

**«ИН»
ЖАУАПКЕРШЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ
ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИН»**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Разработка проекта месторождения по строительству
ЛЭП, магистральных трубопроводов и кислотопроводов
на 2024-2028 г. руднике Канжуган**

**ТОМ 1
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Шифр: 1004182/1 -ПЗ

г. Кызылорда, 2024

«ИИ»
ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ
ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИИ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Разработка проекта месторождения по строительству
ЛЭП, магистральных трубопроводов и кислотопроводов
на 2024-2028 г. руднике Канжуган**

ТОМ 1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Шифр: 1004182/1 -ПЗ

Директор



Нарымбаев К.Н.

Главный инженер проекта



Кабылбаев П.

г. Кызылорда, 2024

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1004182/1-ПЗ	Пояснительная записка	
2	1004182/1-ПП	Паспорт проекта	
3	1004182/1-*	Рабочие чертежи	
4	1004182/1-ОВОС	Охрана окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду	
5	1004182/1- ПОС	Организация строительства	

Настоящий проект разработан в соответствии с требованиями действующих в Республике Казахстан строительных норм и правил, стандартов, правил промышленной безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии, и предусматривает мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, экологическую безопасность при соблюдении правил эксплуатации объекта.

Главный инженер проекта



Кабылбаев П.

СОДЕРЖАНИЕ

№ раздела	Наименование раздела	Страницы
1	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
2	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	8
3	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	12
4	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	34
5	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	39
6	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	40
7	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	42
8	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	44
9	ПРИЛОЖЕНИЯ	44

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Основание для проектирования

1. Задание на проектирование объекта: Разработка проекта месторождения по строительству ЛЭП, магистральных трубопроводов и кислотопроводов на 2024-2028 г. руднике Канжуган
2. Договор

3. Настоящий проект разработан в рамках Задания на проектирование, утвержденного Заказчиком ТОО «Казатомпром-SaUran», с целью развития подземного скважинного выщелачивания для обеспечения последующей промышленной отработки урана расположенных в пределах геологических блоков № 933, 935, 934, 936, 937, 938, 939, 940, 926, 925, 924, 923, 922, 921, 941, 942, 733н, 735н, 742н, 737с, 217, 218, 223, 222, 221, 24-11, 24-12, 24-13, 24-14, 24-15, 24-16. в руднике Канжуган.

Реализация проекта позволит обеспечить промышленную добычу урана на перерабатывающем комплексе конечного продукта- химического концентрата природного урана (ХКПУ).

1.2 Исходные данные для проектирования

1. Технические условия на подключение объекта к источникам инженерного и коммунального обеспечения
2. Инженерно-геологические изыскания по объекту, выполненные в сентябре 2024 года.
3. Топоъемка участка, выданные от 2024 года.

1.3 Краткая характеристика района.

Климатические и инженерно-геологические условия площадки строительства

В административном отношении район работ расположен в Созакском районе Туркестанской области Республики Казахстан.

Основными транспортными магистралями района работ является асфальтированная дорога Таукент-Канжуган п. Шолаккорган.

Ситуационно проектируемый участок находится на месторождении «Канжуган», в 20 км к северу от пос. Таукент и в 55 км северо-западнее пос. Шолаккорган.



1.3.1 Климатические условия

Климат района работ – аридный, резко континентальный, с малым количеством осадков (особенно летом), большим количеством солнечных дней; лето длительное и жаркое, зима довольно-таки морозная и с сильными ветрами (снежный покров невысокий, во многие зимы при частых оттепелях – неустойчивый).

Климатический район строительства –IV, подрайон –IVГ

Для оценки климатических особенностей района трассы использовались сведения по МС Шолаккорган и МС Кызылорда (находящейся примерно на одной широте с объектом).

Температура воздуха

Среднегодовые температуры воздуха в районе трассы положительные и находятся в пределах 11,9-12,2°С. Среднемесячная температура самого теплого месяца – июля – составляет 26,4°С. Средние температуры самого холодного месяца – января – по территории составляют (минус 9,6°С). Среднегодовая температура составляет плюс 9,2°.

Атмосферные осадки

По сезонам года осадки распределяются неравномерно. Среднее количество осадков, выпадающих за апрель-октябрь, составляет 71 мм, а за ноябрь-март → 86 мм. Среднегодовое количество осадков, выпадающих за год, → 157мм.

Суточный максимум осадков за год, мм:

средний из максимальных	→17;
наибольший из максимальных	→54.

Среднее число дней с атмосферными явлениями:

пыльные бури →18,1;

туман	→21;
метель	→2;
грозы	→8.

Снежный покров

В распределении снежного покрова на описываемой территории какой-либо закономерности не наблюдается. Снежный покров появляется в конце ноября. Устойчивый снежный покров устанавливается через 20-30 дней после его появления. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова → 60 дней.

Высота снежного покрова в см:

средняя из наибольших за зиму	→9,4;
максимальная из наибольших декадных	→41;
максимальная суточная за зиму на последний день декады	→10.

Ветер

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль → СВ. Преобладающее направление ветра за июнь-август → СВ. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в январе → 6,4 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле → 1,8 м/с. Средняя скорость ветра за отопительный период → 2,7 м/с. Повторяемость штилей за год → 17%

Промерзаемость грунта

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта под оголенной от снега поверхностью определена на основе теплотехнических расчетов. Расчеты выполнены в соответствии с требованиями СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений» по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t},$$

где $M_t = 24$ – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур воздуха за зиму;

d_0 – коэффициент, равный для песков мелких и пылеватых – 0,28.

Расчеты показали, что нормативная глубина промерзания почвогрунтов в районе работ составляет:

суглинок и глина- 0.23- 1,13м.

супесь, песок мелкий, пылеватый-0.28 – 1,37м.

песок гравелистый, крупный, средней крупности-0.30 – 1,47м.

крупнообломочный грунт-0.34 – 1,67м.

Влажность воздуха

Континентальность климата и его сухость обуславливает острый дефицит влажности на июль-август месяцы.

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 59%. Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в летнее время с июня по август.

Рекомендуемая зона влажности III (сухая).

Максимальная глубина проникновения 0°C в грунт – 200см.

1.4.2. Геолого-литологическое строение

На участке с поверхности земли слабо развит почвенно-растительный слой мощностью 0,2 метра ниже от глубины 1,0-1,1 м супеси от коричневого до темно-серо-коричневого цвета, песчанистые, слабокомковатой структуры, твёрдой консистенции плотные низкопристые с включением гравия и гальки до 10%, ниже супесь подстилает гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем мощностью 4,40-4,70м.

Более детальное описание, а также залегание грунтов по глубине и простираию см. инженерно-геологические разрезы, приложение - 8.

Гидрогеологические условия

Подземные воды на участке работ под строительство цеха для проведения опытно-экспериментальных работ по переработке продуктивных растворов инженерно-геологическими выработками, пройденными в марте месяце 2020 года, до глубины 6,0м не вскрыты.

Физико-механические свойства грунтов

В пределах сжимаемой толщи выделено три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

первый - слой насыпной грунт, вскрытой мощностью 0,40м;

второй - слой супесь, вскрытой мощностью 0,90 – 1,20м;

третий - слой гравийно-галечниковый грунт, вскрытой мощностью 4,30 – 4,70м;

Выделение инженерно-геологических элементов производилось по литологическим особенностям и физико-механическим свойствам грунтов.

1. По содержанию сухого остатка равного 1,544 – 1,563%% согласно СТ РК 25100-2002 грунты (супесь) средnezасоленные при сульфатном типе засоления.

2. По содержанию сульфатов равного (8210 - 8310 мг/кг) в пересчете на ионы SO₄. Агрессивность к бетонам марки W₄: грунты сильноагрессивные к портландцементу, к шлакопортландцементу; и слабоагрессивные к сульфатостойким видам цемента; среднеагрессивные к бетонам по содержанию хлоридов (1560 - 1780 мг/кг) в пересчете на ионы Cl;

3. Сейсмичность участка – 6 баллов.

4. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – вторая.

5. Строительная категория грунтов по трудности разработки для супесь – вторая гравийно-галечниковый грунт- третья.

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

2.1 Общие данные

Раздел «Генеральный план» выполнен на основании технологических и архитектурно-строительных заданий, заданий разделов инженерных сетей и в соответствии с действующими нормативными документами:

- СН РК 3.01-03-2011 Генеральные планы промышленных предприятий
- СП РК 3.01-103-2012 Генеральные планы промышленных предприятий
- СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»
- СТ РК 21.204-2002 «Условные графические обозначения и изображения элементов генерального плана и транспорта»
- СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»
- СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»

2.2 Краткая характеристика площадки строительства

Площадка строительства геотехнологического полигона размещена в границах земельного отвода уранового месторождения Канжуган.

На земельном участке застройка отсутствует.

Ситуационно проектируемый участок находится на месторождении «Канжуган», в 20 км к северу от пос. Таукент и в 55 км северо-западнее пос. Шолаккорган.

2.3 Планировочные решения площадки

Структурная схема генерального плана предусматривает размещение на площадке следующих зданий и сооружений:

- технологические блоки № 933, 935, 934, 936, 937, 938, 939, 940, 926, 925, 924, 923, 922, 921, 941, 942, 733н, 735н, 742н, 737с, 217, 218, 223, 222, 221, 24-11, 24- 12, 24-13, 24-14, 24-15, 24-16.. Все сооружения связаны между собой инженерными сетями и технологическими коммуникациями.

Система высот - Балтийская.

Система координат - условная.

2.4 Вертикальная планировка площадки

Рельеф поверхности площадки строительства с уклоном на север со скудной растительностью. В пределах площадки отметки изменяются от 1081.36 с юга до 1085.32 на север.

С поверхности земли почвенно-растительный слой составляет 0,2 м.

Проектируемая площадка относится к средней категории по сложности инженерно-геологических условий. Грунтовые воды вскрыты на глубине 3,40-5,30 м.

Предусмотрены мероприятия, исключающие и уменьшающие неблагоприятные последствия подтопления площадок и дорожного полотна.

Проектируемая вертикальная планировка площадки, обеспечивает сток паводковых вод и атмосферных осадков.

