

Республика Казахстан
ТОО «КазТехПроект инжиниринг»

ПРОЕКТ

План горных работ «Отработка техногенных минеральных образований бывшего Акшатауского ГОКа, расположенных в Шетском районе Карагандинской области»

Книга 1
Общая пояснительная записка

**Директор
ТОО «КазТехПроект инжиниринг»**

М.А. Калканбаев

Главный инженер проекта

Е.Е. Аймурзинов

Караганда, 2022 г.

Состав проекта

Номер книги	Наименование частей (разделов) проекта	Примечание
План горных работ		
1	Общая пояснительная записка	
2	Охрана окружающей среды (ООС)	
3	Декларация промышленной безопасности	
4	Сметная документация	
План ликвидации		
5	План ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по отработке техногенных минеральных образований бывшего Акшатауского ГОКа	

Список исполнителей:

Горный инженер	Б.Т. Маханбетов
Ведущий инженер горняк	С.В. Джункураева
Ведущий инженер по оборудованию	Н.Ғ. Лайысов
Ведущий инженер энергетик	Ю.А. Матушева

Перечень чертежей

№	Наименование чертежа	Номер чертежа	Примечание
1	Заглавный лист горной части	ТМО-001-2022-ОР	
2	План на конец отработки ТМО	ТМО-002-2022-ОР	
3	План на конец отработки ТМО в 2023 году	ТМО-003-2022-ОР	
4	План на конец отработки ТМО в 2024 году	ТМО-004-2022-ОР	
5	План на конец отработки ТМО в 2025 году	ТМО-005-2022-ОР	
6	План на конец отработки ТМО в 2026 году	ТМО-006-2022-ОР	
7	План на конец отработки ТМО в 2027 году	ТМО-007-2022-ОР	
8	План на конец отработки ТМО в 2028 году	ТМО-008-2022-ОР	
9	План на конец отработки ТМО в 2029 году	ТМО-009-2022-ОР	
10	План на конец отработки ТМО в 2030 году	ТМО-010-2022-ОР	
11	План на конец отработки ТМО в 2031 году	ТМО-011-2022-ОР	
12	План на конец отработки ТМО в 2032 году	ТМО-012-2022-ОР	
13	План на конец отработки ТМО в 2033 году	ТМО-013-2022-ОР	
14	План на конец отработки ТМО в 2034 году	ТМО-014-2022-ОР	
15	Разрез А-А, разрез по блоку 0, разрез по блоку II-3, разрез по блоку IV-1, разрез по блоку VI-2, разрез по блоку IX-1	ТМО-015-2022-ОР	

Содержание

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА	8
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	11
2.1 Характеристика, вещественный и минеральный состав ТМО	11
2.2 Запасы ТМО	13
ГОРНАЯ ЧАСТЬ	14
3.1 Основные проектные решения	14
3.2 Производительность и режим работы	14
3.3 Технология ведения горных работ и параметры системы разработки	15
3.4 Потери ТМО	17
3.5 Применяемое основное технологического оборудование	17
3.6 Вскрытие карьера, горно-капитальные работы, вскрышные работы и отвалообразование	17
3.7 Буровзрывные работы (БВР)	18
3.8 Выемочно-погрузочные работы	18
3.8.1 Расчет производительности погрузочного оборудования	18
3.9 Технологический транспорт	21
3.9.1 Расчет производительности автосамосвала	21
3.10 Вспомогательные работы	23
3.11 Пылеподавление автодорог и орошение забоев	23
3.12 Состав комплекса технологического оборудования	25
3.13 Календарный план ведения горных работ по отработке ТМО ...	25
3.14 Мероприятия по ликвидации последствий операций по отработке ТМО	28
3.15 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	28
4 СКЛАДИРОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ	33
4.1 Технология складирования вторичных хвостов обогащения в отработанные блока	33
4.2 Устройство подстилающего слоя (гидроизоляции) хвостохранилища	33
5 ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	34
5.1 Товарный продукт и выручка от реализации товарного продукта ..	34
5.2 Капитальные затраты	34
5.3 Эксплуатационные затраты	34
5.3 Финансово-экономическая модель эффективности проекта	34

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	36
ПРИЛОЖЕНИЯ	37
Приложение А Задание на проектирование	38
Приложение Б Экспертное заключение по запасам ТМО	42
Приложение В Технические характеристики основного техноло- гического оборудования	44
Приложение Г Технико-экономический расчет укладки противо- фильтрационного экрана	46

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий проект «Плана горных работ «Отработка техногенных минеральных образований бывшего Акшатауского ГОКа, расположенных в Шетском районе Карагандинской области» выполнен на основании утвержденного задания на проектирование (приложение А).

Данным проектом предусматривается отработка запасов техногенных минеральных образований (ТМО) бывшего Акшатауского ГОКа открытым способом.

Проектом выбран порядок отработки, приведены технология ведения горных работ и параметры системы разработки, определены показатели потерь ТМО, выполнены расчеты по производительности технологического оборудования. Проектом предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, предложены меры по безопасному ведению горных работ, а также определены задачи научно-исследовательских работ.

Согласно задания на проектирования проектная производительность по отработке ТМО составляет 790,0 тыс.тонн в год. Общая продолжительность открытых горных работ согласно календарному плану составляет 12 лет. Начало горных работ – апрель 2023 года.

Переработка ТМО предусматривается на новой обогатительной фабрике, строительство которого предусматривается по отдельному проекту. Запуск обогатительной фабрики планируется в августе 2023 года.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА

Акшатауское месторождение вольфрамово-молибденовых руд – расположено в 210 км к югу от Караганды на территории Шетского района Карагандинской области.

Климат района отличается резкой континентальностью, выражающейся в большой амплитуде колебаний температуры воздуха, в сухости воздуха и незначительном количестве атмосферных осадков. Внутригодовой ход температуры воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течении продолжительного лета.

Относительная равнинность рельефа, незащищённость территории от проникновения в её пределы воздушных масс различного происхождения создают благоприятные условия для интенсивной ветровой деятельности. Штилевая погода не характерна для данной области. Ветры отличаются большой повторяемостью и силой. Преобладающее их направление – юго-западное и юго-восточное, особенно в зимний период, летом возрастает повторяемость ветров с северо-востока. Карагандинская область является районом резко недостаточного увлажнения.

Климатические условия по требованиям к дорожно-строительным материалам суровые, по требованиям к материалам для бетона – суровые, среднегодовая температура воздуха +3,70С. Наиболее жаркий месяц – июль, средняя температура: плюс 20,40С, абсолютный максимум температуры воздуха +40,20С. Наиболее холодный месяц январь, средняя температура: минус 13,60С, абсолютный минимум температуры воздуха -42,90С. Количество дней с ветрами свыше 15м/сек. – 50, с пыльными бурями – 3,4. Продолжительность теплого периода года составляет около 210 дней, безморозного периода - 100 дней.

Естественный рельеф нарушен в связи с техногенной деятельностью человека. Абсолютные отметки поверхности существующих отвалов изменяются в пределах 715,00-751,00м. Превышение максимальной отметки над минимальной составляет 36,0 м. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния снегов. Гидрографическая сеть отсутствует. Движение подземных вод происходит с севера на юг и в южной части хвостохранилища подземные воды выходят на поверхность (область разгрузки). По химическому составу воды сульфатно-хлоридно-кальциевые, соленые (сумма солей – 6,8г/л), очень жесткие (общая жесткость – 65,0мг-экв/л), сильнокислые (рН=2,86).

Запасы месторождения Акшатау разрабатывалось подземным способом на молибден и вольфрам с обогащением руд на Акшатауской обогатительной фабрике, сейчас законсервировано.

До консервации месторождения в 1994 году добываемая рудником Акшатау руда перерабатывалась на обогатительной фабрике №3 производительностью 280 тыс. т руды в год. Из руд извлекались W и Mo. Хвосты обогащения Акшатауской фабрики содержат 0,1-0,15% WO₃.

Хвостохранилище ТМО образовано в 1946 году, эксплуатировалось до 1994 года, в настоящее время не действует.

Участок складирования хвостов обогащения вольфрам-молибденовой руды имеет площадь 1,55 км² (ограничен 9 точками). Длина около 2,0 км, ширина около 1,0 км.

Таблица 1.1 – Координаты угловых точек участка хвостохранилища

Наименование пункта	Координаты	
	Широта	Долгота
1	N47°58'41.00"	E74°02'55.00"
2	N47°58'45.00"	E74°03'09.00"
3	N47°58'32.00"	E74°03'34.00"
4	N47°58'17.00"	E74°03'40.00"
5	N47°57'48.00"	E74°03'19.00"
6	N47°57'42.00"	E74°03'03.00"
7	N47°57'46.00"	E74°02'49.00"
8	N47°58'01.00"	E74°02'38.00"
9	N47°58'08.00"	E74°02'47.00"

ТМО характеризуются сложным внутренним строением, различаются по плотности, крупности обломков, вещественному составу, содержанию полезных компонентов и технологическим свойствам минерального сырья. Это техногенное сырье отличается по вещественному составу и физико-механическим свойствам от природного минерального сырья. По способу формирования объект соответствует ТМО, которые приурочены к хвосто- и шламоохранилищам, хвостохранилище Акшатауской ОФ сухое, влажность 5,8% [1]. Чаша хвостохранилища вписана в естественный рельеф. Период складирования ТМО 48 лет. Современный вид хвостохранилища представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Ситуационная карта района хвостохранилища ТМО

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика, вещественный и минеральный состав ТМО

Хвостохранилище, бывшего Акшатауского ГОКа в соответствии с существующей группировкой техногенных месторождений относится к простым осушенным хвостохранилищам. ТМО Акшатауской ОФ относится к группе техногенного минерального сырья, существенно отличающееся от природного минерального сырья, представленного отходами мокрых способов обогащения. Это техногенное сырье отличается по вещественному составу и физико-механическим свойствам от природного минерального сырья. По принадлежности к определенным отраслям промышленности, предприятиям горнопромышленного производства и способам формирования хвостохранилище Акшатауской ОФ относится к техногенным минеральным объектам обогатительных фабрик.

Бериллий-молибден-вольфрамовая руда, перерабатываемая на фабрике, включала в себя вольфрамит, молибденит, берилл, пирит, мусковит, топаз и флюорит. Элементы-примеси представлены Bi, Tr, Sc, Ag, Se, Te. Около 50-55% балансовых руд было сосредоточено в кварцевых грейзенах, 25-30% – в кварцево-мусковитовых и 15-20% – в кварцево-топазовых разностях. Минеральный состав руд в зависимости от типа рудных тел и вида грейзенов представлен кварцем (жильный метасоматический и реликтовый).

60-95%, мусковитом, серицитом от 2-5% до 30%, пиритом – 1-20% (в среднем 10%), топазом от 1-10% до 23%, флюоритом до 13% и более. Содержание WO₃ в балансовых рудах Акшатау составляло 0,3%, Mo – 0,03-0,05%.

В схеме переработки использовались мокрые и сухие методы обогащения, термические процессы (магнетизирующий обжиг) не применялись. В связи с этим минеральные формы в рудах сохранены в исходном состоянии. Применение флотации в технологической схеме выполнялось по бесцианидной технологии. В материале хвостохранилища могут сохраняться продукты деструкции органических флотореагентов.

По данным топографической съёмки 2017 года М 1:2000 общая площадь участка составила 1,55 км², площадь топографической съёмки – 1,8 км². Фактические размеры ТМО: длина 1,9 км; ширина 0,76 км; средняя высота 4,49 м.; площадь 1,18 км². Гранулометрический состав ТМО: менее 0,2 мм – 70%. Гидрогеологические условия ТМО: частично осушенные ТМО – 95%, обводненные – 5%. Физико-механические свойства ТМО: влажность – 5,8%, объемный вес (по данным, приведенным в справочнике Техногенное минеральное сырье рудных месторождений Казахстана, Алматы), 2016 год, 1 – 2,2 т/м³, среднее значение 1,745 т/м³.

