекты является рыбохозяйственным водоемом местного значения, который используется или может быть использован для лова, разведения и выращивания рыбных ресурсов и других водных животных либо имеет значение для воспроизводства их запасов. Кроме того, в нижнем течении р. Кокпекты расположен Карагандинский рыбопитомник, занимающийся воспроизводством рыбных запасов Карагандинской области. В связи с этим показатели состава очищенных сточных вод необходимо представить на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения».

Для обеспечения биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод типового состава с биологическим удалением азота и фосфора до ПДК для воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования время пребывания воды в аэротенках следует увеличить на 25-35%, т.е. до 17-19 ч при температуре сточной воды 12-15 °С. Увеличение время пребывания сточной воды в аэротенках в этом случае необходимо для обеспечения предельно низких концентраций БПК_{полн.} (3 мг/л), N-NH₄⁺ (0,4 мг/л), N-NO₂⁻ (0,02 мг/л) и нефтепродуктов (0,05 мг/л) в очищенной сточной воде. Взамен увеличения времени пребывания сточной воды в аэротенках можно использовать технологию окисления органических загрязнений и соединений азота на загрузке с прикрепленной биомассой, интегрированную в существующий объем аэротенков. Применение плавающей полимерной загрузки для аэрируемых биофильтров позволяет корректировать качество очистки или производительность очистных сооружений в ходе их эксплуатации по мере развития промышленной инфраструктуры Индустриального парка.

Технологические расчеты и обоснование проектной производительности КОС на базе существующих емкостных сооружений (аэротенков и вторичных отстойников) на производительность 7500 м³/сут по хозяйственно-бытовым сточным водам представлены в разделе 4.3.1.

Блок биологической очистки, представленный тремя технологическими линиями «аэротенк – вторичный отстойник», может быть введен в эксплуатацию в следующих режимах:

1. Минимизированная гидравлическая нагрузка 100...500 м³/сут: эксплуатация одного аэротенка с отключенной зоной 2 с дискретной подачей сточной воды. Воздуходувный агрегат – Kaeser Compressors.
2. Низкая гидравлическая нагрузка 500...1000 м³/сут: эксплуатация одного трехзонального аэротенка с дискретной подачей сточной воды. Воздуходувный агрегат – Kaeser Compressors.
3. Средняя гидравлическая нагрузка 1000...2500 м³/сут: эксплуатация одного трехзонального аэротенка с непрерывной подачей сточной воды. Воздуходувный агрегат – MAPNER 48 кВт.
4. Предпроектная и проектная гидравлическая нагрузка 2500...7500 м³/сут: эксплуатация 1, 2 или 3 трехзональных аэротенков с непрерывной подачей сточной воды. Воздуходувный агрегат – MAPNER 160 кВт с регулированием расхода воздуха частотным преобразователем.

Проект предполагает круглосуточную и круглогодичную работу КОС с учетом неравномерности притока сточных вод обусловленной еженедельным циклом работы ИТР, служащих и рабочих с 40-часовой рабочей неделей.

Проектная производительность КОС

Таблица 1

№		Объемный расход	БПК _{полн.}
1	Эксплуатация КОС в режиме очистки хозяйственно-бытовых сточных вод		
1.1	Проектная суточная производительность	7500 м³/сут	2,81 т
1.2	Проектный среднечасовой расход	312,5 м³/ч	–
1.3	Проектный секундный расход	0,087 м³/с	–

4.2 Качественный состав сточных вод

Показатели состава исходных и очищенных сточных вод

Таблица 2

№	Показатель химического состава сточной воды	Концентрация загрязняющих веществ в исходной сточной воде, мг/л	Концентрация загрязняющих веществ в очищенной сточной воде, мг/л	ПДК для воды водных объектов, мг/л
			Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод	Рыбхоз (1 класс)
1	Взвешенные вещества	325	11	Сф+0,25
2	БПК _{полн.}	375	3,0	3,0
3	ХПК	480	15	15
4	НН ₄ ⁺ (азот аммонийный)	40	0,39	0,4
5	NO ₃ (нитраты)	< 1	9,0	9,1
6	NO ₂ (нитритов)	< 0,1	0,02	0,03
7	PO ₄ (фосфаты)	7,25	0,2	0,2
8	Нефтепродукты	5,0	0,05	0,05
9	Cl ⁻ , хлориды	350	300	300
10	pH	6 – 9	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
11	Железо	2	0,1	≤0,2
12	СПАВ	1,7	0,1	0,1

Требования к содержанию микробиологических загрязнений веществ в очищенной сточной воде (Таблица) обеспечивает применение технологии ультрафиолетового обеззараживания.

Микробиологические показатели очищенной воды

Таблица 3

Патогенные организмы	Допустимые пределы
Возбудители кишечных инфекций	Не более 1000-50000 в дм^3 в зависимости от класса поверхностного водоисточника
Жизнеспособные яйца гельминтов	Не должно содержаться в 1 л
Термотолерантные колиформные бактерии	Не более 100 КОЕ/100 мл
Общие колиформные бактерии	Не более 500 КОЕ/100 мл
Колифаги	Не более 100 в дм^3

Расчет эффективности работы проектируемых очистных сооружений в соответствии с СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» представлен в Таблице 4.

Таблица эффективности работы канализационных очистных сооружений по ступеням очистки

Таблица 4

№		Механическая очистка			Биологическая очистка без применения биоагрузки			Биологическая очистка с применением биоагрузки		
		Сн	Ск	Э, %	Сн	Ск	Э, %	Сн	Ск	Э, %
1	*Взвешенные вещества	325	260	20	260	11	96%	325	11	96%
2	ХПК	480	480	0	480	15	97%	480	15	97%
3	БПК _{полн.}	375	375	0	375	6	98,4%	375	3	99%
4	NH_4^+ (азот аммонийный)	40	40	0	40	2	95%	40	0,39	99%
5	NO_3^- (нитраты)	< 1	< 1	-	< 1	9,0	-	< 1	9,0	-
6	NO_2^- (нитриты)	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	0,05	50%	< 0,1	0,02	80%
7	PO_4 (фосфаты)	7,25	7,25	0	7,25	1,14	84%	7,25	0,2	97%
8	**Нефтепродукты	5	5	0	5	0,1	98%	5	0,05	99%
9	Cl^- , хлориды	350	350	0	350	300	14%	350	300	14%
10	pH	6-9	6-9	-	6-9	6,5-8	-	6-9	6,5-8	-
11	Железо	2	2	-	2	0,1	98%	2	0,1	98%
12	СПАВ	1,7	1,7	-	1,7	0,1	94%	1,7	0,1	94%

* эмульгированные и растворенные нефтепродукты (сброс нефтепродуктов в чистом виде в канализационную сеть Индустриального парка запрещен).

Необходимо констатировать, что такие ионы как хлориды, сульфаты, фториды, калий, натрий не являются биоразлагаемыми веществами, хорошо растворимы в воде, поэтому не могут быть удалены в виде взвешенных веществ в составе активного ила. Эти анионы являются загрязняющими веществами преимущественно производственных сточных вод и, следовательно, их поступление в сточные воды должно быть регламентировано и ограничено при выдаче технических условий на подключение промышленного предприятия к системе водоотведения Индустриального парка.

4.3 Обоснование проектных технологических решений

4.3.1 Прием сточных вод в резервуар КНС

Прием сточных вод в резервуар КНС осуществляется из подающего коллектора $\varnothing$ 800 мм в распределительную камеру РК1. Из РК1 сточная вода по двум открытым лоткам поступает на решетки ручной очистки с прозором 30 мм и далее в приемный резервуар КНС. Решетки установлены под углом 60° к горизонту. Каждый лоток может быть перекрыт шиберным затвором с ручным приводом для обслуживания ручной решетки, к примеру, для удаления

отбросов застрявших или намотавшихся на стержнях фильтрующего полотна. Шибберные затворы, решетки ручной очистки и ограждения лотков выполнены из нержавеющей стали, чтобы избежать коррозии в результате контакта со сточной водой, газообразными продуктами (сероводород, аммиак, углекислота) и конденсатом.

В приемном резервуаре КНС установлено три группы насосного оборудования:

Насосная группа 1: Два погружных насоса средней производительности (1 рабочий + 1 резерв), Н1.1-1.2: $Q=250 \text{ м}^3/\text{ч}$; 14 м; $N=15 \text{ кВт}$ – рабочий насос предназначен для подачи сточной воды механическую очистку в режиме вывода КОС на проектную производительность и в ночные часы при пониженном притоке сточных вод после вывода КОС на проектную производительность (существующее насосное оборудование); минимальный уровень воды – 0,70 м от дна;

Насосная группа 2: Два погружных насоса высокой производительности (1 рабочий + 1 резерв), Н2.1-2.2: $Q=500 \text{ м}^3/\text{ч}$; $H=14 \text{ м}$; $N=30 \text{ кВт}$ – рабочий насос предназначен для подачи сточной воды на механическую очистку в режиме проектной производительности в часы максимального притока сточных вод (существующее насосное оборудование); минимальный уровень воды – 1,20 м от дна;

Насосная группа 3: Два погружных насоса малой производительности (1 рабочий + 1 резерв), НА.1-НА.2: $Q=50 \text{ м}^3/\text{ч}$; $H=18 \text{ м}$; $N=4,5 \text{ кВт}$ – резервные насосы при эксплуатации КОС в режиме проектной производительности; насосы НА.1, НА.2 подключены к автономному источнику энергоснабжения – ДЭС; насосы эксплуатируются в качестве штатных (не аварийных) рабочих единиц при поступлении сточной воды на КОС с расходом менее $1800...2000 \text{ м}^3/\text{сут}$, т.е. менее $75...85 \text{ м}^3/\text{ч}$ (проектируемое насосное оборудование) минимальный уровень воды – 0,25 м от дна.

Все погружные насосы имеют автоматически изменяемую производительность в соответствии с напор-расходными характеристиками в пределах изменения высоты столба жидкости от минимального до максимального рабочего уровня в приемном резервуаре Е1. К примеру, для погружных насосов НА.1, НА.2 перепад уровня воды составляет 1,50 м: от +0,30 м (минимальный рабочий уровень) до +1,80 м (максимальный рабочий уровень) от дна резервуара. При приближении уровня воды к максимальной отметке производительность погружных насосов НА.1-НА.2 возрастает с 16 л/с до 18 л/с (с ~ 57 до $\sim 65 \text{ м}^3/\text{ч}$) в результате уменьшения напора с 17,0 до 15,5 м.

4.3.2 Механическая очистка сточной воды

На момент корректировки проекта в технологическом корпусе установлено три комплексных установки TOP 3100, предназначенные для удаления из сточной воды грубодисперсных примесей (отбросов) диаметром более 3 мм, песка крупностью +0,15...0,20 мм, нефтепродуктов, жировых и плавающих веществ.

Установка TOP 3100 представляет собой технологический комплекс полного заводского изготовления, включающий барабанное сито, аэрируемую песколовку, скребки для сбора всплывающих веществ, пресс-транспортер для промывки и обезвоживания отбросов, пресс-транспортер для промывки и обезвоживания песка, воздуходувка для аэрации горизонтальной песколовки.

Максимальная производительность комплексной установки TOP 3100 – 100 л/с (см. «Operation and Maintenance Manual. Combined pre-treatment unit. TOP 3 - With functions of screen, sand separation and grease removal» стр. 38). Указанный максимальный секундный расход соответствует максимальному часовому расходу сточной воды $360 \text{ м}^3/\text{ч}$. При

проектном среднечасовом притоке 312,5 м³/ч в работе достаточно иметь одну установку. При максимальном часовом притоке 470 м³/ч в эксплуатацию необходимо вводить вторую установку TOP 3100. Третья установка всегда находится в резерве на случай аварийного останова одной из двух рабочих установок.

В ходе корректировки проекта дополнены следующие важные технологические решения, без которых невозможно эксплуатировать установки TOP 3100 (см. п. 1) или условия эксплуатации существенно улучшаются:

1. Проект предусматривает отвод уловленных нефтепродуктов, жировых и плавающих веществ из установок TOP 3100 в жиросборный резервуар. Без отвода всплывающих веществ установки TOP 3100 могут быть заблокированы вязкими заторами, а блок биологической очистки с установками УФ-обеззараживания не защищены от залповых поступлений нефтепродуктов и плавающего мусора.
2. Проект предусматривает самотечную подачу механически очищенной сточной воды в аэротенки через распределительную камеру РК4. Самотечная подача сточной воды на биологическую очистку упрощает эксплуатацию КОС, повышает надежность и экономит электроэнергию. Усреднение состава хозяйственно-бытовых сточных вод в аэротенках при времени пребывания $\tau \approx 14$ ч достаточно, для обеспечения надежного качества очистки. Также имеет место усреднение состава сточных вод в приемном резервуаре КНС.
3. Проект сохраняет возможность подачи механически очищенной сточной воды в резервуар-усреднитель E2.1 объемом 1200 м³. Резервуар-усреднитель E2.2 (1200 м³) по результатам корректировки проекта используется в качестве аварийного резервуара для приема сточных вод из резервуара КНС (подача насосами НА.1- НА.2) при аварийном отключении штатного источника электроснабжения и для аварийного приема технологических потоков из примыкающих технологических емкостей: аэротенки, отстойники, статические илоуплотнители, резервуары возвратного активного ила.

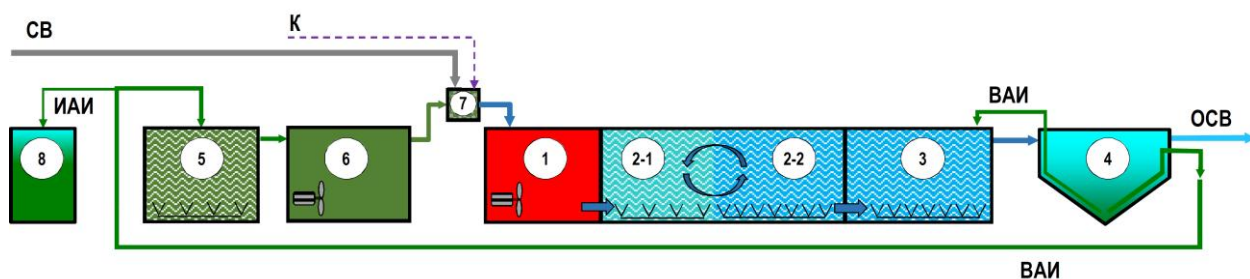
4.3.3 Биологическая очистка сточной воды

Биологическая очистка сточной воды принята по классической технологии биологического удаления азота и фосфора, которая предполагает следующие преимущества:

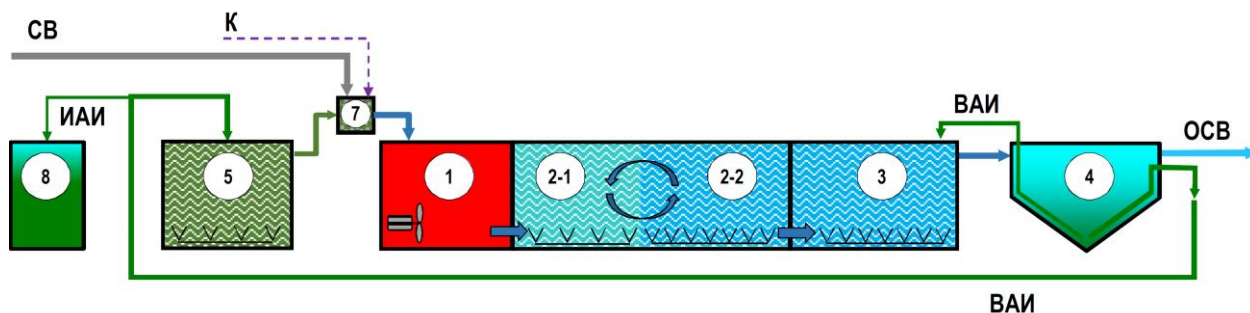
1. возможностью очистки сточной воды по аммонийному азоту до остаточных концентраций 0,3-0,5 мг N-NH₄⁺/л;
2. возможностью очистки сточной воды по нитратам и нитритам до остаточных концентраций 4-9 мг N-NO₃⁻/л и 0,02-0,1 мг N-NO₂⁻/л;
3. возможностью очистки сточной воды по БПК_{полн.} до остаточных концентраций на уровне 3 мг/л (в фильтрате);
4. экономия расхода сжатого воздуха (электроэнергии) на ~30% по сравнению с классическими технологиями очистки без денитрификации.

Принципиальная технологическая схема процесса биологической очистки сточной воды представлена на рис. 1.

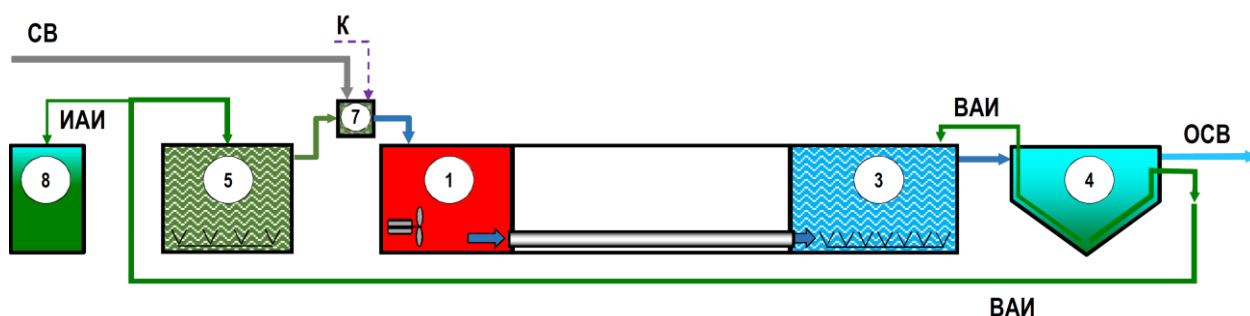
А) Принципиальная технологическая схема биологической очистки при выводе одного аэротенка на проектную производительность 2500 м³/сут и при выводе КОС на проектную производительность 7500 м³/сут:



Б) Принципиальная технологическая схема биологической очистки при пониженном притоке сточных вод на КОС (1000...2500 м³/сут):



В) Принципиальная технологическая схема биологической очистки при выводе КОС при низком и сверхнизком притоке сточных вод на КОС (100...1000 м³/сут):



1 – анаэробная зона аэротенка (An) с механическим перемешиванием; 2-1 – аэротенк: зона симультанной нитрификации (Anox/Aer; концентрация растворенного кислорода $C_{O_2} \leq 0,5$ мг/л); 2-2 – аэротенк: зона нитрификации (Aer; концентрация растворенного кислорода $C_{O_2} = 1 \dots 2$ мг/л); 3 – зона глубокой нитрификации (Aer; концентрация растворенного кислорода $C_{O_2} = 3 \dots 5$ мг/л); 4 – вторичный отстойник с эрлифтной выгрузкой возвратного активного ила из четырех пирамидальных приемков; 5 – приемный резервуар возвратного активного ила с пневматическим перемешиванием; 6 – реактор денитрификации возвратного активного ила с механическим перемешиванием; 7 – распределительная камера; 8 – илоуплотнитель. СВ – сточная вода, после удаления отбросов и песка; ОСВ – биологически очищенная сточная вода; ВАИ – возвратный активный ил; ИАИ – избыточный активный ил; К – рабочий раствор коагулянта для реагентного удаления фосфора (факультативное применение в зимнее время года и при низком притоке сточных вод).

Рис. 1. Принципиальные технологические схемы биологической очистки в зависимости от гидравлической нагрузки сточных вод на КОС на данном этапе развития Индустриального парка

4.3.4 Углубленная биологическая очистка по БПК, аммонийному азоту и нитритам на плавающей загрузке с прикрепленной биомассой

В связи с требованием РГУ «Нура-Сарысуской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам» от 03.04.2017 г. за № KZ11VRB00001887 о необходимости очистки сточной воды до ПДК в воде водных объектов рыбохозяйственного водопользования возникает необходимость углубленной

биологической очистки сточной воды по БПК_{полн.} аммонийному азоту и нитритам до предельно низких концентраций. Выполнение этого требования возможно только при выполнении одного из перечисленных ниже технических условий, которые эквивалентны увеличению времени пребывания сточной воды в аэротенках с проектного значения 13,4 часов до 17...18 часов:

- 1) увеличение объема аэротенков (зоны аэрации) на 25-35% посредством нового строительства;
- 2) снижение проектной нагрузки на КОС по БПК_{полн.} на 25-35%;
- 3) использование прикрепленной биомассы в зоне аэрации существующих аэротенков в количестве, эквивалентном увеличению содержания активной биомассы на 25-35%.

Эксплуатация КОС при нагрузке БПК_{полн.} существенно ниже проектной ожидается (прогнозируется) в ближайшие 3-5 лет на этапе строительства и развития промышленных предприятий Индустриального парка. Строительство дополнительного объема аэротенков нецелесообразно при наличии технической возможности увеличить окислительную мощность трех существующих аэротенков посредством использования насыпной плавающей загрузки с прикрепленной биомассой. Один кубический метр насыпной плавающей загрузки, помещенной в аэротенк, по концентрации биомассы и ее окислительной мощности идентичен ~10 м³ аэротенка с типовым взвешенным активным илом.

Аэрируемая секция аэротенка может быть заполнена плавающей загрузкой до 60% рабочего объема. К примеру, заполнение плавающей загрузкой третьей зоны аэротенка (ЕЗ.1.3, ЕЗ.2.3 или ЕЗ.3.3) с гидравлическим объемом 306 м³ на 50% (153 м³) по окислительной мощности прикрепленной биомассы эквивалентно увеличению объема данной зоны аэрации до ~1680 м³.

Проектный объем одного аэротенка равен 1395 м³, суммарный объем трех аэротенков составляет 4185 м³. Для очистки сточной воды дол ПДК в воде водных объектов рыбохозяйственного водопользования необходимо приращение объема аэротенков от 1046 до 1465 м³. В пересчете на насыпную плавающую загрузку этот объем эквивалентен 105...146 м³.

Рабочий проект определяет, что при выходе КОС на проектную производительность по БПК_{полн.} = 2,8 т/сут третьей зоны аэротенков (ЕЗ.1.3, ЕЗ.2.3, ЕЗ.3.3) должны быть заполнены насыпной плавающей загрузкой KALDNER K1 (производство РФ) в объеме 35 м³, в сумме – 105 м³. Заполнение аэротенков плавающей загрузкой может осуществлено заблаговременно при концентрации БПК_{полн.}, NH₄⁺ и NO₂⁻ в очищенной сточной воде выше ПДК в воде водных объектов рыбохозяйственного водопользования при условии ввода в эксплуатацию всех трех аэротенков. Перед засыпкой плавающей загрузки в третью секцию водослив из аэротенка во вторичный отстойник должен быть оборудован полимерной сеткой с размером ячейки от 8 до 12 мм с целью предотвращения проскока загрузки из аэротенка во вторичный отстойник.