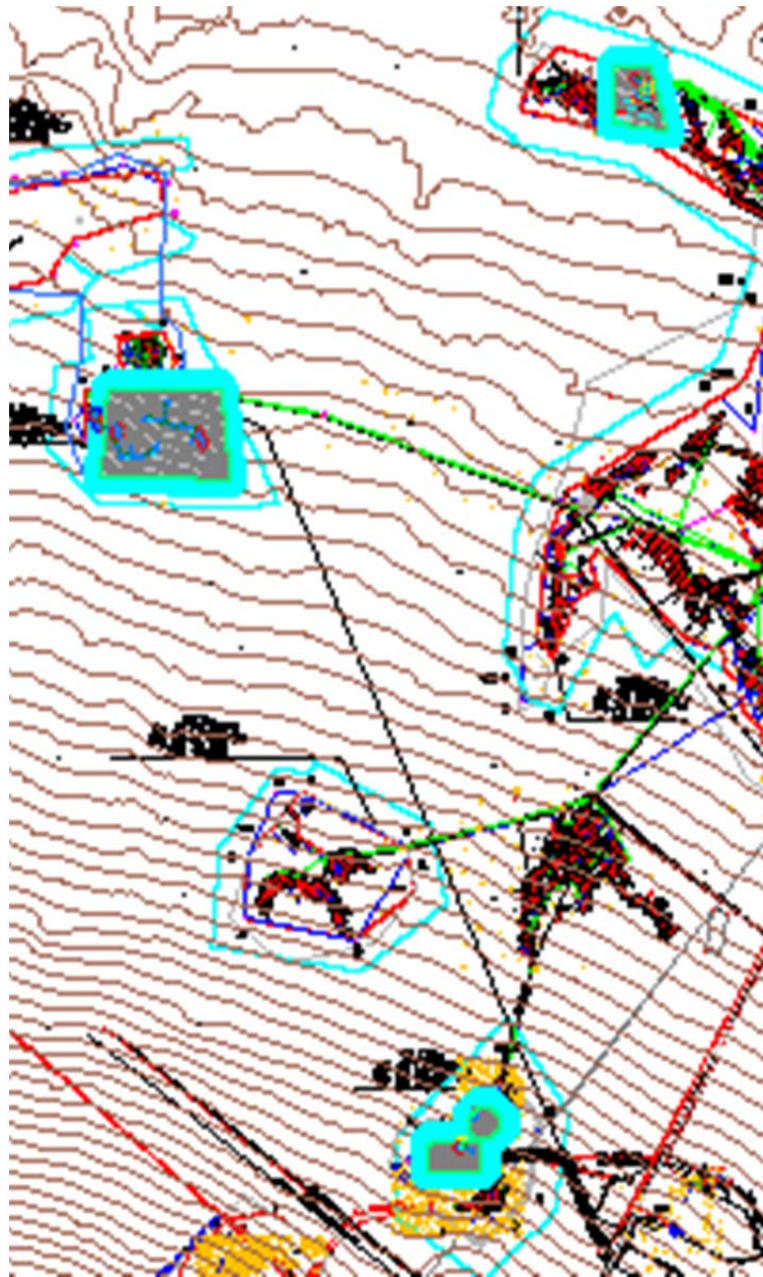
Площадки, свободные от застройки и покрытий - естественный существующий покров.

2.5 Инженерные сети и коммуникации

Расположение внутриплощадочных инженерных сетей и коммуникаций представлено на сводном плане сетей (см. черт. 210.1.1-ГП, л. 7).

2.6 Схема генерального плана

Схема генерального плана с размещением зданий и сооружений приведена ниже



2.7 Внеплощадочные объекты и автомобильная дорога

Раздел «Автомобильная дорога» выполнен на основании технологических и архитектурно-строительных заданий, заданий разделов инженерных сетей и в соответствии с действующими нормативными документами:

- СН РК 3.01-03-2011 Генеральные планы промышленных предприятий
- СП РК 3.01-103-2012 Генеральные планы промышленных предприятий
- СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»
- СТ РК 21.204-2002 «Условные графические обозначения и изображения элементов генерального плана и транспорта»
- СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»
- СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа

Проектом предусматриваются внеплощадочные объекты:

- внеплощадочные технологические коммуникации (магистральные трубопроводы ПР, ВР и серная кислота с насосами);
- технологическая дорога

Решения по внеплощадочным технологическим коммуникациям приведены в разделе 3 Технологические решения и на черт.210.1.1-С6Б-ТК

Технологическая дорога запроектирована общей протяженностью **1156,5 п.м.** Категория автодороги IV-в принята согласно СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» с расчетной скоростью 30км/ч.

Основные технические показатели приняты согласно табл.30 вышеуказанного СП и отражены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Расчетная интенсивность движения	авт/сут	10
2	Расчетная скорость	км/час	30
3	Скорость, допускаемая в трудных условиях	км/час	20
4	Наибольший продольный уклон	‰	20
5	Строительная длина	м	1156.5
6	Техническая категория	кат	IV-в
7	Число полос движения	шт	1
8	Ширина земляного полотна	м	6,5
9	Ширина проезжей части	м	4,5
10	Тип дорожной одежды	тип	Переходный
11	Вид покрытия		Щебень по способу заклинки

На продольном профиле указаны инженерно-геологические элементы (ИГЭ), указатели километров, отметки верха существующего рельефа, проектные отметки по оси проезжей части.

Проектная линия обеспечивает требуемую плавность дороги. Продольные профили составлены в проектных отметках по оси проезжей части.

Ситуационный план объектов строительства приведен на черт.210.1.1-0-АД, л.2

2.7.1 План трассы

Проектируемые участки дороги общей длиной 1156 м. Радиусы сопряжены с прямыми участками переходными кривыми. Радиусы закругления при примыкании с автодорогой 10м.

Проектируемые участки дороги примыкают к существующей технологической дороге. Радиусы закругления при примыкании с технологической дорогой 10м.

Согласно по данным метеорологической станции расчетная толщина снежного покрова с вероятностью превышения (ВП) 5% составляет 9-11см. $H=0,11+0,50=0,61$ м;

При возведении земполотна недостающий грунт из карьера.

Конструкция дорожной одежды принята согласно по СП РК 3.03-122-2013

«Промышленный транспорт»,

На всем протяжении трассы искусственные сооружения не требуется, в проекте не предусмотрено.

Таблицы прямых, кривых и углов поворота участков проектирования дороги приведены в таблице на листах 210.1.1-0-АД .

Основные технические показатели

№	Наименование	ед. изм.	Кол-во	%
1	Протяженность участка 1	п.м.	10431.85	
2	Площадь покрытия ТИП 1	м ²	51009.33	
3	Площадь обочин	м ²	33008.75	
1	Протяженность участка 2	п.м.	10431.85	
2	Площадь покрытия ТИП 1	м ²	51009.33	
3	Площадь обочин	м ²	33008.75	
1	Протяженность участка 3	п.м.	10431.85	
2	Площадь покрытия ТИП 1	м ²	51009.33	
3	Площадь обочин	м ²	33008.75	
1	Протяженность участка 4	п.м.	10431.85	
2	Площадь покрытия ТИП 1	м ²	51009.33	
3	Площадь обочин	м ²	33008.75	
1	Протяженность участка 5	п.м.	10431.85	
2	Площадь покрытия ТИП 1	м ²	51009.33	
3	Площадь обочин	м ²	33008.75	
1	Протяженность участка 6	п.м.	10431.85	
2	Площадь покрытия ТИП 1	м ²	51009.33	
3	Площадь обочин	м ²	33008.75	

2.7.2 Продольный профиль

Продольный профиль запроектирован по оси проезжей части. Высота насыпи по условию снегонезаносимости во время метелей согласно п.7.3.11 СН РК 3.03-01-2013 определяется по формуле $H=hs+\Delta h_1$ и равен 0,61м.

. Продольный профиль запроектирован с максимальным уклоном 13 ‰ и минимальным 4 ‰.

2.7.3 Земляное полотно

Проектируемая технологическая автодорога проходит в возводимой насыпи. Земляное полотно предусматривается отсыпать по параметрам, как для автодороги IV-й технической категории, шириной основания 6,5м. Минимальные значения коэффициентов уплотнения насыпи высотой до 0,5 м IV категории дорог 0,95;0,92.

Для насыпей во всех случаях следует применять грунты, мало меняющие прочность и устойчивость под воздействием погодно-климатических факторов и нагрузок.

Для возведения насыпи планируется использовать боковые притрассовые грунтовые резервы. На этом участке земляное полотно формируется с разработкой грунтовых резервов (кюветов) с обеих сторон трассы по всей ее протяженности. Подробное описание грунтов основания насыпи приведено в отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Обеспечение продольного водоотвода в проекте предусматривается назначением продольных уклонов как минимум, а также с помощью устройства кюветов, имеющих предельный

уклон не менее 3‰ в сторону пониженных мест рельефа. Профиль запроектирован с открытым водоотводом. Отвод воды с проезжей части осуществляется за счет поперечных и продольных уклонов.

Проезжая часть принята с двухскатным поперечным профилем. Поперечные уклоны проезжей части назначены 30 ‰ согласно СН РК 3.03-01-2013. Поперечные уклоны обочин при двухскатном поперечном профиле приняты 40 ‰ с укреплением песчано-гравийной смесью $h=0,15$ м.

Поперечные уклоны поверхности земляного полотна насыпи предусмотрены равными поперечным уклонам проезжей части. При устройстве дорожной одежды поверхности земляного полотна насыпи дается двухскатный поперечный профиль согласно по СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», что представлено на чертежах 200.1-0-АД (Типовые поперечные профили. Конструкция дорожной одежды).

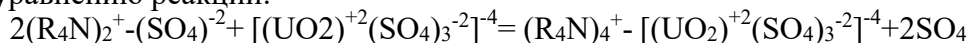
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Описание технологической схемы

Продуктивные растворы (ПР) подземного выщелачивания урана поднимаются погружными насосами из откачных скважин, расположенных на эксплуатационных блоках геотехнологического поля и транспортируются по трубопроводу в пескоотстойник ПР, где происходит его отстаивание и усреднение. Из пескоотстойника ПР продуктивные растворы горизонтальными насосами технологической насосной станции ПР направляются на сорбцию урана в нижнюю часть напорных сорбционных колонн.

Все сорбционные колонны работают в автономном режиме, движение растворов осуществляется снизу- вверх, противоточно по отношению к движению ионообменной смолы.

В процессе контакта ионообменной смолы с продуктивными растворами происходит сорбция находящегося в растворах урана в виде уранилсульфатных комплексов на смолу по следующему уравнению реакции:



Маточники сорбции (МС) с содержанием урана до 3 мг/л выводятся из верхней части колонн через дренажные кассеты и направляются на контрольное сито, расположенное в приемном кармане колонн для улавливания проскочившего через кассеты сорбента. Маточники сорбции самотеком направляются в резервуар ВР. Уловленный на контрольных ситах сорбент через дуговое сито возвращается в процесс. По мере насыщения ураном сорбента колонны останавливаются и производится выгрузка насыщенного, и загрузка отрегенированного сорбента. Выгрузка из колонн насыщенного сорбента производится гидроэжекторами на дуговое сито.