ТМО характеризуются сложным внутренним строением, различаются по плотности, крупности обломков, вещественному составу, содержанию полезных компонентов и технологическим свойствам минерального сырья.

В ТМО Акшатауской ОФ материал в основном крупностью: +0,5 – 5,8%, - 0,5 + 0,3 – 10,6%; от 0,2 до 0,3мм – 13,6%, от 0,074 до 0,2 мм – 23,3%, менее 0,074 мм – 46,7%. Распространённые минералы, составляющие ТМО представлены кварцем, топазом, мусковитом, флюоритом, вольфрамитом, пиритом, бериллом, висмитуном.

В соответствии с Методическим руководством по изучению и оценке техногенных минеральных объектов, представляемых на государственную экспертизу недр (далее Методическое руководство [2]) ТМО Акшатауской ОФ относится к группе техногенного минерального сырья, существенно отличающееся от природного минерального сырья, представлено отходами мокрых способов обогащения, металлургическими шлаками, шламами химических заводов, золошлаковыми отходами тепловых электростанций. Это техногенное сырьё отличается по вещественному составу и физико-механическим свойствам от природного минерального сырья.

Оценку качества техногенного минерального сырья как источника до извлечения ценных компонентов регламентируют нормативными документами на соответствующие виды природного горнотехнического сырья.

По принадлежности к определенным отраслям промышленности, предприятиям горнопромышленного производства и способам формирования хвостохранилище Акшатауской ОФ относится к техногенным минеральным объектам обогатительных фабрик.

По способу формирования объект соответствует ТМО, которые приурочены к хвосто- и шламоохранилищам; хвостохранилище Акшатауской ОФ осушенное, влажность 5,8% [1].

На основании материалов, полученных на начальной стадии работ, по сложности, предварительно, объект отнесен ко первой группе простого строения. Рекомендуемые параметры разведочной сети для категории запасов С₂ – 400х200 метров; С₁ – 200х100 метров.

2.2 Запасы ТМО

Чаша хвостохранилища вписана в естественный рельеф. Период складирования ТМО 48 лет, с 1946 года до 1994 года.

В 2018 г. на государственный баланс были поставлены запасы ТМО Акшатауского ГОКа в количестве (Протокол № 1947-18-У от 27 июня 2018 г, экспертное заключение ГКЗ от 28.06.2018 г, [приложение Б](#)). Утвержденные запасы ТМО приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Запасы ТМО

Параметры	Ед. изм.	Запасы категории С ₁
Руда	тыс.т	9 122,795
W	%	0,071
	т	6 477,2
Mo	%	0,007
	т	638,6

ТМО представлены в верхней части песками, преимущественно тонко-зернистыми от тёмно-серого до жёлтого цвета, в нижней части, отложениями суглинисто-илистой консистенции темно-серого цвета, что говорит о неравномерности распределения минеральных фракций по площади и в толще тела хвостохранилища.

3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Основные проектные решения

Данным проектом предусматривается вовлечение в отработку запасов ТМО бывшего Акшатауского ГОКа открытым способом производительностью 790,0 тыс.т/год. Начало горных работ – апрель 2023 года. Общая продолжительность открытых горных работ составляет 12 лет (2023-2034 годы). Основные параметры хвостохранилища по данному проекту следующие:

- длина – 1750,0 м;
- ширина – 750,0 м.
- средняя глубина – 8,0 м.

3.2 Производительность и режим работы

Согласно заданию на проектирования годовая производительность по отработке ТМО составляет 790,0 тыс.т/год.

Работы ведутся вахтовым методом. Режим работы – сезонный (в теплый период апрель-октябрь):

- количество рабочих дней в году: 210 дней;
- количество рабочих смен в сутки: 2 смены;
- продолжительность смены: 12 часов;
- количество вахт в месяц: 2 вахты.

Производительность по принятому режиму работ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Производительность отработки ТМО

№	Показатели	Ед. изм.	Значения
1	Число рабочих месяцев	мес	7
2	Число рабочих дней	дни	210
3	Число смен в сутки	смены	2
4	Годовая производительность	т/год	790 000,0
		м ³ /год	452 722,1
5	Месячная производительность	т/мес	112 857,1
		м ³ /мес	64 674,6
6	Суточная производительность	т/сут	3 761,9
		м ³ /сут	2 155,8
7	Сменная производительность	т/см	1 881,0
		м ³ /см	1 077,9

3.3 Технология ведения горных работ и параметры системы разработки

Отработка ТМО осуществляется открытым способом. При выборе порядка отработки ТМО учитывались следующие основные условия:

- возможность повторного складирования вторичных хвостов обогащения в отработанные участки;
- обеспечение среднего содержания вольфрама в пределах 0,069-0,072% по годам отработки;

Для обеспечения и эффективной организации повторного складирования вторичных хвостов предусматривается разделение всей площади хвостохранилища на блока с выемочными полосами шириной 40-60 м в зависимости высоты уступов. При этом, ширина дна выемочными полосами составляет не менее 15 м, угол откоса уступа 38° . Высота уступа принято 10 м. Участки высотой более 10 м отрабатываются слоями. Принципиальная схема отработки ТМО приведен на рисунке 3.1.

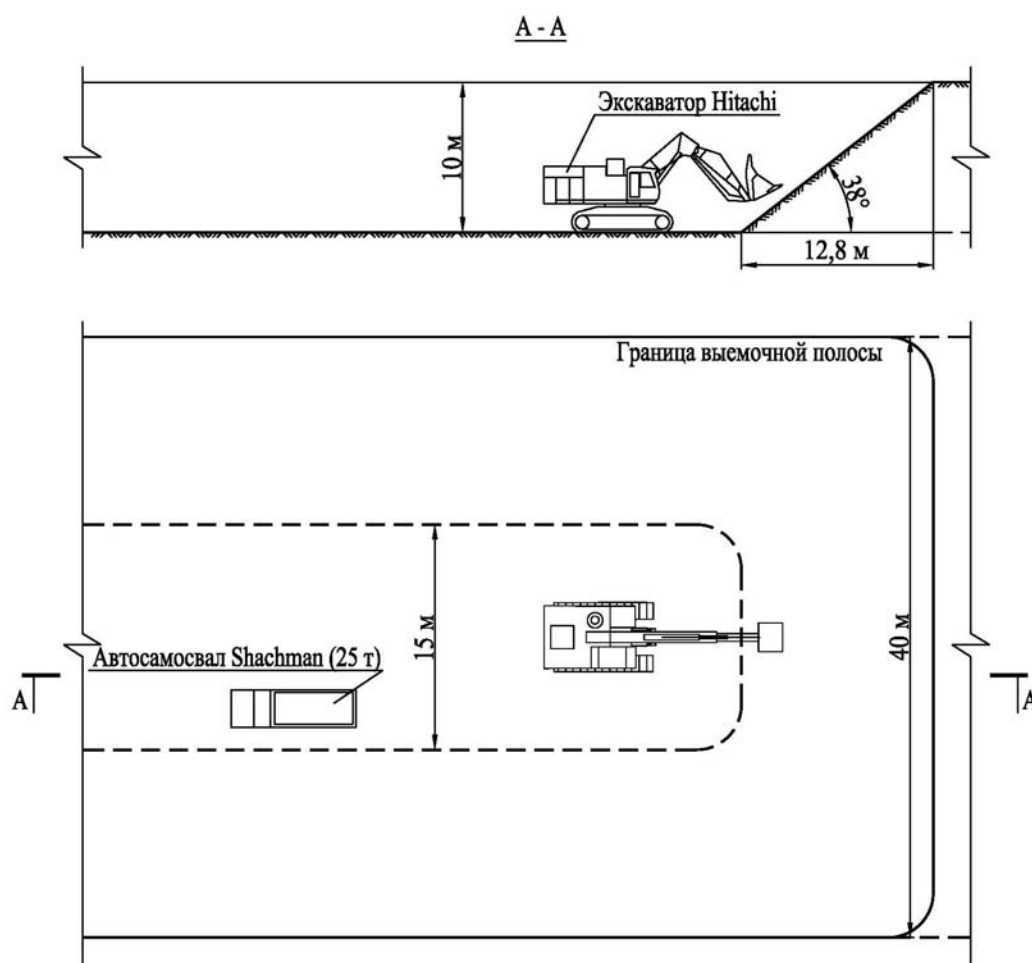


Рисунок 3.1 – Принципиальная схема отработки ТМО

Всего предусматривается формирование 10 блоков (блоки 0÷IX), в каждом блоке по 4 выемочной полосы (например, блоки II-4, V-4, VII-1 и так далее). Заезды на выемочные полосы осуществляются с западной части, где предусматривается строительство промышленной автодороги шириной 12 м с двухполосным движением для транспортировки ТМО до поверхностного склада. Заезды формируются по залеганию хвостов, при этом максимальный уклон принят 0,35, который обеспечивает движения принятого технологического оборудования.

Началом горных работ принята апрель 2023 года. До момента запуска обогатительной фабрики (август 2023 г) горные работы ведутся в «Блоке 0». Отработанные ТМО с «Блока 0» складированы на поверхностном складе формирование которого предусматривается на северной части участка. Параметры поверхностного склада: длина – 300 м, ширина – 200 м, площадь – 55,0 тыс.м², высота – 4 м. Далее ТМО подается на ОФ для переработки.

Запасы ТМО попадающие под поверхностный склад, а также временного охранного целика между «Блоком 0» и поверхностным складом вовлекаются в отработку в 2032-2033 годы.

С целью обеспечения среднего содержания вольфрама в пределах 0,069-0,072% по годам отработка ТМО осуществляется шахматным порядком.

Запасы ТМО по блокам приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Запасы ТМО по блокам

№	Блоки и выемочные полосы по годам отработки	Количество ТМО, тыс.т	Содержание вольфрама, %	Количество вольфрама, т
1	Целик ОФ	183,2	0,059	108
2	Блок 0	409,2	0,072	294
3	Целик блок 0 и склада	151,5	0,065	99
4	Поверхностный склад	520,9	0,068	356
5	Блок I	1 276,6	0,072	920
6	Блок II	1 469,8	0,073	1 070
7	Блок III	1 114,1	0,063	707
8	Блок IV	713,3	0,059	424
9	Блок V	637,5	0,062	392
10	Блок VI	636,2	0,070	442
11	Блок VII	706,3	0,076	537
12	Блок VIII	702,7	0,078	550
13	Блок IX	601,2	0,096	575
	Всего	9 122,8	0,071	6 477

3.4 Потери ТМО

Потери запасов ТМО составляют 3,1% от всех утвержденных запасов ТМО или 282,3 тыс.т и 204 т вольфрама со средним содержанием вольфрама 0,072%. К потерям отнесены запасы ТМО в охранном целике обогатительной фабрики шириной 30 м и запасы в блоке IX-4 (для обеспечения устойчивости существующей дамбы хвостохранилища).

Учитывая технологию отработки ТМО (отработка по почве хвостохранилища), технические характеристики применяемого технологического транспорта (автосамосвалами Shachman грузоподъемностью 25 т), а также небольшое расстояние транспортировки технологические потери ТМО не предусматриваются.

3.5 Применяемое основное технологического оборудование

В соответствии с заданием на проектирование ведение открытых горных работ предусматривается силами подрядной организации.

Отработка ТМО осуществляется без применения буровзрывных работ.

Для погрузки ТМО заказчиком предложен экскаватор SDLG E6360F с обратной лопатой, емкостью ковша 1,9 м³, который имеется у потенциального поставщика. Однако, учитывая особенности организации выемочно-погрузочных работ (исключение заезда крупногабаритного оборудования на тело хвостохранилища), а также для обеспечения выполнения заданную производительность предлагается применение экскаватора с прямой лопатой с емкостью ковша не менее 3,0 м³ типа Hitachi.

Транспортировка ТМО до промежуточного склада предусматривается осуществить автосамосвалами Shachman грузоподъемностью 25 т.

Технические характеристики применяемого основного технологического оборудования приведены в [приложении В](#).

Расчеты производительности основного технологического оборудования приводятся в соответствующих разделах данного проекта.