При нагрузке БПК_{полн.} ≤ 2,1 т/сут (75% от проектной производительности) необходимость в применении насыпной плавающей загрузки практически полностью отпадает. Учитывая техническую нецелесообразность длительного хранения больших объемов полимерных материалов на складе без практического использования, закупку плавающей загрузки надлежит осуществлять при возникновении реальной технологической необходимости, т.е. не ранее 2025—2026 гг.

4.4 Технологическая схема процесса очистки сточных вод

Проект предусматривает типовую технологическую схему очистки хозяйственно-бытовых и коммунальных (смешанных) сточных вод, обеспечивающую очистку воды от соединений

азота и фосфора, взвешенных веществ и органических соединений. Технологическая схема представлена на листе 2 комплекта технологических чертежей 301-1-ТХ.

Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод включает в себя:

- извлечение грубодисперсных примесей на двух решетках ручной очистки Р1.1-1.2 с фильтрующим прозором 30 мм при поступлении сточных вод в приемный резервуар Е1 КНС;
- усреднение состава и расхода сточной воды в приемном резервуаре Е1 КНС (среднее время пребывания 27 мин);
- механическая очистка воды на комплексной установках ТОР 3100 (РП1; РП2; РП3) от грубодисперсных примесей (отбросов) диаметром более 3 мм, песка класса крупности +0,15...0,20 мм; всплывающих веществ (жиры, нефтепродукты) и всплывающих мелкодисперсных включений (3 ед.);
- факультативное усреднение состава и расхода механически очищенных сточных вод в резервуаре-усреднителе Е2.1 объемом 1200 м³/ч, среднее время пребывания ~2 ч (используется при приеме на очистку условно чистых производственных сточных вод с циклическим режимом сброса в канализационную сеть Индустриального парка);
- биологическая очистка в трехзональных аэротенках Е3.1-3.3 с биологическим удалением азота (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-) и фосфора (PO_4^{3-});
- аэрация иловой смеси во второй и третьей зонах аэротенках (Anox/Aer и Aer) с применением мембранных трубчатых аэраторов MAGNUM® 2000 с силиконовой мембраной FLEXSIL®, обеспечивающих устойчивую подачу сжатого воздуха от нуля до максимальных проектных значений; мембрана FLEXSIL® устойчива к химическим воздействиям всех химических веществ, поступление которых возможно в результате аварийного или несанкционированного (вне технических условий) сброса производственных сточных вод;
- регулируемая подача сжатого воздуха в аэротенки двумя группами воздуходувных агрегатов: группа 1 – высокопроизводительные воздуходувки MAPNER с регулированием производительности частотным преобразователем (3 ед.); группа 2 – воздуходувки малой производительности «Kaeser Compressors» для биологической очистки при притоке хозяйственно-бытовых сточных вод на КОС менее 2000 м³/сут;
- факультативная реагентная очистка от фосфора (используется при температуре сточной воды ниже 8...12 °С или при низком и сверхнизком притоке сточных вод всесезонно) с дозировкой рабочего раствора коагулянта на основе сульфатов алюминия или железа ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ или $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) посредством установки приготовления и дозировки коагулянта УЗ в комплекте с мембранными дозирующими насосами Н10.3.1-10.3.3;
- отстаивание иловой смеси в горизонтальных вторичных отстойниках Е4.1-4.3 с пирамидальными приемками с выгрузкой возвратного активного ила эрлифтами Э1.1-Э1.5, Э2.1-Э2.5, Э3.1-Э3.5;
- аэробная обработка (регенерация) возвратного активного ила при высоких нагрузках органических веществ в трехсекционном регенераторе Е5.1-5.3 с пневматическим перемешиванием;
- аноксидная обработка (денитрификация) в резервуаре возвратного активного ила Е8.3 при субпроектной и проектной нагрузке хозяйственно-бытовых сточных вод (переменный гидравлический объем);
- ультрафиолетовое обеззараживание очищенной сточной воды на установках УДВ: Л1, Л2, Л3;

- камера переключения обеззараженной очищенной сточной воды между водоемом-водоприемником (сброс по водоводу В.4 300 мм) и системой оборотного водоснабжения Индустриального парка (подача по водоводу В.4 2×400 мм).

Технологическая схема обработки отходов очистки сточных вод, включает в себя:

- ручной съем и погрузка в контейнер грубодисперсных примесей (отбросов) с решеток ручной очистки КНС;
- промывка технической водой и обезвоживание грубодисперсных примесей (отбросов) на шнек-транспортере комплексной установки TOP 3100 РП1, РП2, РП3 (1 или 2 рабочие единицы из трех установленных) с погрузкой в оцинкованные контейнеры О объемом 1,1 м³ и максимальной полезной нагрузкой 500 кг;
- промывка технической водой и обезвоживание песка на шнек-транспортере комплексной установки TOP 3100 (1 или 2 рабочие единицы из трех установленных) с погрузкой в оцинкованные контейнеры П объемом 1,1 м³ и максимальной полезной нагрузкой 500 кг;
- узел погрузки контейнеров О и П с отбросами и песком на автомусоровоз;
- отвод всплывающих нефтепродуктов, жировых и плавающих веществ в приемный жиросборный бункер ЖК;
- илопровод избыточного активного ила К5.1Н Ø 250 мм и две группы погружных насосов Н4.1-4.2 (Q=50 м³/ч, Н=8 м) и Н4.3-4.4 (Q=200 м³/ч Н=10 м) для подачи избыточного активного ила из третьей секции регенератора возвратного активного ила 5.3 в статические илоуплотнители Е8.1-8.2;
- статические илоуплотнители Е8.1-8.2;
- технологический комплекс обезвоживания осадка на центрифугах (ТКЦ) Д1, Д2;
- шнек-транспортер Т1 выгрузки обезвоженного осадка в приемный контейнер или в автовоз;
- иловая площадка (две иловых площадки ИП1.1-1.2) для аварийного приема осадка на стадии выхода КОС на предпроектную и проектную производительность (2500...7500 м³/сут); при нагрузке сточных вод ниже 2500 м³/сут.

Обезвоженный осадок – избыточный активный ил – подлежит вывозу на полигон ТБО.

Все основное технологическое оборудование для предотвращения технологической остановки процесса очистки сточных вод, зарезервировано в соответствии с СН РК 4.01-03-2011.

Принятое проектом технологическое решение предусматривает автоматизацию. Общий алгоритм автоматизации технологического процесса представлен в отдельном разделе.

Детализированное описание постадийного процесса очистки сточных вод изложено ниже.

4.4.1 Канализационная насосная станция (КНС)

Канализационная насосная станция (КНС) предназначена для приема сточных вод из самотечных коллекторов канализационной сети Индустриального парка и хозяйственно – бытовых сточных вод площадки КОС с последующей напорной подачей сточной воды на КОС в полном объеме. Аварийный перелив воды на рельеф или в водоем водоприемник настоящий проект не предусматривает.

Базовое назначение КНС – прием 100% сточных вод, поступивших в канализационную сеть Индустриального парка с усреднением состава и расхода. Все поступившие в КНС сточные воды подлежат подачи на сооружения механической очистки с последующим поступлением

на сооружения биологической очистки с проектными ограничениями ниже следующего состава.

Важной функцией КНС является контроль за качеством и количеством поступающих на очистку сточных вод. Хозяйственно-бытовые сточные воды принимаются на очистку без ограничения качества и количества (секундного, часового и суточного объемного расхода).

Технологическое и емкостное оборудование КНС обеспечивает выполнение следующих функций:

1. прием сточных вод в резервуар Е1 ($V = 318 \text{ м}^3$) по подводящему коллектору К1 $\varnothing 800$ мм с возможностью прекращения приема сточных вод посредством перекрытия подводящего коллектора электрифицированной ножевой задвижкой ЭЗ1 $\varnothing 800$ мм;
2. грубая очистка сточных вод от крупных включений (примесей) на двух решетках ручной очистки (Р1.1; Р1.2) с фильтрующим прозором 30 мм;
3. опуск и подъем контейнера объемом 1 м^3 для складирования крупных включений (примесей) в ручном режиме;
4. подача сточных вод на очистку одной из трех групп насосного оборудования для эксплуатации КОС в трех режимах: 1) НА.1-НА.2 – сверхнизкий и низкий приток ($100\text{--}1000 \text{ м}^3/\text{сут}$); 2) Н1.1-1.2 – средний субпроектный приток ($1000\text{--}5000 \text{ м}^3/\text{сут}$); 3) Н2.1-2.2 – проектный и сверхпроектный приток ($7500 \pm 2500 \text{ м}^3/\text{сут}$);
5. запуск аварийной группы насосов НА.1-НА.2 с дизельной электростанцией (ДЭС) для перекачки сточных вод в аварийный резервуар при аварийном прекращении электроснабжения КОС.

4.4.2 Блок механической очистки сточных вод

Блок механической очистки сточных вод представлен тремя комплексными установками полного заводского изготовления TOP 3100 (РП-1, РП-2, РП-3). Каждая установка TOP 3100, согласно технической документации, имеет максимальную производительность 100 л/с $360 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Комплексная установка TOP 3100 имеет установочную мощность $2,6 \text{ кВт}$, в том числе воздуходувка Baker $0,55 \text{ кВт}$.

Промытые и обезвоженные отбросы, а также промытый и обезвоженный песок выгружаются в передвижные контейнеры на колесной основе объемом $1,1 \text{ м}^3$ с полезной нагрузкой до 500 кг .

Контейнеры, загруженные отходами очистки, передвигаются оператором к проему (бункеру) для погрузки в автомусоровоз с помощью кран-балки грузоподъемностью 2 т в количестве двух шт.

Сточная вода, очищенная от отбросов, песка и всплывающих веществ, поступает в распределительную камеру РК3 (распределительный коллектор $\varnothing 800$ мм) откуда может поступать по двум альтернативным или одновременно действующим направлениям:

1. самотечное поступление в распределительную камеру РК4 на смешение с возвратным активным илом и далее в аэротенки;
2. самотечное поступление в резервуар-усреднитель Е2.1.

4.4.3 Резервуар усреднения состава и расхода механически очищенных сточных вод

Блок усреднения состава и расхода механически очищенных сточных вод представлен резервуаром-усреднителем Е2.1 с максимальным вмещающим объемом 1200 м^3 . В

резервуар-усреднитель механически очищенная сточная вода поступает самотеком при открытии задвижки Ø 400 на патрубке распределительной камеры РК3 (распределительный коллектор Ø 800 мм).

Резервуар-усреднитель Е2.1 оборудован двумя погружными мешалками М4.1-4.2 для поддержания оседающих веществ во взвешенном состоянии интенсивного перемешивания объема резервуара для эффективного усреднения состава сточных вод. Из резервуара-усреднителя Е2.1 механически очищенная сточная вода подается на биологическую очистку – в аэротенки через распределительную камеру РК4 посредством погружного насоса НЗ.1, производительностью 320 м³/ч.

4.4.4 Блок биологической очистки сточных вод

Блок биологической очистки сточных вод представлен: распределительной камерой РК4, трехзональными аэротенками ЕЗ.1-3.3, вторичными отстойниками Е4.1-4.3, трехсекционным регенератором возвратного активного ила Е5.1-5.3 и резервуаром денитрификации возвратного активного ила Е8.3.

Подача механически очищенной сточной воды на блок биологической очистки сточных вод осуществляется через распределительную камеру РК4 в трех режимах:

1. самотеком из распределительной камеры РК3 (распредколлектор Ø 800 мм);
2. в напорном режиме из резервуара-усреднителя Е2.1;
3. в совмещенном режиме подачи самотеком из распредкамеры РК3 и в напорном режиме из резервуара-усреднителя Е2.1.

Распределительная камера РК4 предназначена для механического смешения сточной воды с возвратным активным илом с последующей подачей иловой смеси в 1, 2 или 3 аэротенка в пропорциональном (равном) объеме. Проект предусматривает дозировку рабочего раствора коагулянта в иловую смесь при низких и сверхнизких расходах сточной воды (100...1000 м³/сут), когда не гарантируется высокая эффективность биологического удаления фосфора и при температуре сточной воды ниже 8...12 °С независимо от расхода сточной воды. В распределительной камере РК4 распределение потоков иловой смеси между аэротенками осуществляется шиберными заслонками ручной установки двух типов: ручная заслонка с треугольным водосливом; глухая (запирающая) ручная заслонка. В зависимости от расхода сточной воды на данном этапе развития Индустриального парка в РК4 устанавливаются заслонки открывающие или перекрывающие подачу иловой смеси на каждый из трех аэротенков.

Трехзональные аэротенки

Каждый аэротенк подразделяется на три зоны: аэротенк № 1 – ЕЗ.1.1, ЕЗ.1.2, ЕЗ.1.3; аэротенк № 2 – ЕЗ.2.1, ЕЗ.2.2, ЕЗ.2.3; аэротенк № 3 – ЕЗ.3.1, ЕЗ.3.2, ЕЗ.3.3.

Трехзональный аэротенк состоит из трех гидравлически изолированных (по фактору смешения иловой смеси) зон посредством железобетонных перегородок с перепуском иловой смеси по донным двум трубным выпускам Ø 200 мм в каждой перегородке:

- зона 1 – ЕЗ.1.1, ЕЗ.2.1, ЕЗ.3.1: анаэробная зона с механическим перемешиванием погружной мешалкой для обеспечения биологического удаления фосфора;
- зона 2 – ЕЗ.1.2, ЕЗ.2.2, ЕЗ.3.2: зона аэрации для симультанной нитри-денитрификации с подзональным распределением интенсивности аэрации и как следствие, концентрации растворенного кислорода: первая половина зоны 2 имеет рассредоточенную раскладку мембранных трубчатых аэраторов для обеспечения полного пневматического перемешивания иловой смеси и ее насыщения кислородом

до концентрации 0,1...0,5 мг/л; вторая половина зоны 2 имеет плотную раскладку мембранных трубчатых аэраторов для обеспечения насыщения иловой смеси кислородом до концентрации 1...2 мг/л;

- зона 3 – Е3.1.3, Е3.2.3, Е3.3.3: зона аэрации для глубокой нитрификации с плотной раскладку мембранных трубчатых аэраторов для обеспечения насыщения иловой смеси кислородом до концентрации 3...5 мг/л.

Объем трех зон каждого аэротенка и проектное время пребывания в приведении к среднесуточному расходу сточной воды представлен в таблице 5.

Технологические параметры трехзонального аэротенка

Таблица 5

Зона аэротенка	Длина зоны, м	Ширина зоны, м	Гидравлическая глубина, м	Объем, м³	Среднесуточный расход сточных вод, м³/сут			
					100	500	1000	2500
					Время пребывания (τ), ч			
Зона 1 (An)	2,50	10,0	4,70	118	28	5,6	2,8	1,1
Зона 2 (Anox/Aer)	20,65	10,0	4,70	971	–	–	23,3	9,3
Зона 3 (Aer)	6,50	10,0	4,70	306	73	14,7	7,3	2,9
Всего (* с учетом разделяющих перегородок)	30,40*	10,0	4,70	1394	101,5	20,3	33,4	13,4

В первой анаэробной зоне каждого аэротенка (Е3.1.1; Е3.2.1; Е3.3.1) установлена погружная мешалка М1, М2, М3 для поддержания активного ила во взвешенном состоянии с целью обеспечения анаэробной стадии биологического удаления фосфатов. При попадании в зону 1 аэротенка нитратов в составе возвратного активного ила происходит денитрификация, в процессе которой потребляется легкобиоразлагаемое органическое вещество, необходимое для метаболизма фосфораккумулирующих бактерий (ФАБ). Отказ от первичного отстаивания снижает дефицит органического вещества, что способствует увеличению надежности биологического удаления фосфора на фоне денитрификации в анаэробной зоне аэротенка.

Вторая и третья зоны аэротенков (Е3.1.2, Е3.2.2, Е3.3.2; Е3.1.3, Е3.2.3, Е3.3.3) оборудованы системой аэрации из мембранных трубчатых аэраторов MAGNUM® (ОТТ, Германия). Мембраны FLEXSIL® выполнены из силикона – материал устойчивый к агрессивному воздействию производственных сточных вод, попадание которых в аэротенки не исключено.

При эксплуатации блока биологической очистки наибольшее затруднение вызывает очистка хозяйственно-бытовых сточных вод при притоке на уровне 100 м³/сут. В этом случае время пребывания сточной воды в аэротенке достигает ~100 часов, т.е. порядка 4 суток. Столь длительное время пребывания ведет к пептизации возвратного активного ила – к разрушению флокул на тонкодисперсные неоседающие частицы. Также полностью исключено биологическое удаление фосфора. Чтобы исключить процесс пептизации активного ила и очистку сточной воды от фосфатов проект предусматривает обязательное дозирование в аэротенк раствора коагулянта и минимизацию расхода сжатого воздуха для поддержания в зоне аэрации концентрации растворенного кислорода не выше 1...2 мг/л.

Вторичные отстойники

Вторичные отстойники представляют собой горизонтальные отстойники Е4.1-4.3 с четырьмя последовательно установленными пирамидальными иловыми приемками. Объем каждого пирамидального илового приемка – 78,8 м³. Общий объем вторичного отстойника 315 м³, в том числе зона отстаивания – 100,92 м³. Площадь зеркала воды – 140 м² (20,00×7,02 м).

Выгрузка осевшего возвратного активного ила из пирамидальных приемков каждого вторичного отстойника ила осуществляется эрлифтами: на примере аэротенка № 1: Э1.1-Э1.4 – по одному на каждый приемок. Из первого приемка предусмотрена выгрузка активного ила (короткий рецикл) в третью зону аэротенка № 1 посредством пятого эрлифта Э1.5. Всего три вторичных отстойника оборудованы пятнадцатью эрлифтами (Э1.1-Э1.5; Э2.1-Э2.5; Э3.1-Э3.5). Короткий рецикл возвратного активного ила в зону 3 аэротенка посредством эрлифта Э1.5 (Э2.5; Э3.5) предназначен для повышения дозы ила в зоне глубокой нитрификации с целью обеспечения полной очистки от аммонийного азота, нитритов и достижения БПК_{полн.} ниже 6 мг/л.

Площадь одного вторичного отстойника – 140 м², суммарная площадь – 420 м². Удельная гидравлическая нагрузка q_{ssa} на площадь трех вторичных отстойников при проектном расходе сточных вод (7500 м³/сут; 312,5 м³/ч) составляет 0,74 м³/м²×ч (312,5/420=0,744).

Активный ил, оседающий во вторичном отстойнике, уплотняется в четырех последовательно расположенных пирамидальных иловых приемках. Пирамидальный иловой приемок имеет углы уклона стенок 50°, согласно п. 9.2.4.8 СН РК 4.01-03-2011. Осевший активный ил с концентрацией от 4 до 8 г/л (в среднем 5 г/л) удаляется из илового приемка с помощью эрлифта Ø 100.

На примере аэротенка № 1, четыре эрлифта Э1.1-Э1.4, выгружающие осевший активный ил из четырех иловых приемков в трехсекционный регенератор возвратного активного ила Е5.1-5.3, эксплуатируются в двух режимах:

1. режим субпроектной и проектной нагрузки сточных вод (1500...2500 м³/сут на один аэротенк): в работе четыре эрлифта (Э1.1-Э1.4) с расходом возвратного активно ила на одном эрлифте 30±10 м³/ч;
2. режим сверхнизкой, низкой и субпроектной нагрузки сточных вод: в работе два эрлифта (Э1.1-Э1.2) в первых двух приемках с расходом 20 м³/ч; два других эрлифта (Э1.3-Э1.4), установленных в 3-м и 4-м приемках, включаются оператором эпизодически (1-2 раза в сутки) для удаления накопившегося ила.

Возвратный активный ил, выгружаемый из вторичных отстойников эрлифтами, поступает в трехсекционный регенератор возвратного активного ила Е5.1-5.3.

Трехсекционный регенератор возвратного активного ила

Согласно СН РК 4.01-03-2011 п. 9.3.7.3 регенерацию активного ила необходимо предусматривать при подаче в аэротенки сточной воды с БПК_{полн.} свыше 150 мг/л, а также при наличии в воде повышенной концентрации токсичных веществ и вредных производственных примесей.

Трехсекционный регенератор возвратного активного ила Е5.1-5.3 представляет собой аэрируемый резервуар из трех секций, в котором аэрация предназначена для поддержания ила во взвешенном состоянии (минимальный уровень аэрации) и для регенерации активного ила при высокой нагрузке органических веществ на активный ил (к примеру, при эксплуатации одного аэротенка при расходе сточной воды на уровне 2500-3500 м³/сут).

Из трехсекционного резервуара Е5.1-5.3, возвратный активный ил, в зависимости от текущего режима эксплуатации сооружений биологической очистки (см. рис. 1), может поступать в анаэробную зону 1 аэротенков (Е3.1.1, Е3.2.1, Е3.3.1) в двух технологических режимах:

- Режим 1: напорная подача напрямую в распределительную камеру РК4 посредством одного рабочего насоса из двух групп погружных насосов: Н4.1-4.2 (1 рабочий + 1 резерв) с расходом 50 м³/ч или Н4.3-4.4 (1 рабочий + 1 резерв) с расходом 200 м³/ч; секция Е5.3 выступает в качестве расходно-регулирующего резервуара для

бесперебойной работы погружных насосов; гидравлический объем первых двух секций (Е5.1-5.2) $2 \times 201 \approx 402 \text{ м}^3$; максимальный гидравлический объем третьей секции – 200 м^3 , который может изменяться в соответствии с текущим притоком возвратного активного ила и фактической производительностью рабочего насоса; при напорной подаче возвратного активного ила в РК4 из секции Е5.3 аэрация в секции Е5.3 отключается с целью защиты мембранных трубчатых аэраторов от высокого давления воздуха;

- Режим 2: возвратный активный ил самотеком поступает из секции 5.3 в резервуар аноксидной обработки ила Е8.3 по илопроводу К5.1 $\varnothing 300 \text{ мм}$; после аноксидной обработки (денитрификации) возвратный активный ил подается в РК4 и далее в аэротенки посредством одного рабочего погружного насоса из двух: Н8.1 – $50 \text{ м}^3/\text{ч}$; Н7.3 – $200 \text{ м}^3/\text{ч}$; для обеспечения эффективной денитрификации, предотвращения осаждения и уплотнения активного ила в резервуаре Е8.3 установлена погружная мешалка М6; при напорной подаче возвратного активного ила в РК4 из резервуара Е8.3 секция Е5.3 находится в полностью заполненном состоянии с включенной системой аэрации.

Время пребывания возвратного активного ила в регенераторе определяется режимом его эксплуатации. В режиме 1 все три секции заполнены до максимального гидравлического уровня (глубина 4,2 м) – суммарный гидравлический объем равен 602 м^3 . При проектном среднечасовом расходе хозяйственно-бытовых сточных вод $312,5 \text{ м}^3$ расход возвратного активного ила равен расходу сточной воды – $312,5 \text{ м}^3/\text{ч}$. Относительно высокий расход возвратного активного ила обусловлен применением эрлифтов для его выгрузки из вторичных отстойников. Соответственно, среднее время пребывания возвратного активного ила в регенераторе составляет 1,9 ч ($602 / 312,5 = 1,93$), т.е. практически 2 часа. В режиме 2 третья секция регенератора эксплуатируется при отключенной аэрации – удаление оседающего на дно ила происходит в результате его откачки погружными насосами. В режиме 2 среднее время пребывания возвратного активного ила в регенераторе составляет 1,3 ч ($402 / 312,5 = 1,29$). Этого времени достаточно, чтобы усреднить возвратный активный ил, удалить часть сорбированных органических соединений, практически полностью окислить весь аммонийный азот ($\text{C}_{\text{O}_2} > 1 \text{ мг/л}$) или обеспечить частичную денитрификацию при концентрации растворенного кислорода в трех секциях регенератора менее 1 мг/л .