Обезвоженный и частично отмытый сорбент с грохота поступает в колонну отмытки и далее на десорбцию и денитрацию (регенерацию) с последующей отмывкой. Для доулавливания смолы подрешетный продукт грохота направляется на контрольное сито и далее по трубопроводу самотеком в шламонакопитель. Для создания транспортного потока на гидроэжекторы из напорных коллекторов ВР или ПР из технологической насосной подаются транспортные растворы

Частично отмытый и обезвоженный на дуговом сите сорбент поступает в колонну отмытки, где происходит его окончательная отмывка от механических взвесей. Отмывка сорбента от механических взвесей осуществляется в противотоке продуктивными растворами, подаваемыми в нижнюю часть колонны из напорного коллектора продуктивных растворов. Из верхней части колонны отмывки маточник отмывки направляется в контрольное сито. Слив с контрольных сит самотеком направляется в шламонакопитель.

Маточники сорбции из пескоотстойника МС технологическими горизонтальными насосами ВР технологической насосной станции направляются на геотехнологическое поле (ГТП).

Трубопроводная обвязка участка сорбции предусматривается полиэтиленовыми трубами (PE100, SDR11).

Все технологические трубопроводы оснащены запорной и регулирующей арматурой.

При выборе трубопроводной арматуры учитывались:

- физико-химические свойства транспортируемой среды;
- эксплуатационное назначение (запорная, регулирующая, предохранительная);
- способ присоединения к трубопроводу (преимущественно фланцевый) ручным или приводным исполнением (при включении арматуры в системы).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

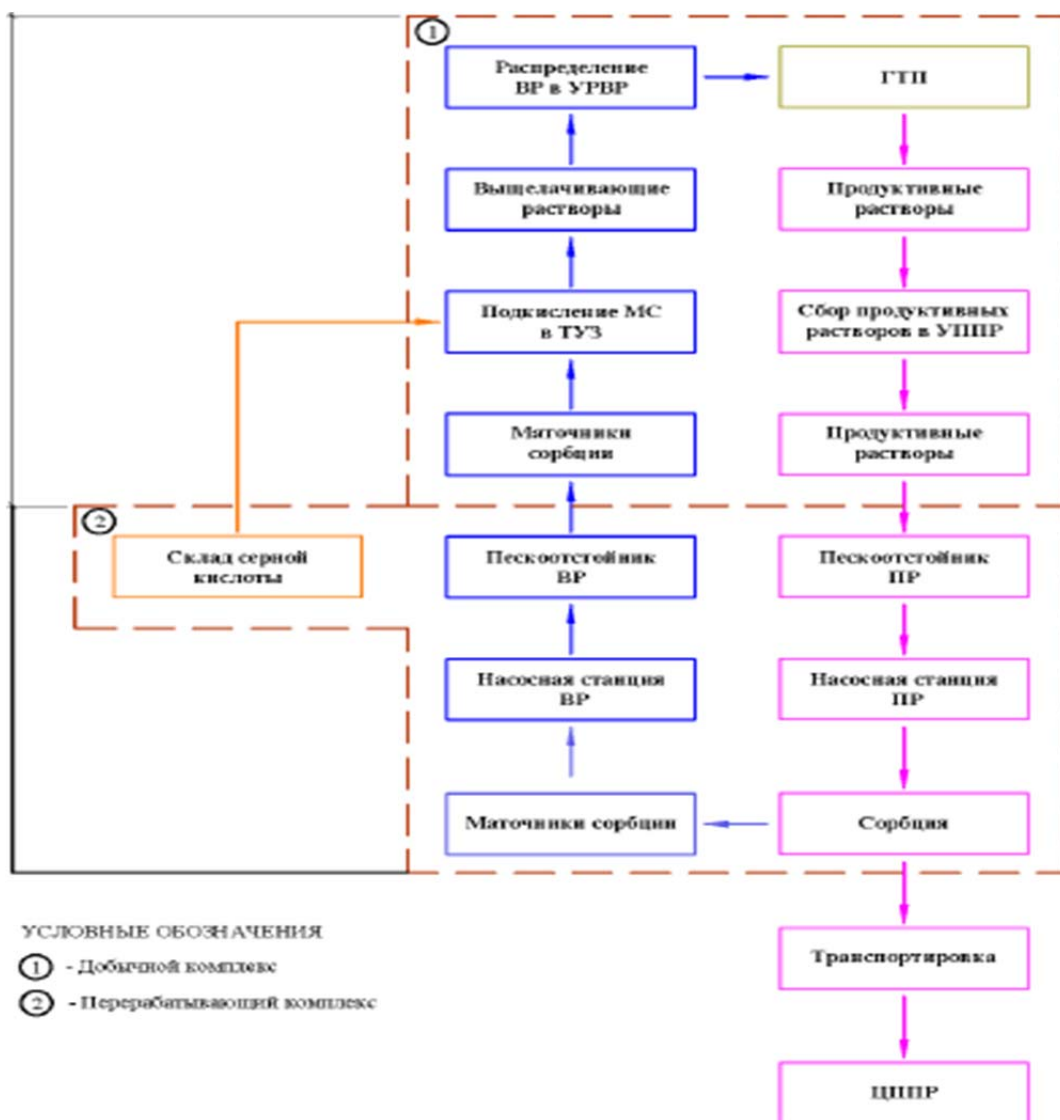


Рис.3.1.1 Технологическая схема

3.2 Общие сведения

Основная задача проекта – транспортировка технологических растворов ПР и ВР от границы промежуточной площадки до откачных и закачных скважин.

С целью реализации принято решение по строительству технологических трубопроводов.

Режим работы объекта – круглосуточный, круглогодичный.

Проектируемые технологические ПР и ВР прокладываются наземно по поверхности земли с обваловкой грунтом в зависимости от рельефа трассы, внутриблочные трубопроводы в траншее заглублено на 1 м.

Уровень ответственности объекта – к технически сложным объектам II (нормального) уровня ответственности.

3.2.1 Ввод технологических блоков в эксплуатацию

Технологические блоки объединяют системы откачных и закачных скважин. На ГТП проектируется рядная схема расположения скважин.

Рядная схема – представляет собой чередование рядов откачных и закачных скважин. Она применяется и эффективна при эксплуатации вытянутых и узких в плане залежей или небольших по площади изолированных рудных тел и позволяет оставлять минимум непроработанных зон.

	итого: 202	итого: 91		итого: 9	итого: 7
--	------------	-----------	--	----------	----------

3.3 Проектируемые объекты:

3.3.1. Трубопроводы:

В 2024-2028 г. при разработке проектной документации предусмотрен нижеперечисленный объем работ для блоков 933, 935, 934, 936, 937, 938, 939, 940, 926, 925, 924, 923, 922, 921, 941, 942, 733н, 735н, 742н, 737с, 217, 218, 223, 222, 221, 24-11, 24- 12, 24-13, 24-14, 24-15, 24-16.

Общее количество скважин, которые подлежат трубной обвязке, составляет 1587 ед., из них 476 откачных и 1049 закачных скважин; 62 набл скважин, 60 добур/перебур.

Монтаж оголовников откачных скважин из труб ПНД, диаметром 210 мм, общая протяженность - 780 метр;

Монтаж оголовников закачных скважин из труб ПНД, диаметром 110 мм, общая протяженность - 974 метр ;

Обвязка плетей откачных и закачных скважин из ПНД труб, диаметром 50 мм, в траншеях - общая протяженность - 1102 метр ;

глубиной 1,0 м от каждой откачной и закачной скважины до УПРР

Монтаж внутриблочных коллекторов ПР и ВР, выполнен из труб ПНД диаметром 225 мм, общая протяженность - 450 метр;

Монтаж линий кислотопроводов выполнен из труб стальная бесшовная горячедеформированная марки ст.20, диаметром 89х5 мм, общая протяженность - 2504 метр; по ГОСТ 8732-78 и ГОСТ 8731-74.

3.3.2

Гидравлические расчёты технологических трубопроводов

Целью гидравлических расчётов трубопроводов ПР, ВР является определение распределения потоков растворов в сети, потерь напора растворов на отдельных участках, узлах и точках трубопроводов.

Необходимые исходные данные для расчётов:

- напорно-расходные характеристики всех источников (насосов);
- диаметры и длины всех участков сети;
- наличие местных сопротивлений – тройников, отводов, расширений и сужений трубопроводов, запорной арматуры и их характеристики;
- геодезические отметки всех узловых точек трубопроводов.

В результате гидравлических расчётов на участках, в точках и узлах магистральных трубопроводов определяются:

- расходы растворов;
- местные и общие потери напора;
- требуемый напор растворов в трубопроводах.

3.3.3 Расчет оптимального диаметра труб

Для технологических условий транспортировки промышленных растворов определяются параметры SDR для полиэтиленовых труб из соотношения:

$$SDR = \frac{2 \cdot MRS}{MOP \cdot C} + 1,$$

$C = 1,25$ – коэффициент запаса прочности для ПЭ;

MRS (Minimum Required Strength) - минимальная длительная прочность ПЭ-100,

MRS = 10 МПа;

MOP (Maximum Allowable Operating Pressure) - максимальное допустимое рабочее давление, соответствующее номинальному напору установленного насоса

По известному параметру SDR полиэтиленовых труб из ПНД ПЭ-100, для трубопроводов ПР и ВР рассчитывается скорость потока в зависимости от изменения номинального внутреннего диаметра для выпускаемой промышленностью труб.

При известном часовом расходе (Q) жидкости в трубопроводе внутренний диаметр трубы определяется в соответствии с формулой:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}},$$

где варьируемым параметром являются величина скорости потока v (м/с).

Если требуемый диапазон скоростей потока известен, то для определения оптимального диаметра трубы задается ряд значений скорости движения жидкости в указанном диапазоне и определяются ряд значений диаметра (d), откуда находится оптимальное значение d для усредненной скорости течения потока жидкости.

3.3.4 Расчет на прочность и устойчивость труб по деформациям

При проведении прочностного расчета по деформациям для трубопроводов из полимерных материалов, уложенных в земле, проверяется соблюдение неравенства (СН 550-82):

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pn}} \leq 1,0;$$

где:

$$\varepsilon_p = 4,27 \cdot K_\sigma \frac{S}{D} \Psi K_{\Psi}$$

- максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием грунтов (МПа) и транспортных нагрузок (МПа);

$$\varepsilon = \frac{P \cdot D}{2E_0 \cdot s}$$

- степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе;

$$\varepsilon_c = \frac{q_c \cdot D}{2E_0 \cdot s}$$

- степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_t \cdot K_3}$$

- предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

$$\varepsilon_{pn} = \frac{\sigma_0}{E_0 \cdot K_3}$$

- предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести.

3.3.5 Линейная скорость движения растворов и общие потери напора в трубопроводах.

Расход растворов в трубопроводе связан с сечением трубы и скоростью движения следующей зависимостью:

$$\frac{\pi \times d^2}{4} \times v = G \quad (\text{м}^3/\text{час});$$

где: v - скорость движения раствора в трубе, м/час;
 d - внутренний диаметр трубы м.