3.6 Вскрытие карьера, горно-капитальные работы, вскрышные работы и отвалообразование

Горные работы будут вестись на хвостохранилище, с выемкой только ТМО, в связи с этим необходимость вскрытия, проведения горно-капитальных и вскрышных работ, а также отвалообразования не потребуются.

3.7 Буровзрывные работы (БВР)

Отработка ТМО осуществляется без применения буровзрывных работ.

3.8 Выемочно-погрузочные работы

Для выемочно-погрузочных работ предусматривается применение экскаватора с прямой лопатой с емкостью ковша 3,0 м³ типа Hitachi.

3.8.1 Расчет производительности погрузочного оборудования

Сменная производительность погрузочного оборудования определяется по формуле:

$$P_{см} = \frac{(T_{см} - T_{пз} - T_{лн} - T_{рп}) \times Q_k \times n_k \times K_{см}}{T_{пс} + T_{уп}}, \text{ м}^3 / \text{см},$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$T_{пз}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{лн}$ – время на личные надобности, мин;

$T_{рп}$ – регламентированные перерывы, мин;

$K_{см}$ – коэффициент использования экскаватора в течении смены;

$T_{пс}$ – время погрузки одного автосамосвала, мин;

$T_{уп}$ – время установки автосамосвала под погрузку, мин

$$T_{пс} = n_k / n_{ц},$$

где $n_{ц}$ – число циклов экскавации в минуту;

n_k – число ковшей, погружаемых в один автосамосвал

$$n_k = \Gamma / Q_k \times \gamma,$$

где Γ – грузоподъемность автосамосвала, т;

γ – объемный вес ТМО, т/м³;

Q_k – объём ТМО в одном ковше, м³

$$Q_k = V_k \times K_{и.к} / K_{раз},$$

где V_k – емкость ковша, м³;

$K_{и.к}$ – коэффициент использования ковша;

$K_{раз}$ – коэффициент разрыхления.

Необходимое количество погрузочного оборудования:

$$N_n = Q_{см} / P_{см}, \text{ шт},$$

где $Q_{см}$ - сменная производительность, м³/см.

Результаты расчета приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет производительности погрузочного оборудования

№	Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Экскаватор
1	Годовая производительность		м ³	452 722
2	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	660,0
3	Время на выполнение подготовительно-заключительных операций	$T_{п.з}$	мин	30,0
4	Время на личные надобности	$T_{л.н}$	мин	10,0
5	Коэффициент использования экскаватора в течение смены	K_u	-	0,90
6	Время установки автосамосвала под погрузку	$T_{у.н}$	мин	1,5
7	Время погрузки одного автосамосвала	$T_{п.с}$	мин	5,0
8	Число циклов экскавации в минуту	$n_{ц}$	-	1,5
9	Число ковшей, погружаемых в один автосамосвал	n_k	КОВШ	7,0
10	Грузоподъемность автосамосвала	G	т	25,0
11	Средний объемный вес ТМО	γ	т/м ³	1,745
12	Объем ТМО в одном ковше	Q_k	м ³	2,1
13	Емкость ковша	V_k	м ³	3,0
14	Коэффициент разрыхления	K_p	-	1,3
15	Коэффициент использования ковша	$K_{и.к.}$	-	0,9
16	Сменная производительность экскаватора	$P_{см}$	м ³ /см	1 248,1
17	Сменная производительность карьера	$Q_{зм}$	м ³ /см	1 077,9
18	Расчетное количество экскаваторов	$N_э$	шт	0,86
19	Необходимое количество экскаваторов	$N_э$	шт	1,0

3.9 Технологический транспорт

Для транспортировки ТМО используются автосамосвалы Shachman грузоподъемностью 25 т.

3.9.1 Расчет производительности автосамосвала

Сменная производительность автосамосвала определяется по формуле:

$$П_{см} = \frac{Г \times K_3 \times (T_{см} - T_{рп} - T_{лн}) \times K_u}{T_{рейса}}, \text{ т/см},$$

где G – грузоподъемность автосамосвала, т;

K_3 – коэффициент заполнения кузова;

$T_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$T_{рп}$ – регламентированные перерывы, мин;

$T_{лн}$ – время на личные надобности, мин;

K_u – коэффициент, учитывающий использование сменного времени;

$T_{рейса}$ – продолжительность одного рейса автосамосвала, мин;

$$T_{рейса} = t_y + t_{ногр} + t_{дв} + t_{разг}, \text{ мин},$$

где t_y – время установки под погрузку, $t_y = 1,5$ мин;

$t_{ногр}$ – продолжительность погрузки, $t_{ногр} = 4$ мин;

$t_{дв}$ – время движения автосамосвала, мин

$$t_{дв} = \frac{2 \times L}{(V_{гр} + V_{пор}) / 2} \times 60,$$

где L – расстояние доставки, км;

$V_{гр}, V_{пор}$ – соответственно, скорость движения гружёного и порожнего автосамосвала, км/ч;

$t_{разг}$ – время разгрузки автосамосвала с учетом маневров, мин.

Необходимое количество автосамосвалов составит:

$$N_{необх} = \frac{Q_{см}}{П_{см}}, \text{ шт},$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность.

Результаты расчета приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет производительности автосамосвала

№	Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Автосамосвал
1	Годовая производительность		т	790 000
2	Грузоподъемность автосамосвала	G	т	25,0
3	Коэффициент заполнения кузова	K_3	-	0,95
4	Продолжительность смены	$T_{см}$	мин	660,0
5	Коэффициент, учитывающий использование сменного времени	K_u	-	0,90
6	Продолжительность одного рейса автосамосвала	$T_{рейса}$	мин	16,7
7	Время установки под погрузку	T_y	мин	1,5
8	Время разгрузки	$T_{разгр}$	мин	1,5
9	Продолжительность погрузки	$T_{погр}$	мин	5,0
10	Время движения автосамосвала	$T_{дв}$	мин	8,7
11	Скорость движения груженого автосамосвала	$V_{гр.}$	км/ч	25,0
12	Скорость движения порожнего автосамосвала	$V_{пор.}$	км/ч	30,0
13	Среднее расстояние транспортировки ТМО	L	км	2,0
14	Сменная производительность автосамосвала	$П_{см.а}$	т/см	843,4
15	Сменная производительность карьера	$Q_{зм}$	т/см	1 881,0
16	Расчетное количество автосамосвалов	$N_{а.с}$	шт	2,2
17	Необходимое количество автосамосвалов	$N_{а.с}$	шт	3,0

3.10 Вспомогательные работы

На погрузочных работах в промежуточном складе, а также на хозяйственных работах предусматривается применение колесного погрузчика SDLG.

Для планировки рабочих площадок и зачистки технологических дорог предусматривается применение бульдозера на гусеничном ходу.

Полив автодорог и орошение забоев осуществляется поливочной машиной.

3.11 Пылеподавление автодорог и орошение забоев

При отработке ТМО для пылеподавления рабочие забои и автодороги орошаются водой. Для пылеподавления предусматривается поливочная машина с объемом цистерны не менее 10 м³ в количестве 2 шт. Поливочная машина предназначена для обеспечения транспортировки и распыления воды с целью повышения безопасности транспортных работ и улучшения экологических условий работы.

Расход воды принят 1,5 л/м² [3]. Расчет годового расхода воды приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Расход воды для пылеподавления

Показатели	Ед. изм.	Всего	2023г	2024г	2025г	2026г	2027г	2028г	2029г	2030г	2031г	2032г	2033г	2034г
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Расход воды	л/м2		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих месяцев	мес		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Число рабочих дней	дни		210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Число смен в сутки	смены		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Площадь орошения	м2	697 483	62 690	41 243	59 346	72 354	74 996	40 372	51 230	50 180	87 220	77 868	72 849	7 135
Годовой расход воды	л	439 414 290	39 494 984	25 982 870	37 388 134	45 582 835	47 247 646	25 434 468	32 274 658	31 613 587	54 948 384	49 057 079	45 894 793	4 494 852
	м3	439 414	39 495,0	25 982,9	37 388,1	45 582,8	47 247,6	25 434,5	32 274,7	31 613,6	54 948,4	49 057,1	45 894,8	4 494,9
Кол-во рейсов поливочной техники в смену (2 ед, емкость 10 м3)			5	4	5	6	6	4	4	4	7	6	6	1

3.12 Состав комплекса технологического оборудования

Состав и количество технологического оборудования приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Состав и количество технологического оборудования

№	Технологический процесс	Тип, марка	Кол-во, шт.
1	Погрузка ТМО на хвостохранилище	Экскаватор Hitachi (E=3,0 м ³)	1
2	Транспортировка ТМО до промежуточного склада	Автосамосвал Shachman (Г=25,0 т)	3
3	Погрузка ТМО на промежуточном складе	Колесный погрузчик Sdlg (E=2,0-3,0 м ³)	2
4	Транспортировка вторичных хвостов до отработанных блоков	Автосамосвал Shachman (Г=25,0 т)	3
5	Планировка рабочих площадок, зачистки технологических дорог и работы по размещению вторичных хвостов в отработанные блока	Бульдозер на гусеничном ходу	2
6	Полив автодорог, орошение забоев	Поливочная машина (E=10 м ³)	2

3.13 Календарный план ведения горных работ по отработке ТМО

Производительность отработки ТМО согласно задания на проектирование составляет 790,0 тыс.тонн в год. Начало ведения горных работ предусматривается в апреле 2023 года. Продолжительность отработки составляет 12 лет, в период 2023-2034 годы.

Календарный план ведения горных работ по отработке ТМО приведен на рисунке 3.2.

Порядок отработки блоков и выемочных полос по годам отработки ТМО приведены в таблице 3.7.

Планы отработки ТМО на конец каждого календарного года приведены на чертежах ТМО-002-2022-ОР – ТМО-012-2022-ОР.