Денитрификатор возвратного активного ила

Денитрификация возвратного активного ила Е8.3 перед подачей в анаэробную зону аэротенка является неотъемлемой частью модифицированного JНВ-процесса (МJНВ-процесс). Удаление или существенное снижение концентрации нитратов в возвратном активном иле позволяет достигнуть максимального эффекта очистки сточной воды от фосфора, вплоть до остаточных концентраций $0,2\text{--}0,3 \text{ мг P-PO}_4^{3-}/\text{л}$. Высокое содержание нитратов в возвратном активном иле может быть причиной нарушения процесса биологического удаления фосфатов.

Денитрификатор возвратного активного ила Е8.3 оборудован погружной мешалкой М6 для предотвращения оседания частиц ила на дно резервуара и для интенсификации массообмена – процесса денитрификации.

Максимальный рабочий объем денитрификатора Е8.3 – 384 м^3 ($L \times B \times H_{\text{max}} = 10 \times 9,6 \times 4,0 \text{ м}$); номинальный рабочий объем – 331 м^3 ($L \times B \times H_{\text{mid}} = 10 \times 9,6 \times 3,45 \text{ м}$); минимальный рабочий объем – 144 м^3 ($L \times B \times H_{\text{min}} = 10 \times 9,6 \times 1,50 \text{ м}$). Рабочий объем определяется уставкой верхнего уровня ила в резервуаре Е8.3, поддержание которого обеспечивают два насоса: производительностью $50 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Н8.1) и $200 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Н7.3). Проектное время пребывания возвратного активного ила в денитрификаторе Е8.3 при проектном среднечасовом расходе

хозяйственно-бытовых сточных вод составляет от 28 до 73 минут в зависимости от уставки рабочего уровня ила в резервуаре. Предпочтительная продолжительность денитрификации возвратного активного ила составляет порядка 45-60 минут.

Статические илоуплотнители

Статический илоуплотнитель является гравитационным уплотнителем (отстойником) периодического действия с последовательной сменой технологических операций: заполнение резервуара избыточным активным илом – уплотнение ила – откачка иловой воды – откачка уплотненного ила. В СН РК 4.01-03-2011 в разделе 9.3.16 есть понятие «реактор циклического действия». Исходный рабочий проект (до корректировки) использовал эти емкостные сооружения Е8.1-8.3 для выполнения двух технологических процессов в циклической последовательности: аэробная стабилизация активного ила с его последующим илоуплотнением. В рабочем проекте после корректировки сохранена только функция илоуплотнения и только в двух резервуарах Е8.1-8.2. Аэробная стабилизация (аэрация ила) исключена, как технологический процесс представляющий угрозу конструкциям производственно-административного корпуса и сугубо отрицательно влияющего на качество атмосферы в рабочей зоне из-за эмиссии отработанного воздуха высокой влажности.

Избыточный активный ил может выводиться в статические илоуплотнители Е8.1-8.2 в альтернативном режиме из резервуара Е5.3 или из резервуара Е8.3 посредством отсечки части потока возвратного активного ила, поступающего в распределительную камеру РК4. Статические илоуплотнители ежедневно или через сутки заполняются избыточным (возвратным) активным илом до заданного мастером смены уровне в соответствии с расчетной таблицей поддержания регламентной дозы ила ($2,5 \pm 1,0$ г/л). Расчетная таблица задается главным технологом КОС для текущего уровня поступления сточных вод (для текущего этапа развития Индустриального парка).

Каждый статический илоуплотнитель (Е8.1-8.2) имеет максимальный гидравлический объем 432 м³. При проектной нагрузке хозяйственно-бытовых сточных вод заполнение одного илоуплотнителя составляет 9 часов при объемной нагрузке избыточного (возвратного) активного ила 50 м³/ч. После заполнения статического илоуплотнителя избыточным (возвратным) активным илом осуществляется отстаивание и уплотнение избыточного ила в течение 3 часов. Суммарное время уплотнения не превышает 12 часов. По прошествии 3 часов включается погружной насос Н6.1-6.2 (илоуплотнитель Е8.1) и/или Н6.3-6.4 (илоуплотнитель Е8.2) для откачки иловой воды. Иловая вода подается на очистку в распределительную камеру РК4 и далее в аэротенки.

В статическом илоуплотнителе Е8.1 всас погружных насосов для откачки иловой воды Н6.1-6.2 расположен в 1,00 м от дна уплотнителя. Производительность илоуплотнителя Е8.1 составляет 2160 кг с.в. (96 м³) за 12 часовую процедуру заполнения резервуара и уплотнения ила, что составляет 60%...65% от проектного расхода избыточного активного ила при проектном расходе хозяйственно-бытовых сточных вод. Производительность статического илоуплотнителя может быть увеличена в 2...3 раза в результате подачи раствора флокулянта с дозой 1,0...1,5 кг/т с.в. в поток поступающего в илоуплотнитель возвратного активного ила.

Для уплотнения избыточного активного ила в меньшем количестве в статическом илоуплотнителе Е8.2 всас погружных насосов для откачки иловой воды Н6.3-6.4 расположен в 0,50 м от дна уплотнителя. Производительность илоуплотнителя Е8.2 составляет от 700 до 1000 кг с.в. (31,5 м³) за 6...9 часовую процедуру заполнения резервуара и уплотнения ила. Производительность статического илоуплотнителя регулируется различной степенью заполнения илоуплотнителя возвратным активным илом, к примеру, до относительной отметки верхнего уровня жидкости (ила) –2,0, –2,50, –3,0 м. Эксплуатация илоуплотнителя

Е8.2 осуществляется при относительно низком притоке сточных вод на КОС. При выходе КОС на проектную производительность насосы Н6.3-6.4 могут быть переустановлены с расположением всаса на 1,0 м выше дна, также как в илоуплотнителе 8.1.

Уплотненный избыточный активный ил подлежит обезвоживанию по двум альтернативным вариантам:

1. начальный этап развития Индустриального парка: на иловых площадках ИП1 - ИП2 с дозировкой раствора флокулянта для интенсификации процесса естественной сушки;
2. при выходе КОС на субпроектные и проектные показатели по расходу сточной воды и загрязняющих веществ: обезвоживание на центрифуге ALDEC 45, Альфа Лаваль (1 рабочая + 1 резерв).

Проектный режим эксплуатации центрифуги ALDEC 45: односменный – в дневную смену (8 часов + 1 час обеденный перерыв). Данный режим эксплуатации обеспечивает: квалифицированное обслуживание технологического комплекса центрифуг (ТКЦ), включающего сложную автоматику, технологическое оборудование для приготовления и дозировки рабочего раствора флокулянта и, факультативно, коагулянта; высокое качество кека (низкая влажность и пониженный расход флокулянта), бесперебойную вывозку кека автотранспортом (особо в зимний период).

Согласно расчету прироста избыточного активного ила при выходе КОС на проектную нагрузку 7500 м³/сут, уплотнению и обезвоживанию подлежит 2,79 т осадка в сутки в приведении к сухому веществу. Запас проектной производительности двух статических уплотнителей составляет 28% от расчетного расхода осадка.

4.4.5 Система аэрации

Система аэрации сооружений биологической очистки представлена следующими основными технологическими компонентами:

1. Воздуходувные агрегаты (воздуходувки) для генерации сжатого воздуха с минимальным рабочим давлением 0,5 бар.
2. Воздуховоды для подвода сжатого воздуха к аэраторам, установленных в аэротенках Е3.1-Е3.3, в трехсекционном регенераторе Е5.1-5.3 и к эрлифтам выгрузки возвратного активного ила из вторичных отстойников.
3. Аэрационные модули – мембранные трубчатые аэраторы в аэротенках Е3.1-Е3.3 и в трехсекционном регенераторе Е5.1-5.3.

Воздуходувные агрегаты

Проект предусматривает эксплуатацию двух комплектов воздуходувок с двумя уровнями производительности:

1. Роторная воздуходувка MAPNER TRS SEM.65/DN250 (Испания) с шумозащитным кожухом – 3 ед. (В1.1-1.3): номинальное рабочее давление – 0,70 бар, установочная мощность двигателя – 160 кВт, номинальный расход воздуха – 5105 Нм³/ч (установленное оборудование на стадии корректировки проекта).
2. Роторная воздуходувка Kaeser BB69C STC (Германия) с шумозащитным кожухом – 2 ед. (В2.1-2.2): номинальное рабочее давление – 0,60 бар, установочная мощность двигателя – 7,5 кВт, номинальный расход воздуха – 250 Нм³/ч (новое оборудование в рамках корректировки проекта).

Роторные воздуходувки MAPNER TRS предназначены для эксплуатации при выводе КОС на проектную нагрузку хозяйственно-бытовых сточных вод 7500 м³/сут.

Конструкция воздуходувок позволяет осуществлять забор воздуха непосредственно из помещения технологического корпуса. Для чего в шумозащитных кожухах имеются воздухозаборные решетки.

Согласно технологическим расчетам для очистки сточной воды с проектным расходом 7500 м³/сут (БПК_{полн.}=2,8 т) суммарный расход сжатого воздуха равен 5020...5270 Нм³/ч. Производительность установленных в технологическом корпусе воздуходувок MAPNER TRS полностью соответствует расчетному проектному значению: 1 рабочая единица – 5105 Нм³/ч с запасом по давлению 2,0 м вод. ст. Таким образом из трех установленных воздуходувок MAPNER TRS в работе будет только одна единица, две другие – резерв.

При низком и сверхнизком расходе хозяйственно-бытовых сточных вод в диапазоне значений от 100 до 1500 м³/ч проект предусматривает эксплуатацию воздуходувок малой производительности: Kaeser BB69C STC – номинальная производительность одной единицы 250 Нм³/ч.

Воздуховоды

Все воздуховоды выполнены из нержавеющей стали. Применение воздуховодов и черной стали недопустимо при использовании мембранных аэраторов по причине колюматации пор мембраны окислами железа.

Расчет диаметров воздуховодов осуществлен на проектный расход воздуха 5100 м³/ч с учетом зональной раскладки аэраторов в аэротенках, в регенераторах и расстановкой эрлифтов. Результаты расчета воздуховодов сведены в Таблице 6.

Расчет воздуховодов блока биологической очистки КОС

Таблица 6

Расположение и наименование воздуховода	Расчетный расход воздуха на участке воздуховода		Опуск воз-духо-вода*	Раздаточные воз-духо-воды*	dy воз-духо-вода*	Расчетная скорость потока
	м ³ /ч	м ³ /с	мм×мм	мм×мм	мм	м/с
Первая линия (аэротенк № 1)						
Опуск № 1	480	0,133	139,7×2	–	135,7	9,2
Опуск № 2	540	0,150	139,7×2	–	135,7	10,4
Опуск № 3	240	0,067	114,3×2	–	110,3	7,0
Итого аэротенк № 1	1260	0,350	–	–	–	–
Раздаточный воздуховод эрлифтов (5×Ø 100)	320	0,089	–	114,3×2	110,3	9,3
Аэраторы + эрлифты 1-й линии	1580	0,439	–	219,1×2	215,1	12,1
Вторая линия (аэротенк № 2)						
Опуск № 1	480	0,133	139,7×2	–	135,7	9,2
Опуск № 2	540	0,150	139,7×2	–	135,7	10,4
Опуск № 3	240	0,067	114,3×2	–	110,3	7,0
Итого аэротенк № 2	1260	0,350	–	–	–	–
Раздаточный воздуховод эрлифтов (5×Ø100)	320	0,089	–	114,3×2	110,3	9,3
Аэраторы + эрлифты 2-й линии	1580	0,439	–	219,1×2	215,1	12,1
Третья линия (аэротенк № 3)						
Опуск № 1	480	0,133	139,7×2	–	135,7	9,2
Опуск № 2	540	0,150	139,7×2	–	135,7	10,4
Опуск № 3	240	0,067	114,3×2	–	110,3	7,0
Итого аэротенк № 3	1260	0,350	–	–	–	–
Раздаточный воздуховод эрлифтов (5×Ø100)	320	0,089	–	114,3×2	110,3	9,3
Аэраторы + эрлифты 1-й линии	1580	0,439	–	219,1×2	215,1	12,1
Трехсекционный регенератор ВАИ						

Расход воздуха на опуске № 4	144	0,040	63,5×2	—	59,5	14,4
Расход воздуха на опуске № 5	144	0,040	63,5×2	—	59,5	14,4
Расход воздуха на опуске № 6	144	0,040	63,5×2	—	59,5	14,4
Раздаточный воздуховод	432	0,120	—	114,3×2	110,3	12,6
ИТОГО суммарный расход воздуха	5 170	1,437				
Магистральный воздуховод	5 170	1,437		406,4×4	398,4	11,5

*условный проход электросварных тонкостенных труб.

На воздуховодах, подводящих воздух к аэротенкам ЕЗ.1-3.3 и регенератору возвратного активного ила Е5.1-5.3, установлены поворотные задвижки из нержавеющей стали с целью отключения каждого аэротенка и отдельно каждой секций регенератора от подачи сжатого воздуха. На опусках воздухопроводов к аэрационным модулям в аэротенках установлены семипозиционные поворотные регулирующие задвижки с целью управления подачи воздуха во 2-й зоне аэротенка (опуски № 1 и № 2) и в 3-й зоне аэротенка (опуск № 3). Аналогичные регулирующие задвижки установлены на опусках в трех секциях регенератора (опуски № 4, № 5, № 6). К каждому эрлифту подведен воздуховод Ø 1". На воздуховодах эрлифтов установлены регулирующие затворы. Регулировка подачи воздуха к каждой точке расхода (аэрационный модуль, эрлифт) осуществляется в ручном режиме – посредством наладки с применением переносного кислородомера.

Аэрационные модули

Проект предусматривает применение мембранных трубчатых аэраторов MAGNUM® 2000 с силиконовой мембраной FLEXSIL®. Необходимость применения мембранных трубчатых аэраторов обусловлена широким диапазоном нагрузок сточной воды от момента пуска в эксплуатацию до вывода КОС на проектную производительность 7500 м³/сут. Это требует возможность регулировать расход воздуха на аэраторе в широком диапазоне, что могут обеспечить только мембранные аэраторы, которые устойчивы к биообрастанию и кольматации даже при длительном пребывании при отключении подачи воздуха, при расходе воздуха близком к нулю и для пульсирующей аэрации. Мембрана FLEXSIL® из силикона устойчива к агрессивному воздействию не только хозяйственно-бытовых сточных вод, но и к промышленным сточным водам, особенно к маслам и растворителям.

Мембранные трубчатые аэраторы OTT MAGNUM® 2000 хорошо себя зарекомендовали во всем мире, в частности в России, благодаря простому и быстрому монтажу и высокому качеству. Цельнолитой несущий корпус аэратора выполнен из высокопрочного полипропилена. Канал для подачи воздуха расположен в нижней части корпуса аэратора для равномерного распределения воздуха по всей длине трубчатого аэратора. Одно отверстие для крепления корпуса аэратора на распределитель воздуха заводского изготовления AerRex®. Высококачественная перфорация мембраны обеспечивает оптимальное образование пузырьков и оптимальный воздуховыпуск. Крепежная конструкция на основе фиксирующего болта CLIP IN® делает монтаж трубчатого аэратора MAGNUM® максимально легким и быстрым.

Характеристика силиконовой мембраны FLEXSIL:

- высококачественная перфорация мембраны, обеспечивающая образование большого количества маленьких пузырьков одинакового размера (1-1,5 мм);
- высокая устойчивость к агрессивным компонентам промышленных сточных вод и высоким температурам (до 40° С);
- гладкая поверхность, затрудняющая образование минеральных и органических отложений;
- отсутствие в составе пластификаторов (исключает снижение гибкости мембраны в результате разрушения пластификаторов).

Краткие характеристики трубчатого аэратора MAGNUM® 2000 FLEXSIL® (ОТТ, Германия)

Таблица 7

Общая длина корпуса	2200 мм
Рабочая длина мембраны	2000 мм
Внешний диаметр с мембраной	65 мм
Площадь активной поверхности мембраны	0,32 м
Материал мембраны	FLEXSIL (силикон)
Размер перфорации	1,0 мм / 1,2 мм
Расход воздуха	0 – 24 м³/ч
Потери напора на аэраторе	3-5 кПа

Согласно проекту мембранные трубчатые аэраторы MAGNUM® 2000 устанавливаются в трех аэротенках (во 2-й зоне аэротенков – Е3.1.2, Е3.2.2, Е3.3.2; в 3-й зоне аэротенков – Е3.1.3, Е3.2.3, Е3.3.3) и в трехсекционном резервуаре Е5.1-5.3. Вторая зона аэротенков подразделена на две подзоны: 2-1 и 2-2, в каждой из которой поддерживается заданный режим аэрации по концентрации растворенного кислорода. В подзоне 2-1 поддерживается низкая концентрация O_2 : $\leq 0,5$ мг/л, поэтому раскладка аэраторов осуществлена с низкой плотностью, когда лимитирующим аэрацию фактором выступает, главным образом, пневматическое перемешивание иловой смеси. В подзоне 2-2 поддерживается средняя концентрация O_2 : $\sim 1,0$ мг/л, поэтому раскладка аэраторов осуществлена с высокой плотностью, когда лимитирующим аэрацию фактором является интенсивное потребление кислорода в процессах окисления БПК и аммонийного азота.

4.4.6 Обеззараживание сточных вод. Водоотведение и оборотное водоснабжение

Очищенные сточные воды после осветления во вторичных отстойниках Е4.1-4.3 по трем переливным трубопроводам $\varnothing 350$ поступают в резервуар очищенной сточной воды Е6. Максимальный гидравлический объем резервуара Е6 – $118,44 \text{ м}^3$ ($L \times B \times H_{\max} = 6,00 \times 4,70 \times 4,2 \text{ м}$). Рабочий гидравлический объем резервуара Е6 с учетом обязательного заглубления погружных насосов в воду на $0,70 \text{ м}$ – $98,7 \text{ м}^3$ ($L \times B \times \Delta H = 6,00 \times 4,20 \times 3,50 \text{ м}$).

В резервуаре очищенной сточной воды Е6 установлено три погружных насоса Н5.1-5.3 (2 рабочих + 1 резерв): $Q = 320 \text{ м}^3/\text{ч}$; $H = 15 \text{ м}$; $N = 27 \text{ кВт}$. При проектном поступлении сточных вод на КОС с расходом $7500 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($312,5 \text{ м}^3/\text{ч}$) один погружной насос работает практически в непрерывном режиме, подавая очищенную сточную воду на высоконапорные установки УДВ-18А500-DLN (Л1; Л2; Л3) для ее ультрафиолетового обеззараживания. Второй рабочий насос подключается и отключается в автоматическом режиме при часовом притоке свыше среднечасового проектного притока. Если включение второго рабочего насоса произошло несвоевременно очищенная сточная вода перетекает в трехсекционный регенератор возвратного активного ила Е5.1-5.3. При аварийном отключении или недостаточной производительности рабочего погружного насоса, установленного в секции Е5.3, смесь очищенной сточной воды и возвратного активного ила из секции Е5.3 перетекает в резервуар Е8.3. Если авария своевременно не устранена, смесь очищенной сточной воды и возвратного активного ила перетекает в аварийный резервуар Е2.2, с полезным гидравлическим объемом 1200 м^3 .

Высоконапорная установка УФ-обеззараживания УДВ-18А500-DLN имеет номинальную производительностью $500 \text{ м}^3/\text{ч}$. Эффективность обеззараживания очищенной сточной воды является производной величиной четырех технологических факторов:

1. текущий расход сточной воды: чем выше расход, тем ниже эффективность обеззараживания;

2. концентрация взвешенных веществ в очищенной сточной воде: чем выше концентрация, тем ниже эффективность обеззараживания;
3. цветность (прозрачность) сточной воды чем выше концентрация и меньше прозрачность, тем ниже эффективность обеззараживания;
4. техническое состояние УФ ламп.

Проект допускает возможность и необходимость одновременной эксплуатации двух установок УДВ-18А500-DLN при расходе сточной воды свыше 320 м³/ч по двум лимитирующим факторам:

1. при расходе сточной воды выше 320 м³/ч, необходимо включение в работу двух насосов из трех установленных Н5.1-5.3, что увеличивает расход сточной воды до 600-640 м³/ч – выше номинальной производительности установки УДВ-18А500-DLN;
2. необходимость гарантированного обеззараживания очищенной сточной воды при ее подаче в резервуары технического (оборотного) водоснабжения Индустриального парка.

Проект допускает возможность одновременной эксплуатации двух установок УДВ-18А500-DLN при проектном притоке сточных вод (7500 м³/сут; 320 м³/ч) в случае, если эксплуатация одной установки не обеспечивает обеззараживание воды до нормативов СанПиН РК № 209 от 16.03.2015 г. (см. Таблица).

В камере переключения обеззараженная вода технического качества может быть направлена под двум альтернативным направлениям:

- в резервуары воды площадки водопроводного узла системы оборотного водоснабжения Индустриального парка по двум водоводам В4 Ø 400 мм;
- в водоем-водоприемник – в канал технического назначения, впадающего в приток реки Кокпекты по водоводу В4 Ø 300 мм и далее в реку Кокпекты.

Переключение обеззараженной воды технического качества между резервуарами системы оборотного водоснабжения и водоемом-водоприемником осуществляется в автоматическом режиме посредством трех электрифицированных задвижек. Подача обеззараженной воды в водоем-водоприемник происходит в безнапорном режиме – по высотным отметкам водоприемник расположен ниже установок УФ-обеззараживания УДВ-18А500-DLN на ~8,8 м (урез воды в канале 526,10 м БС; ось трубы для обеззараженной воды из УДВ – 534,90 м БС). Подача обеззараженной воды в резервуары воды площадки водопроводного узла происходит в напорном режиме – по высотным отметкам резервуары расположены выше установок УФ-обеззараживания УДВ-18А500-DLN на ~1,74 м (отметка оси трубы ввода обеззараженной воды в резервуары – 533,16 м БС; ось трубы выпуска обеззараженной воды из УДВ – 534,90 м БС). По указанной причине, подача воды в резервуары воды площадки водопроводного узла возможна только при перекрытии электрифицированной задвижки на водоводе В4 Ø 300 мм. Открытие и перекрытие соответствующих электрифицированных задвижек происходит с пульта управления ДП в автоматическом режиме или под управлением диспетчера. Сигналы обратной связи от резервуаров воды площадки водопроводного узла (автоматические запорные устройства, датчики уровня воды и линия связи) не входят в состав настоящего проекта согласно разграничению зон проектной ответственности.