Отсюда скорость движения растворов равна:

$$v = \frac{4 \times G}{3600 \times \pi \times d^2} \quad (\text{м/с}).$$

Из приведенной формулы видно, что с уменьшением диаметра трубопровода увеличивается скорость раствора, что в свою очередь влечёт за собой увеличение потерь напора в нём.

Общие потери в трубопроводе, с учётом потерь на участках трубопроводов и местных сопротивлениях, определяются по формуле:

$$H = h_l + h_m;$$

где: h_l – линейные потери напора; h_m – местные потери напора.

3.3.6 Потери напора на участках трубопроводов

Потери напора при движении раствора по трубам пропорциональны их длине и зависят от диаметра труб, расхода раствора (скорости движения), характера и степени шероховатости стенок труб (т.е. от типа и материала труб) и от области гидравлического режима их работы. Основной формулой инженерной гидравлики, связывающей все указанные характеристики, является формула Дарси-Вейсбаха:

$$h_l = \lambda \times \frac{l}{d} \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

где: h_l – линейные потери напора;
 λ – коэффициент гидравлического сопротивления;
 l и d – длина и диаметр трубы;
 v – скорость движения воды;
 g – ускорение свободного падения.

3.3.7 Основные формулы для определения местных потерь напора

Местные потери напора обуславливаются преодолением местных сопротивлений, создаваемых фасонными частями, арматурой и прочим оборудованием трубопроводных сетей. Потери напора в местных сопротивлениях вычисляются по формуле Вейсбаха:

$$h_m = \xi \times v^2 / 2g$$

где: ξ – безразмерный коэффициент местного сопротивления.

Потери напора при повороте трубы.

При плавном повороте трубы круглого поперечного сечения (тройник, отвод) на угол α коэффициент сопротивления определяется по формуле:

$$\xi_\alpha = \xi_{90^\circ} \times (1 - \cos\alpha)$$

где: ξ_{90° – значение коэффициента сопротивления для угла 90° , для расчётов принимается

$$\xi_{90^\circ} = 1,0.$$

Потери напора при изменении сечения трубопровода.

Коэффициент сопротивления для конически расходящихся переходных конусов (диффузоров) зависит от угла конусности и соотношения диаметров.

Для коротких конусов коэффициент сопротивления, отнесенный к более широкому сечению, можно найти по формуле:

$$\xi_{\text{расширение}} = k_{\text{расширение}} \times (d_2/d_1 - 1)$$

а для коротких конусов коэффициент сопротивления, отнесенный к более узкому сечению, можно найти по формуле:

$$\xi_{\text{сужение}} = k_{\text{сужение}} \times (d_1/d_2 - 1)$$

где: $k_{\text{расширение}}$ и $k_{\text{сужение}}$ – коэффициенты смягчения при постепенном расширении или сужении, зависящий от угла конусности α ;

Значения коэффициентов смягчения при углах конусности, равных $\alpha = 60^\circ$ при расчетах принимается равным:

$$k_{\text{расширение}} = 0,95;$$

$$k_{\text{сужение}} = 0,2.$$

Потери напора в запорной арматуре трубопроводов.

Потери напора в запорной арматуре трубопроводов (задвижках, вентилях и т.д.) определяются по общей формуле:

$$h_{\text{зап.арматура}} = \xi_{\text{зап.}} \times V^2 / 2 \times g$$

В этой формуле значение коэффициента сопротивления для задвижки (вентиль), установленной на прямой трубе круглого поперечного сечения, принимается в зависимости от степени её открытия β .

При полном открытии задвижки или вентиля ($\beta = 1,0$), в зависимости от их конструкции, значения коэффициентов местных сопротивлений обычно составляют $\xi_{\text{зап.арматура}} = 0,05 \div 0,15$. Для расчётов принимается $\xi_{\text{зап.арматура}} = 0,15$.

В гидравлических расчётах технологических трубопроводов принято:

- диаметры и длина прямолинейных участков трубопроводов;
- наличие тройников и отводов и углы поворота движения растворов;
- наличие расширений и сужений трубопроводов и их внутренние диаметры;
- наличие запорной арматуры и их характеристики;
- перепады высот при заглублении трубопроводов в траншеи и выходе из них.

3.3.7. Выбор материала труб и комплектующих деталей для трубопроводов ПР, ВР

Основными критериями, определяющими выбор труб из того или иного материала согласно рекомендациям ОСН-АПК 21.10.06.001-04, являются:

- нормативный срок службы трубопровода;
- диапазоны изменения рабочих температур транспортируемого вещества (от 5 до 35°C) и окружающей наружной среды (от -44 до 44°C),
- максимальное рабочее давление (до 1,8 МПа);
- концентрация серной кислоты транспортируемых растворах ВР от Ж:Т;

соотношение Ж:Т		концентрация кислоты, г\л
от	до	
Активное выщелачивание + Довыщелачивание		
0	0,15	25-15
0,15	0,8	12-8
0,8	1,2	8-5
1,2	2,4	5-3
2,4	3,0	0

- требования, определяемые условиями прокладки трубопровода, включая свойства транспортируемого вещества;
- диаметры трубопровода, обеспечивающие пропуск необходимого количества вещества в допустимом диапазоне скоростей давлений;
- способ прокладки труб и гидрогеологические условия местности.

Ассортимент применяемых материалов для арматуры и труб из полимеров, металла и других материалов в промышленном сегменте огромен, что связано с разнообразием условий транспортировки и свойств различных сред, требующих материал с различными характеристиками.

Высокая механическая прочность и достаточная эластичность, технологичность и долговечность, присущие многим современным полимерным материалам позволяет отказаться от труб, изготовленных из металла, композитных и легированных материалов ввиду их высокой стоимости и податливости к коррозии.

Трубы из полимеров имеют ряд общих преимуществ перед металлическими - они значительно легче, трудоемкость их монтажа значительно ниже, а скорость сборки, соответственно, значительно выше и не требуется электрохимзащита при подземной прокладке трубопровода.

3.3.8. Выбор материала труб и комплектующих деталей для трубопровода серной кислоты (кислотопровода)

Для строительства кислотопровода применено стандартное оборудование.

Материал трубы кислотопровода, компенсаторов, тройников, переходных муфт – сталь СтЗсп. Нормы механических характеристик должны соответствовать нормам, указанным в стандартах по стали Ст3 и Ст20 - ГОСТ 380-2005. К материалу трубы предъявляются следующие требования (см. табл. 7.7.2 и 7.7.3).

Таблица 3.2 Требования к химическому составу сталей СтЗсп и Ст20 (начало)

Марка стали	Химический состав. Нормативный документ	Массовая доля химического элемента, %							
		C	Mn	Si	S<	P<	Cr<	Ni<	Cu<
СтЗсп	ГОСТ 380-2005	0,14-0,22	0,40-0,65	0,15-0,30	0,005	0,04	0,30	0,30	0,30
Ст20	ГОСТ 380-2005	0.17-0.24	0.35-0.65	0.17-0.37	до 0.04	до 0.04	до 0.25	0,30	до 0.25

Таблица 3.3 Механические свойства стали Ст20 (продолжение)

Марка стали	Химический состав. Нормативный документ	Механические свойства		
		Прочность на разрыв, σ_b , Н/мм ² , как минимум	Предел текучести, σ_t , Н/мм ² , как минимум	Удельное удлинение, δ_5 , %, как минимум
СтЗсп	ГОСТ 380-2005	350-550	270	22
Ст20	ГОСТ 380-2005	380-490	245	26

Фитинги

Тройники, переходные муфты, стандартные фланцы, фланцевые заглушки – материал и размеры фитингов по ГОСТу.

Шаровые клапаны

Шаровые клапаны использованы в местах соединения для дренажа, в воздушных системах и в узлах соединения.

Для безопасной работы и проведения ремонтных работ на кислотопроводе предусмотрена установка удвоенного количества шаровых клапанов.

Шаровые клапаны оснащены $\frac{1}{4}$ поворотным ручным приводом. Для защиты фланцевого соединения вокруг каждого шарового клапана и фланца предусмотрен защитный кожух.

Узлы соединения

Узел соединения необходим для отвода сети трубопроводов к другим ветвям.

Шаровые клапаны узла соединения позволяют изолировать трубопроводы при необходимости их ремонта и в других случаях.

В направлении к ТУЗ шаровые клапаны помещены непосредственно после тройника. В случае необходимости, между тройником и шаровыми клапанами вставлена переходная муфта.

Узел соединения выполняется с помощью тройника, четырёх шаровых клапанов и двух переходных муфт (см. рис. 7.7.2)

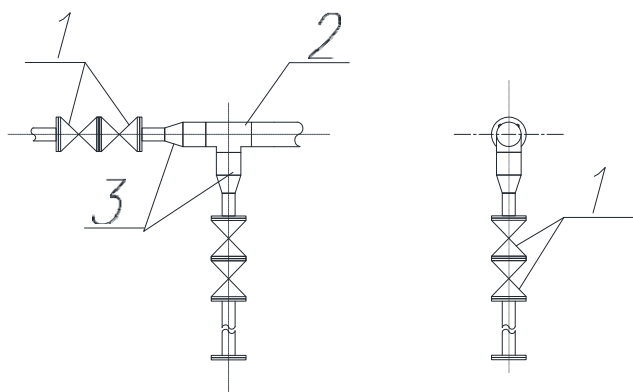


Рисунок 3.4 - Узел соединения

(поз. 1 – шаровые клапана, поз. 2 – тройник, поз. 3 – переходная муфта)

Компенсаторы

Компенсаторы служат для компенсации тепловых удлинений кислотопровода на прямолинейных участках трассы. Компенсаторы на магистральной линиях размещены с определённой частотой повторения. П-образные компенсаторы монтируются надземно на бетонных плитах и металлических опорах (см. рис. 5.6.5).

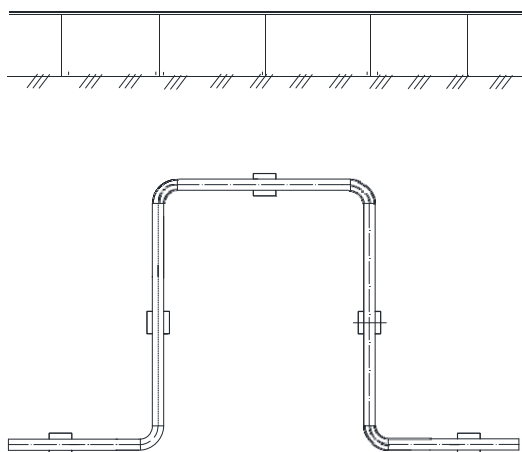


Рисунок 3.5 – Компенсатор

Опоры под трубопровод и компенсаторы

Трубопровод серной кислоты располагается выше уровня поверхности земли. Трубопровод поддерживается с помощью бетонных плит, металлических опор и крепится при помощи скоб. Предусмотрено два основных вида опор:

- скользящие опоры, допускающие горизонтальное перемещение с целью удлинения трубопроводов кислоты;

- фиксированные (неподвижные) опоры: размещены между двумя компенсаторами.