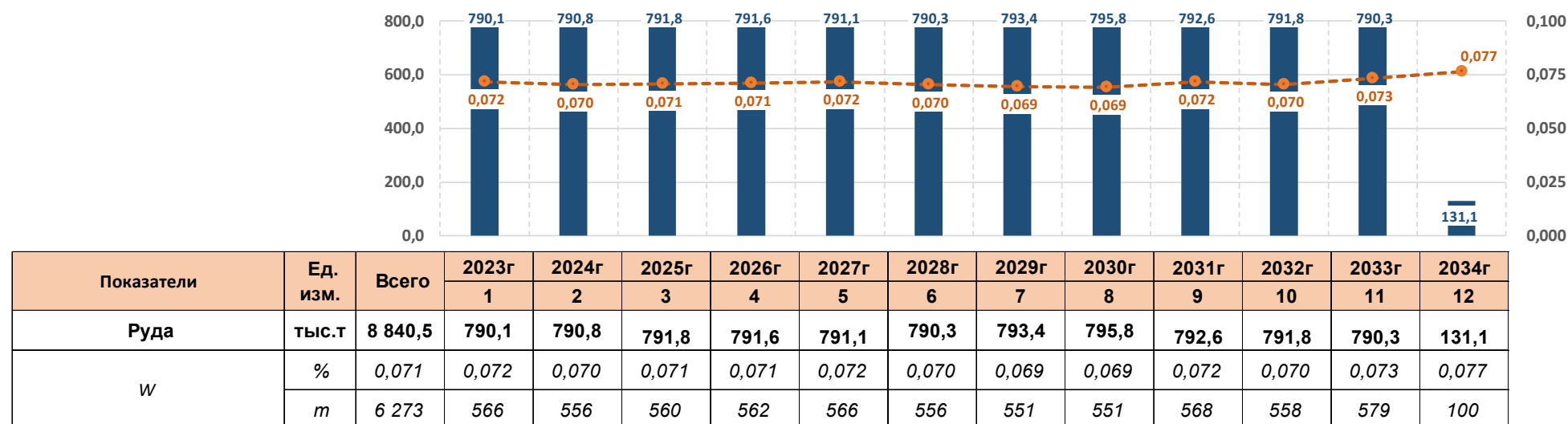


Рисунок 3.2 – Календарный план ведения горных работ по отработке ТМО

Таблица 3.7 – Порядок отработки блоков и выемочных полос по годам отработки ТМО

№	Блоки и выемочные полосы по годам отработки	Количество ТМО, тыс.т	Содержание вольфрама, %	Количество вольфрама, т
1	2023 г	790,1	0,072	566
	Блок 0	409,2	0,072	294
	Блок I-3	283,4	0,075	213
	Блок IV-4	97,4	0,060	59
2	2024 г	790,8	0,070	556
	Блок I-1	243,2	0,070	171
	Блок II-3	290,7	0,075	217
	Блок III-1	224,5	0,066	149
	Блок IV-4	32,5	0,060	20
3	2025 г	791,8	0,071	560
	Блок III-1	14,3	0,066	9
	Блок II-1	328,5	0,078	256
	Блок V-2	130,7	0,062	81
	Блок IV-1	169,8	0,060	101
	Блок I-4	148,5	0,075	111
4	2026 г	791,6	0,071	562
	Блок I-4	264,0	0,075	198
	Блок V-4	125,1	0,063	78
	Блок III-3	196,5	0,064	125
	Блок VIII-1	150,6	0,076	114
	Блок VIII-4	55	0,084	46
5	2027 г	791,1	0,072	566
	Блок VIII-4	83,1	0,084	69
	Блок I-2	337,6	0,067	227
	Блок VI-2	136,6	0,068	93
	Блок VII-2	163,6	0,076	125
	Блок VI-4	70,2	0,075	52,9
6	2028 г	790,3	0,070	556
	Блок VI-4	82,4	0,075	62
	Блок II-2	436,0	0,073	319
	Блок IV-2	195,8	0,059	115,3
	Блок VIII-3	76,2	0,078	59,2
7	2029 г	793,4	0,069	551
	Блок VIII-3	105,2	0,078	82
	Блок VI-1	175,6	0,063	111
	Блок VII-4	176,6	0,076	134
	Блок II-4	335,9	0,067	224,7
8	2030 г	795,8	0,069	550,9
	Блок II-4	78,8	0,067	52,7
	Блок III-2	365,8	0,064	233
	Блок IX-1	163,3	0,092	151
	Блок III-4	187,8	0,061	114,5
9	2031 г	792,6	0,072	567,7
	Блок III-4	125,2	0,061	76
	Блок V-1	189,5	0,060	114
	Блок VII-3	194,5	0,076	147
	Блок VIII-2	232,2	0,077	179,8
	Блок IX-3	51,2	0,098	50,2
10	2032 г	791,8	0,070	558
	Блок IX-3	80,1	0,098	78,5
	Блок V-3	192,2	0,062	119
	Блок VI-3	171,4	0,072	124
	Блок VII-1	171,7	0,077	132
	Блок IV-3	176	0,060	105
11	2033 г	790,3	0,073	579
	Блок IV-3	41,4	0,060	24,6
	Склад	520,9	0,068	356
	Блок IX-2	159,8	0,096	153,7
	Целик (склад-блок 0)	68	0,065	45
12	2034 г	131,1	0,077	100,4
	Блок IX-2	47,7	0,096	45,9
	Целик (склад-блок 0)	83,4	0,065	54,5
13	Итого вовлекаем в отработку	8 840,5	0,071	6 273
14	Потери	282,3	0,072	204
	Целик ОФ	183,2	0,059	108
	Блок IX-4	99,1	0,097	96
	Всего	9 122,8	0,071	6 477

3.14 Мероприятия по ликвидации последствий операций по отработке ТМО

Мероприятия по ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по отработке ТМО приведены в книге 5 «План ликвидации» данного проекта.

3.15 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Все работы на участке отработки ТМО должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» и в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности...» [4] и другими инструктивными материалами.

Согласно п. 3 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] на объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
- 3) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 4) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 5) действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] руководитель организации, эксплуатирующий объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и объекте в целом.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах при отработке ТМО проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

С целью предупреждения аварий, связанных с обрушением, оползнями согласно п. 1726 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4], на объектах открытых горных работ необходимо осуществлять контроль за состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов. Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Учитывая, что важным фактором является обеспечение устойчивости бортов карьера, маркшейдерской службе необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ. На период ведения горных работ требуется организация приборного и визуального наблюдения за состоянием бортов карьера и конструктивных элементов системы разработки.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы должны быть прекращены и приняты меры по обеспечению их устойчивости. Работы могут быть возобновлены с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Для исключения попадания атмосферных вод в отработанные контура блоков предусмотреть проведение водоотводящей канавки на поверхности по контуру отрабатываемого участка.

Согласно п. 1715 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] не допускается:

- 1) находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и откосах;
- 2) работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб валунов, нависей от снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

Согласно п. 1727 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] при работе на уступах производится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов. Работы по оборке откосов уступов производится механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряд-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, занятые оборкой удаляются в безопасное место.

Согласно п. 1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] площадки перегрузочного пункта должны иметь по всему фронту

разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину перегрузочной площадки на длину базы работающих самосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 метра. При отсутствии предохранительного вала не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 метров. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал не допускается.

Все работающие на перегрузочном пункте ознакомляются с специальным утвержденным паспортом ведения работ под роспись.

Согласно п. 1767 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. Движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Работа в секторе производится в соответствии с паспортом ведения работ и регулируется знаками и аншлагами.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

Не допускается устройство контактной сети на эстакаде разгрузочной площадки.

Согласно п. 1770 и п.1771 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] организация осуществляет мониторинг и контроль со стороны маркшейдерско-геологической службы за устойчивостью пород в перегрузочной площадке.

Все рабочие места погрузки ТМО, разгрузки на перегрузочной площадке, а также автодороги освещаются в темное время суток.

Согласно п. 1773 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] горные и транспортные машины, находящиеся в эксплуатации при ведении горных работ в карьере и транспортировке ТМО в перегрузочную площадку, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущих частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных машин после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта (п. 1774 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Все типы применяемого технологического оборудования должны иметь разрешения на применение в РК в соответствии со ст. 74 Закона РК «О гражданской защите».

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производятся в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей. Нормируемые заводами –изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

Перед пуском механизмов и началом движения машин, погрузочной техники, автомобилей должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакомляются все работающие. Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него (п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Согласно п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4] обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которых связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляется с присвоением квалификационных групп по электробезопасности.

Перегон горных, транспортных средств и перевозка в транспортных средствах производится в соответствии с технологическим регламентом (п.1782 «Правил обеспечения промышленной безопасности...» [4]).

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для борьбы с пылью применяется орошение водой забоев и автодорог и естественное проветривание обрабатываемых блоков;
- для предупреждения загрязнения воздуха, производить проверку двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещать выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спецпринад-

лежностями при обслуживании электроустановок. В рабочих местах должны быть аптечки первой медицинской помощи.

Ежегодно все работающие в карьере проходят профилактические медицинские осмотры.

С целью противопожарной защиты на всех эксплуатирующих машинах и на рабочих местах ведения горных работ устанавливаются огнетушители, ящики с песком и соответствующий противопожарный инвентарь согласно нормативным требованиям.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [4] и инструкциями, действующими на предприятиях ТОО «LAM 2030» и подрядных организациях.

4 СКЛАДИРОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

4.1 Технология складирования вторичных хвостов обогащения в отработанные блока

Согласно «Технологического регламента ...» [1] вторичными хвостами являются:

- надрешетный продукт обезвоживающего грохочения пески сгущения по классу +0,04 мм;
- крупнозернистый гравийно-щебёночный продукт класса крупности +10 мм;
- крупнозернистый песок класса крупности -10+1 мм;

Вторичные хвосты обогащения предусматриваются складировать в отработанные блока подготовленные с оформленными защитными противofильтрационными экранами.

Транспортировка вторичных хвостов обогащения с место выхода на обогатительной фабрике до места складирования осуществляется автосамосвалами Shachman грузоподъемностью 25,0 т по технологической дороге с восточной части участка отработки ТМО. Разгрузка вторичных хвостов обогащения осуществляется на поверхности непосредственно в близи верхней бровки отработанного блока. Далее с помощью гусеничных бульдозеров формируется поэтапное складирование вторичных хвостов в подготовленные блока. Допускается заезд автосамосвалов в тело хвостохранилища для разгрузки вторичных хвостов вдоль контура отработанных блоков.

4.2 Устройство подстилающего слоя (гидроизоляции) хвостохранилища

С целью исключения попадания в грунт загрязняющих веществ при складировании вторичных хвостов обогащения в отработанные блока проектом предусматривается укладка противofильтрационного экрана.

С целью определения материала и наименьших затрат на укладку противofильтрационного экрана выполнен технико-экономических расчет в следующих вариантах:

Вариант 1 – укладка геомембраны ($\delta=0,5$ мм);

Вариант 2 – укладка полиэтиленовой пленки ($\delta=0,3$ мм).

Сравнительные расчеты затрат по рассматриваемым вариантам приведены в [приложении Г](#).

По результатам технико-экономических расчетов проектом принимается вариант 1 – укладка геомембраны ($\delta=0,5$ мм);

5 ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Товарный продукт и выручка от реализации товарного продукта

Реализуемым товарным продуктом является вольфрамовый концентрат качеством 51%. Средний годовой объем товарного продукта составляет 210,0 т. Доходная часть проекта определена при цене реализации товарного продукта 22,0 \$/т.

5.2 Капитальные затраты

Данным Проектом не предусматриваются строительство каких-либо поверхностных объектов. Весь комплекс открытых горных работ выполняются с привлечением подрядной организации. Капитальные затраты потребуются только на укладки противофильтрационного экрана в сумме 1,4 млн.\$ (приложение Г). В финансово-экономической модели учтены капитальные затраты на строительство объектов обогатительной фабрики в сумме 7,6 млн.\$ строительство которых предусматривается по отдельному проекту. Общая сумма капитальных затрат для расчета финансово-экономической модели составляет 9,0 млн.\$.

5.3 Эксплуатационные затраты

Затраты на добычу рассчитаны по себестоимости 0,42 \$/т руды (ТМО). Ежегодные материальные затраты (электроэнергия, техническая вода, флокулянт-магнафлок) составляют 317 тыс.\$.

Численность персонала ОФ принято по отдельному проекту строительства ОФ составляет 116 человек. В ФЭМ учтены все возможные расходы: обслуживание, упаковка товарного продукта и транспорт, коммерческие расходы, административные расходы, НДС, корпоративный подоходный налог и т.д.

5.4 Финансово-экономическая модель эффективности проекта

При расчете ФЭМ курс валюты США принят 427,55 тенге, на момент предоставления проектных данных по капитальным и эксплуатационным затратам ОФ. Учитывая принятая фиксированную цену товарного продукта, а также расчета затрат в валюте США затратная часть проекта определена без учета коэффициента ежегодной инфляции. Учитывая низкорентабельность проекта (отработка ТМО с минимальным содержанием полезного компонента) чистая приведенная стоимость проекта определена при ставках дисконтирования 8,0 % и 10,0 %.