Выводы по разделу проекта «Технологические решения» (Технологический корпус):

1. Изменен объем производительности КОС;
2. Изменена технологическая схема очистки и обеззараживания стоков в рамках построенных емкостных сооружений;

3. Предусмотрено технологическое перепрофилирование ряда емкостных сооружений.
- E2.1. Резервуар-усреднитель – ранее также резервуар-усреднитель, но с отсутствием обязательности его эксплуатации в режиме усреднителя механически очищенной сточной воды (есть техническая возможность обеспечить прямую подачу механически очищенной сточной воды из установок TOP 3100 в аэротенки через распределительную камеру РК4).
- E2.2. Аварийный резервуар – ранее резервуар-усреднитель (замена произведена в связи с технической возможностью обеспечить прямую подачу механически очищенной сточной воды из установок TOP 3100 в аэротенки через распределительную камеру РК4).
- E5.1-E5.3 Трехсекционный регенератор возвратного активного ила – ранее трехсекционный резервуар для размещения биофильтров неизвестной конструкции для доочистки биологически очищенной сточной воды после ее осветления во вторичных отстойниках (недопустимое технологическое решение).
- E8.3 Резервуар возвратного активного ила (денитрификатор возвратного активного ила) — ранее аэробный стабилизатор с функцией статического илоуплотнителя (стабилизатор/илоуплотнитель циклического действия), размещенный под административным корпусом (аэрация активного ила под перекрытием административно-производственного здания является недопустимым технологическим решением).
- E8.1-8.2 Статические илоуплотнители (уплотнение избыточного активного ила перед подачей на центрифугу) – ранее аэробный стабилизатор с функцией статического илоуплотнителя (стабилизатор/илоуплотнитель циклического действия), размещенный под административным корпусом (аэрация активного ила под перекрытием административно-производственного здания является недопустимым технологическим решением);
4. Запроектированы два новых емкостных сооружения:
- распределительная камера РК4 для самотечной подачи сточной воды в смеси возвратным активным илом в аэротенки (взамен напорной подачи насосами из двух резервуаров-усреднителей E2.1-2.2);
 - резервуар избыточного активного ила E9;
5. Произведена полная или частичная замена основного и вспомогательного технологического оборудования:
- Трубчатые аэраторы с системой трубопроводов заменены в связи с выходом из эксплуатационной пригодности;
 - Роторные воздуходувки MAPNER TRS с регулированием расхода воздуха частотным преобразователем предназначены для эксплуатации при выводе КОС на проектную и субпроектную нагрузку хозяйственно-бытовых сточных вод и их смеси с условно чистыми производственными сточными водами: $7500 \pm 3500 \text{ м}^3/\text{сут.}$ При низком и сверхнизком расходе хозяйственно-бытовых сточных вод в диапазоне значений от 100 до $1500 \text{ м}^3/\text{ч}$ проект предусматривает эксплуатацию воздуходувок малой производительности: Kaeser BB69C STC – номинальная производительность одной единицы $250 \text{ Нм}^3/\text{ч}$. (См.п. 4.4.6)
 - Лампы в установке УФО заменены в связи с окончанием срока эксплуатационной пригодности;
 - Декантерные центрифуги заменены в связи с несоответствием проектной производительности;
 - Станции приготовления флокулянта заменены в связи с изменением технологического процесса и не соответствием проектной производительности;

- Насосное оборудование заменено в связи с выходом из строя по причине неправильного хранения;
- Трубопроводная арматура заменена согласно технологического процесса;
- 6. Предусмотрена установка измерительной аппаратуры и КИП;
- 7. Выполнена автоматизация технологического процесса.

Выводы по разделу проекта «Технологические решения» (КНС):

1. Предусмотрена замена существующей группы погружных насосов средней производительности $Q = 250 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 14 \text{ м}$, $P = 21 \text{ кВт}$ (1 раб., 1 рез.) PUMP G416R1M2-S100AA2 (Fagiolatti) на группу погружных насосов Flygt NP 3171 SA21-249(4) производительностью $Q = 250 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 14 \text{ м}$, $P = 15 \text{ кВт}$ (1 раб., 1 рез.);
2. Предусмотрена замена существующей группы погружных насосов высокой производительности $Q = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 14 \text{ м}$, $P = 29 \text{ кВт}$ (1 раб., 1 рез.) PUMP G618R3C3-V105AA2;
3. (Fagiolatti) на группу погружных насосов Flygt NP 3171 SA21-249(4) производительностью $Q = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 14 \text{ м}$, $P = 30 \text{ кВт}$ (1 раб., 1 рез.);
4. Предусмотрена установка резервной группы насосов малой производительности $Q = 50 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 18 \text{ м}$, $P = 4,5 \text{ кВт}$ (1 раб., 1 рез.);
5. Предусмотрена замена шиберного затвора Ду800 с электроприводом на ножевую задвижку VAG ZETA Ду800 с электроприводом AUMA SA 14.2 $P = 2,9 \text{ кВт}$ с блоком управления AUMATIC AC01.2. Управление приводом осуществляется с отм. 0,000 (п. 8.2.6 СН РК 4.01-03-2011);
6. Произведена замена двух крупнопрозрачных решеток на решетки РКР 0,6х1,0 реечные ручные с шириной прозора 30 мм, выполненные из нержавеющей стали и установленные по углом 600 к горизонту;
7. Заменены два щитовых затвора на затворы щитовые поверхностные с ручным управлением, выполненные из нержавеющей стали;
8. Произведена замена обратных клапанов Ду300, Ду150;
9. Увеличен диаметр трубопроводов опорожнения с ДУ25 на ДУ50;
10. Предусмотрена установка измерительной аппаратуры КИП (стационарные газоанализаторы, стационарный промышленный pH-метр, стационарный промышленный мутномер, уровнемер, измеритель электропроводности воды).

5 ОСНОВНЫЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.1 Технологический корпус

Настоящий проект марки АС выполнен на основании технологического задания и отчета технического обследования № 09/21 от 23.09.2021 ТОО «СтройЭксперт Group».

- нормативное значение веса снегового покрова для III района – 100 кгс/м²;
- нормативное значение ветрового давления для II района – 39 кгс/м²;
- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – 32 °С.

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г.Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2», выполненный ТОО «Геомаркшейдер», арх. (инв.) № 526, 2021 г.

Основанием под монолитными железобетонными конструкциями служат:

- суглинок коричневый, черный, легкий, тяжелый, пылеватый, твердый, полутвердый, туго- и мягкопластичный с линзами и прослоями песка, влажного и насыщенного водой.

Характеристики: $\phi = 22,67^\circ$; $E = 5,23$ МПа; $c = 4,83$ КПа; $\rho = 2,11$ г/см³.

Настоящий проект стальных конструкций марки «КМ» выполнен на основании отчета технического обследования № 09/21 от 23.09.2021 г. ТОО «СтройЭксперт Group», заданий смежных отделов и является основанием для разработки рабочих детализированных чертежей марки «КМД».

В проекте разработаны:

- монтаж, демонтаж отдельных узлов каркаса здания;
- усиление стенового фахверка;
- площадка под оборудование (декантер);
- стойки и кронштейны под трубопроводы (см. черт. ТХ);
- лестницы с площадками и лестница-стремянка на крышу.

Металлические конструкции запроектированы в полном соответствии с требованиями:

- СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
- НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия»;
- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 Проектирование стальных конструкций Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий.
- СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 Проектирование стальных конструкций Часть 1-8: Расчет соединений
- НТП РК 03-01-1.1-2011 Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для зданий
- СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

За нулевую отметку принята отметка чистого пола существующего здания технологического корпуса.

Конструктивные решения

Здание технологического корпуса – существующее.

Технологический корпус в осях 1-4 состоит из подземной и надземной частей. Подземная часть представляет собой резервуар размерами 30.8х31.5 м, на отм. 0.000 запроектировано производственное здание со встроенными административно-бытовыми помещениями в осях 3-4.

В осях 5-8 расположен открытый железобетонный резервуар размерами 30.8х58,5 м.

Подземная часть ниже отм. 0,000 – перекрестно-стенная система с несущими и самонесущими монолитными ж/б стенами.

Конструкции ниже нуля в осях 1-8 разделены температурно-усадочными швами в осях 4-5 и по оси 6.

Днище всех блоков емкостей – монолитные железобетонные плиты толщиной 500 мм. Стенки наружные – монолитные железобетонные толщиной 500 мм. Внутренние стенки – монолитные железобетонные толщиной 300 и 400 мм.

Конструкции выше отм. 0,000 запроектированы в металлическом каркасе.

Ограждающие конструкции каркаса – трехслойные стеновые сэндвич-панели 160 мм.

Внутренние стены и перегородки частично из обыкновенного керамического кирпича, частично из гипсокартона.

Кровля – рулонная с жесткими минераловатными плитами марки «Isover» 160 мм по стальному профилированному настилу.

Окна – индивидуальные из металлопластикового профиля.

Двери – металлические, деревянные.

Обваловка конструкций очистных сооружений выполняется на высоту 2,8 м от поверхности земли.

На листах КМ-3, КМ-4 разработаны узлы по усилению каркаса здания. Металл для усиления узлов заказан отдельно на листах КМ-3, КМ-4, в технической спецификации на листе КМ-2 не учтен.

Несущая конструкция площадки под декантер выполнена из стали С245. Опираемость стоек площадки на монолитную плиту – жесткое, в 2 направлениях. Крепление балок площадки к стойкам – шарнирное. Крепление декантеров к площадке осуществляется с помощью болтов.

На листе КМ-6 разработано решение по усилению стенового фахверка. Усиление выполнено по причине того, что существующее стеновое ограждение выполнено не по проекту (полное отсутствие ригелей фахверка).

Проектом предусмотрены следующие ремонтные работы:

отм. –5,200:

- ремонт железобетонных конструкций днища, стен, балок, перекрытия;
- устройство новых железобетонных стен, балок, плит;
- восстановление защитного слоя по стенам;
- устройство уклонов в осях 6-7, А-Е;

- восстановление гидроизоляции;

отм. 0,000:

- усиление плиты перекрытия;
- устройство новых фундаментов под оборудование, металлических лестниц (см. часть КМ);
- установка гипсокартонных перегородок, деревянных дверей, окон, витражей из металлопластикового профиля;
- отделка помещений;
- устройство асфальтобетонной отмостки шириной 700 мм;

отм. +4,240:

- установка гипсокартонных перегородок, деревянных дверей, окон, витражей из металлопластикового профиля;
- отделка помещений.

Все демонтажные и монтажные работы производить в соответствии с требованиями следующих документов:

- СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве»;
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»,
- НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций»,
- НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».
- СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Железобетонные конструкции запроектированы в полном соответствии с требованиями:

- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
- СН РК 2.02-01-2019, СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Материал конструкций

Марку стали конструктивных элементов принимать по «Ведомостям элементов», расположенным на монтажных схемах. Неоговоренные в «Ведомостях элементов» марки стали на детали узловых креплений конструкций (фасонки, ребра жесткости и т.д.) заказаны с технической спецификации металла с учетом требований СП РК EN 1993 «Проектирование стальных конструкций».

Изготовление и монтаж

1. Изготовление, монтаж и приемку стальных конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП РК EN 1993 «Проектирование стальных конструкций».

2. Заводские соединения стальных конструкций приняты сварными. Катеты угловых швов принимать согласно СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8: Расчет соединений».

3. Все элементы коробчатого сечения по торцам должны иметь заглушки, предотвращающие попадание воды внутрь.

4. Стыки элементов из прокатного профиля считать равнопрочными основному сечению и выполнить согласно нормам.
5. Монтаж конструкций вести на болтах М16 по ГОСТ 7798-70* или по ГОСТ 7796-70* класса прочности 5.8 ГОСТ ISO 898-1-2014 и сварке. Гайки по ГОСТ 5915-70* класса прочности 5 по ГОСТ ISO 898-2-2015, шайбы по ГОСТ 11371-78*. Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаек.
6. Материалы для сварных соединений принимать по таблице 55 СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».
7. Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов (окалины, ржавчины, шлаковых включений) перед нанесением защитных покрытий в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» – третья по ГОСТ 9.402-2004 таблица 9.
8. Новые стальные конструкции покрыть грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82* за два раза. Конструкции окрасить эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* за два раза по грунту в заводских условиях, кроме оговоренных. Существующие стальные конструкции см. указания по окраске КМ-3.
9. Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями:
 - СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»;
 - ГОСТ 9.402-2004 «Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию»;
 - ГОСТ 12.3.005-75* «Соблюдение техники безопасности при производстве окрасочных работ. Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».

Указания по окраске

1. После выполнения демонтажных и монтажных работ по узлам 1...14 восстановить лакокрасочное покрытие. Материал восстановления покрытия заказан в спецификации элементов. Т.к. металлоконструкции в осях 1-5, А-Е не окрашены эмалью ПФ-115, то необходимо их окрасить. Материал покрытия заказан в спецификации элементов на данном листе.

Указания по выполнению узлов 1 и 2

1. Срезать существующие болты заподлицо с поверхностью бетона.

2. Высверлить в бетоне скважины Ø34 мм под анкерный болт М24.

Привязку скважин выполнить согласно узлу 1.

3. Установку фундаментных болтов вести в следующем порядке:

- произвести очистку поверхностей скважин от пыли и грязи сжатым воздухом;
- равномерность толщины клеевого слоя должна обеспечиваться установкой фиксирующих колец из холодноотянутой арматурной проволоки. Нижнее кольцо устанавливается в скважину до заливки клея, верхнее после установки арматуры;
- в скважину опустить нижнее фиксирующее кольцо;
- подготовить расходный пистолет;
- насадить сопло смесителя на передний конец картриджа содержащего эпоксидноакрилатную смолу MASTERFLOW 935;

- вставить картридж содержащий эпоксидноакрилатная смола MASTERFLOW 935 в специальный расходный пистолет и несколько раз выполнить надавливание на спусковой крючок начиная с дальнего конца просверленного отверстия;
- произвести заполнение скважин эпоксидноакрилатной смолой (рабочим, занятым приготовлением раствора необходимо выдавать защитную одежду: комбинезон, резиновый фартук, резиновые перчатки, косынки и защитные очки);
- установить фундаментный болт медленным погружением в смолу до фиксации его в нижнем кольце;
- установить верхнее фиксирующее кольцо (заподлицо с поверхностью бетона плиты).

4. Для лучшей адгезии на поверхность существующего бетона нанести «Силокор грунт» (Производитель – НПО «Стрим») в 3 слоя. Расход – 0,9 кг/м.

5. После установки и выверки болтов смонтировать шайбы t20, диаметр отверстия в шайбе 27 мм. Шайбы приварить к опорной плите колонны.

Указания по выполнению узлов 3, 4, 5 и 6

1. Для узла 3 необходимо приварить существующие шайбы к опорной плите колонны.
2. Для узла 4 необходимо изготовить из t20 шайбы и приварить к опорной плите колонны.
3. Для узлов 5 и 6 необходимо опорные узлы колонн очистить от бетона и выполнить приварку существующих шайб к опорной плите колонны.

Указания по выполнению узла 8

1. Крепление стоек фахверка фактически выполнено не по проекту, что влечет нарушение работы конструкций.
2. По проекту крепление стойки фахверка к балке покрытия должно быть выполнено на болтах, а по факту крепление выполнено на сварке.
3. В ходе обследования выяснено, что отверстия для установки болтов на конструкции фактически существуют.
4. Необходимо поочередно на каждой стойке фахверка по осям А и Е (см. схему на КМ) освободить от сварки гибкую планку и выполнить крепление на болтах по узлу 8.

Указания по выполнению узлов 9, 10

1. Крепление балок покрытия и распорок к колоннам фактически выполнено не по проекту, что влечет нарушение работы конструкций.
2. Выполнить крепление столиков (поз. 5, 6) к полке колонны, как показано на узлах 9, 10. Отметка верха столика + 8,000, что соответствует отметке низа стропильной балки. Катет шва, прикрепляющий столик к колонне принимать по узлу 9.
3. Необходимо аккуратно, без повреждений основного металла, вычистить сварной шов, прикрепляющий фланец балки к полке колонны при помощи обрезающего круга. Не применять для вырезки шва газовую резку.
4. Выполнить болтовое соединение стропильной балки и колонны через фланец балки. Диаметр болтов – 20 мм. (поз. 3).
5. По верхнему поясу балки установить накладку. В тех случаях, когда прогон кровли опадает на оголовок колонны, для того, чтобы установить верхнюю накладку, необходимо приподнять прогон при помощи домкрата. Установить накладку и наложить сварной шов заданного катета.

6. По окончании монтажа накладок и столиков выполнить очистку вновь наложенных сварных швов от шлака и окалины и восстановить лакокрасочное покрытие.

Указания по выполнению узла 11

1. При креплении монорельсов необходимо выполнить рихтовочный зазор, как показано на узле 11.
2. Выполнить замену всех болтов для крепления монорельсов, которые не соответствуют классу прочности по проекту. По проекту болты должны быть класса прочности 5.8, по факту – болты класса прочности 4.8.
3. Шайбы для образования зазора приварить к пластине, как показано на узле.

Указания по выполнению узла 12

1. По факту опорная пластина подкоса и пластина монорельса заварены между собой, что является недопустимым.
2. Необходимо срезать сварные швы между пластинами и установить болты М20, как показано на узле.

Указания по выполнению узла 13

1. Срезать сварные швы, прикрепляющие подкос к балке покрытия.
2. Установить подкос в проектное положение, выполнить крепление монтажными болтами.
3. Приварить подкос к косынке.

Указания по выполнению узла 14

1. На пересечении с фахверковыми колоннами по осям 2/1 и 3/1 в балках перекрытия по оси Е по факту выполнен непроектный вырез верхней и нижней полки балки, что влияет на несущую способность балок.
2. Необходимо выполнить усиление сечения балки путем приварки листов усиления, как показано на узле 14.

5.2 КНС

Настоящий проект марки АС выполнен на основании технологического задания и отчета технического обследования № 09/21 от 23.09.2021 ТОО «СтройЭксперт Group»:

- нормативное значение веса снегового покрова для III района – 100 кгс/м²;
- нормативное значение ветрового давления для I I района – 39 кгс/м²;
- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – 32 °С.

Уровень ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола существующего здания, что соответствует абсолютной отметке 531,20 на генплане.

Конструктивные решения

Существующая канализационная насосная станция представляет собой заглубленное цилиндрическое железобетонное сооружение с внутренним диаметром -15,0 м и глубиной - 6,95 м до верха плиты основания.

Надземная часть канализационной станции представляет собой кирпичное здание, круглое, диаметром -15.0 м в плане, высотой до низа плиты покрытия 5.1 м.

Надземная часть здания оборудована подвесной кран-балкой и монорельсом грузоподъемностью $P = 2$ т.с. каждый, для обслуживания насосов и запорной арматуры расположенных ниже отм. 0.000.

Здание отапливаемое, с расчетной температурой $+5^{\circ}\text{C}$, эксплуатируется в автоматическом режиме без постоянного пребывания обслуживающего персонала.

Существующие конструктивные элементы здания

1. Кровля – скатная, малоуклонная.

Покрытие-монолитная ж/б плита по профлисту на мет. прогонах, балках.

Перекрытие на от. -4,000, -5,000 монолитное по монолитным балкам; на отм. 0,000 – монолитное по профлисту по металлическим балкам.

2. Окна – пластиковые.

3. Ворота и двери – наружные, металлические

4. Площадки и лестницы – металлические.

5. Полы – бетонные.

6. Внутренняя отделка с отм. 0,000 – штукатурка, побелка.

7. Внутренняя отделка с отм. -6,950 – восстановление защитного слоя (см. чертежи).

8. Наружная отделка – обшивка профлистом.

9. Внутренняя гидроизоляция подземной части – двухкомпонентное amino-эпоксидное покрытие (см. чертежи).

10. Отмостка – асфальтобетонная (см. чертежи).

Проектом предусмотрены следующие ремонтные работы:

отм. -6,950:

- ремонт железобетонных стен- восстановление защитного слоя;
- устройство нового уклона, по заданию ТХ, в осях Е-Г;
- восстановление внутренней гидроизоляции;

отм. -4,000:

- ремонт железобетонных стен, канала- восстановление защитного слоя;
- ремонт металлических балок перекрытия-очистка, покраска;
- устройство нового ограждения канала из нержавеющей стали;
- устройство новых отверстий в стенах;

отм. 0,000:

- устройство новых отверстий, проемов в перекрытии, стенах;
- устройство поддерживающих балок под проемами перекрытия;
- устройство ограждения вокруг нового проема;
- ремонт металлических балок перекрытия-очистка, покраска;
- заделка отверстий в стенах и ж/б перекрытии;
- устройство асфальтобетонной отмостки шириной 700 мм;
- устройство монолитных фундаментов Фм1.

Все демонтажные и монтажные работы производить в соответствии с требованиями:

- СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве»;
- СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий»;
- НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций»;
- НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры»;
- СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Железобетонные конструкции запроектированы в полном соответствии с требованиями:

- СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

5.3 Трансформаторная подстанция

1. Настоящий проект марки АС выполнен на основании экспертного обследования и оценки технического состояния и разработки рекомендаций по усилению и ремонту несущих и ограждающих строительных конструкций зданий Станции очистки хозяйственно бытовых стоков Индустриального парка г. Караганды.

2. Характеристика природно-климатических условий площадки строительства:

Климатический район строительства – IV;

Нормативная снеговая нагрузка – 100 кгс/м²;

Нормативная ветровая нагрузка – 39 кгс/м²;

Уровень ответственности здания – II.

3. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола существующего здания.

Конструктивные решения

1. Здание трансформаторной подстанции существующее.

2. Существующие конструктивные элементы здания:

- кровля двускатная из металлического профилированного настила;
- покрытие из сэндвич-панелей;
- стены из сэндвич-панелей;
- перегородки из сэндвич-панелей;
- полы – съемные щиты;
- двери – металлические;
- ворота – металлические;
- фундаменты-ленточные, выполняемые из сборных фундаментных блоков.

Под железобетонными блоками устраивается искусственное основание из уплотненного гравийно-щебенистого грунта.

Под трансформаторами предусмотрены монолитные железобетонные емкости для аварийного слива масла.

Вокруг КТП предусмотрена площадка, удобная для транспорта и монтажа оборудования.

5.4 Контрольно-пропускной пункт

1. Настоящий проект марки АС выполнен на основании экспертного обследования и оценки технического состояния и разработки рекомендаций по усилению и ремонту несущих и ограждающих строительных конструкций зданий "Станции очистки хозяйственно бытовых стоков Индустриального парка г. Караганды

2. Характеристика природно-климатических условий площадки строительства:

Климатический район строительства – IV;

Нормативная снеговая нагрузка – 100 кгс/м²;

Нормативная ветровая нагрузка – 39 кгс/м²;

Уровень ответственности здания – II.

3. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола существующего здания.

Объемно-планировочные решения

Здание КПП существующее, одноэтажное. Высота помещения в свету – 2,400 м.

Здание в плане имеет размеры в осях 4.820х2.500 м.