Конструкция фиксированной опоры схожа с конструкцией скользящей опоры, за исключением того, что скоба стягивается специальной пластиной поверх трубы.

На поверхность бетонных плит нанесено битумное покрытие в два слоя. Металлические опоры окрашены эмалевыми красками за два раза по двум слоям грунтовки.

Основание под бетонные плиты для металлических опор предварительно подготовить: утрамбовать грунт, уложить щебёночное основание.

Щебёночную подготовку выполнить толщиной 100 мм и с превышением габарита бетонной плиты в плане на 100 мм.

3.3.9. Определение параметров трубопровода серной кислоты (кислотопровода)

3.3.9.1 Описание объекта

Трубопровод серной кислоты (кислотопровод) – стальной трубопровод, подающий концентрированную серную кислоту на технологические блоки месторождения Канжуган.

Прокладка кислотопровода предусмотрена надземным способом на металлических опорах.

Транспортируемая среда – серная кислота (концентрированная) по ГОСТ 2184-77, содержание H_2SO_4 – не менее 92,5%. Плотность H_2SO_4 $\rho = 1837$ кг/м³ при 20 °С, кинематическая вязкость – $14,5 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

По степени воздействия на организм человека серная кислота относится к 1 классу опасности (ГОСТ 12.1.005-76 и ГОСТ 12.1.007-76).

По завершении монтажно-строительных работ и подключения к действующей линии кислотопровода проводится подача высококонцентрированного раствора серной кислоты с завода для проведения закисления почвы на первой стадии (примерно за 1 месяц до начала работы ТУЗа) и в дальнейшем для регулирования степени концентрации кислотой выщелачивающего раствора (ВР), до её подачи в закачную скважину.

В объем работ по кислотопроводу входит:

- укрупнительная сборка (сварка) труб;
- подготовка труб кислотопровода и металлических опор для грунтовки и покраски (пескоструйная обработка, обеспыливание, обезжиривание);
- покраска бетонных плит - битумное покрытие, опор - коричневая краска и труб - оранжевая краска;
- подготовка основания под бетонные плиты для металлических опор;
- установка на линии кислотопровода бетонных плит и металлических опор под кислотопровод;
- установка на опоры труб и компенсаторов кислотопровода;
- установка на линии кислотопровода узлов соединения;
- установка на линии кислотопровода устройств слива;
- установка на линии кислотопровода устройств выхода воздуха;

- проверка сварных швов трубопровода и компенсаторов рентгенографическим способом;
- заземление кислотопровода в местах пересечения с ВЛ-10 кВ;
- проведение испытания линии кислотопровода;

- подключение линии кислотопровода к технологическим узлам закисления (ТУЗам).

3.3.10. Технические требования к материалу труб и комплектующих деталей

Требования к полиэтилену для труб из ПНД ПЭ-100 высокой плотности следующие:

Материал ПЭ-100 должен быть черного цвета, с содержанием сажи до 2,5 % (ISO 6984) и гарантированной дисперсностью сажи ≤ 3 мкм (ISO 18553).

Физико-механические характеристики должны соответствовать следующим требованиям:

- плотность должна составлять $\rho \geq 930$ кг/м³;
- предел текучести при растяжении $E \geq 19$ МПа (ISO 6259-1-3);
- предел текучести при растяжении, $E > 20$ МПа (EN 728);
- относительное удлинение при разрыве ≥ 350 %, (ISO 6259-1-3);
- показатель MRS = 10 МПа (ISO/TR 9080).

Требования к маркировке труб: Труба должны иметь маркировку в соответствии со стандартом ISO 4427: 2004 и должна удовлетворять стандарту СТ РК ISO 4427 – 2004.

Минимальной информацией должны быть: размер и максимальная рабочая температура.

Вся маркировка должна повторяться через каждый 1,0 м и располагаться на наружной стороне трубы вместе со следующей информацией:

- Изготовитель / торговая марка;
- Размеры: наружный диаметр трубы, толщина стенки;
- Допуски на наружный диаметр (А или В);
- Обозначение материала (например, ПЭ 100);
- Номинальное давление в барах (например, PN 16);
- Дата изготовления;
- Серийный номер.

Когда труба или изделие находится в ящике, номер партии должен быть четко обозначен на наружной стороне ящика или контейнера. Упаковочный лист должен включать дату изготовления и номера отрезков для всего материала.

Требования к качеству

Изготовитель труб и комплектующих изделий должен иметь сертификат на свою систему контроля качества по стандарту ISO 9001 (см. табл. 6.3.10.1).

Класс допуска на наружные диаметры труб должен быть В, внутренняя и внешняя поверхности труб для поставки должны быть чистыми и гладкими. Эти поверхности не должны иметь никаких дефектов, царапин, ямочек, трещин и вздутий.

Таблица 3.3.6.1 – Документы, предоставляемые изготовителем труб

Предоставляемые документы
Сертификат соответствия стандарту СТ РК ИСО 4427:2004 при поставке третьей стороне.
Подтверждение от поставщика сырья, что материал соответствует условиям эксплуатации.
Сертификаты на сырье от поставщика сырья.
Отчеты об испытаниях сырья для последних изделий.
Методика внутреннего контроля качества у поставщика труб для испытаний готовой продукции.
Отчеты об испытаниях последних готовых продуктов поставщика труб, для каждого типа испытаний.
Производственная мощность изготовителя труб, по номинальным диаметрам
Складские мощности изготовителя труб, по номинальным диаметрам.
Возможность предоставить гарантию банка.

3.3.11 Монтаж трубопроводов ПР, ВР

3.3.11.1 Планировка по полосе строительства трубопроводов. Устройство котлованов для траншей и трубопроводов ПР, ВР.

При строительстве гидравлических сетей трубопроводов проводится подготовка строительной полосы с целью создания рельефа местности, благоприятного для прокладки труб.

При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов соблюдать требования СН РК 5.01.01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Из условия беспрепятственного ведения строительно-монтажных и транспортных работ, а также параметров траншеи для труб и котлована для камер, отвала грунта вдоль трассы сетей, наличия закачных и откачных скважин вблизи траншеи и кислотопровода, ширину планировки следует принимать равной ширине полосы отвода на период строительства трубопроводов.

Далее предусматривается планировка поверхности основания земляного полотна по полосе строительства трубопроводов ПР, ВР и кислотопровода, и для технологической дороги.

После производства строительно-монтажных работ необходимо произвести обволочку технологических трубопроводов на 1 м.

3.3.11.2 Строительство автомобильных переездов

На пересечении с автомобильной дорогой трубопроводы ВР, ПР подлежат укладке в соответствующие стальные трубы (гильзы). Гильзы предварительно покрыть битумом.

Перед окончательной засыпкой труб в месте переезда концы гильз с трубопроводами внутри них заглушить. Засыпку грунтом над трубами и вдоль уплотнить. Уплотнение засыпки над трубами выполнять слоями с использованием механических уплотнителей.

Для обеспечения равномерного распределения нагрузки в месте пересечек с трубопроводами на поверхность дороги уложить бетонные плиты на щебёночное основание.

3.3.11.3 Методы соединения труб, фитингов и оборудования

Вид соединения принят из условий обеспечения герметичности и прочности трубопроводов на весь проектируемый срок эксплуатации, а также технологичности при монтаже и возможности ремонта трубопроводов.

Не разъёмные сварные соединения выполнены:

- для трубопроводов ВР при подземной прокладке в траншее;

Все сварные стыки трубопроводов подлежат термической обработке (режим высокого отпуска). Термическая обработка производится для снижения уровня остаточных сварочных напряжений, которые являются одним из факторов, определяющих склонность к коррозионному растрескиванию, и ликвидации элементов неравновесных структур.

Разъёмные соединения трубопроводов ВР предусмотрены в местах установки на трубопроводах запорной арматуры и присоединения к ним оборудования. Они расположены в местах, доступных для осмотра, ремонта и возможного демонтажа элементов трубопроводов в процессе эксплуатации.

Перед сваркой или фланцевой сборкой труб, фитингов и оборудования проверить их внутреннее пространство на целостность и отсутствие посторонних предметов. При временном хранении на месте сварки и монтажа открытые части труб, фитингов и оборудования закрыть брезентом.

Трубопроводы ПР, ВР

Трубы и фитинги (труба к трубе, труба с фитингом и фитинг с фитингом) между собой соединяются сваркой – электросваркой (электросварные муфты) или сваркой в стык (стыковая сварка - контактный нагрев и оплавление свариваемых поверхностей закладным нагревательным элементом сварочной машины, затем сопряжение и охлаждение).

Данные методы позволяют избежать применения прокладок вне сооружений, что очень важно при подземной прокладке.

Внутри камер методы соединения трубопроводов и фитингов выбраны в зависимости от диаметров труб и приведены в табл. 6.3.11.3.1

Табл.3.3.11.3.1 - Метод соединения в зависимости от диаметра трубопровода

PN	Метод соединения	
Одинаковый PN	≤ 250 мм	> 250 мм
	Электросварка	Сварка встык
Разный PN	≤ 250 мм	> 250 мм
	Электросварка	Электросварка

В траншеях применяется только стыковая сварка, независимо от диаметра трубопровода. Присоединения к трубопроводу дискового поворотного затвора, демонтируемого соединения, редуцированного и стандартного фланцевого адаптера, воздушного клапана – фланцевое.

3.3.12 Монтаж трубопроводов ВР, ПР

Работы по монтажу трубопроводов весьма трудоёмки. Поэтому с целью снижения трудоемкости монтажа использовать индустриальные методы. Трудоемкость монтажа снизить предварительной укрупнительной сборкой труб и узлов.

Для успешного проведения монтажных работ предусмотреть средства механизации монтажных работ: соответствующие грузоподъемные механизмы и приспособления для перемещения и монтажа технологических трубопроводов и запорной арматуры.

Для предотвращения сдавливания и повреждения труб применять траверсные приспособления и «стропы» из синтетических материалов.

Трубы и фасонные части, арматура и готовые узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов.

Не допускается использовать для монтажа трубы и соединительные детали с технологическими дефектами, царапинами и отклонениями от допусков больше, чем предусмотрено стандартом или техническими условиями.

Резиновые уплотнители для монтажа трубопроводов в условиях низких температур наружного воздуха не допускается применять в замороженном состоянии.