Сводные технико-экономические показатели приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сводные технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Годы отработки													
				2022 0	2023 1	2024 2	2025 3	2026 4	2027 5	2028 6	2029 7	2030 8	2031 9	2032 10	2033 11	2034 12	
Исходные данные																	
1	Товарная руда	тыс. т	8 840,5		790,1	790,8	791,8	791,6	791,1	790,3	793,4	795,8	792,6	791,8	790,3	131,1	
	Вольфрам	%	0,071		0,072	0,070	0,071	0,071	0,072	0,070	0,069	0,069	0,072	0,070	0,073	0,077	
		т	6 273		566	556	560	562	566	556	551	551	568	558	579	100	
	WO ₃	%	0,09		0,090	0,089	0,089	0,089	0,090	0,089	0,088	0,087	0,090	0,089	0,092	0,097	
		т	7 911		714	701	706	708	714	701	695	695	716	704	730	127	
2	Извлечение вольфрама в концентрат	%	30,0%		30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	
3	Содержание вольфрама в концентрате	%	51,0%		51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	51,0%	
4	Концентрат по физ весу	т	4 651		420	412	415	416	420	412	409	408	421	414	429	74	
5	Вольфрамовый концентрат	т	2 373		214	210	212	212	214	210	209	208	215	211	219	38	
6	Товарная продукция																
	Вольфрамовый концентрат	т	2 373		214	210	212	212	214	210	209	208	215	211	219	38	
7	Цена товарной продукции																
	Вольфрамовый концентрат	\$/т	22,0		22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	
8	Доход от реализации товарной продукции	тыс.\$	52 214		4 711	4 630	4 661	4 674	4 714	4 626	4 589	4 585	4 725	4 644	4 819	836	
9	Ценность 1 тонны руды	\$/т	5,91		6,0	5,9	5,9	5,9	6,0	5,9	5,8	5,8	6,0	5,9	6,1	6,4	
10	Производственные затраты:	тыс.\$	21 099,4		1 882,4	1 882,4	1 883,0	1 882,9	1 882,9	1 882,2	1 883,3	1 884,3	1 883,6	1 882,9	1 883,0	386,5	
10.1	- Добыча	\$/м	0,42		тыс.\$	3 721,9	332,6	332,9	333,4	333,3	332,7	334,0	335,0	333,7	333,3	332,7	55,2
10.2	- Материальные затраты		тыс.\$	3 577,2		317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0	90,6	
	- электроэнергия	тыс.\$/год	197,22		тыс.\$	2 225,8	197,2	197,2	197,2	197,2	197,2	197,2	197,2	197,2	197,2	56,3	
	- вода	тыс.\$/год	38,97		тыс.\$	439,9	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	11,1	
	- флюклянт-магнафлок	тыс.\$/год	80,77		тыс.\$	911,6	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	23,1	
				тыс.\$	10 263,7		919,1	919,1	919,1	919,1	919,1	919,1	919,1	919,1	919,1	153,2	
10.3	- Рабочие																
	- численность	чел	116		чел	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	
	- ср. оклад	\$/чел	600		\$/чел	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	
	- ФОТ	тыс.\$	-		тыс.\$	9 326,4	835,2	835,2	835,2	835,2	835,2	835,2	835,2	835,2	835,2	139,2	
	- соц.мед. Страхование (9,5%+1,5%)	%	10,05%		тыс.\$	937,3	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	14,0	
10.4	- Обслуживание		тыс.\$	536,6		47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	13,6	
	- ремонт-10% от матер.затрат	%	10%		тыс.\$	357,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	9,1	
	- др. произв. Затраты-5% от мат.зат.	%	5%		тыс.\$	178,9	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	4,5	
10.5	- Упаковка и транспорт		тыс.\$	206,7		18,7	18,3	18,5	18,7	18,3	18,2	18,2	18,7	18,4	19,1	3,3	
	- мешки и поддоны	\$/т конц	33,03		тыс.\$	78,4	7,1	7,0	7,0	7,1	6,9	6,9	7,1	7,0	7,2	1,3	
	- анализы	\$/т конц	54,08		тыс.\$	128,4	11,6	11,4	11,5	11,6	11,4	11,3	11,6	11,4	11,8	2,1	
10.6	- Прочие затраты		тыс.\$	2 793,3		247,5	247,5	247,5	247,5	247,5	247,5	247,5	247,5	247,5	247,5	70,7	
	- питание рабочих,охрана	тыс.\$/год	73		тыс.\$	824,8	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	20,9	
	- внутренние перевозки	тыс.\$/год	42		тыс.\$	477,4	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	42,3	12,1	
	- лаборатория	тыс.\$/год	106		тыс.\$	1 192,9	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7	30,2	
	- страхование	тыс.\$/год	26		тыс.\$	298,2	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	7,6	
11	Валовый доход		тыс.\$	31 114,6		2 828,9	2 747,4	2 777,6	2 791,0	2 831,3	2 744,2	2 705,5	2 700,8	2 841,4	2 761,2	2 936,2	449,1
12	Не производственные затраты:		тыс.\$	5 876,7		520,7	520,7	520,7	520,7	520,7	520,7	520,7	520,7	520,7	520,7	148,8	
12.1	- Коммерческие расходы	тыс.\$/год	7,6		тыс.\$	86,3	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	2,2	
12.2	- Административные расходы		тыс.\$	1 036,0		91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8	26,2	
	- профессиональные услуги	тыс.\$/год	28		тыс.\$	312,1	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	7,9	
	- аренда и обслуживание	тыс.\$/год	21		тыс.\$	241,5	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	6,1	
	-связь	тыс.\$/год	10		тыс.\$	107,2	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	2,7	
	- тренинги	тыс.\$/год	16		тыс.\$	183,7	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	4,7	
	- командировки	тыс.\$/год	6		тыс.\$	67,7	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	1,7	
	- прочие расходы	тыс.\$/год	11		тыс.\$	123,8	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	3,1	
			тыс.\$	4 754,3		421,3	421,3	421,3	421,3	421,3	421,3	421,3	421,3	421,3	421,3	120,4	
12.3	- Персонал																
	- генеральный директор (1 чел.)	тыс.\$/год	48		тыс.\$	541,7	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	13,7	
	- заместители директора (3 чел.)	тыс.\$/год	90		тыс.\$	1 015,7	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	25,7	
	-менеджмент ср. звена (6 чел.)	тыс.\$/год	72		тыс.\$	812,6	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	20,6	
	- Специалисты (18 чел.)	тыс.\$/год	173		тыс.\$	1 950,2	172,8	172,8	172,8	172,8	172,8	172,8	172,8	172,8	172,8	49,4	
	- соц.мед. страхование(9,5%+1,5%)	%	10,05%		тыс.\$	434,2	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	11,0	
13	НДПИ	%	6%		тыс.\$	3 132,8	283	278	280	283	278	275	275	283	279	289	50
14	Всего эксплуатационные затраты		тыс.\$	30 109,0		2 685,8	2 680,9	2 683,3	2 684,1	2 686,4	2 680,5	2 679,4	2 680,2	2 687,8	2 682,2	2 692,8	585,5
15	Прибыль		тыс.\$	22 105,1		2 025,5	1 948,9	1 977,2	1 989,9	2 027,7	1 945,9	1 909,4	1 904,9	2 037,2	1 961,9	2 126,3	250,2
16	Амортизация		тыс.\$	8 988,2		749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0	749,0
17	Прибыль до налогообложения		тыс.\$	13 116,9		1 276,5	1 199,9	1 228,2	1 240,9	1 278,7	1 196,9	1 160,4	1 155,9	1 288,2	1 212,9	1 377,3	-498,8
18	КПП	%	20%		тыс.\$	2 623,4	255,3	240,0	245,6	248,2	255,7	239,4	232,1	231,2	257,6	242,6	-99,8
19	Чистая прибыль		тыс.\$	10 493,5		1 021,2	959,9	982 9									

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технологический регламент для проектирования обогатительной фабрики по переработке техногенных минеральных образований (ТМО) бывшего Акшатауского ГОКа. – Москва, АО «Коралайна Инжиниринг», 2021г.
2. Методическим руководством по изучению и оценке техногенных минеральных объектов, представляемых на государственную экспертизу недр. – Министерство энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2008 год.
3. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86).
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы – Астана, 2015 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Задание на проектирование

Приложение № 1
к Договору на выполнение проектных
работ № 02/17 от «16» февраля 2022 г.

«Утверждаю»
Директор ТОО «LAM 2030»
Смыков О.А.
«16» февраля 2022



ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

«Плана горных работ «Отработка техногенных минеральных образований
бывшего Акшатауского ГОКа, расположенных в Шетском районе
Карагандинской области»

и

«Плана ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации
последствий операций по отработке техногенных минеральных образований
бывшего Акшатауского ГОКа, расположенных в Шетском районе
Карагандинской области»

г. Караганда, 2022 г.

№	Перечень основных данных и требований	Данные Задания на проектирование
1	Основание для проектирования	Решение руководства. В связи с необходимостью проведения данных Работ.
2	Стадия	План горных работ (Далее – ПГР) План ликвидации (Далее – ПЛ)
3	Заказчик	ТОО «LAM 2030»
4	Контактные данные Заказчика	Республика Казахстан, 100009, г. Караганда, район Казыбек Би, п-кт Нуркена Абдирова, д.3, офис 414, Тел.: +7(702)387-77-31; +7(777)892-39-51 E-mail: nasirer@gmail.com
5	Исполнитель	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
6	Контактные данные исполнителя	Республика Казахстан, 100009, Карагандинская область, г. Караганда, ул. Ержанова, д. 12, оф. 26. Тел.: +7 (701) 888-33-35. E-mail: kaztehproekt@inbox.ru
7	Источник финансирования	Собственные средства
8	Общее задание	Разработать План горных работ на основании существующих данных о геологическом строении ТМО, количестве и качестве запасов, горнотехнических условий и проч. Технологию переработки ТМО принять согласно технологического регламента. Состав ПГР принять в соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351). На основании ПГР разработать ПЛ. Состав ПЛ принять в соответствии с «Инструкцией по составлению плана ликвидации...» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386) План горных работ должен содержать порядок отработки ТМО по годам, месяцам, с учетом размещения вторичных хвостов переработки на место ранее отработанных блоков ТМО. Исполнителю необходимо выполнить сравнительный анализ (2 варианта) устройства подстилающего слоя (гидроизоляции) хвостохранилища. В Проекте ПГР предусмотреть при необходимости мероприятия по осушению ТМО перед переработкой.
9	Проведение изыскательских работ	Требуется.
10	Запасы	Запасы утверждены протоколом № 194818-У и по состоянию на 02.01.2018г. составляют 9122,795 тыс.т с содержанием W - 0,071%, Мо – 0,007%.
11	Способ разработки	Открытый
12	Производственная мощность и срок эксплуатации	Производственную мощность по добыче принять равной 790,0 тыс.т/год. Срок разработки ТМО определить с учетом расчетной производительности и общего количества запасов. Начало разработки предусмотреть с 2023 календарного года.
13	Режим работы	Режим работы двухсменный по 12 часов, 210 дней в году, вахтовым методом (две вахты в месяц).

№	Перечень основных данных и требований	Данные Задания на проектирование
14	Основные технико-экономические показатели	Требуется. Предусмотреть рациональное размещение объектов открытых горных работ. Объекты общего назначения: АБК, столовая, КПП, АЗС предусмотрены отдельным проектом. Ведение открытых горных работ предусматривается силами подрядной организации. При проектировании принять следующее оборудование: Shachman – 25 тонн, ПДМ Sdlg– 3м³, Hitachi – 3,3м³, экскаватор Sdlg - 2м³. Количество технологического оборудования определить проектом.
15	Основные технико-экономические требования	Требуется. Итоговая ФЭМ должна содержать прогнозный отчет о прибылях и убытках и отчет о движении денежных средств. Для расчета движения денежных средств источником финансирования в объеме 100% принять собственные средства акционеров. В ТЭЧ должны быть представлены исходные данные (допущения), финансовые прогнозы и промежуточные расчеты, результаты финансовых прогнозов. Рассчитать показатели чистой прибыли, рентабельности, чистого дисконтированного дохода (NPV), внутренней нормы доходности (IRR) и срока окупаемости (DPP).
16	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	Разработать раздел ОВОС в соответствии с Экологическим кодексом РК., и утвердить в соответствии с требованиями Законодательства РК. Разработать декларацию промышленной безопасности и согласовать в Компетентном органе РК.
17	Исходные данные для проектирования, предоставляемые Заказчиком	Все исходные данные, достаточные и необходимые для выполнения ПГР и ПЛ, предоставлены Заказчиком исполнителю в полном объеме перед началом проектирования (См. ПРИЛОЖЕНИЯ к настоящему Заданию), что подтверждается Исполнителем. - Геологический отчет с подсчетом запасов (отчет о результатах разведки). - Графические приложения (геологические планы, карты, разрезы). - Состояние запасов на момент проектирования (количество, типы, качество). - Протокол утверждения запасов или сведения о предлагаемых на утверждение запасах. Блочная модель. - Топографическая съемка. Фактическое положение горных работ (карьеры, отвалы, склады, подземные выработки и проч.). - Годовая производительность по добыче. Календарный график добычных работ. Перечень и характеристики планируемого горнодобывающего и вспомогательного оборудования. Точка подключения к ЛЭП. -План с нанесением границ населенных пунктов, водоохранных зон и полос, заповедников, захоронений, археологических памятников и проч.