Конструктивные решения

Существующие конструкции здания:

- фундаменты – бетонные блоки из тяжелого бетона ФБС толщиной 500 мм;
- колонна – монолитная железобетонная с поперечным сечением 250х250 мм;
- перекрытие – из деревянных конструкций с утеплением из минваты толщиной 150 мм и обшивкой из влагостойких гипсокартонных листов марки;
- наружные стены – из каменной кладки из газобетона толщиной 300 мм на цементно-песчаном растворе М50;
- перегородки – из каменной кладки из керамического кирпича толщиной 120 мм;
- крыша – из деревянных конструкций;
- кровля – профнастил;
- полы: на крыльце – керамическая плитка; в помещении охранника и в тамбуре – линолеум по деревянным шпунтовым доскам;
- отмостка – асфальтобетон по щебеночной подготовке шириной 700 мм;
- окна и двери наружные – алюминиевые, металлические;
- двери внутренние – металлопластиковые.

6 РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ, СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ

6.1 Отопление и вентиляция

Технологический корпус

Проект отопления и вентиляции выполнен в соответствии со СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», СНиП РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Расчетная температура наружного воздуха: $-28,9^{\circ}\text{C}$.

Источник теплоснабжения – котельная. Теплоноситель – вода с параметрами $95-70^{\circ}\text{C}$.

Подключение системы теплоснабжения установок П8-П10 осуществляется по зависимой схеме от узла управления.

Отопление. Система отопления двухтрубная, с нижней и верхней разводкой. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные и регистры из гладких труб. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью радиаторных терморегуляторов RA-N, установленных на подающих подводках к приборам. Для выпуска воздуха из системы отопления служат краны Маевского, установленные в верхних пробках радиаторов и шаровые краны в верхних пробках регистров из гладких труб. Для отключения и опорожнения системы на отдельных ветках предусмотрена запорная и дренажная арматура. Гидравлическая балансировка осуществляется автоматическими балансировочными клапанами фирмы Danfoss.

Трубопроводы системы отопления выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

В местах прохода труб через стены установить гильзы из обрезков труб большего диаметра. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов выполнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Регистры из гладких труб после гидравлического испытания окрашиваются масляной краской за два раза. После окончания монтажа системы отопления, произвести гидравлическое испытание трубопроводов под давлением 0,6 МПа.

Вентиляция. Система вентиляции принята приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Подача воздуха осуществляется системами П1-П10.

Удаление воздуха производится системами В1-В18, ВЕ1-ВЕ4.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем приняты класса «Н» (нормальные), прямоугольного и круглого сечения. В качестве материала для воздуховодов используется тонколистовая оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-2020, не требующая защитных покрытий.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений. Все воздуховоды, проложенные вне здания изолируются рулонной изоляцией «ST RL/ALU/SA» толщиной 19 мм, во избежание образования конденсата.

Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5904-1, выпуск 0,1. Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем

вентиляции должны производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

Рекомендации. Для эффективной работы систем вентиляции необходимо произвести: заделку всех отверстий в стенах и перекрытиях.

Основные показатели

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t, °C	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Уст. мощность эл. дв-ля, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
Тех. корпус	26028,8	-28,9	74585	376095	—	450680	—	32,68

КНС

Проект отопления и вентиляции выполнен в соответствии со СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», СНиП РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Расчетная температура наружного воздуха -28,9 °C.

Источник теплоснабжения - котельная. Теплоноситель – вода с параметрами 95-70 °C.

Подключение системы теплоснабжения установки П1 осуществляется по зависимой схеме от узла управления.

Отопление. Система отопления двухтрубная, с нижней разводкой. В качестве нагревательных приборов приняты регистры из гладких труб. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью радиаторных терморегуляторов RA-N, установленных на подающих подводках к приборам. Для выпуска воздуха из системы отопления в верхних пробках регистров из гладких труб установлены шаровые краны. Для отключения и опорожнения системы на отдельных ветках предусмотрена запорная и дренажная арматура. Гидравлическая балансировка осуществляется автоматическими балансировочными клапанами фирмы Danfoss.

Трубопроводы системы отопления выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и из стальных, водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

В местах прохода труб через стены установить гильзы из обрезков труб большего диаметра. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов выполнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Регистры из гладких труб после гидравлического испытания окрашиваются масляной краской за два раза. После окончания монтажа системы отопления, произвести гидравлическое испытание трубопроводов под давлением 0,6 МПа.

Вентиляция. Система вентиляции принята приточно-вытяжная с механическим побуждением. Подача воздуха осуществляется системой П1. Приточная установка принята производства компании «VTS Казахстан», нагрев воздуха осуществляется водяным нагревателем.

Удаление воздуха производится системами В1, В2, оснащенными резервным вентилятором.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем приняты класса «Н» (нормальные), прямоугольного и круглого сечения. В качестве материала для воздуховодов используется тонколистовая оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-2020, не требующая защитных покрытий.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений. Все воздуховоды, проложенные вне здания изолируются рулонной изоляцией «ST RL/ALU/SA» толщиной 19 мм, во избежание образования конденсата.

Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, выпуск 0,1. Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем вентиляции должны производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

Рекомендации. Для эффективной работы систем вентиляции необходимо произвести: заделку всех отверстий в стенах и перекрытиях.

Основные показатели

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t, °C	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Уст. мощность эл. дв-ля, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий		
КНС	2614	-28,9	16780	121494	—	138274	—	20,0

Тепловые сети

Проект на тепловые сети площадки КОС Индустриального парка г. Караганды выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358;
- СП РК 4.02-102-2012 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».

Источником теплоснабжения является блочно-модульная котельная на твердом топливе, с двумя котлами мощностью 2x0,7 МВт. Параметры теплоносителя T1-T2 = 95-70 °C.

Тепловые сети от котельной до технологического корпуса приняты надземной прокладки на низких опорах, от технологического корпуса до КНС: под дорогой подземной прокладки в железобетонном канале, далее надземной прокладки на низких опорах. Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет углов поворотов теплотрассы, переходов через дороги. Шаг скользящих опор указан на плане и профилях тепловых сетей. Тепловые сети запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91*; ГОСТ 10705-80 группа «В».

Монтажные работы по прокладке тепловых сетей следует выполнять в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети».

Конструкция трубопровода - сварная, отводы - крутоизогнутые, арматура стальная. Монтаж трубопроводов производить из труб соответствующего сортамента и материала, указанного в спецификации, с 3 процентным контролем качества сварных швов (но не менее двух стыков)

от общего числа однотипных стыков трубопровода, выполненных каждым сварщиком по всей длине проверяемых соединений.

Изготовление и монтаж трубопроводов должны осуществляться специализированными монтажными организациями, имеющими подготовленный персонал и располагающими достаточными техническими средствами.

Перед проведением изоляционных работ трубы по ГОСТ 10704-91* очистить от ржавчины и покрыть антикоррозионным покрытием: два слоя краски БТ-177 по грунтовке ГФ-021 при надземной прокладке; четыре слоя органосиликатной краски с тетробутоксититаном при подземной прокладке.

Основной теплоизоляционный слой - маты теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна URSA по ТУ 5763-002-00287697-97 толщиной 60 мм для Ø 133; толщиной 50 мм для Ø 76. Покровный слой - сталь тонколистовая оцинкованная, стеклопластик рулонный.

Расчетные тепловые потоки

Позиция по генплану	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток МВт				
		На отопление	На вентиляцию	Горячее водоснабжение	Технологические нужды	Всего
1	Технологический корпус	0,0746	0,3761	—	—	0,4507
2	КНС	0,0168	0,1215	—	—	0,1383
	Всего:	0,0914	0,4976	—	—	0,589

6.2 Электроснабжение и электрооборудование

Технологический корпус

В проекте силового оборудования и электрического освещения выполнена корректировка на основании задания на проектирование, заданий смежных отделов и в соответствии с ПУЭ РК и СП РК 4.04-109-2013.

По заданию архитектурно-строительного раздела в проекте были внесены изменения планировки помещений, с использованием существующего и нового оборудования.

Согласно задания сантехнического раздела проекта были внесены следующие изменения:

- замена приточных и вытяжных вентиляторов, установка дополнительно новой приточной установки;
- замена двух существующих воздуходувок на мощность меньшего номинала и установка трех частотников в проектируемые шкафы управления на три существующие воздуходувки; а так же замена насосов и другого силового технологического оборудования,
- корректируются планы электрических сетей внутри помещений и снаружи здания.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники относятся к I категории.

- Напряжение сети – 380/220 В;
- Расчетная мощность – 636,5 кВт;
- Расчетный ток – 1075,7 А;
- Система заземления – TN-C-S.

Электроснабжение осуществляется по радиальной схеме от РУ-0,4 кВ существующей КТП через шкафы 1АВР, 2АВР к распределительным щитам 1ГРЩ и 2ЩР, 3ЩР, 3.1ЩР, установленными в помещении электрощитовой и воздуходувной соответственно.

В качестве распределительных щитов приняты щиты индивидуального изготовления, а также распределительные шкафы марки ПР8503.

Основными электроприемниками являются электродвигатели системы вентиляции, сантехнического и технологического оборудования.

Проектом предусмотрено отключение вентсистем при пожаре.

Управление вентиляцией осуществляется дистанционно с помощью магнитных пускателей и щитов управления вентиляторов (ЩУВ7), а также местное – с помощью постов (ПКЕ) и пультов управления (ПУ-4).

Питающая и распределительная сеть выполняется кабелями марки ВВГнг (А)-LS, ВВГнг в ПВХ трубе, контрольные электрические сети выполняются кабелями марки КВВГнг. Прокладку кабелей в осях 1-3 выполнить открыто в существующих лотках, в стальных и гибких армированных трубах накладными скобами по металлоконструкциям, а в осях 3-5 прокладка электрических сетей осуществляется скрыто за подвесным потолком в гофрированной трубе из ПВХ.

Проектом предусмотрено электрообогрев трубы для отвода плавающих веществ. На поверхность трубы укладывается саморегулирующий греющий кабель НТМ, устанавливается датчик температуры DS 1620 и устройство РТВ401 с фиксацией крепежной лентой и хомутами. Управление греющего кабеля осуществляется через контроллер Tstab21, расположенный в шкафу ШУОТ.

Рабочее освещение выполняется от существующих щитков ЩО1 и ЩО2. аварийное освещение выполняется от щитка ЩАО.

Светильники и электроустановочные изделия приняты в соответствии с назначением, характером среды и архитектурно-строительными особенностями здания.

Управление освещением выполняется выключателями, установленными по месту.

Подключение светильников выполнить системой L+N+PE. Нулевой рабочий проводник (n) и нулевой защитный проводник (PE) не должны подключаться под один зажим.

Групповые сети освещения выполняются кабелем марки ВВГнг, прокладываемым в гофрированный трубе скрыто за подвесным потолком.

Высоту установки выключателей выполнить согласно ПУЭ РК. Щитки установить на высоте 1,5 м от пола.

В проекте предусмотрены меры основной и дополнительной защиты от поражения электрическим током при прямом и косвенном прикосновениях. В технологическом корпусе используется существующее заземление, т.е.:

- защитное заземление (внутренний контур заземления-сталь полосовая 25x4мм и естественные заземлители: металлические колонны, арматура фундаментов и блоков очистки);
- автоматическое отключение питания (УЗО);
- уравнивание потенциалов путем присоединения к основному (магистральному) защитному проводнику стальных труб коммуникаций, систем вентиляции и металлических частей строительных конструкций зданий. Внутренний контур заземления выполнен в основных производственных помещениях главного корпуса и в помещении электрощитовой.

По молниезащитным мероприятиям согласно СП РК «Устройство молниезащиты зданий и сооружений» проектируемое здание относится к III категории.

В качестве молниеприемника используется металлическая кровля здания. Спуски токоотводов выполнены из стали круглой $\varnothing$ 10 мм и не реже, чем через каждые 21-24 м присоединяются к наружному контуру заземления, выполненному стальной полосой 40x4 мм и двумя вертикальными электродами ст. $\varnothing$ 16 мм длиной 2 м, ввинчиваемыми в землю на глубину не менее 0,7 м (верх). При устройстве заземления должна быть обеспечена надежность контактов во всех соединениях и непрерывность электрической цепи по всей ее длине.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетокопроводящие части электрооборудования подлежат занулению путем присоединения их к нулевому защитному проводнику сети в соответствии с ПУЭ РК.

Все электрооборудование принято в соответствии с классом помещений согласно ПУЭ РК.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК.

КНС

1. Корректировка проекта выполнена на основании задания на проектирование, а также задания сантехнического раздела проекта, а именно:

- дополнительная установка четырех вытяжных вентиляторов и приточной установки;
- дополнительная установка двух погружных аварийных насосов и ножевой задвижки VAG ZETA;
- замена существующих погружных насосов Н1.1, Н1.2, Н2.1, Н2.2;
- в связи с дополнительной установкой дизельной электростанции на аварийные погружные насосы корректируется схема распределительной сети с установкой ящика АВР (ЯВР-3-40-2);
- корректируются планы расположения кабельных трасс;
- корректируется освещение на отм. -4,000 и -6,950. В помещениях решеток устанавливаются светильники люминесцентные с трубчатыми лампами типа ЛСП, для освещения машинного зала на отм. -6,950 используется прожектора на газоразрядных лампах.

2. Электроснабжение канализационной насосной станции осуществляется с разных секций шин н/в щита 0,4 кВ трансформаторной подстанции по двум питающим кабельным линиям.

3. В качестве вводно-распределительного щита принят щит ШР индивидуального изготовления, укомплектованный автоматическими выключателями для защиты групповых линий от перегрузки и токов короткого замыкания. Переключение с рабочего на резервный ввод с блока АВР.

4. Основными электропотребителями являются электродвигатели канализационных погружных насосов и электроосвещение вентиляционное оборудование.

5. Управление насосами (рабочий и резервный) осуществляется шкафами управления двумя насосами SASCP-2FD060, поставляемыми в комплекте.

6. Освещение помещения на отм. 0,000 выполнено светильниками с люминесцентными трубчатыми лампами, компактными люминесцентными лампами.

7. Типы светильников и степень их защиты приняты в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды.

8. Управление освещением локальное, с помощью выключателей.

9. Силовая и осветительная сеть выполняется кабелями с медными жилами марки ВВГ открыто по строительным конструкциям с креплением скобами. Для погружных насосов применен кабель гибкий с медными жилами типа ВПП, для подвижного оборудования - кран-балки и монорельса кабель гибкий с медными жилами типа КГ.

10. Для защиты людей от попадания под опасное для жизни напряжение проектом предусматривается устройство защитного заземления и зануления. Заземлению подлежат корпуса щитов, шкафов управления, кожухи электродвигателей, осветительная арматура и т.д. В качестве проводников заземления использованы: нулевой защитный провод сети и полоса 25х4 мм, проложенная внутри здания насосной по его периметру. Внутренний контур заземления присоединен в двух местах к наружному контуру заземления.

11. В проекте принята система безопасности TN-C-S. Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном до распределительного шкафа, а после него объединение нулевого рабочего (N) и защитного (PE) проводников не допускается.

12. В проекте предусмотрена система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

- защитный проводник (PE или PEN) питающей линии;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю;
- металлические трубы инженерных коммуникаций, входящих в здание;
- металлическую арматуру сооружения.

При монтаже необходимо обеспечить непрерывную электрическую связь между всеми элементами молниезащиты и заземления.

13. Монтаж электрооборудования вести в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

Таблица основных показателей

Категория электроснабжения	I, II
Установленная мощность	145,4 кВт
Расчетная мощность	82,9 кВт

Внутриплощадочные сети электроснабжения

Корректировка проекта выполнена на основании технических условий и задания на проектирование, а именно:

- реконструкция существующей КТП-1000/6/0,4 в РУ-0,4 кВ замена шкафов ЩО-70;
- дополнительная установка, для объектов I категории, дизель-генератора Р18, схема подключения выполнена в проекте 301-2-ЭМО лист 4;
- корректируются планы расположения кабельных трасс;
- установка в КТП конденсаторных установок 60 квар;
- подключение вновь устанавливаемой угольной котельной.

По степени надежности электроснабжения проектируемые сооружения относятся к I и II-ой категориям.

Электроснабжение объектов выполнено от существующей трансформаторной п/с типа 2КТПН-1000/6/0,4 кВ (модульное), устанавливаемой на площадке.

Электроснабжения объектов осуществляется кабелями марки АВБбШв-1кВ, прокладываемых в траншее на глубине -0,7 м от планировочной отметки земли.

При пересечении с асфальтированными площадками, дорогами и коммуникациями кабели прокладываются в полиэтиленовых трубах ПНД/ПВД диаметром 100 мм.

Кабели выбраны по допустимому току и проверены по потере напряжения.

В траншее кабели укладываются на песчаную подушку и засыпаются слоем мелкой просеянной земли, не содержащей камней и мусора.

Существующее наружное освещение проездов выполнено консольными светильниками типа РКУ-08-250 с натриевыми лампами, устанавливаемыми на металлических опорах типа СТ-8. Нормируемая освещенность принята 4 лк. Включение освещения производится при снижении уровня естественной освещенности ниже 20 лк, а отключение – при ее повышении выше 10 лк, управление наружным освещением осуществляется с ящика управления освещением, установленным в КПП.

Электрическая сеть наружного освещения выполняется кабелем марки АВБбШв-1кВ.

В проекте выполнена установка ДЭС Р18. Все схемы подключения ДЭС приведены в проекте 301-2-ЭМО. Заземление ДЭС Р18 выполнить путем присоединения на существующий контур заземления КНС. Все соединения выполнить сваркой.

Наружный контур заземления трансформаторной подстанции выполняется из электродов из круглой стали диаметром 16 мм, соединенных полосовой сталью размером 40х4 мм. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

Монтаж электрооборудования вести в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

Основные показатели проекта

Установленная мощность $P_y = 1125,23$ кВт по I с.ш. $P_y = 1229,6$ кВт по II с.ш.

Расчетная мощность $P_p = 740,88$ кВт по I с.ш. $P_p = 825,88$ кВт по II с.ш.

Расчетный ток $I_p = 1274,3$ А по I с.ш. $I_p = 1428,3$ А по II с.ш.

Коэффициент мощности после компенсации $\cos\Phi = 0,93$.

Аварийный режим:

Расчетная мощность $P_p = 825,88$ кВт.

Расчетный ток $I_p = 1428,3$ А.

Сети связи и пожарная сигнализация

Технологический корпус

Проектом предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение людей о пожаре.

Пожарная сигнализация выполняется на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Сигнал-20П», блока сигнально-пускового «С2000-СП1, исп. 01», пульта контроля и управления «С2000М», устанавливаемых в помещении операторской технологического корпуса.

Вся информация с приборов пожарной сигнализации устанавливаемых в помещениях технологического корпуса, а также с приборов пожарной сигнализации, устанавливаемых в зданиях на территории КОС, поступает на прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Сигнал-20П». Затем по интерфейсу RS-485 поступает на пульт контроля и управления «С2000М» (см. проект НСС).

Вся система пожарной сигнализации управляется и программируется с помощью пульта контроля и управления «С2000М».

В качестве пожарных извещателей приняты оптико-электронные извещатели дымовые типа ИП 212-45, линейные дымовые типа ИПДЛ-Д-II/4р, извещатели тепловые типа ИП-103-5/2С-А1 (НЗ), а также ручные извещатели типа ИПР 513-10.

Извещатели дымовые ИП 212-45 и тепловые ИП-103-5/2С-А1 (НЗ) устанавливаются под потолком и крепятся с помощью шурупов.

Линейные дымовые оптико-электронные извещатели типа ИПДЛ-Д-II/4р, устанавливаются на колоннах, стенах и других строительных конструкциях здания на высоте 4 м и контролируют пространство в помещении механической очистки, помещении обезвоживания осадка и помещении УФ-обеззараживания. Производство монтажных работ извещателей дыма производится согласно технической документации на данные извещатели при этом оптическая ось извещателя должна быть сориентирована в направлении, где вероятность появления дыма максимальна. Крепятся извещатели с помощью натяжной ленты.

Ручные извещатели ИПР 513-10 устанавливаются на стены на высоте 1,5 м от уровня пола и крепятся винтами (шурупами).

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелями марки КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,75 прокладываемым, по стенам и потолкам в кабель-канале, в помещении механической очистки, помещении обезвоживания осадка и помещении УФ-обеззараживания и в реагентном хозяйстве в металлорукаве и крепятся скобами.

Электропитание оборудования пожарной сигнализации осуществляется от силового шкафа (см. проект ЭМО) и от источника вторичного электропитания резервированного «РИП-12» с аккумулятором 17 А/ч.

Оповещение людей о пожаре в соответствии с СН РК 2.02-11-2002* запроектирован второй тип оповещения.

Оповещение людей о пожаре выполнено на базе светозвуковых оповещателей «Маяк-12КП».

Оповещатели включаются в режим передачи сигнала оповещения от блока сигнально-пускового «С2000-СП1, исп. 1» при срабатывании прибора пожарной сигнализации.

Оповещатели «Маяк-12КП» устанавливаются на стенах и строительных конструкциях здания таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но при этом расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.

Сеть оповещения о пожаре по зданию выполняется кабелем КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,75, прокладываемым совместно с другими кабелями пожарной сигнализации. Для перехода с одной отметки на другую заказана стальная труба Ду = 32 мм.

Защитное заземление оборудования пожарной сигнализации и сети оповещения выполнить в соответствии с технической документацией на него.

Все работы по монтажу сетей пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в здании выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

КНС

Проектом предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение людей о пожаре.

Пожарная сигнализация выполняется на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Сигнал-20П», пульта контроля и управления «С2000М», установленных в помещении операторской (см. проект. 301-1-АПС).

Вся информация с прибора «Сигнал-20П» по интерфейсу RS-485 поступает на пульт контроля и управления «С2000М».

В качестве пожарных извещателей приняты: дымовые оптико-электронные извещатели типа ИП-212-45 и ручные извещатели типа ИПР 513-10.

Извещатели дымовые ИП 212-45 устанавливаются под потолком и крепятся с помощью шурупов.

Ручные извещатели ИПР 513-10 устанавливаются на стены на высоте 1,5 м от уровня пола.

Крепление извещателей осуществляется двумя винтами (шурупами).

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелями марки КПСнг(A)-FRLS 1x2x0,75 прокладываемым открыто по стенам, потолкам в кабель-канале 25x17 и металлорукаве.

Оповещения людей о пожаре в соответствии с СН РК 2.02-11-2002 запроектирован второй тип оповещения.

Оповещение людей о пожаре выполнено на базе светозвуковых оповещателей марки «Маяк-12КП».

Оповещатели подключаются к приемно-контрольному охранно-пожарному прибору «Сигнал-20П», кабелем КПСнг(A)-FRLS 1x2x0,75. Кабель светозвуковой сигнализации КПСнг(A)-FRLS 1x2x0,75 прокладывается совместно с другими кабелями пожарной сигнализации.

Оповещатели включаются в режим передачи сигнала оповещения от прибора приемно-контрольного охранно-пожарного при срабатывании пожарной сигнализации (см. проект. 301-1-АПС).