Укладку трубопроводов производить сразу же после подготовки траншеи, так как происходит обсыпание песка и изменение профиля траншеи. К моменту укладки трубопровода дно траншеи уплотнить. Дно траншеи увлажнять и уплотнять слоями. Дно траншеи подготовить так, чтоб оно плотно поддерживало трубу. Любые неровности, углубления устранить. Каменистые породы, галька и прочее удалить на расстояние не менее 100 мм от трубопровода со всех сторон. Укладку трубопроводов в траншею проводить с помощью трубоукладчиков. При раскладке труб не допустимо попадание в них поверхностных или сточных вод.

3.3.13 Засыпка труб

Материалом для засыпки трубопроводов служит местный грунт (песок). Для окончательной засыпки использовать вынутый материал, поскольку в нем нет крупных комьев глины или органического материала, камней. Булыжники или обломки из песка предварительно изъять.

Максимальный уровень засыпки над верхом трубопроводов ПР, ВР над уровнем земли принять 1,0 м.

3.3.14 Контроль качества работ

В начале работ согласовать с заказчиком частоту и тип проверок.

Для обеспечения требуемого качества монтажных работ необходимо производить:

- проверку квалификации монтажников и сварщиков;
- входной контроль качества применяемых труб, соединительных деталей и арматуры;
- технический осмотр сварочных устройств и применяемого инструмента;
- систематический операционный контроль качества сборки и режимов сварки;
- контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров;
- испытания сварных и других соединений.

При контроле качества сварных соединений металлических и полиэтиленовых труб (кислотопровод, ПР, ВР) руководствоваться СП РК 3.05-103-2014г.

Все сварные стыки для полиэтиленовых труб подвергать 100%-ному визуальному контролю, а также механическому (не менее 10%).

Механический контроль сварных соединений проводят на растяжение и сдвиг.

Контроль качества сварных и фланцевых соединений полиэтиленовых трубопроводов должен включать:

- входной контроль качества материалов и изделий;
- операционный контроль в процессе сборки и сварки стыков;
- приёмочный контроль (внешний осмотр и измерения, проверку качества сварных соединений и их механические испытания);
- проверку качества шва физическими методами контроля (разрушающими и неразрушающими методами).

При входном контроле свариваемых и фланцевых соединений проверять качество материалов и изделий на соответствие требованиям стандартов.

Входной контроль включает следующие операции:

- проверка целостности упаковки;
- проверка маркировки труб и соединительных деталей на соответствие технической документации;
- внешний осмотр наружной поверхности труб и соединительных деталей, а также внутренней поверхности соединительных деталей;
- измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщины стенок труб с требуемыми.

Операционным контролем сварных соединений предусмотреть проверку качества сборки труб под сварку, качество поверхностей концов труб и деталей после их обработки, чистоты рабочих поверхностей нагревательного инструмента и контроль сварочного режима.

Основными контролируемыми параметрами процесса стыковой сварки являются:

- температура рабочих поверхностей нагревателя;
- продолжительность нагрева;
- глубина оплавления;
- величина контактных давлений при оплавлении и осадке.
- высота внутреннего и наружного грата (валиков) после сварки.

Все сварные стыки для металлических труб (кислотопровод) подвергать 100%-ному радиографическому контролю (рентгеновская дефектоскопия).

Радиографический (рентгенографический) контроль проводится для выявления внутренних и выходящих на поверхность дефектов, таких как: газовые поры, шлаковые включения, непровары, несплавления, трещины, подрезы и др.

Позволяет производить оценку величины выпуклости и вогнутости корня шва в недоступных для внешнего осмотра местах.

Также позволяет наглядно определять вид и характер выявленных дефектов, достаточно точно определять их месторасположение, а также архивировать результаты контроля.

3.3.15 Испытание трубопроводной системы

При испытании трубопроводов руководствоваться СНИП РК 3.05-09-2002*г.

Испытание технологических трубопроводов ПР, ВР осуществляется гидравлическим, а кислотопровод пневматическим способом.

Перед началом испытаний трубопроводы проверить на соответствие технической документации. При подготовке к испытанию трубопроводы отключить от не испытываемых участков заглушками.

Испытание всех трубопроводов производить только после того, как трубопроводы будут полностью собраны и очищены (продувка воздухом).

Испытание трубопроводов производить при температуре окружающего воздуха не ниже -15°C для полиэтиленовых трубопроводов. Испытание всех трубопроводов производить не ранее чем через 24 часа после выполнения сварных соединений трубопроводов.

Испытания трубопроводов проводится с участием государственного инспектора по промышленной безопасности.

После окончания гидравлических испытаний жидкость удалить из трубопровода (продувка воздухом), а запорные устройства – оставить в открытом положении.

Трубопроводы при гидравлическом или пневматическом испытании испытываются на прочность и герметичность.

Испытание на прочность совмещаются с испытанием на герметичность.

Испытательное давление на прочность выдерживают в течении определённого времени, после чего снижают давление до рабочего и продолжают испытание на герметичность.

Окончательный осмотр производить при рабочем давлении.

В случае выявления в процессе испытания дефектов, допущенных при монтаже, испытание повторить после устранения дефектов.

3.3.16.3 Ремонтные работы. Порядок проведения ремонтно-восстановительных работ на трубопроводные системы ВР, ПР

Ремонтные работы на трубопроводах ВР и ПР проводятся в соответствии с Планами и при соблюдении Правил и Инструкций по ТБ.

Ремонт трубопроводов и оборудования производится в случае повреждения труб, неисправности какого-либо компонента и т.д.

При ремонте и замене трубопроводов, их узлов, деталей и элементов применять материалы, полуфабрикаты и изделия с учетом рабочих давлений, температур и химической активности среды.

Все намеченные ремонтные работы проводить квалифицированными специалистами. Подготовку к проведению ремонтных работ на трубопроводные системы ВР, ПР проводить в следующем порядке:

- определение аварийного участка трубопровода;
- остановка подачи ВР, ПР;
- отсечение с помощью задвижек опорожняемого участка трубопровода;
- проведение дозиметрического контроля;
- при необходимости проведение дезактивации;
- опорожнение изолированного участка трубопровода ВР, ПР;
- опорожнение изолированного участка кислотопровода;
- проведение дозиметрического контроля;
- при необходимости проведение дезактивации;
- сдача аварийного участка для проведения ремонтных работ службе механиков.

Откачивание раствора ВР, ПР осуществлять с помощью передвижного насоса в баки объемом 2-5м³ для транспортировки ВР, ПР в отстойник;

Опорожнение участка кислотопровода осуществлять следующим образом: жидкость сливать в контейнер ёмкостью 1 м³. Контейнер наполнять и сливать столько раз, сколько это понадобится для осушения всего участка трубопровода.

После проведения ремонтно-восстановительных работ провести гидроиспытания на прочность и герметичность отремонтированного участка или модернизированного узла. Затем провести мероприятия по восстановлению технологического процесса: восстановление потоков ВР.

Непосредственное оперативное руководство по проведению ремонтно-восстановительных работ осуществляет администрация ТОО «Sauran»

3.4 Штаты

Штатное расписание определилось на основе многолетней практики работы рудников, где учитывалось:

- зона обслуживания оборудования;
- режим работы предприятия;
- режим труда и отдыха сотрудников;
- установившийся перечень профессий.

Настоящим проектом принято:

- количество смен в сутки – 2
- продолжительность смены – 12 часов
- рабочая неделя – 7 дней
- доставка смены с вахтового городка.

Штатное расписание работающих, занятых на Геотехнологическом полигоне (обслуживание наземных объектов) приведено в Таблице 3.5.

Таблица 3.5

№	Должность	Квалификация	Списочное кол-во одной вахты			Списочное кол-во второй вахты			Всего на комплексе	Пол	Группа произв. процессов
			1 см.	2 см.	Всего	1 см.	2 см.	Всего			
Геотехнологический полигон											
1	Главный геотехнолог	ИТР	1	-	1	1	-	1	2	М	36
2	Геолог	ИТР	1	-	1	1	-	1	2	М	36
3	Геофизик	ИТР	1	-	1	1	-	1	2	М	36
4	Геотехнолог	ИТР	1	-	1	1	-	1	2	М	36
5	Оператор полигона	Рабочий	1	1	2	1	1	2	4	М	36
6	Гидрогеолог	Рабочий	1	-	1	1	-	1	2	М	36
7	РВР	Рабочий	2	-	2	2	-	2	4	М	36
8	Маркшейдер	Рабочий	1	-	1	1	-	1	2	М	36
	Итого:		9	1	10	9	1	10	20		

3.5 Оценка возможности возникновения аварийных ситуаций и мероприятия по их устранению

К аварийным ситуациям при эксплуатации магистральных трубопроводов относится:

- нарушение герметичности трубопроводов ПР, ВР, приведшее к значительным утечкам или проливам и сверхнормативному радиоактивному загрязнению участков территории;
- недостаточный контроль радиационной безопасности;
- нарушение правил эксплуатации, профилактического обслуживания, монтажа.

Нарушение герметичности трубопроводов может произойти в результате несвоевременного проведения испытаний и замены изношенных участков и фланцевых соединений, ошибок персонала, технических аварий, падений летательных аппаратов, а также стихийных бедствий, диверсий, несанкционированных или террористических действий, при этом вытекающие радиоактивные растворы загрязняют прилегающую территорию.

Меры по предупреждению радиационной аварии состоят в следующем:

- использование при строительстве и оборудовании помещений негорючих материалов;
- не допускать нахождения в помещениях, где проходят трубопроводы, горючих, легковоспламеняющихся или взрывчатых веществ;
- систематический контроль противопожарного состояния, обеспечение постоянной готовности имеющихся средств противопожарной защиты;
- систематический контроль состояния радиационной обстановки на рабочих местах, где обслуживаются трубопроводы;
- строгое соблюдение технологической дисциплины и требований правил радиационной и пожарной безопасности и эксплуатации электроустановок;
- специальная подготовка персонала по радиационной и пожарной безопасности, своевременная проверка знаний и проведение инструктажей;
- проведение обучения и тренировок персонала по ликвидации возможных аварий и пожара;
- соблюдение технологических регламентов производственного контроля за оборудованием, герметичностью фланцевых и сварных соединений трубопроводов.

При аварии на кислотопроводе, при обливе человека концентрированной серной кислотой необходимо немедленно снять с пострадавшего спец. одежду и поместить его в ванну с проточной водой, которая должна быть установлена в складе серной кислоты. Все работы, связанные с ремонтом кислотопровода и арматуры, а так же отбор проб кислоты необходимо проводить в противокислотной (суконной, резиновой) спецодежде, резиновых перчатках и в предохранительных очках, имея при себе противогаз. В случае разгерметизации или порыва кислотопровода, необходимо отсечь этот участок, с помощью запорной арматуры, освободить аварийный участок от кислоты в передвижную емкость, зачистить данный участок, а затем приступить к ремонту.