№	Перечень основных данных и требований	Данные Задания на проектирование
18	Количество экземпляров проектной документации	Имеющиеся отчеты, проекты, планы, ФЭО, ФЭМ и т.п. Разработанная проектная документация, в том числе исправленная по замечаниям экспертиз документация с положительными экспертными заключениями и согласованиями передается Заказчику в 4-х экземплярах на бумажном носителе и один экземпляр в электронном виде (формат PDF).

ПРИЛОЖЕНИЯ к Техническому заданию, переданные Заказчиком Исполнителю:

1. «Отчет о результатах разведки с оценкой запасов ТМО Акишатауского ГОКа»;
2. Подсчетный план по ТМО Акишатауского ГОКа;
3. Подсчетные разрезы по ТМО Акишатауского ГОКа по профилям I-I, II-II, III-III, IV-IV;
4. «Отчет по геолого-технологическому картированию с целью отбора технологической пробы для определения параметров обогащения ТМО Акишатауского ГОКа»;
5. Топографический план подошвы отвала ТМО Акишатауского ГОКа;
6. Разрезы по буровым линиям 1-18 (на 2-х листах);
7. Протоколы испытаний на ВОЗ (на 7 листах);
8. ОТЧЕТ об инженерно-геологических работах, выполненных по объекту: «Разработка и изучение физико-механических свойств грунтов, слагающих тело ТМО (техногенные минеральные образования) бывшего Акишатауского ГОКа».
9. Программа проведения инженерно-геологических работ по объекту: «Разработка и изучение физико-механических свойств грунтов, слагающих тело ТМО (техногенные минеральные образования), бывшего Акишатауского ГОКа».
10. Графические приложения к отчету «Разработка и изучение физико-механических свойств грунтов, слагающих тело ТМО (техногенные минеральные образования), бывшего Акишатауского ГОКа». (на 4 листах)
11. Журнал испытаний размокаемости грунта. (на 4 листах);
12. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов.
13. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов
14. Протоколы испытаний подземных вод на сокращенный химический состав и определение pH (на 4 листах).
15. Геологическая 3-х мерная модель ТМО Акишатауского хвостохранилища.



Смыков О.А.

От Исполнителя:

Калканбаев М.А.

Приложение Б Экспертное заключение по запасам ТМО

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІ
ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЖЕР ҚОЙНАУЫН
ПАЙДАЛАНУ КОМИТЕТІ



МИНИСТЕРСТВО
ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

010000, Астана қаласы, Ә.Мәмбетов көшесі, 32
тел.: 8 (7172) 39-03-10, факс: 8 (7172) 39-04-40
e-mail: komgeo@geology.kz

010000, город Астана, улица А.Мамбетова, 32
тел.: 8 (7172) 39-03-10, факс: 8 (7172) 39-04-40
e-mail: komgeo@geology.kz

20182 28.06 № 27-613654хх

ТОО «LAM 2030»

На № 22 от 28.06.2016

Направляем Вам Экспертное заключение по техногенным минеральным образованиям Акшатауского ГОКа.

Приложение: экспертное заключение – __ л.

Председатель

А. Надырбаев

Исп.: Байбатыров
Тел.: 390256

0000459

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

28 июня 2018 годаг. Астана

1. Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан подтверждает, что запасы ТМО Акшатауского ГОКа в Карагандинской области утверждены ГКЗ РК (протокол от 27.06.2018 №1947-18-У) в следующих количествах:

Параметры	Единицы измерения	Запасы категории С ₁
руда	тыс.т	9122,795
W	тыс.т	6,4772
Mo	тыс.т	0,6386
<i>среднее содержание</i>		
W	%	0,071
Mo	%	0,007

2. Некоторые дополнительные сведения о месторождении (о консервации запасов, сроках утверждения кондиций и запасов полезного ископаемого и т.п.)
Запасы техногенной залежи отнесены ко 2-ой группе сложности геологического строения.

3. Рекомендации ГКЗ (по геолого-экономической оценке и утверждению запасов полезных ископаемых, методике проведения геологоразведочных работ)

Недропользователю продолжить технологические исследования с целью получения более качественных продуктов переработки; организовать на отвале и в зоне его влияния производственный экологический мониторинг с целью изучения воздействия проектируемого горно-обогатительного комплекса на состояние окружающей среды.

Председатель Комитета
геологии и недропользования
Председатель ГКЗ РК

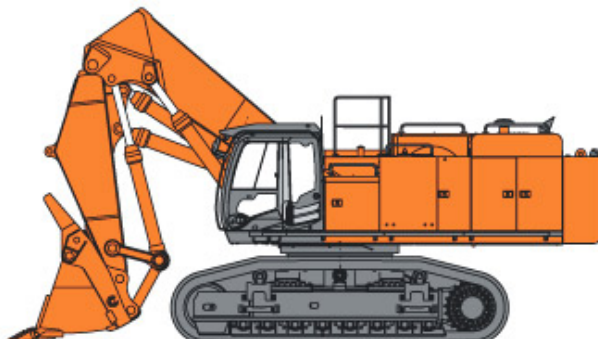


А. Надырбаев

Приложение В

Технические характеристики основного технологического оборудования

Технические характеристики экскаватора Hitachi



ZX470-5G/ ZX850-3/ ZX870H-3 LD (с оборудованием прямой лопаты)

Параметры двигателя и гидросистемы		ZX470-5G	ZX850-3/ ZX870H-3
Двигатель	Isuzu	AA-6WG1TQA	AH-6WG1XYSA-03
Экологический стандарт	EPA	Tier 2	Tier 3
Номинальная мощность (ISO 9249)	кВт / л.с.	235 / 315	397 / 532
	при об/мин	1 800	1 800
Максимальный крутящий момент	Нм / кгс-м	1 275 / 130	2 250 / 229
	при об/мин	1 500	1 600
Максимальный поток гидросистемы		2 x 360	2 x 528
Максимальная производительность насоса контура управления	л/мин	30	30
Давление настройки главного предохранительного клапана	МПа/ кгс/см²	27,9 / 285	29,4 / 300
Скорость поворота платформы	об/мин	9	7,3
Скорость передвижения (высокая / низкая)	км/ч	5,1 / 3,8	4,1 / 3,1

Эксплуатационные параметры*	ZX470-5G (LD)	ZX850-3 (LD)	ZX870H-3 (LD)
Емкость ковша, м³	2,3 - 2,8	4,0	3,6
Тип ковша	стандартный	стандартный	для скальных работ
Максимальная глубина копания	4 130 мм	4 970 мм	
Максимальный радиус копания	8 760 мм	10 000 мм	
Максимальная высота копания	10 070 мм	10 860 мм	
Максимальная высота выгрузки	7 500 мм	7 910 мм	
Усилие отрыва	271 кН / 27 600 кгс	441 кН / 45 000 кгс	
Размеры			
Габаритная ширина	3 820 мм	4 430 мм	
Ширина башмаков гусеницы	600 мм	650 мм	
Минимальный дорожный просвет	737 мм	890 мм	
Радиус поворота задней части	3 660 мм	4 600 мм	

Параметры веса и давления на грунт	ZX470-5G (LD)	ZX850-3 (LD)	ZX870H-3 (LD)
Эксплуатационная масса, т	47,7	81,7	82,8
Давление на грунт, КПа (кгс/см²)	89 (0,91)	123 (1,25)	132 (1,34)

Технические характеристики автосамосвала Shacman



Характеристики	Shacman 6x6 336	Shacman 6x6 345	Shacman 6x6 340
Габаритные размеры, мм:			
— длина	8329	8329	8329
— ширина	2490	2490	2490
— высота	3300	3300	3300
Габариты кузова, мм:			
— длина	5600	5600	5600
— ширина	2300	2300	2300
— высота	1500	1500	1500
Колесная база, мм	3800	3800	5150
Общая масса, кг	15200	14300	11200
Грузоподъемность, кг	25000	25000	25000
Двигатель:			
— мощность, л.с.	336	430	340
— объем, л	9,7	10,8	9,7
— тип топлива	ДТ	ДТ	ДТ
Расход топлива, л/100 км	38	35	33
КПП	механическая	механическая	механическая
Колесная формула	6x6	6x6	6x6
Количество осей	3	3	3

Приложение Г

Технико-экономический расчет укладки противофильтрационного экрана

Вариант 1

Для исключения попадания в грунт загрязняющих веществ (остатки реагентов) при обратном завозе пустых пород с обоганительной фабрики проектом предусматривается укладка геомембраны $\delta=0,5$ мм под указанными породами.

Общая площадь укладки геомембраны составляет 835,0 тыс. м². Площади для каждого блока определить учетом отработки блока.

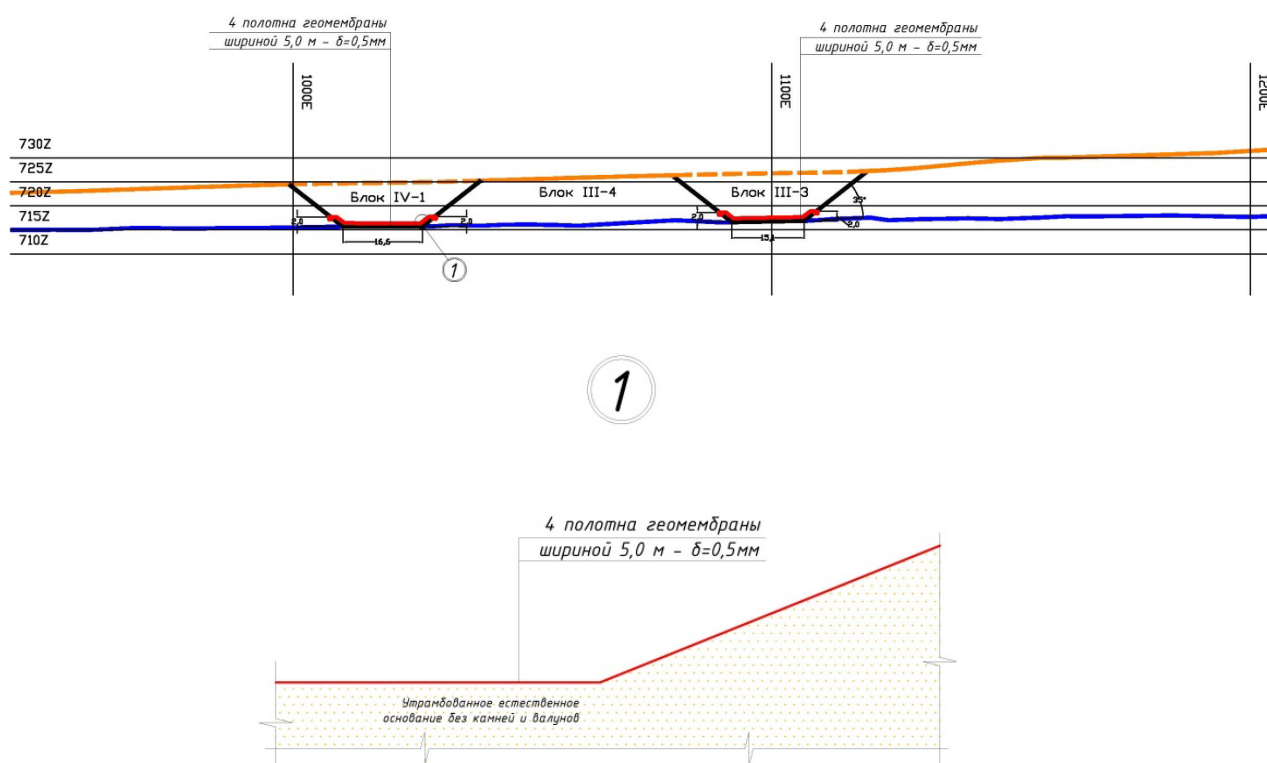


Рисунок 1 – Технологическая схема укладки геомембраны

Технологический процесс выполнения работ

Работы по монтажу геомембраны следует выполнять на площадке с подготовленным под укладку геомембраны основанием. Площадка должна быть спрофилирована. На площадке перед производством работ должна быть устроена замковая часть крепления геомембраны (см. рисунок 2).