Защитное заземление оборудования пожарной сигнализации и сети оповещения выполнить в соответствии с технической документацией на него.

Все работы по монтажу сетей пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в здании выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

Трансформаторная подстанция

Проектом предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- пожарная сигнализация;
- оповещение людей о пожаре.

Пожарная сигнализация выполняется на базе прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Сигнал-20», пульта контроля и управления «С2000М», установленных в помещении операторской (см. проект. 301-1-АПС).

Вся информация с прибора «Сигнал-20П» по интерфейсу RS-485 поступает на пульт контроля и управления «С2000М».

В качестве пожарных извещателей приняты: дымовые оптико-электронные извещатели типа ИП-212-45 и ручные извещатели типа ИПР 513-10.

Извещатели дымовые ИП 212-45 и тепловые ИП-103-5/2С-А1 (НЗ) устанавливаются под потолком и крепятся с помощью шурупов.

Ручные извещатели ИПР 513-10 устанавливаются на стены на высоте 1,5 м от уровня пола.

Крепление извещателей осуществляется двумя винтами (шурупами).

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелями марки КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,75 прокладываемым открыто по стенам, потолкам в кабель-канале 25x17 и металлорукаве снаружи помещения.

Оповещения людей о пожаре в соответствии с СН РК 2.02-11-2002 запроектирован второй тип оповещения.

Оповещение людей о пожаре выполнено на базе светозвукового оповещателя марки «Маяк-12КП» в помещении и светозвукового оповещателя уличного исполнения в металлическом корпусе марки «Маяк-12К».

Оповещатели подключаются к приемно-контрольному охранно-пожарному прибору «Сигнал-20П», кабелем КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,75. Кабель светозвуковой сигнализации КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,75 прокладывается совместно с другими кабелями пожарной сигнализации.

Оповещатели включаются в режим передачи сигнала оповещения от прибора приемно-контрольного охранно-пожарного при срабатывании пожарной сигнализации (см. проект. 301-1-АПС).

Защитное заземление оборудования пожарной сигнализации и сети оповещения выполнить в соответствии с технической документацией на него.

Все работы по монтажу сетей пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в здании выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

Наружные сети связи

Проектом предусматриваются следующие виды связи и сигнализации:

- система контроля доступа;
- периметральная охранная сигнализация;
- пожарная сигнализация.

Система контроля доступа станции очистки хозяйственно-бытовых стоков строится на базе оборудования интегрированной системы «Орион фирмы НВП БОЛИД». В состав системы входят: контроллер управления доступом C2000-2, считыватели карт всепогодные RD-1100K.

Контроллер доступа C2000-2 предназначен для идентификации рабочего персонала станции очистки хозяйственно-бытовых стоков, путем считывания кодов предъявляемых карт формата Em-Marine.

Считывание кодов карт Em-Marine и передача на C2000-2 осуществляется через считыватели RD-1100K.

Контролер «C2000-2» установить на стене на высоте 1,5 метров и подключить к компьютеру с установленным на нем программным обеспечением АРМ «ОРИОН ПРО» для передачи информации через преобразователь RS-485-USB в существующем помещении КПП. Считыватели RD-1100K установить с наружи площадки станции очистки хозяйственно-бытовых стоков возле проходной калитки на высоте 1300 мм от уровня чистого пола и подключить кабелем F/UTP cat. 5е, точное место расположение установки считывателей определить по месту во время монтажа.

Прокладку кабелей до считывателей провести открыто в кабель канале 40x17 по стенам в помещении КПП и наружную прокладку кабеля к считывателям скрыто в гофротрубе Ø 15.

Электропитание приборов системы контроля доступа осуществить от существующего источника электропитания в КПП и резервированного источника питания РИП-12 ИСП.01.

Периметральная охранная сигнализация предусматривает, строительство системы охранной сигнализации на базе системы «ОРИОН».

Извещатель охранный двухпозиционный марки «ТАНТАЛ-200-01» предназначен для обнаружения проникновения на охраняемом объекте (периметр) и формирования извещения о проникновении.

Извещатели охранные разместить на существующем ограждении по периметру станции очистки хозяйственно-бытовых стоков на высоте определяемой в момент монтажа по месту.

Все извещатели включить в контроллер периметровых извещателей «С2000-ПЕРИМЕТР» кабелем КИПЭВКВ 1х2х0,75, прокладываемым в грунте на глубине 0,7 м. Кабель КИПЭВКВ 1х2х0,75 под автомобильной дорогой проложить в двустенной гофрированной трубе Ø 110.

Контроллер периметровых извещателей «С2000-ПЕРИМЕТР» входящий в состав системы передачи извещений интегрированной системы охраны «ОРИОН», предназначен для охраны объектов от проникновения путем контроля состояния адресных зон и выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей на компьютер с установленным программным обеспечением АРМ «ОРИОН ПРО» по интерфейсу RS-485 через преобразователь RS-485-USB в помещение КПП. Система охранной сигнализации программируется по зонам с помощью ПО АРМ «ОРИОН». «С2000-ПЕРИМЕТР» монтируется в помещении КПП на стене на высоте 1,5 м. Электропитание электрических цепей извещателя осуществить от резервированного источника питания РИП-24 ИСП.01 с номинальным выходным напряжением 24В. и от существующего источника электропитания в КПП по кабелю ВБбШв 2х3 прокладываемым в грунте на глубине 0,7 м, под автодорогой прокладку кабеля осуществить в двустенной гофрированной трубе Ø 110.

Электропитание контроллера периметровых извещателей «С2000-ПЕРИМЕТР» осуществить от резервированного источника питания РИП-12 ИСП.01 системы контроля доступа.

Пожарная сигнализация

Для объединения системы контроля и программирования пожарной сигнализации в здании Технологического корпуса, в помещении операторской, устанавливается пульт контроля и управления «С2000М» (см. проект 301-1-АПС) к нему через интерфейс RS-485 по схеме «Шина» подключаются приемно-контрольный охранно-пожарный прибор «Сигнал-20П» и контрольно-пусковой блок сигнально-пусковой «Сигнал-СП1, исп. 1», расположенные рядом с «С2000М».

Сигналы со зданий с установленными в них извещателями приходят на приемно-контрольный охранно-пожарный прибор «Сигнал-20П». Для отображения информации с извещателей служит «Сигнал-БКИ». Для выполнения функции управления исполнительными устройствами установлен «Сигнал-СП1, исп. 1».

Все шлейфы пожарной сигнализации и оповещения выполняются кабелем марки КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,75 прокладываемым по стенам здания в металлорукаве и под землей в двустенных трубах для защиты от механических повреждений.

Защитное заземление оборудования выполнить в соответствии с технической документацией на него.

Проведение монтажных работ проводить в строгом соответствии с требованиями СНиП РК, ТБ и прочим нормативными документами специально обученным персоналом, имеющим соответствующие допуски к выполнению данных работ.

Производство работ вести в соответствии с требованиями норм и правил РК.

6.3 Водоснабжение и канализация

Корректировка внутренних сетей хозяйственно-питьевого водопровода и систем бытовой канализации выполнена в связи с перепланировкой внутренних помещений в административно-бытовой части технологического корпуса. Горячее водоснабжение, ранее предусмотренное от котельной, выполнено от накопительных электрических водонагревателей, для обеспечения круглогодичного горячего водоснабжения.

Технологический корпус

Данный проект разработан на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Проектом предусмотрена реконструкция систем хозяйственно-питьевого водопровода, и бытовой канализации в здании технологического корпуса.

Строительный объем бытовых помещений здания – 2942,50 м³, степень огнестойкости II, категория здания по пожарной опасности «Д». Согласно п. 4.2.7 СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений», внутренний противопожарный водопровод не требуется предусматривать в производственных зданиях I и II степеней огнестойкости, категорий «Г» и «Д» независимо от их объема.

Источником хозяйственно-питьевого водопровода В1 служат существующие реконструируемые внутримплощадочные сети. Трубопроводы системы хозяйственно-питьевого водопровода выполнены из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013 с устройством ввода из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR 11 Ø50 по ГОСТ 18599-2001. Для учета расхода воды на вводе предусмотрен водомерный узел со счетчиком Ø 25 мм.

Горячее водоснабжение предусматривается от накопительного электрического водонагревателя Ariston емкостью 150 л (2 шт.), 80 л (1 шт.), 15 л (2 шт.). Трубопроводы системы ТЗ выполняются из полипропиленовых труб Ø 20 по ГОСТ 32415-2013.

Для отвода сточных вод в здании предусматривается бытовая канализация К1. Трубопроводы системы К1 прокладываются из канализационных труб ПВХ Ø 50-100 мм. Стояки и трапы существующие. Для прочистки канализационных сетей устанавливаются ревизии и прочистки. Крепление трубопроводов проводится из нержавеющей стали через каждый 1 м.

Сети канализации вентилируются через существующий стояк, который выводится на крышу на высоту 0,5 м от уровня кровли. В местах прокладки трубопроводов под существующим полом, предусмотреть вскрытие и восстановление полов.

Основные показатели

Наименование системы	Расчетный расход				Уст. мощность, кВт	Примечание
	м³/сут	м³/ч	л/с	при пожаре л/с		
Водопровод хоз.-питьевой (В1), в том числе:	8,43	4,22	1,89			
в том числе:						
-горячее водоснабжение (ТЗ)	3,85	1,99	1,27			
Канализация бытовая (К1)	8,43	4,22	3,49			
Расход на разовое заполнение системы отопления			0,22*			* расход, не совпадающий со временем

Наружные сети водоснабжения и канализации

1. Запроектирована сеть с установкой колодца для выпуска стоков от бытовой канализации (К1) из технологического корпуса в КНС;
2. Предусмотрена подача сточной воды из приемной камеры КНС системой трубопроводов К1.2Н в резервуар технологического корпуса с устройством колодцев 1 и МК для опорожнения системы;
3. Сброс ила на различных стадиях его обработки в аварийных и штатных режимах производится по запроектированным трубопроводам К5.1 $\varnothing$ 325 мм и К5.2Н $\varnothing$ 80 мм оператором в ручном режиме;
4. В сухой камере переключения на сети В4, расположенной на территории КОС (где происходит переключение подачи обеззараженной воды технического качества между резервуарами системы оборотного водоснабжения и водоемом-водоприемником) установлены три электрифицированные задвижки;
5. Для учета сбрасываемой очищенной и обеззараженной сточной воды в р. Кокпекты через технический канал предусмотрено строительство колодца Д1000 для монтажа электромагнитного расходомера морозостойкого исполнения Д200;
6. Предусмотрено изменение схемы подачи воды питьевого качества В1 на нужды котельной. Трубопровод запроектирован совместно с системой трубопроводов ТС в изоляции и предназначен для заполнения водой системы теплоснабжения зданий.

Проект реконструкции наружных сетей выполнен на основании:

- технического задания;
- архитектурно-строительных чертежей;
- отчета о технологическом обследовании, выполненном ТОО «Құрылысэкспертпроект» в 2021 г.;
- технических условий на водоотведение хозяйственно-бытовых стоков с площадки КОС исх. № 01-03/356 от 23.07.21 г., выданных Управляющей компанией специальной экономической зоны «Сарыарка»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

Сброс очищенных сточных вод осуществляется в р. Кокпекты посредством искусственного канала через приток р. Кокпекты. Расстояние от точки сброса до соединения с притоком реки Кокпекты составляет 200 м. Форма канала в поперечном сечении – трапецеидальная, с основаниями в плане (6,4-11,1 м), по дну (3,4-7,3 м). В месте сброса очищенной воды от КОС отметка дна канала составляет 525,92. По ходу течения в сторону реки наблюдается естественный уклон дна канала до отметки 525,44. Максимальное сечение канала составляет 10,6 м², минимальное сечение канала – 7,35 м².

Максимальное значение производительности КОС при выходе на полную мощность составит 7500 м³/сут. Сброс в канал осуществляется по трубопроводу Ду-300 сечением 1 x 0,08 м³, что составляет 1,1% от поперечного сечения канала.

Максимальная пропускная способность одного метра канала в наиболее узком участке с сечением 7,35 м² (в точке сброса) при расчетной скорости потока очищенных сточных вод 1м/с составит 7,35м³/с или 26460 м³/ч. При проектном значении производительности КОС 7500 м³/сут (312,5 м³/ч) пропускная способность канала превышает проектную в 84,7 раз.

Объем очищенных и обеззараженных сточных вод проектом не регламентируется в связи с отсутствием данных о стабильном разборе технической воды из резервуаров ее запаса, расположенных на площадке водопроводного узла (не входит в объем проектирования).

Обеззараженная сточная вода под напором одного или двух рабочих насосов поступает в напорный трубопровод $\varnothing$ 600 мм и далее в сухую камеру переключения, расположенную на территории КОС. В камере переключения обеззараженная вода технического качества может быть направлена под двум альтернативным направлениям:

- в резервуары воды объемом $2 \times 3200 \text{ м}^3$ площадки водопроводного узла системы оборотного водоснабжения Индустриального парка по двум водоводам $\varnothing$ 400 мм;
- в водоем-водоприемник – в канал технического назначения по водоводу $\varnothing$ 300 мм.

Переключение подачи обеззараженной воды технического качества между резервуарами системы оборотного водоснабжения и водоемом-водоприемником осуществляется в автоматическом режиме посредством трех электрифицированных задвижек. При заполнении резервуаров технической воды обеззараженными и очищенными водами до максимальной отметки, либо если задвижки на линии заполнения емкостей на площадке резервуаров закрыты, сигнал с датчиков давления, установленных в существующей камере КОС на водоводах $\varnothing$ 400 мм, подается в диспетчерский пункт и на электрифицированные затворы в камере переключения и далее система работает на сброс в канал в объеме $7500 \text{ м}^3/\text{сут}$, при максимальной загрузке очистных сооружений.

На подающем трубопроводе К1.3Н в помещении технологического корпуса установлен прибор учета поступающих на очистку сточных вод Promag DN300 L400 5L42H.

В здании технологического корпуса проектом предусмотрена установка прибора учета Promag 5L C3M DN 300 на трубопроводе очищенных стоков перед установками обеззараживания. В соответствии с правилами монтажа и эксплуатации, прибор учета устанавливается в отапливаемом помещении технологического корпуса. Для учета сбрасываемой очищенной и обеззараженной сточной воды в р. Кокпекты через технический канал проектом предусмотрено строительство колодца Д1000 для монтажа расходомера морозостойкого исполнения Д200. Для уравнивания потока перед колодцем с расходомером выполнен прямолинейный участок сети 10 м.

Проектом предусмотрена реконструкция части существующих наружных сетей станции очистки хозяйственно-бытовых стоков Индустриального парка г. Караганды с заменой запорно-разборной арматуры в существующем колодце на системе В4. Размеры колодца в плане – $3000 \times 3000 \text{ мм}$. Монтаж задвижек с электроприводом в нем предусмотрен для возможности регулирования подачи очищенных и обеззараженных сточных вод в существующие резервуары технической воды, расположенные на площадке водопроводного узла и для переключения подачи воды на сброс через технический канал в р. Кокпекты.

Проектом предусмотрено изменение схемы подачи воды питьевого качества В1 на нужды котельной. Трубопровод В1, $\varnothing$ 20 мм запроектирован совместно с системой трубопроводов ТС в изоляции и предназначен для заполнения водой системы теплоснабжения зданий. Подключение осуществляется врезкой в существующий наземный трубопровод В, проложенный совместно с тепловыми сетями на эстакаде.

Обеспечение административно-бытового комплекса водой питьевого качества производится от существующих сетей В, подключенных к общей схеме подачи воды для нужд предприятий и организаций Индустриального парка.

Наружное пожаротушение осуществляется от существующей сети производственно-противопожарного водопровода В3 с расположенными на ней колодцами и пожарными гидрантами.

Проектом предусматривается подача сточной воды в аварийном режиме из приемной камеры ГКНС системой трубопроводов К1.2Н в аварийный резервуар технологического корпуса с устройством колодцев 1 и МК для опорожнения системы. Материал труб – ПЭ 100 SDR 17 110х6,6 по ГОСТ 18599-2001.

Сброс ила на различных стадиях его обработки в аварийных и штатных режимах производится по запроектированным трубопроводам К5.1 Ø 325 мм и К5.2Н Ø 80 мм оператором в ручном режиме. Отведение дренажных вод производится самотеком по существующему трубопроводу в колодец за границей проектирования.

В геологическом строении площадка представлена насыпным грунтом из суглинка с включением дресвы – до 1 м, суглинками коричневыми с линзами песка – до 3 м, песок коричневый, среднезернистый, насыщенный – до 4 м. Подземные воды-безнапорные, по отношению к бетонам – не агрессивны, вскрыты на участке строительства на глубине от 2,2 до 2,5 м.

Средняя глубина проникновения «0» в грунт – 1,9 м. (Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2», выполненных ТОО «Геомаркшейдер», арх. (инв) № 526, 2021г.).

Основные показатели

Обозначение	Расчетный расход			Примечание
	м³/сут	м³/ч	л/ч	
Хозяйственно-бытовые стоки, поступающие на очистку	7500	312,5	87,0	
Хозяйственно-бытовая канализация площадки КОС	8,43	4,22	3,49	
Водопровод хозяйственно-питьевой	3,2			На заполнение системы теплоснабжения котельной

7 АВТОМАТИЗАЦИЯ

7.1 Исходные данные

Проект выполнен на основании технического задания на проектирование, а также на основании задания технологического раздела проекта.

7.2 Назначение и цели создания системы

1. АСУТП предназначена для автоматизации сбора, обработки и вывода информации по установкам в части:

1. измерения технологических параметров работы;
2. визуализации параметров технологического оборудования,
3. учета уровня жидкости в резервуарах;
4. предупреждения о возникшей аварийной ситуации;
5. учета материальных ресурсов;
6. создания, ведения и хранения архивов данных и событий.

2. Объект автоматизации – установка состоит из следующих узлов:

- Технологический корпус;
- КНС-1.

3. Объект автоматизации – объединенная диспетчерская в здании технологического корпуса включает в себя следующие элементы (объекты управления):

1. АРМ с мониторами, мышью и клавиатурой;
2. черно-белый принтер формата А4, для вывода режимных листов, оперативной информации и информации аналитического характера;
3. источник бесперебойного питания;
4. сетевое оборудование.

4. АСУТП предназначена для выполнения следующих функций:

1. сбор и первичная обработка информации от аналоговых и дискретных источников сигналов и данных;
2. регистрация, архивирование информации и событий;
3. регистрация аварийных ситуаций;
4. выдача предупредительной и аварийной сигнализации;
5. архивирование значений параметров и регистрация событий при работе установок КОС;
6. визуализации данных – вывод параметров, построения трендов;
7. составление отчетов и сводок;
8. предоставление данных в формате SCADA для обработки на станции оператора;
9. информационная поддержка оператора (диспетчера).

7.3 Структурная схема автоматизированной системы управления

Структурная схема АСУТП КОС изображена на чертеже 301-1-АТХ-04. Участки соединены между собой в информационную сеть на основе промышленного протокола Profinet. Данные с участков по сети поступают на монитор автоматизированного рабочего места (АРМ).

Оборудование АРМ состоит из:

1. Компьютера;

2. Пакета прикладных программ;
3. Устройства печати;
4. Сетевого коммутатора.

Технические характеристики АРМ

Отображение информации	LED-монитор 27" – 2 шт.
Процессор	Intel Core I7-920
Жесткий диск	500 GB SATA 7200 rpm
Операционная система	Windows 10 Professional, 32-bit, русская версия
Удаленный доступ к АРМ	Протокол TCP/IP с авторизацией
Максимальное количество внешних переменных	2048
Максимальное время архивирования	1 год

Отображение текущей и архивированной информации осуществляется выводом на дисплей сменных кадров с отображением основных параметров технологического процесса и состояний оборудования, в том числе диагностика, аварийная и предупредительная сигнализация.

Основные функции системы визуализации:

- отображение технологического процесса;
- управление технологическим процессом;
- контроль состояний оборудования;
- отображение технологических параметров;
- вывод на дисплей мнемосхем и служебных окон;
- контроль действий операторов с записью в журналах событий;
- формирование необходимых архивов параметров технологического процесса;
- выдача аварийных и предупредительных сообщений.

В помещении электрощитовой технологического корпуса устанавливается напольный «Шкаф ШД1». Шкаф оснащен:

1. Программируемым логическим контроллером;
2. Модулями ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов;
3. Каналами для подключения к информационной сети Profinet.

Технические характеристики шкафа ШД1 приведены в таблице.

Технические характеристики шкафа ШД1

Напряжение питания	24VDC
Сетевое подключение	Profinet
Тип контроллера	CPU315-2PN/DP
Объем памяти программы и данных	128Kб
Загружаемая память	Не более 8Мб
Языки программирования	LAD, FBD, STL
Время выполнения одной операции	0,05-0,045 мкс

Модульный программируемый контроллер S7-300 предназначен для решения задач автоматизации низкого и среднего уровня сложности. Имеется широкий спектр модулей для максимальной адаптации к требованиям решаемой задачи.

Контроллеры имеют следующие преимущества:

- использование распределенных структур ввода-вывода и простое включение в сетевые конфигурации;
- удобная конструкция и работа с естественным охлаждением;
- свободное наращивание функциональных возможностей при модернизации системы управления;
- высокая мощность благодаря наличию большого количества встроенных функций.

Для удаленного сбора информации от технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов в КНС предусматривается навесной шкаф контроля «Шкаф ШК», который оснащен:

1. Программируемым логическим контроллером;
2. Модулями ввода-вывода цифровых и аналоговых сигналов;
3. Каналами для подключения к информационной сети Profinet.

Технические характеристики шкафа ШК приведены в таблице.

Технические характеристики шкафа ШК

Напряжение питания	24VDC
Сетевое подключение	Profinet
Тип контроллера	CPU1214C
Объем памяти данных	75Kб
Языки программирования	LAD, FBD, SCL
Время выполнения одной операции	10-625 мкс

Протокол Profinet обеспечивает доступ к устройствам полевого уровня со всех уровней управления предприятием. Profinet базируется на Industrial Ethernet и использует стандарт TCP/IP для выполнения операций настройки параметров, конфигурирования и диагностики. Обмен данными в реальном масштабе времени выполняется через стандартные каналы связи Ethernet параллельно со стандартными вариантами обмена данными в сети Ethernet.

Современная автоматическая система управления основана на быстром доступе к информации. Это помогает быстро принять управленческое решение в различных технологических ситуациях и оперативно управлять механизмами, рассредоточенными на большой площади.

7.4 Контрольно-измерительные приборы

Контрольно-измерительные приборы – существующие, установленные по проекту ТОО «Eco-treatment systems».

В данном проекте предусматриваются дополнительные поплавковые датчики уровня Flygt, аналогичные существующим. Также дополнительно собирается информация от проектируемых (учтенных в разделе ТХ) преобразователей расхода, аналоговых уровнемеров, анализаторов Ph, мутности, проводимости, газоанализаторов.

8 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

8.1 Общая часть

Исходными данными для разработки основных положений по организации строительства послужили: генеральный план, сводный сметный расчет, выполненные ТОО «Құрылысэкспертпроект».