События, приводящие к радиационным авариям, и авариям на кислотопроводах их причины и способы ликвидации последствий приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Перечень возможных аварий

Событие	Масштаб аварии	Группа аварии	Причина	Способ ликвидации
Разрыв и течь продуктопровода	Преимущественно локальный	3	Механические или коррозионные повреждения в результате стихийных бедствий, износа оборудования, коррозии, ошибок персонала, технических аварий и несанкционированных действий	Ремонт оборудования. Сбор и вывоз загрязнённого грунта в пункт временного хранения радиоактивных отходов с последующим вывозом в спецмогильник.

Разгерметизация или нарушение целостности технологического оборудования участка сорбции	Преимущественно локальный	3	Механические или коррозионные повреждения в результате стихийных бедствий, износа оборудования, коррозии, технических аварий и несанкционированных действий	Ремонт оборудования. Деактивация помещений и оборудования
Разгерметизация или нарушение целостности технологического оборудования участка десорбции	Преимущественно локальный	3	Механические или коррозионные повреждения в результате стихийных бедствий, износа оборудования, коррозии, технических аварий и несанкционированных действий	Ремонт оборудования. Деактивация помещений и оборудования
Разгерметизация источников ионизирующего излучения	Локальный или местный	1,2,3	Несанкционированные действия. Использование неисправных источников ионизирующего излучения.	Меры к обнаружению источника, потерявшего герметичность. При необходимости проведение дезактивационных мероприятий. Информирование местных органов СЭС.
Утеря (хищение) источников ионизирующего излучения	Местный	1,2, 3	Несанкционированный вывоз и использование не по назначению источников ионизирующего излучения.	Меры к обнаружению источника. Установление контроля над источниками ионизирующих излучений. Обнаружение возможного радиоактивного загрязнения. При необходимости проведение дезактивационных мероприятий. Информирование местных органов СЭС, органов внутренних дел, экологии.

3.6 Правила безопасности при обслуживании и эксплуатации технологических трубопроводов

При проектировании трубопроводов, их узлов, деталей и элементов применялись материалы и изделия с учетом рабочих и испытательных давлений, температур и химической активности среды.

Опоры трубопроводов располагаются в соответствии с нормативами. Расстановка опор рассчитана на самокомпенсацию трубопроводов при температурных удлинениях.

На всех технологических трубопроводах должны быть нанесены: цифрами -номера трубопроводов и стрелками - направления движения среды. На каждом трубопроводе должно быть не менее трех обозначений (у мест ответвления или на концах трубопровода и в середине). Буквы и цифры должны быть выполнены печатным шрифтом, краской, ясно видимой на фоне цветной окраски трубопровода.

Для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводов руководство назначает приказом ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов из числа служащих, прошедших проверку знаний соответствующих правил, норм и инструкций в установленном порядке.

Пуск, обслуживание и ремонт трубопроводов должен производиться в соответствии с требованиями инструкции, утвержденной главным инженером организации.

Конструкционные материалы арматуры подобраны из условия устойчивости к транспортируемой среде и обеспечения надежной эксплуатации арматуры в допустимом диапазоне температур и давления.

Не допускается:

- устранять обнаруженные дефекты (неплотности соединения фланцев, капеж и проч.), а также подтягивать болтовые соединения на трубопроводах находящихся под давлением;
- снимать запорно-регулирующую арматуру с трубопроводов при наличии в ней рабочей среды и разбирать арматуру, не обезвредив все поверхности, соприкасающиеся с агрессивной средой;
- использовать арматуру в качестве опоры для трубопроводов;
- применять запорно-регулирующую арматуру вместо заглушек при гидравлических испытаниях трубопроводов;
- эксплуатировать технологические линии склада без защитных фланцевых ограждений

3.7 Промышленная и пожарная безопасность

К опасным производственным факторам при работе на наземном комплексе относятся:

- опасность поражения химически агрессивными веществами и растворами на их базе;
- опасность отравления парами и аэрозолями химически агрессивных веществ;
- опасность поражения электрическим током;
- наличие вращающихся частей и механизмов оборудования;
- наличие оборудования и трубопроводов, работающих под давлением;

К числу специфических факторов, оказывающих вредное воздействие, относится наличие ионизирующего излучения.

По перечисленным факторам и по характеристике процесса, производство относится к вредным.

Основным условием безопасного ведения технологического процесса является строгое соблюдение:

- параметров технологического режима работы по операциям;
- требований рабочих инструкций;
- инструкций по безопасности труда и пожарной безопасности;
- по запуску и остановке производства.

С целью обеспечения безопасности предусмотрены:

- система приточно-вытяжной общеобменной вентиляции в помещениях;
- гидроуборка технологических площадок и помещений;
- установка приборов самопомощи на всех опасных местах, где возможны химические ожоги.

Все ёмкости для хранения жидких реагентов, контактные ёмкости, а также связанные с ними коммуникации располагаются так, чтобы при необходимости можно было полностью удалить самотёком содержащиеся в них растворы в приёмный зумпф. Ёмкости снабжаются надписями с указанием опасности данного реагента.

Противопожарные мероприятия на комплексе должны выполняться в соответствии с принятыми в Республики Казахстан нормативными документами.

Состав и местоположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря согласовывается с органами пожарного надзора.

Все работающие на комплексе, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются СИЗ, спецодеждой и обувью согласно нормам.

Средства защиты перед началом работы должны быть проверены.

Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается. Средства защиты перед началом работы должны быть проверены.

Аварийный запас СИЗ определяется планом ликвидации аварий

4 АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1 Исходные данные

Разработка строительного раздела проекта по объекту «Разработка проекта месторождения по строительству ЛЭП, магистральных трубопроводов и кислотопроводов на 2024-2028 г. руднике Канжуган» выполнена на основании технического задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, решений, принятых в технологическом разделе проекта, а также заданий смежных разделов проекта.

Расчетные данные для проектирования объектов приняты на основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях на территории геотехнологического полигона, выполненного в сентябре 2024 г. и НТП РК 01- 01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания»:

- нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для I-го снегового района – 0,8 кПа (80 кгс/м²);
- нормативное значение ветрового давления на высоте до 10 м для V-го ветрового района – 0,1 кПа (100 кгс/м²);
- средняя температура наиболее холодной пятидневки - минус 25,6°С;
- нормативная глубина промерзания грунтов основания: гравийно-галечниковый грунт – 1,47 м;
- сейсмичность района строительства согласно СП РК 2.03-30-2017* – 6 баллов.

Согласно данным инженерно-геологических изысканий основанием фундаментов сооружений принят гравийно-галечниковый грунт маловлажный с расчетными значениями физико-механических свойств в водонасыщенном состоянии:

- удельный вес грунта $\gamma_1 = \gamma_2 = 22,8$ кН/м³;
- удельное сцепление $C_I = C_{II} = 0$;
- модуль деформации $E = 40$ МПа;
- угол внутреннего трения $\phi_1 = 35^\circ$, $\phi_{II} = 38^\circ$.
- сейсмичность площадки строительства - 6 баллов.

В пределах изученной территории подземные воды до глубины 6,0 м от поверхности земли не вскрыты.

По содержанию легко- и среднерастворимых солей грунты средnezасолены (содержание сухого остатка 1,544-1,563%), при сульфатном типе засоления.

По содержанию сульфатов (8210-8310 мг/кг) в пересчете на ионы SO₄ грунты сильноагрессивны к бетонам на портландцементе. По содержанию хлоридов (1560-1780 мг/кг) в пересчете на ионы CL грунты среднеагрессивны к бетонам на портландцементе..

4.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения

Экспликация сооружений на территории расположения технологических блоков приведена в чертежах генерального плана -ГП .

Технологические узлы УПВР и УППР посредством подземных трубопроводов связаны с технологическими скважинами и осуществляют управление процессом добычи и доставки на промышленную площадку растворов урана на переработку.

После отработки участка месторождения объекты геотехнологического полигона вместе с объектами перерабатывающего комплекса передислоцируются на другой участок.

Для обеспечения мобильности объектов в проекте использованы унифицированные строительные конструкции, а также разработаны конструкции заводского изготовления для их многократного применения.

4.2.1 Узел приема и распределения растворов (УППР)

Здание Узла приема и распределения растворов (УППР) – модульная перевозимая конструкция размерами 12,2x2,48x2,6 на базе 40-ка футового контейнера производства компании ТОО «КАР-Technology».

Здание утепленное, укомплектованное оборудованием.

Модуль изнутри обшит теплоизоляцией и металлическим профилированным листом с полимерным покрытием. Теплоизолирующий слой из утеплителя ISOVER Ratched Roof-50. Толщина теплоизоляции стен - 80 мм, потолка – 100 мм. Покрытие пола из специальных металлических решеток, окрашенных кислотостойкой краской.

Перед входом в здание запроектировано приставное металлическое крыльцо.

Фундаменты модульного здания УППР – стены подвала из сборных фундаментных блоков по ГОСТ 13579-2018.

Высота подвала до низа конструкций днища - 2,0 м. Вход в подвал снаружи здания через приямок входа оборудован люком и стремянкой. Двери подвала стальные утепленные. Покрытие пола подвала из бетона кл.В20.

Здание отапливаемое, внутренняя температура помещения +5⁰ С.

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания - IIIа.

Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1

Категория производства по пожарной опасности – Д.

При дислокации здания все конструкции подземной части здания демонтируются.

4.2.2 Узел приготовления выщелачивающих растворов (УПВР)

Здание Узла приготовления выщелачивающих растворов (УПВР) – модульная перевозимая конструкция размерами 6,06x2,48x2,6 на базе 20-ка футового контейнера производства компании ТОО «КАР-Technology».

Здание утепленное, укомплектованное оборудованием.

Контейнер изнутри облицован металлическим профилированным листом с полимерным покрытием. Теплоизолирующий слой из утеплителя ISOVER Ratched Roof-50. Толщина теплоизоляции стен - 80 мм, потолка – 100 мм. Покрытие пола из специальных металлических решеток, окрашенных кислотостойкой краской.

Перед входами в здание запроектированы площадки для входа из сборных железобетонных плит.

Фундамент модульного здания УПВР ленточный из сборных фундаментных блоков по ГОСТ 13579-2018.

Здание отапливаемое, внутренняя температура помещения +5° С.
Уровень ответственности здания – II.
Степень огнестойкости здания - IIIа.
Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1
Категория производства по пожарной опасности – Д.
При дислокации здания все элементы подвала демонтируются.

4.2.3 Контейнер-электрощитовая

Здание контейнера-электрощитовой запроектировано из 40-футового высокого морского контейнера размерами 2438x12192x2896(h) (внутренняя высота 2693мм без утепления).

Здание разделено гипсокартонной перегородкой на два отсека с отдельными входами. Конструкция перегородки принята из стоечных профилей комплектных систем КНАУФ с утеплителем из минераловатных плит толщиной 50 мм.