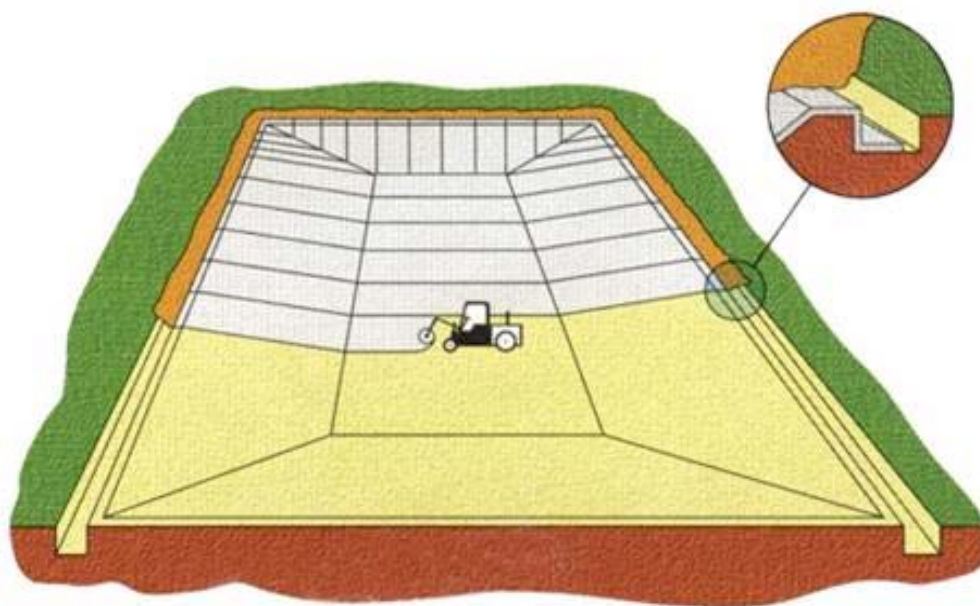


Рисунок 2 – Принципиальная схема укладки геомембраны

При организации и производстве работ следует руководствоваться требованиями СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства», СН 551-82.

Последовательность технологического цикла:

- доставка геомембраны на объект;
- подвоз рулонов геомембраны на стройплощадку объекта;
- раскатка рулонов и раскрой листов;
- сварка листов геомембраны;
- контроль качества.

Геомембрана доставляется на склад объекта строительства в рулонах, скрепленных киперной лентой. При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах следует следить за сохранностью рулонов, не допускать вмятин, царапин, порывов материала, особенно, на краях рулонов.

Существует два основных способа раскатки рулонов геомембраны:

- раскатка с помощью подсобных рабочих из расчета 4-5 – 10-12 человек на звено (в зависимости от массы рулона);
- раскатка механизированным способом с привлечением подсобных рабочих из расчета 2-3 человека на звено.

Раскатка механизированным способом предполагает использование фронтального погрузчика типа «Bobcat» или любого другого приспособления, оборудованного консольной штангой для подъема рулонов. Погрузчик осуществляет движение и раскатывает материал за собой. Укладка геомем-

браны должна осуществляться по подготовленному основанию свободно, без натяжения.

Рулоны геомембраны могут раскатываться при скорости ветра не более 5 м/с. Листы геомембраны необходимо пригружать одновременно с раскаткой мешками с песком (грунтом) весом не менее 20 кг или старыми автомобильными покрышками. Пригруз укладывают с шагом $1,5 \div 3$ м. Пригруз должен обеспечить плотное примыкание смежных листов друг к другу. Листы геомембраны должны раскатываться и лежать при сварке свободно, без натяжения. При завершении противофильтрационного слоя допускается образование волн, которые служат для температурной компенсации при переменном воздействии на материал положительных и отрицательных температур.

В качестве защитного слоя следует применить песок или другой инертной материал без острых включений, которые могут повредить геомембрану. Наибольший диаметр минеральных зерен песка или другого инертного материала не должен превышать 5 мм.

Укладка и сварка листов геомембраны на откосах производится как вдоль откосов, так и поперек них. Направление раскатки рулонов геомембраны зависит от конфигурации сооружения, крутизны откосов, раскроя материала, а также технологической последовательности производства работ на конкретных участках объекта строительства – захватках. Допускается наличие замковой части под крепление геомембраны на гребне откоса в неполном объеме, если это не мешает укладке рулонов геомембраны согласно графика производства работ.

Кромки свариваемых листов геомембраны в зоне шва очищаются от поверхностных загрязнений сухой ветошью. Очистку поверхности от окислов следует производить механическим способом: металлическим скребком, щеткой с жесткой щетиной, шлифовальной бумагой с мелким шагом. Обработку следует производить не ранее, чем за 0,5 часа до начала сварочных работ.

Сварочные работы следует выполнять на открытом воздухе при отсутствии атмосферных осадков: снега, дождя, града и т.п. При наличии атмосферных осадков допускается производить сварочные работы только используя временный передвижной навес, защищающий рабочее место сварщика.

Сварочные работы допускается выполнять при температуре наружного воздуха от -5°C до $+40^{\circ}\text{C}$ при отсутствии дополнительных мероприятий по обогреву.

Сварка листов геомембраны на объектах строительства выполняется следующими основными типами аппаратов:

- 1) сварочный аппарат с горячим клином;
- 2) ручной экструдер;
- 3) строительный фен.

Процесс сварки методом горячего клина включает следующие этапы:

- очистка поверхности свариваемых листов геомембраны;
- совмещение кромок смежных листов геомембраны с образованием нахлеста не менее 120 мм;
- прогрев сварочного аппарата до рабочей температуры;
- нагрев и расплавление свариваемых поверхностей;
- устройство «двойного шва»;
- удаление аппарата;
- охлаждение шва;
- охлаждение и отключение аппарата.

Процесс сварки методом экструзии включает:

- очистка поверхности свариваемых листов геомембраны;
- совмещение кромок смежных листов геомембраны с образованием нахлеста не менее 100 мм;
- прогрев миниэкструдера до рабочей температуры;
- освобождение канала миниэкструдера от расплава;
- монтажная сварка кромок;
- сварка расплавом;
- охлаждение шва;
- охлаждение и отключение миниэкструдера.

Строительный фен применяется для осуществления «прихватки» листов геомембраны между собой, чтобы при сварке методом экструзии листы не «разъезжались» (расплывались).

Смежные листы геомембраны должны быть уложены с нахлестом не менее 100-150 мм. Сварка листов геомембраны производится аппаратом горячего воздуха, передвигающимся вдоль свариваемого шва с помощью роликового механизма.

Сварка поперечного шва, пересекающего расположенный по длине рулона продольный шов, ведется также аппаратом горячего воздуха с предварительной подрезкой краев продольного шва (формируется участок шва без нахлеста). Дополнительно места пересечения швов провариваются ручными миниэкструдерами.

При перерыве в работе аппарата горячего воздуха или ручного миниэкструдера конец шва или участка сварки должен быть механически зачищен на глубину не более 10% толщины материала.

Сварка рулонов геомембраны, хранившихся при положительных температурах, производится не ранее, чем через 3 часа после доставки их к месту укладки.

При сварке в холодное время года применяется предварительный нагрев свариваемых поверхностей в зоне шва горячим воздухом.

Для устранения термических напряжений в зоне шва после его устройства производится дополнительный прогрев поверхности шва. Для этих це-

лей используется передвижной «короб-термос», изготавливаемый на месте. При этом возможна сварка геомембраны при температуре окружающего воздуха за пределами короба-термоса до минус 25-30°C.

Запрещается производить любые сварочные работы при температуре наружного воздуха ниже минус 15°C без дополнительных мероприятий.

Для достижения результата качественного монтажа, необходимо контролировать качество в процессе проведения работ.

Осмотр подготовленных кромок листов геомембраны производится перед началом сварочных работ и непосредственно при их производстве, т.е. при прохождении аппаратом горячего клина свариваемых листов. При сварке ручным миниэкструдером необходимо не допускать загрязнений свариваемых поверхностей.

Проверка температурных параметров сварки производится также непосредственно при производстве сварочных работ с целью недопущения отступления от технологии сварки.

Внешнему осмотру подвергаются все сварные соединения, независимо от их назначения и места расположения.

Обнаруженные сварные швы с дефектами срезаются, после чего на дефектное место устанавливается заплата. Заплата должна быть из материала, который используется при сварке изначально на всей площади сооружения.

Мелкие дефекты размером менее 5 мм следует устранять наплавом материала при помощи ручного миниэкструдера.

Сварные швы должны быть ровными, однородной структуры, сварные наплывы не должны превышать толщину свариваемого материала, царапины и надрезы не должны превышать 10% толщины материала.

Вариант 2

Для исключения попадания в грунт загрязняющих веществ (остатки реагентов) при обратном завозе пустых пород с обогатительной фабрики проектом предусматривается укладка полиэтиленовой пленки $\delta=0,3$ мм (в 2 слоя) под указанными породами.

Общая площадь укладки полиэтиленовой пленки в два слоя составляет 1 670,0 тыс.м². Площади для каждого блока определить учетом отработки блока.

При укладке полиэтиленовой пленки необходимо оформлять подстилающий и защитный слой из песка:

- объем утрамбованного подстилающего слоя (песок) – 167,000 тыс. м³.
- объем утрамбованного защитного слоя (песок) – 250,500 тыс. м³.

Также для защитного и подстилающего слоев возможно применить суглинок. Однако в указанных инертных материалах не быть острых включений.