При разработке основных положений по организации строительства использовалась следующая нормативная литература:

1. СН РК 1.03-00-2011*	«Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».
2. СН РК 1.03-01-2016 Часть 1	«Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

8.2 Краткая характеристика строительства и местных условий

Площадка станции очистки хозяйственно-бытовых стоков расположена в юго-восточной части Индустриального парка. С северной и западной стороны участка расположена существующая железная дорога, с южной стороны – проектируемая железная дорога, с восточной – территория станции очистки ливневых вод.

Площадка по периметру ограждена забором высотой 2,0 м.

На отведенной площадке размещены следующие здания, сооружения: технологический корпус, КНС, трансформаторная подстанция, песковые площадки, иловые площадки, контрольно-пропускной пункт, площадка для мусоросборников и открытая стоянка на 5 автомобилей, расположенная за пределами ограждения. В данном проекте запроектированы: ДЭС (поз. 10) и блочно-модульная котельная (поз. 4).

На площадке подъезды с разворотными площадками ко всем зданиям и сооружениям с асфальтобетонным покрытием, предусмотрено благоустройство и озеленение.

Вертикальная планировка выполнена в соответствии с рельефом и в увязке с окружающей территорией. Отвод поверхностных вод с территории – открытого типа, предусмотрен за счет уклонов на подъездную дорогу.

8.3 Методы производства основных видов работ

Земляные работы

Выемку грунта под инженерные сети выполнять экскаватором ЭО-3322А «Обратная лопата» емкостью ковша 0,5 м³ (или же экскаваторами емк. ковша 0,15-0,4 м³ в зависимости от объемов и размеров траншей). Обратную засыпку – бульдозером, в труднодоступных местах – вручную, уплотнение – катками и электротрамбовками. Расстояние для транспортировки грунта составляет 10 км. В случае обнаружения грунтовых вод и в случае необходимости откачки атмосферных осадков осуществлять открытый водоотлив с помощью центробежных насосов. По окончании обратной засыпки траншей:

- предусмотреть вертикальную планировку земли для отвода поверхностных вод в места сложившихся водостоков;
- восстановить асфальтобетонное покрытие проезжей части улиц и тротуаров;
- выполнить озеленение.

Укладку и демонтаж трубопроводов производить трубоукладчиком на базе трактора ТЛ ДТ-75 или ТЛ-4 Т-100М.

Монтажные работы

Монтаж сборных и металлических конструкций производить с использованием различных монтажных приспособлений:

- захватные приспособления (стропы, траверсы, захваты) для строповки и установки конструкций в проектное положение;
- другие вспомогательные приспособления, предназначенные для безопасного выполнения строительно-монтажных работ (подмости, стремянки, площадки).

Для сварочных работ, осуществляемых при монтаже металлоконструкций конструкций, применять сварочные трансформаторы типа ТД-500.

Складирование конструкций (труб и т. д.) производить на специально отведенных площадках складирования, в зоне действия крана.

Внимание! Запретить поворот стрелы крана в сторону существующих зданий и сооружений за линию ограничения поворота стрелы.

8.4 Техника безопасности и противопожарные мероприятия

Строительно-монтажные работы выполнять с соблюдением СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и следующих основных положений:

- расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, кранов, механизированных установок, складских и других площадок в натуре должно строго соответствовать указанному в проектах;
- места производства строительных работ, а также места, опасные для прохода и нахождения людей, должны быть обозначены запрещающими знаками и иметь временное ограждение;
- территория строительной площадки, а также проходы и проезды для людей должны быть освещены в соответствии с «Нормами электрического освещения строительных и монтажных работ»;
- подключение временных установок к действующим (электрическим и др.) должно производиться с разрешения ответственных лиц;
- все мероприятия, относящиеся к работе монтажных механизмов, в каждом конкретном случае должны быть согласованы с инспекцией Гортехнадзора;

Для строительных бригад в период проведения строительства объекта будет организован подвоз бутилированной воды на питьевые нужды работников. На производственные нужды вода будет доставляться автоводовозами.

На каждые 200 м² площадок производства строительно-монтажных работ необходимо иметь по одному огнетушителю типа ОП-1.

Рядом с временными зданиями должны быть установлены стенды с противопожарным инвентарем и ящики с песком.

Обеспечение пожарной безопасности на стройплощадке осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», «Правилами пожарной безопасности, СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Задание на проектирование к договору о государственных закупках работ по разработке проектно-сметной документации № 27 от 07.07.2021 г.;
2. Архитектурно-планировочное задание № KZ63VUA00518380 от 21.09.2021 г.;
3. Акт на право частной собственности на земельный участок. Кадастровый номер земельного участка 09-140-028-1489;
4. Технические условия на водоотведение № 1-03/356 от 23.07.2021 г.;
5. Технические условия на теплоснабжение № 1-23/241 от 21.07.2021 г.;
6. Письмо АО «Управляющая компания специальной экономической зоной «Сарыарка» № 01-05/357 от 23.07.21г. касательно продления технических условий на электроснабжение № 1-17/38 от 05.01.2017г.;
7. Согласование № KZ68VRB00001928 от 18.04.2017 г. РГУ «Нура-Сарысуской бассейновой инспекции по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам».

«Утверждаю»
Руководитель
ГУ «Отдела коммунального хозяйства,
пассажирского транспорта и
автомобильных дорог Бухар-Жырауского
района Карагандинской области»



Жуманов М.С.

« 4 » 2021 г.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

по проекту «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде.
 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка2»

№ п/п	Перечень основных данных	Содержание
1.	Основание для проектирования	Решение заседания бюджетной комиссии акимата Бухар-Жырауского района
2.	Вид строительства	Незавершенное строительство
3.	Стадийность проектирования	Двухстадийное проектирование: стадии проект (П), рабочая документация (РД)
4.	Заказчик	ГУ «Отдела коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Бухар-Жырауского района Карагандинской области»
5	Требование по вариантной и конкурсной разработке	Не требуется
6	Особые условия строительства	7.1 Реконструкция станции очистки осуществляется до ввода в эксплуатацию. 7.2 Объект недоступен для маломобильных групп населения
7	Основные технико-экономические показатели объекта	8.1 Основные технические решения принять согласно ранее утвержденному проекту по заключению РГП «Госэкспертиза» № 01-0245/18 от 04.07.2018 г.
8	Требования по выполнению изыскательских работ	9.1 Выполнить изыскания в необходимом для проектирования объеме по требованиям СП РК 1.02 105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». 9.2 Выполнить инженерно-геологические и геодезические изыскания для проектирования следующих объектов: 1) система сброса очищенных сточных вод в водоприемник; 2) система аварийного перелива сточных вод на станции очистки; 3) новые объекты, необходимость в которых возникает в ходе корректировки рабочего проекта

9	Требования к технологическому оборудованию	10.1 Использование ранее установленного технически исправного оборудования при условии соответствия проектируемым технологическим процессам очистки сточной воды и обработки осадка. 10.2 Использование энергосберегающего оборудования
10.	Основные требования к инженерному оборудованию.	11.1 Проектом предусмотреть: 1) Управление электродвигателями насосных агрегатов и др. оборудования выполнить в зависимости от технологической задачи (устройства плавного пуска УПП, частотно-регулируемый привод ЧРП); 2) После формирования алгоритма технологического процесса, составления и согласования дополнительного технического задания на АСУТП выполнить раздел проекта АК (комплексной автоматизации); 3) Предусмотреть передачу данных по интерфейсу, архивирование и хранение данных в течении 15 календарных дней с выводом всей необходимой информации на пульт диспетчера (данные вывода определяет Заказчик); 4) Выполнить систему охранной сигнализации и систему контроля управление доступом с выводом информации на КПП; 5) В проекте применить энергосберегающие и энергоэффективные технологии; 6) Требуемые санитарные и микробиологические параметры воздушной среды помещений; 7) Мероприятия по обеспечению звуко- и виброизоляции работающих агрегатов системы вентиляции; 8) Коррозионностойкие вентиляторы для агрессивной среды. 11.2 Материалы и оборудование, применяемые при строительстве, должны быть сертифицированы, и соответствовать стандартам Республики Казахстан
11.	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям жизнедеятельности	Объемно-планировочные и конструктивные решения при проектировании объектов должны отвечать требованиям технических регламентов и действующих нормативных документов в области архитектуры и градостроительства на территории Республики Казахстан
12.	Выделение очередей, в том числе пусковых комплексов и этапов, требования по перспективному расширению комплекса	Не требуется
13.	Состав проекта	Состав проекта определить согласно СН РК 1.02-03-2011, а также на основании отчетов технического и технологического обследований
14.	Основные требования к разработке и выдаче проектной документации	Проектную документацию разработать в соответствии с требованиями СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»

15.	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	16.1 В соответствии с требованиями экологического кодекса РК от 02.01.2021 г. и действующими нормативными документами. 16.2 Разработать раздел «Оценка воздействия на окружающую среду»
16.	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	В соответствии с Трудовым кодексом Республики Казахстан от 23.11.2015 года № 414-V п.п. 4 и 17 пункта 2 статьи 182, статьи 183
17.	Требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ	Не требуется
18.	Согласование и экспертиза проекта	В соответствии с Законом РК № 242-III от 16.07.2001 г. «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»
19.	Требования по присоединению проектируемых объектов к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям	Присоединение проектируемых объектов к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям выполнить, согласно техническим условиям, выдаваемых Заказчиком
20.	Выполнение сметной документации	21.1 Определить сметную стоимость строительства в соответствии с требованиями и нормами ЭСН РК 8.04-01-2015 и приказом МИиР РК № 249-нқ от 14.11.2017 г. 21.2 Стоимость оборудования и материалов, включаемых в сметный расчёт по прайс-листам в иностранной валюте, пересчитывается по курсу Национального банка РК на день выпуска сметной документации
21.	Выдача проектной документации заказчику	Исполнитель представляет проектно-сметную документацию в 4-х экземплярах и электронный вариант в 1 экземпляре
22.	Исходные данные, прилагаемые для разработки проекта	23.1 Исходные документы и материалы в соответствии с Примечанием к Приложению Б СН РК 1.02-03- 2011. 23.2 Отчет технического обследования зданий и сооружений станции очистки хозяйственно-бытовых стоков. 23.3 Отчет технологического обследования зданий и сооружений станции очистки хозяйственно-бытовых стоков. 23.4 Задание на автоматизацию технологического процесса

Главный специалист

Нурмуқанов С.С.

Отдел архитектуры и
градостроительства Бухар-
Жырауского района



Отдел архитектуры и
градостроительства Бухар-
Жырауского района

Бекітемін:

Утверждаю:

Бөлімнің басшысы

Руководитель отдела

Копбаев Берик Талгатович

(Т.А.Ә)(Ф.И.О)

**Жобалауға арналған
сәулет-жоспарлау тапсырмасы (СЖТ)
Архитектурно-планировочное задание (АПЗ)
на проектирование**

Номер: KZ63VUA00518380 от Дата выдачи: 21.09.2021 г.

Объектің атауы: "Қарағанды қаласында Индустриялық парктің инфрақұрылымын салу. 1 іске қосу кешені. Шаруашылық-тұрмыстық саркынды суларды тазарту станциясы. Түзету 2";

Наименование объекта: "Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2";

Тапсырыс беруші (құрылыс салушы, инвестор): "Қарағанды облысы Бұқар жырау ауданының Доскей ауылдық округі әкімінің аппараты" мемлекеттік мекемесі;

Заказчик (застройщик, инвестор): Государственное учреждение "Аппарат акима Доскейского сельского округа Бухар-Жырауского района Карагандинской области".



Сәулет-жоспарлау тапсырмасын (СЖТ) әзірлеу үшін негіздеме	Жергілікті атқарушы органның құқық белгілейтін құжатының <u>01.10.2020 0:00:00</u> (күні, айы, жылы) № <u>Әкімдіктің қаулысы №47/05 / Постановление акимата №47/05</u>
Основание для разработки архитектурно-планировочного задания (АПЗ)	Решение местного исполнительного органа и (или) правоустанавливающий документ № <u>Әкімдіктің қаулысы №47/05 / Постановление акимата №47/05</u> от <u>01.10.2020 0:00:00</u>
Сатылылығы	Жаңа құрылыс
Стадийность	Новое строительство

1. Учаскенің сипаттамасы

Характеристика участка

1. Учаскенің орналасқан жері	Доскей ауылдық округі Доскей ауылы 028 есептік кварталы 1489 жер телімі
1. Местонахождение участка	Доскейский сельский округ село Доскей учетный квартал 028, участок 1489
2. Салынған учаскенің болуы (учаскеде бар құрылымдар мен иматтар, оның ішінде коммуникациялар, инженерлік құрылғылар, абаттандыру элементтері және басқалар)	Бар
2. Наличие застройки (строения и сооружения, существующие на участке, в том числе коммуникации, инженерные сооружения, элементы благоустройства и другие)	Имеется
3. Геодезиялық зерттелуі (түсірілімдердің болуы, олардың масштабы)	Инженерлік - геодезиялық зерттеу жүргізу
3. Геодезическая изученность (наличие съемок, их масштабы)	Выполнить инженерно-геодезическое изыскания
4. Инженерлік-геологиялық зерттелуі (инженерлік-гаологиялық, гидрогеологиялық, топырақ-ботаникалық материалдардың және басқа да іздестірулердің болуы)	Қордағы материалдар бойынша (топографиялық түсірілімдер, масштабы, түзетудің болуы)
4. Инженерно-геологическая изученность (имеющиеся материалы инженерно-геологических, гидрогеологических, почвенно-ботанических и других изысканий)	По фондовым материалам (топографическая съемка, масштаб, наличие)

2. Жобаланатын объектінің сипаттамасы

Характеристика проектируемого объекта

1. Объектінің функционалдық мәні	"Қарағанды қаласында Индустриялық парктің инфрақұрылымын салу. 1 іске қосу кешені. Шаруашылық-тұрмыстық сарқынды суларды тазарту станциясы. Түзету 2"
1. Функциональное значение объекта	"Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г. Караганде. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка 2"
2. Қабат саны	2

2. Этажность	2
3. Жоспарлау жүйесі	Объектінің функционалдық мәнін ескере отырып, жоба бойынша
3. Планировочная система	По проекту с учетом функционального назначения объекта
4. Конструктивтік схемасы	Жоба бойынша
4. Конструктивная схема	По проекту
5. Инженерлік қамтамасыз ету	Орталықтандырылған. Бөлінген учаскенің шегінде инженерлік және алаңшiлік дәлiздер көздеу
5. Инженерное обеспечение	Централизованное. Предусмотреть коридоры инженерных и внутриплощадочных сетей в пределах отводимого участка

3. Қала құрылысы талаптары

Градостроительные требования

1. Көлемдік кеңістіктік шешім	Учаске бойынша шектес объектілермен қиыстыру
1. Объемно-пространственное решение	Увязать со смежными по участку объектами
2. Бас жоспардың жобасы	Учаскенің шектелген аумақтық параметрлерін және көліктік жүргіншілер коммуникациясын дамыту перспективасын ескеру
2. Проект генерального плана	Учесть ограничение территориальные параметры участка и перспективу развития транспортно-пешеходных коммуникаций
2-1 тігінен жоспарлау	Іргелес аумақтардың жоғарғы белгісін бөлшектеп жоспарлау жобасымен сәйкестендіру
2-1 вертикальная планировка	Увязать с высотными отметками ПДП прилегающей территории
2-2 абаттандыру және көгалдандыру	Жоба бойынша
2-2 благоустройство и озеленение	Согласно проекту
2-3 автомобильдер тұрағы	Жоба бойынша
2-3 парковка автомобилей	Согласно проекту
2-4 жердің құнарлы қабатын пайдалану	Жоба бойынша
2-4 использование плодородного слоя почвы	Согласно проекту
2-5 шағын сәулеттік пішіндер	Жоба бойынша
2-5 малые архитектурные формы	Согласно проекту
2-6 жарықтандыру	Жоба бойынша
2-6 освещение	Согласно проекту

4. Сәулет талаптары

Архитектурные требования

1. Сәулеттік бейненің стилистикасы	Объектінің функционалдық мәніне сәйкес сәулеттік бейнесін қалыптастыру
------------------------------------	--



1. Стилистика архитектурного образа	Сформировать архитектурный образ в соответствии с функциональными особенностями объекта
2. Қоршап тұрған ғимараттармен өзара үйлесімдік сипаты	Бағыныстағы
2. Характер сочетания с окружающей застройкой	Подчиненный
3. Түсі бойынша шешім	Жоба бойынша
3. Цветовое решение	Согласно проекту
4. Жарнамалық-ақпараттық шешім, оның ішінде:	Жоба бойынша
4. Рекламно-информационное решение, в том числе:	Согласно проекту
4-1 түнгі жарықпен безендіру	Жоба бойынша
4-1 ночное световое оформление	Согласно проекту
5. Кіреберіс тораптар	Жоба бойынша
5. Входные узлы	Согласно проекту
6. Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтарының тіршілік әрекеті үшін жағдай жасау	МҚН 3.02-05-2003 және ҚР ҚНЖЕ 3.01-05-2002 сәйкес іс-шараларды көздеу; мүгедектердің ғимараттарға кіруін көздеу, пандустарды, арнайы кіреберіс жолдарды және мүгедектер арбасы өтетін құрылғыларды көздеу
6. Создание условий для жизнедеятельности маломобильных групп населения	Предусмотреть мероприятия в соответствии с указаниями МСН 3.02-05-2003 и СНиП РК 3.01-05-2002; предусмотреть доступ инвалидов к зданию, предусмотреть пандусы, специальные подъездные пути и устройства для проезда инвалидов колясок
7. Дыбыс-шу көрсеткіштері бойынша шарттарды сақтау	ҚР ҚНЖЕ сәйкес
7. Соблюдение условий по звукошумовым показателям	Согласно СНиП РК

Д. Сыртқы әрлеуге қойылатын талаптар

Д. Требования к наружной отделке

1. Жертөле	Жоба бойынша
1. Цоколь	Согласно проекту
2. Қасбет Қоршау құрастырмалары	Жоба бойынша
2. Фасад Ограждающие конструкций	Согласно проекту

5. Инженерлік желілерге қойылатын талаптар

Требования к инженерным сетям

1. Жылумен жабдықтау	№ -, -
1. Теплоснабжение	№ -, -
2. Сумен жабдықтау	№ -, -
2. Водоснабжение	№ -, -
3. Кәріз	№ -, -
3. Канализация	№ -, -

4. Электрмен жабдықтау	№ -, -
4. Электроснабжение	№ -, -
5. Газбен жабдықтау	№ -, -
5. Газоснабжение	№ -, -
6. Телекоммуникация	№ --, -
6. Телекоммуникация	№ --, -
7. Дренаж (қажет болған жағдайда) және нөсерлік кәріз	№ -, -
7. Дренаж (при необходимости) и ливневая канализация	№ -, -
8. Стационарлық суғару жүйелері	№ -, -
8. Стационарные поливочные системы	№ -, -
Құрылыс салушыға жүктелетін міндеттер	
Обязательства, возлагаемые на застройщика	
1. Инженерлік іздестірулер бойынша	Жер учаскесін игеруге геодезиялық орналастырылғаннан және оның шекарасы нақты (жергілікті жерге) бекітілгеннен және жер жұмыстарын жүргізуге ордер алынғаннан кейін кірісу
1. По инженерным изысканиям	Приступать к освоению земельного участка разрешается после геодезического выноса и закрепления его границ в натуре (на местности) и ордера на производство земляных работ
2. Қолданыстағы құрылыстар мен құрылғыларды бұзу (ауыстыру) бойынша	Жоба бойынша
2. По сносу (переносу) существующих строений и сооружений	Согласно проекту
3. Жер асты және жер үсті коммуникацияларын ауыстыру бойынша	Өтетін инженерлік коммуникациялар анықталған жағдайда, оларды қорғау бойынша сындарлы іс-шараларды көздеу, тиісті инстанциялармен келісу
3. По переносу подземных и надземных коммуникаций	В случае обнаружения проходящих инженерных коммуникаций предусмотреть конструктивные мероприятия по их защите, провести согласование с соответствующими инстанциями
4. Жасыл екпелерді сақтау және /немесе отырғызу бойынша	Жоба бойынша
4. По сохранению и/или пересадке зеленых насаждений	Согласно проекту
5. Учаскені уақытша қоршау құрылысы бойынша	Жоба бойынша
5. По строительству временного ограждения участка	Согласно проекту
Қосымша талаптар	Жоқ
Дополнительные требования	Нет
Жалпы талаптар	1. Жобаны (жұмыс жобасын) әзірлеген кезде сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласындағы Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасының нормаларын басшылыққа алу қажет. 2.

	Жобалауды (жаңа құрылыс кезінде) түзетілген М 1:500 топографиялық түсірілім және бұрын орындалған геологиялық іздегірулер материалдарында жүргізу қажет.3. Қаланың (ауданның) бас сәулетшісімен келісу :М 1:500 бас жоспар;инженерлік желілердің жиынтық жоспары;құрылыстың бас жоспары;жарнамалық-ақпараттық кондырғылар
Общие требования	1. При разработке проекта (рабочего проекта) необходимо руководствоваться нормами действующего законодательства Республики Казахстан в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности. 2. Проектирование (при новом строительстве) необходимо вести на материалах откорректированной топографической съемки М 1:500 и геологических изысканий, выполненных ранее. 3. Согласовать с главным архитектором района генеральный план в М 1:500, сводный план инженерных сетей, строительный генеральный план, рекламно - информационные установки

Ескертпелер:

- 1. Сәулет-жоспарлау тапсырмасы (бұдан әрі – СЖТ) және техникалық талаптар жобалау (жобалау-сметалық) құжаттаманың құрамында бекітілген құрылыстың бүкіл нормативтік ұзақтығының мерзімі шегінде қолданылады.
 - 2. СТЖ шарттарын қайта қарауды талап ететін мән-жайлар туындаған кезде, оған өзгерістер тапсырыс берушінің келісімі бойынша енгізілуі мүмкін.
 - 3. СЖТ-да көрсетілген талаптар мен шарттар меншік нысанына және қаржыландыру көздеріне қарамастан инвестициялық процестің барлық қатысушылары үшін міндетті. СЖТ тапсырыс берушінің немесе жергілікті сәулет және қала құрылысы органының өтініші бойынша қала құрылыстық кеңестің, сәулеттік жұртшылықтың талқылау нысанасы болып, тәуелсіз сараптамада қарала алады.
 - 4. Тапсырыс беруші СЖТ-да қамтылған талаптармен келіспеуі сот тәртібімен шағымдана алады.
 - 5. Берілген СЖТ сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласындағы уәкілетті мемлекеттік орган белгілеген тәртіпте құрылысқа жобалау алдындағы және жобалау (жобалау-сметалық) құжаттама әзірлеуге және сараптамадан өткізуге арналған негіздемені білдіреді.
 - 6. Мемлекеттік инвестициялардың қатысуынсыз салынып жатқан (салынған), бірақ мемлекеттік және қоғамдық мүдделерді қозғайтын объектілерді мемлекеттік қабылдау комиссиялары пайдалануға қабылдауға тиіс.
- Аталған талапты тапсырыс берушіге (құрылыс салушыға) СЖТ берген кезде аудандардың (қалалардың) жергілікті атқарушы органдары белгілейді және ол сол тапсырмада, сондай-ақ құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізуге берілген рұқсатта тіркеуге тиіс.