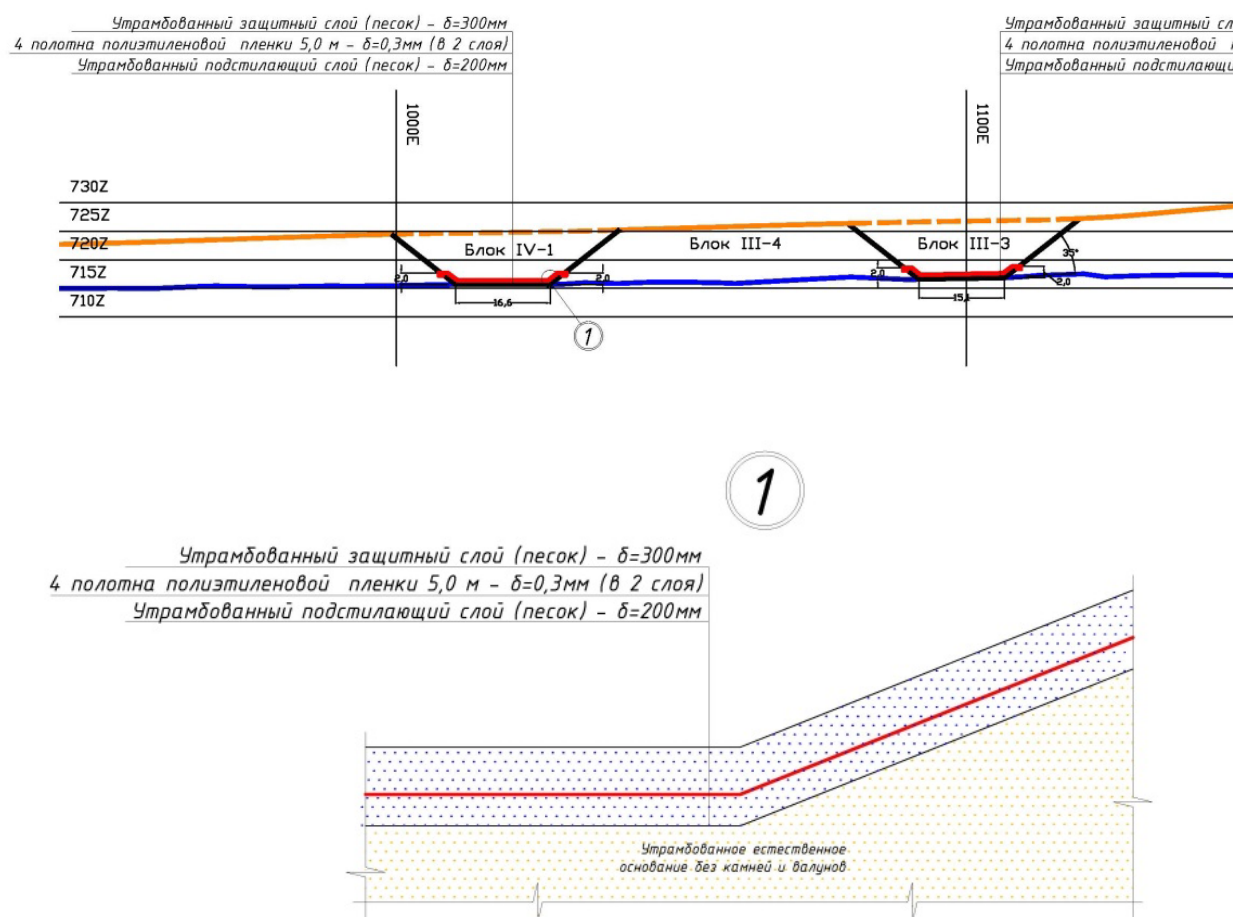


Рисунок 3 – Технологическая схема укладки полиэтиленовой пленки

Технологический процесс выполнения работ

Работы по монтажу полиэтиленовой пленки следует выполнять на площадке с подготовленным под укладку полиэтиленовой пленки основанием (утрамбованный песок). Площадка должна быть спрофилирована. На площадке перед производством работ должна быть устроена замковая часть крепления полиэтиленовой пленки (см. рисунок 4).

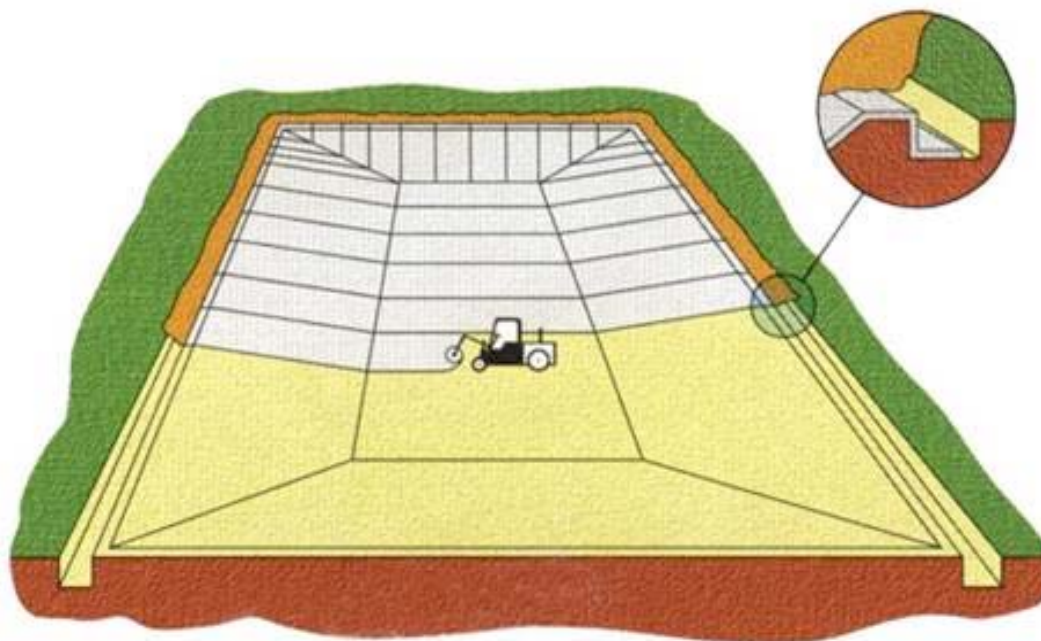


Рисунок 4 – Принципиальная схема укладки полиэтиленовой пленки

При организации и производстве работ следует руководствоваться требованиями СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства» и СН 551-82.

Последовательность технологического цикла:

- доставка полиэтиленовой пленки на объект;
- подвоз рулонов полиэтиленовой пленки на стройплощадку объекта;
- подготовка и укладка подстилающего слоя (песок);
- раскатка рулонов;
- укладка защитного слоя (песок);
- контроль качества.

Полиэтиленовая пленка доставляется на склад объекта строительства в рулонах, скрепленных киперной лентой. При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах следует следить за сохранностью рулонов, не допускать вмятин, царапин, порывов материала, особенно, на краях рулонов.

Существует два основных способа раскатки рулонов полиэтиленовой пленки:

- раскатка с помощью подсобных рабочих из расчета 4-5 – 10-12 человек на звено (в зависимости от массы рулона);
- раскатка механизированным способом с привлечением подсобных рабочих из расчета 2-3 человека на звено.

Раскатка механизированным способом предполагает использование фронтального погрузчика типа «Bobcat» или любого другого приспособления, оборудованного консольной штангой для подъема рулонов. Погрузчик

осуществляет движение и раскатывает материал за собой. Укладка полиэтиленовой пленки должна осуществляться по подготовленному основанию свободно, без натяжения.

Рулоны полиэтиленовой пленки могут раскатываться при скорости ветра не более 5 м/с. Листы полиэтиленовой пленки необходимо пригружать одновременно с раскаткой мешками с песком (грунтом) весом не менее 20 кг или старыми автомобильными крышками. Пригруз укладывают с шагом $1,5 \div 3$ м. Пригруз должен обеспечить плотное примыкание смежных листов друг к другу. Листы полиэтиленовой пленки должны раскатываться и лежать при нахлестке свободно, без натяжения. При завершении противофильтрационного слоя допускается образование волн, которые служат для температурной компенсации при переменном воздействии на материал положительных и отрицательных температур.

В качестве подстилающего и защитного слоя следует применить песок без острых включений, которые могут повредить полиэтиленовой пленки. Наибольший диаметр минеральных зерен песка не должен превышать 5 мм.

Укладка листов полиэтиленовой пленки на откосах производится как вдоль откосов, так и поперек них. Направление раскатки рулонов полиэтиленовой пленки зависит от конфигурации сооружения, крутизны откосов, раскроя материала, а также технологической последовательности производства работ на конкретных участках объекта строительства – захватках. Допускается наличие замковой части под крепление полиэтиленовой пленки на гребне откоса в неполном объеме, если это не мешает укладке рулонов полиэтиленовой пленки согласно графика производства работ.

Кромки внахлест укладываемых листов полиэтиленовой пленки в зоне шва очищаются от поверхностных загрязнений сухой ветошью.

Смежные листы полиэтиленовой пленки должны быть уложены с нахлестом не менее 100-150 мм.

Запрещается производить любые работы при температуре наружного воздуха ниже минус 15°C без дополнительных мероприятий.

Для достижения результата качественного монтажа, необходимо контролировать качество в процессе проведения работ.

Осмотр подготовленных кромок листов полиэтиленовой пленки производится перед началом работ и непосредственно при их производстве.

Сравнительные технико-экономические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные технико-экономические показатели по вариантам противофильтрационного экрана

№	Показатели	Ед. изм.	Вариант 1 Геомембрана ($\delta=0,5$ мм)	Вариант 2 Полиэтиленовая пленка ($\delta=0,3$ мм, 2 слоя)
1	Площадь	тыс.м ²	835,0	1670,0
2	Стоимость материала	тг/м ²	480,0	500,0
		тыс.тенге	400 800,0	835 000,0
3	Услуги монтажа	тг/м ²	250,0	-
		тыс.тенге	208 750,0	-
4	Подстилающий и защитный слой (песок)			
	- объем подстилающего слоя	тыс.м ³	-	167,0
	- объем защитного слоя	тыс.м ³	-	250,5
	- затраты на транспортировку песка	тыс.тенге	-	608 849,0
5	Итого затраты	тыс.тенге	609 550,0	1 443 849,0

Примечание: Стоимости геомембраны и полиэтиленовой пленки (480,0 тг/м² и 500,0 тг/м²) приняты согласно коммерческого предложения ТОО «Оркомстроймонтаж kz».

Коммерческое предложение ТОО «Оркомстроймонтаж КЗ»

Қазақстан Республикасы

Жауапкершілігі шектеулі
серіктестігі

Республика Казахстан

Товарищество с ограниченной
ответственностью

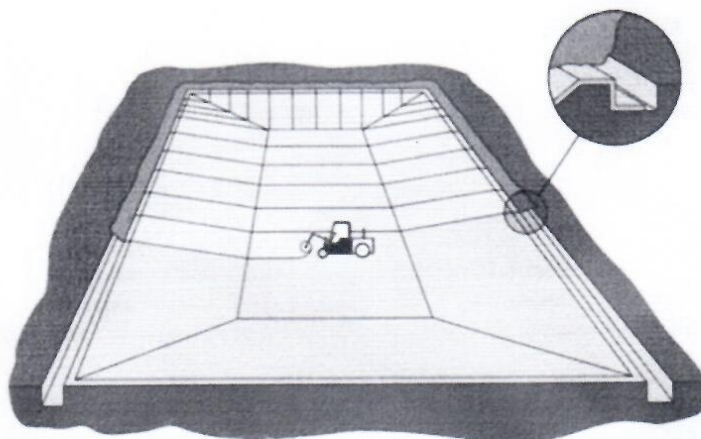
Исх. № -225. От 28.03.2022г.

ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
Калканбаеву М.А.

ТОО «Оркомстроймонтаж КЗ» компания Аником являются производителями, поставщиками геомембраны, дополнительно поставщиками геотекстиля, шпунты металлические ПВХ, бентонитовые маты и других геосинтетических материалов. Вся продукция производится на высокотехнологичном оборудовании, согласно ГОСТ Р 56586-2015 гарантия свыше 15 лет. Используется сырье только хорошего качества, что гарантирует качество и абсолютной водонепроницаемостью 0,0 % продукции. Технологическим отделом ведутся работы с факультетом специальных технологий АГТУ им.И.И. Ползунова, АО «МИПП НПО «Пластик», АНО «Красноярск строй сертификация». На производстве осуществляется контроль сырья и готовой продукции, в лабораторий осуществляется контроль: показателя текучести расплава, разрывная машина и камера ультра фиолетового излучения. Предлагаем поставить следующую продукцию:

1. -Лист полимерный согласно ГОСТ Р 56586-2015 геомембрана 0,5мм – 480тенге/м².
2. – Пленка полиэтиленовая 300микрон - 500тенге/м².

Цена указана с учетом, НДС доставкой до г. Караганду.



Условия оплаты: предоплата 100% каждой отгружаемой партии.

Сроки поставки: По договоренности сторонами каждой партии в течение от 6 до 8 календарных дней. Материалы будут отгружаться только партиями (партией считается объем груза отгруженный по одной расходной накладной). Материал Есть готовый в наличии.

Гарантии производителя: согласно ГОСТ Р 56586-2015 срок гарантии составляет 24 месяца с момента приемки товара.

ТОО «Оркомстроймонтаж КЗ», услуги монтажа квалифицированной бригадой, с применением современного оборудования в общем 250тенге/м².

Цены могут поменяться в зависимости увеличения цен на сырье и стабилизаторы поставщиками и курса \$.

Цены действительны до 5 мая.

Директор

Асанқұлов Е.К.

г. Алматы, Офис продаж: 050008 Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Байзакова 222, офис 3. АО ДБ «Альфа-Банк»
БИН 200840007780, ИИК KZ159470398992967230 БИК ALFAKZKA г. Алматы, e-mail: shyranov.esen@mail.ru 7017992400