Примечания:

- 1. Архитектурно-планировочное задание (далее – АПЗ) и технические условия действуют в течение всего срока нормативной продолжительности строительства, утвержденного в составе проектной (проектно-сметной) документации.
- 2. В случае возникновения обстоятельств, требующих пересмотра условий АПЗ, изменения в него могут быть внесены по согласованию с заказчиком.
- 3. Требования и условия, изложенные в АПЗ, обязательны для всех участников инвестиционного процесса независимо от форм собственности и источников финансирования. АПЗ по просьбе заказчика или местного органа архитектуры и градостроительства может быть предметом обсуждения градостроительного совета, архитектурной общественности, рассмотрено в независимой экспертизе.
- 4. Несогласие заказчика с требованиями, содержащимися в АПЗ, может быть обжаловано в судебном порядке.



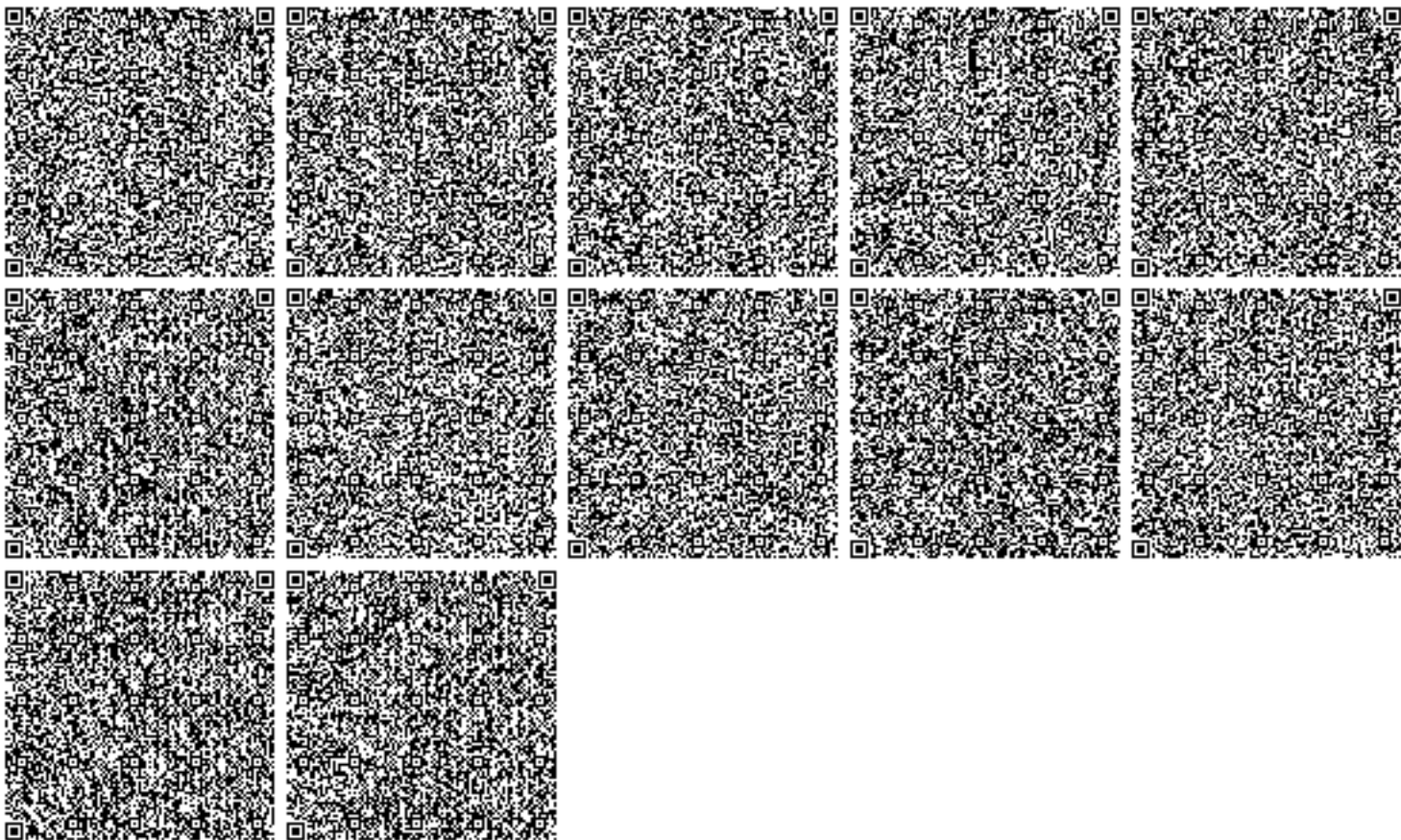
проектной (проектно-сметной) документации на строительство в установленном уполномоченным государственным органом в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности порядке.

6. Объекты, строящиеся (построенные) без участия государственных инвестиций, но затрагивающие государственные и общественные интересы, подлежат приемке в эксплуатацию государственными приемочными комиссиями.

Указанное условие устанавливается местными исполнительными органами (городов) при выдаче заказчику (застройщику) АПЗ и должно быть зафиксировано в этом задании, а также в разрешении на производство строительно-монтажных работ.

Руководитель отдела

Копбаев Берик Талгатович



**Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері
Посторонние земельные участки в границах плана**

Жоспар дағы № на плане	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Алаңы, га Площадь, га
	ЖОҚ НЕТ	

Осы акт "Жер FBO" РМҚ Қарағанды филиалында жасалды
Настоящий акт изготовлен Карагандинским филиалом РГП "НПЦзем"

М.О. _____ М.Тусупов

М.П. 20 14 ж/г ' 11 ' 04

Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер
пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын Кітапта № 1846 болып
жазылды

Қосымша: жоқ

Запись о выдаче настоящего акта произведена в Книге записей актов
на право собственности на земельный участок, право землепользования
за № 1846

Приложение: нет

Шектесулерді сипаттау жөніндегі ақпарат жер учаскесіне сәйкестендіру
құжатын дайындаған сәтте күшінде

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**

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: 09-140-028-1489

Жер учаскесіне жеке меншік құқығы

Жер учаскесінің алаңы: 2,2998 га

Жердің санаты: Елді мекендердің (қалалар, поселкелер және ауылдық елді мекендер) жерлері

Жер учаскесін нысаналы тағайындау:

объект (шаруашылық-тұрмыстық ағынды суларын тазарту станциясы) құрылысы және оған қызмет көрсету

Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар:

Санитарлық және экологиялық талаптардың сақталуы

Жер учаскесінің бөлінуі: бөлінеді

Кадастровый номер земельного участка: 09-140-028-1489

Право частной собственности на земельный участок

Площадь земельного участка: 2,2998 га

Категория земель: Земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов)

Целевое назначение земельного участка:

строительство и обслуживание объекта (станция по очистке хозяйственно-бытовых стоков)

Ограничения в использовании и обременения земельного участка:

Соблюдение санитарных и экологических норм

Делимость земельного участка: делимый

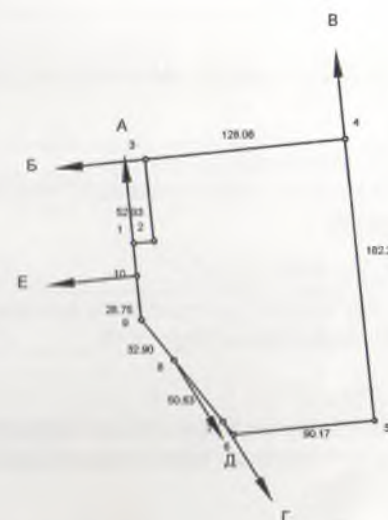
Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ ПЛАН земельного участка

Учаскенің мекенжайы, мекенжайының тіркеу коды (ол бар болған кезде):

Қарағанды облысы, Бұқар жырау ауданы, Доскей ауылдық округі, Доскей ауылы (354031100)

Адрес, регистрационный код адреса (при его наличии) участка:

Карагандинская область, Бухар-Жырауский район, Доскейский аульный округ, аул Доскей (354031100)



Шектесу учаскелерінің кадастрлық нөмірлері (жер санаттары)

А-дан Б-ға дейін: 09140028 (елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері)
Б-дан В-ға дейін: 091400281488 (елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері)
В-дан Г-ға дейін: 09140028 (елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері)
Г-дан Д-ға дейін: 091400281509 (елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері)
Д-дан Е-ға дейін: 09140028 (елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері)
Е-дан А-ға дейін: 091400281505 (елді мекендердің (қалалардың, кенттер мен ауылдық елді мекендердің) жері)

Кадастровые номера (категории земель) смежных участков

от А до Б: 09140028 (земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов))
от Б до В: 091400281488 (земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов))
от В до Г: 09140028 (земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов))
от Г до Д: 091400281509 (земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов))
от Д до Е: 09140028 (земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов))
от Е до А: 091400281505 (земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов))

МАСШТАБ 1:5000



SARYARKA
special economic zone

«Saryarka»
«Arnaiyekonomikalyqaimaǵynyn
basqarushykompaniyasy» AQ
QazaqstanRespublikasy, 100408
Qaraǵandyoblysy, Búqar-Jyrau
audany, Doskeiauly, 028 esepdik
kvartaly, 1662 ǵımaraty, 1 blogy
e-mail: info@sez-saryarka.kz

АО «Управляющая компания специальной
экономической зоной «Сарыарка»
Республика Казахстан, 100408
Карагандинская область, Бухар-Жырауский
район селоДоскей, учетный квартал 028, здание
1662, блок 1
e-mail: info@sez-saryarka.kz

JSC «Managing company of the
special economic zone «Saryarka»
Republic of Kazakhstan, 100408
Karaganda region, blok 1, building 1662,
028 Cadastral Auyl Settlement, Bukhar-
Zhiraу District
e-mail: info@sez-saryarka.kz

Исх.№ 01-03/ 356
от «23» июли 2021г.

**Руководителю отдела
Государственное учреждение
"Отдел коммунального хозяйства,
пассажирского транспорта и
автомобильных дорог
Бухар-жырауского района
Карагандинской области
М. Жуманову**

Технические условия на водоотведение

*По проекту; Строительство инфраструктуры Индустриального
парка в г, Караганда, 1 пусковой комплекс Станция очистки
хозяйственно- бытовых стоков, Корректировка,*

Расчётный расход хозяйственно- бытовых сточных вод - 8,68 м³/сут
1, отвод хозяйственно- бытовых сточных вод выполнить в
существующий колодец диаметром 2,0 м., расположенном на подводящем
коллекторе Д-800 мм перед подачей в КНС.

2. Материал труб принять проектом с учётом экономических и
технических показателей.

3. Диаметр и геодезический уклон отводящей трубы принять проектом
на основании расчётных данных с учётом данных не заиливающих скоростей
движение стока в трубе.

4. Отметка дна существующего колодца в точке подключения - 526.02 м.

5. Отметка верха существующей подводящей трубы Д800 мм.- 526.75 м.

7. Выполненный проект согласовать с АО «Управляющая компания специальной экономической зоной «Сарыарка»

А. Баймульдинов

Исп. Егизбай Д.К.
87089024161

Eg

**«ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫ БҰҚАР ЖЫРАУ
АУДАНЫНЫҢ КОММУНАЛДЫҚ
ШАРУАШЫЛЫҒЫ, ЖОЛАУШЫЛАР
КӨЛІГІ ЖӘНЕ АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫ
БӨЛІМІ»
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ**

100400, Қарағанды облысы, Ботақара кенті, Бұқар жырау
көшесі, 56А. Тел.: 8(72154) 2-20-18, 2-15-08 ЖСК
KZ48070103KSN3013000

«ҚР Қаржы Министрлігінің Қазынашылық Комитеті» РММ
БСК ККМФКЗ2А, Код 4902252, Кбе 12, БСН 060140011663



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОТДЕЛ КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА, ПАССАЖИРСКОГО
ТРАНСПОРТА И АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГ
БУХАР-ЖЫРАУСКОГО РАЙОНА
КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ»**

100400, Карагандинская область, п.Ботакара, улица
Бұқар-Жырау, 56А. Тел.: 8(72154) 2-20-18, 2-15-08
ИИК KZ48070103KSN3013000

РГУ «Комитет Казначейства Министерства Финансов РК»
БИК ККМФКЗ2А, Код 4902252, Кбе 12, БИН 06014001163

2021 г. 21.07. № 1-23/241

**Заместителю директора
по производству
ТОО «Журылысэкспертпроект»
Порубовой О.С.**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на теплоснабжение**

По проекту: Строительство Станции очистки хозяйственно-бытовых стоков.

1. Теплоснабжение произвести от блочно-модульной котельной на твердом топливе (уголь).
2. Температурный график тепловой сети принять 95-70 °С.
3. Характер подключения: постоянный.

Руководитель отдела



М.Жуманов

С. Нурмуқанов
22018



«Saryarka»
«Arnaiyekonomikalyqaimagyny
basqaruşykompaniyasy» AQ
QazaqstanRespublikasy, 100408
Qaragandyoblysy, Būqar-Jyrau
audany, Doskeiauly, 028 esepik
kvartaly, 1662 ğimaraty, 1 blogy
e-mail: info@sez-saryarka.kz

АО «Управляющая компания специальной
экономической зоной «Сарыарка»
Республика Казахстан, 100408
Карагандинская область, Бухар-Жырауский
район селодоскей, учетный квартал 028,
здание 1662, блок 1
e-mail: info@sez-saryarka.kz

JSC «Managing company of the
special economic zone «Saryarka»
Republic of Kazakhstan, 100408
Karaganda region, blok 1, building 1662,
028 Cadastral Auyt Settlement, Bukhar-
Zhiraui District
e-mail: info@sez-saryarka.kz

Исх.№ 01-05/357
от «28» июня 2021г.

**Руководителю отдела
ГУ «Отдел коммунального хозяйства,
пассажирского транспорта
и автомобильных дорог
Бухар-Жырауского района
Карагандинской области»**

Касательно ТУ станции очистки хозяйственно- бытовых стоков

В ответ на Ваше письмо №1-23/240 от 21.07.2021 года касательно обновления выданных ранее ТУ №1-17/38 от 05.01.2017г. ТОО «Индустриальный парк «Металлургия Металлообработка» на подключение потребителей площадки станции очистки хозяйственно-бытовых стоков, сообщаем что в соответствии с правилами пользования электрической энергией №143 утвержденные приказом Министра энергетикки РК от 25 февраля 2015 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.02.2020.).

параграф 2 п.12:

Технические условия на присоединение выдаются энергопередающей или энергопроизводящей организацией в следующих случаях:

- 1) подключения вновь вводимых или реконструируемых электроустановок к электрическим сетям энергопередающей (энергопроизводящей) организации;*
- 2) увеличения потребляемой электрической мощности от мощности,указанной в ранее выданных технических условиях;*

- 3) изменения схемы внешнего электроснабжения;
4) изменения категории надежности электроснабжения приемников электрической энергии потребителя.

Параграф 2 п. 17

...Срок действия технических условий соответствует нормативным срокам проектирования и строительства электроустановки.

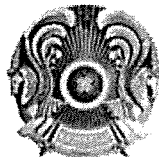
Срок действия технических условий по начатым строительством объектам продлевается по заявлению потребителя, поданному до истечения их срока действия.

И.о. Председателя Правления



А. Баимұльдинов

Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі
"Су ресурстары комитетінің Су ресурстарын пайдалануды реттеу және қорғау жөніндегі Нұра-Сарысу бассейндік инспекциясы" республикалық мемлекеттік мекемесі



Министерство сельского хозяйства
Республики Казахстан
Республиканское государственное
учреждение "Нұра-Сарысуская
бассейновая инспекция по
регулированию использования и охране
водных ресурсов Комитета по водным
ресурсам"

Қарағанды Қ.Ә., Қазыбек би атын. ауданы,
Әліханов, № 11а үй.

Қараганда Г.А., район им.Казыбек би,
Алиханов, дом № 11а.

Номер: KZ68VRB00001928

Дата выдачи: 18.04.2017 г.

Согласование
проектной документации на размещение и строительство предприятий и
сооружений, влияющих на состояние вод

Товарищество с ограниченной
ответственностью "
Құрылысэкспертпроект"
100000, Республика Казахстан,
Қарагандинская область, Қараганда Г.А., г.
Қараганда, район им.Казыбек би, УЛИЦА
ЕРУБАЕВА, дом № 5., -.
050540000918

Республиканское государственное учреждение "Нұра-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам", рассмотрев Ваше обращение № KZ51RRB00002143 от 13.04.2017 г., сообщает следующее:

На рассмотрение и согласование повторно представлен проект «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г.Қараганда. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка», с разделом «Оценка воздействия на окружающую среду», разработанный ТОО «Құрылысэкспертпроект». Заказчиком является ТОО «Индустриальный парк «Металлургия -Металлообработка».

Площадка проектируемого строительства находится в Северной промзоне г.Қарағанды на территории Индустриального парка, на земельном участке Доскейского аульного округа, Бухар-Жырауского района Қарагандинской области.

Источником водоснабжения предприятий Индустриального парка является вода питьевого качества, поставляемая ТОО «Қарағанды су» согласно техническим условиям №13256 от 14.05.2012г. в объеме 5200 м3/сут.

Проект КОС предусматривает применение современных технологических процессов механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.

Площадка станции очистки хозяйственно-бытовых стоков расположена в юго-восточной части Индустриального парка. С северной и западной стороны участка расположена существующая железная дорога, с южной стороны-проектируемая железная дорога, с восточной - территория станции очистки ливневых вод. На отведенной площадке размещены следующие сооружения: технологический корпус, КНС, трансформаторная подстанция, песковые площадки, иловые площадки, контрольно-пропускной пункт, площадка для мусоросборников.

КОС предназначены для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, отводимых от административно-хозяйственных зданий, бытовых помещений, точек общественного питания и санитарных узлов промпредприятий Индустриального парка. Также проектом предусматривается прием на очистку условно чистых производственных сточных вод из систем охлаждения, кондиционирования и некоторых скрубберов. Производственные сточные воды с концентрацией загрязняющих веществ, превышающими допустимый уровень, перед сбросом в канализационную сеть Индустриального парка



подлежат очистке на локальных очистных сооружениях, входящих в состав конкретного промышленного предприятия. Проектная производительность очистных сооружений 7500 м³/сут. Хозяйственно-бытовые и условно чистые производственные сточные воды поступают на КОС по трем безнапорным трубопроводам, которые непосредственно перед главной канализационной насосной станцией на промплощадке КОС объединяются в подводящий коллектор.

Согласно принятых проектных решений, очищенные сточные воды после станции очистки хозяйственно-бытовых сточных вод Индустриального парка поступают в систему оборотного водоснабжения Индустриального парка, при потребности в водоразборе. При отсутствии водоразбора очищенной сточной воды, проектом предусмотрен вариант эксплуатации станции очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, со сбросом очищенных сточных вод в р.Кокпекты.

Таким образом, очищенная сточная вода будет направлена по двум направлениям:

- в резервуары воды объемом 2х3200м³ площадки водопроводного узла системы оборотного водоснабжения Индустриального парка;
- в водоем-водоприемник – канал технического назначения, впадающий в приток реки Кокпекты.

Переключение подачи обеззараженной воды технического качества между резервуарами системы оборотного водоснабжения и водоемом-водоприемником осуществляется в автоматическом режиме. При заполнении резервуаров технической воды до максимальной отметки подается сигнал датчиками уровня в диспетчерский пункт и на электрифицированные затворы в камере переключения и далее система работает на сброс в канал в объеме 7500м³/сут при максимальной загрузке очистных сооружений. На подающем трубопроводе предусмотрен прибор учета поступающих на очистку сточных вод. В здании технологического корпуса проектом предусмотрена установка прибора учета на трубопроводе очищенных стоков перед установками обеззараживания. Для учета сбрасываемой очищенной и обеззараженной сточной воды в р.Кокпекты через технический канал проектом предусмотрено строительство колодца для установки расходомера морозостойкого исполнения ультразвукового «Взлет МР» Д200.

Сброс очищенных сточных вод осуществляется в р.Кокпекты посредством искусственного канала через приток р.Кокпекты. Расстояние от точки сброса до соединения с притоком реки Кокпекты составляет 200м. Форма канала в поперечном сечении – трапецеидальная, с основаниями в плане 6,4-11,1м, по дну 3,4-7,3м. В месте сброса очищенной воды от КОС отметка дна канала составляет 525,92. По ходу течения в сторону реки наблюдается естественный уклон дна канала до отметки 525,44. На данный момент вода в канале отсутствует. Максимальное сечение канала составляет 10,6м², минимальное сечение канала – 7,35м². Максимальная пропускная способность 1 метра канала в наиболее узком участке с сечением 7,35м² при расчетной скорости потока очищенных сточных вод 1м/с составит 7,35м³/с или 26460м³/ч. При проектном значении производительности КОС 7500 м³/сут (312 м³/ч) пропускная способность канала превышает проектную в 84,7 раз.

Согласно п.2 ст.89 Водного кодекса РК сброс сточных вод в поверхностные водные объекты допускается при наличии разрешения на специальное водопользование с условием их очистки до пределов, установленных уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды и уполномоченным органом в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Рабочий проект предусматривает технологическое решение (увеличение окислительной мощности трех существующих аэротенков посредством использования насыпной плавающей загрузки с прикрепленной биомассой) обеспечивающее концентрацию БПКполн. в очищенной сточной воде на уровне 3 мг/л, а также обеспечивающее очистку сточной воды от аммонийного азота, нитритов и нитратов на уровне ПДК в воде водотоков и водоемах рыбохозяйственного водопользования.

Рассмотрев представленные материалы и на основании вышеизложенного, РГУ «Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам МСХ РК» согласовывает проект «Строительство инфраструктуры Индустриального парка в г.Караганда. 1 пусковой комплекс. Станция очистки хозяйственно-бытовых стоков. Корректировка», с разделом «Оценка воздействия на окружающую среду».

В соответствии со ст.66 Водного кодекса РК балансодержателю необходимо оформить разрешение на специальное водопользование на сброс промышленных, хозяйственно-бытовых, дренажных и других сточных вод в поверхностные водные объекты, водохозяйственные сооружения или рельеф местности.

Также, балансодержателю необходимо канал технического назначения, впадающий в приток реки Кокпекты, содержать в надлежащем состоянии, проводить необходимые мероприятия по его расчистке, для недопущения вредного воздействия вод, а именно наводнения, затопления, подтопления и иного отрицательного влияния вод, обуславливающего наступление или угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.



Дополнительно сообщаем, с целью предотвращения вредного воздействия на подземные водные источники, считаем необходимым рассмотреть вопрос о возможности подключения с.Доскей к станции очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, с необходимыми расчетами объема сточных вод, поступающих от села.

Руководитель инспекции

Аккожин Муслим Семсерович