Внутренняя утепляющая обшивка стен и потолка предусмотрена из гипсокартонных листов с заполнением полостей негорючим минераловатым утеплителем толщиной 100 мм и 150 мм соответственно.

Перед входами в здание запроектированы приставные металлические крыльца.

Фундаменты контейнерного здания - сборные фундаментные блоки по ГОСТ 13579-2018. Фундаменты металлических крылец выполнены также из сборных бетонных блоков.

Кабельные каналы – из унифицированных сборных железобетонных лотковых элементов. Пряжки вводов коммуникаций – сборные железобетонные.

При передислокации здания все элементы подземного хозяйства демонтируются с использованием строповочных лент и монтажных петель.

4.3 Специальные мероприятия

4.3.1 Решения по освещенности рабочих мест

Освещение рабочих мест в производственных помещениях выполнено в соответствии с требованиями СП РК 2.04-104-2012* «Естественное и искусственное освещение» с учетом характера зрительной работы.

В производственных помещениях предусмотрено как естественное, так и искусственное освещение.

4.3.2 Противопожарные мероприятия

Принятые в проекте объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений соответствуют противопожарным требованиям СП РК 2.02-101-2014* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и обеспечивают безопасную эвакуацию людей из всех помещений и зданий в случае возникновения пожара.

Все применяемые конструкции и материалы негорючие и трудногорючие и имеют требуемые нормативные пределы огнестойкости и распространения огня.

Количество эвакуационных выходов и лестниц, ширина путей эвакуации приняты по действующим нормам проектирования.

Внутреннее пожаротушение не требуется.

4.3.3 Защита строительных конструкций от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии выполняется в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013* и СНиП 3.04.03-85.

Подземные сооружения для защиты от капиллярной влаги окрашиваются битумной мастикой.

Закладные и соединительные элементы из углеродистой стали защищаются лакокрасочными покрытиями.

Защита металлических приставных крылец и переходных мостиков через трубопроводы запроектирована из атмосферостойких окрасочных материалов: эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* по двум слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*. Общая толщина покрытия не менее 60 мкм.

4.3.4 Санитарно-бытовое обслуживание трудящихся

Производственный персонал предприятия, работающий на геотехнологическом полигоне, обеспечивается бытовыми помещениями, медицинским обслуживанием и трехразовым питанием на территории перерабатывающего комплекса в соответствии с требованиями СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания» с учетом санитарной характеристики производственных процессов, режима работы предприятия согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 15 декабря 2020 года №ҚР ДСМ-275/2020), а также положений других нормативных документов.

В состав санитарно-бытовых помещений санпропускника перерабатывающего комплекса входят:

- гардеробные для хранения домашней и уличной одежды, оборудованные запираемыми металлическими шкафами со скамьями;
- гардеробные для хранения специальной рабочей одежды с вентилируемыми запираемыми металлическими шкафами со скамьями;
- душевые со сквозным проходом в душевых кабинах;
- санузлы и кладовые уборочного инвентаря в «чистых» и «грязных» отделениях санпропускника;
- кладовые для грязной и чистой спецодежды.

Количество оборудования бытовых помещений принято, исходя из численности работающих и нормативного количества человек на единицу оборудования.

Для расчета количества шкафов в гардеробных принято суммарное количество работающих в сутки, т.е. в первую и вторую смену с учетом резерва.

Количество душевых, умывальников принято по наибольшей численности работающих в смене, одновременно заканчивающих работу.

При возвращении с рабочих мест в обеденный перерыв и после окончания смены весь персонал подвергается радиационному контролю.

Все работающие в производственной зоне, где возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и выделениями вредных газов и паров, а также проливами десорбата, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с нормами.

ГОСТ 12.4.085 «ОСБТ. Костюмы мужские для защиты от нетоксичных веществ»;

ГОСТ 12.4.086-80 «ОСБТ. Костюмы женские для защиты от нетоксичных веществ»;
ГОСТ 12.4.072-79 «ОСБТ. Сапоги специальные резиновые форменные, защищающие от соды, минеральных масел и механических воздействий»;
ГОСТ 12.4.036-78 «ОСБТ. Костюмы мужские для защиты от кислот. ТУ»;
ГОСТ 12.4.036-78 «ОСБТ. Костюмы женские для защиты от кислот. ТУ»;
ГОСТ 12.4.127-83 «ОСБТ. Обувь специальная кожаная».
ГОСТ 12.4.028-76 «ОСБТ. Респираторы ШБ1 «Лепесток»;
ГОСТ 12.4.028-76 «ОСБТ. Очки защитные, тип ЭЛ или ЭН»;
ГОСТ 12.4.010-75 «ОСБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. ТУ»;
ТУ 12.4.028-76 «Респираторы У2К»;
ГОСТ 101-82 «Противогазы промышленные фильтрующие. ТУ».
Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других

защитных средств запрещается. Средства защиты перед началом работы должны быть проверены.

Вся спецодежда маркируется именными бирками.

Спецодежда из кладовых грязной спецодежды при гардеробных спецодежды перевозится персоналом прачечной головного предприятия в пластиковых мешках и после обработки возвращается в кладовые чистой спецодежды при гардеробных.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) сдаются рабочими для дезактивации в санпропускнике.

Принятые и рассортированные СИЗ, в которые входят прорезиненные плащи, обувь и головные уборы (каска), разбираются, сортируются и транспортируются для обработки на головное предприятие.

4.3.5 Общественное питание

Трехразовое питание работающих на геотехнологическом полигоне организовано на территории перерабатывающего комплекса в здании административно-бытового корпуса со столовой.

Перед посещением столовой в обеденный перерыв персонал геотехнологического полигона подвергается радиационному контролю в здании АБК.

5 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

5 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**5.1 Общие положения**

Раздел электротехнической части разработан на основании задания на проектирование, технических условий Заказчика, заданий технологической и смежных частей проекта, в соответствии с действующими нормами и правилами РК:

- СП РК 4.04-107-2013- Свод правил Республики Казахстан. Электротехнические устройства
- ВСН 33. 2-93- Инструкция по проектированию электроустановок.
- СП РК 2.04-103-2013 Устройство молниезащиты зданий и сооружений
- А10-93 Защитное заземление и зануление электрооборудования
- А11-2011 Типовой альбом. Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях
- Серия 3.407.1-143-Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 1. Опоры на базе железобетонных стоек длиной 10,5м. Рабочие чертежи.
- Серия 3.407-150- Заземляющие устройства опор воздушных линий.
- ПУЭ РК 2015 Правила устройства электроустановок
-

Точку подключения схему расположения сети линии электропередач 10 кВ (далее ЛЭП 10кВ) к действующему ЛЭП определен техническим условиям.

На каждый трансформатор (далее КТПН 10/0,4кВ) предусмотрен контур заземления в том числе разъединителя КТПН 10/0,4кВ.

Предусмотрено прокладку кабеля (на каждый контейнер со шкафами в каждом блоке) АВВГ 3*95*1*50 от КТПН 10/0,4кВ до ШРВ 400 А

краткая характеристика шкафа ШРВ 400 А - силовой шкаф распределительный 380 В, с автоматом на вводе с расцепителем 400А, с расцепителями на отходящих линиях (трех полюсные) с расцепителем 250А степень защиты IP43, категория размещения У3 с защитой РЕ- 4 шт, размер шкафа 1200х750х270мм).

Предусмотрено прокладку кабеля АВВГ 3*70* 1*35 от ШРВ 400 А до распределительных шкафов (далее РП)

краткая характеристика шкафа РП - Шкаф распределительный 380 В, с автоматом на вводе с расцепителем 250А, с расцепителями на отходящих линиях (трех полюсные) с расцепителем 40А с устройством защитного отключения на ток утечки степень защиты IP43, категория размещения У3 с защитой РЕ -8 шт, размер шкафа 800х650х200).

Предусмотрено прокладку кабеля АВВГ 3*10* 1*6 от ШРВ 400 А до щита освещения (далее ШУ).

Краткая характеристика шкафа ШУ

Шкаф распределительный 380 В, с автоматом на вводе с расцепителем 100А, с расцепителями на отходящих линиях(трех полюсные с DIN рейкой) с расцепителем 40А с устройством защитного отключения на ток утечки степень защиты IP43, категория размещения VS с защитой РЕ -2 шт, с расцепителем 25А с устройством защитного отключения на ток утечки степень защиты IP43, категория размещения У3 с защитой РЕ -6 шт размер шкафа 650х400х180).

Предусмотрено прокладку кабеля КГ 3* 10* 1*6 от РП до ШУН-а внутри контейнера, количество ШУНА зависит от количества откачной скважины на данном блоке.

Предусмотрено прокладку кабеля АВВГ 3*10* 1*6 от ШУН-а до клеммной коробки (далее К/К) установленного у устья скважины.

краткая характеристика К/К - Шкаф распределительный 380 В, с автоматом на вводе с расцепителем 32А, с расцепителями на отходящих линиях (трех полюсный с DIN рейкой) размер шкафа 450х350х200)

Предусмотрено прокладку кабеля АВВГ 3*10*1*6 от ШРВ 400 А до распределительных ящиков 100А (далее ЯРП) в количестве не менее 5 единиц при радиусе 70 метров от ЯРП для использования питания электроэнергии для спец. техники ЛЕБЕДЬ для обслуживания откачных скважин.

Предусмотрено прокладку провода ВПП-6 на три фазы, сечение кабеля 6мм, заземление ВПП-2 сечение кабеля 2,5 мм, заземления канат 7.14 ммСт12Х18Н10Т (трос нержавеющей) от К/К (установленного у устья скважины) до погружного насосного агрегата, установленного в откачных скважинах. Место нахождения насосного агрегата определяется в зависимости глубины скважины.

Рабочий проект выполнен на основании технического задания на **Разработка проекта месторождения по строительству ЛЭП, магистральных трубопроводов и кислотопроводов на 2024-2028 г. руднике Канжуган**, в Созакском районе Туркестанской области, и заданий смежных отделов в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан правилами и нормативными требованиями, указанными в ссылочных документах.

Проектом предусматривается электроснабжение объектов технологических блоков от существующих воздушных линии ВЛ-10кВ с установкой КТПН расчетной мощности согласно техническим условиям выданным заказчиком. Категория по надежности электроснабжения оборудования технологических блоков относится к- III. - Для обеспечения электроэнергией запроектированных объектов, а так же откачных скважин рабочим проектом предусмотрены:

воздушная линия электропередач ЛЭП-10 кВ от существующих ЛЭП-10 кВ, согласно условиям выданным заказчиком;

- комплектные трансформаторные подстанции КТПН-250, проектной мощности;
- кабельные линии 0,4 кВ;

Для распределения электроэнергии к технологическим насосам предусматривается распределительные пункты ПР8503, установленные в помещении контейнер-электроцитовой. Распределительные сети к скважинным насосам, выполняются бронированным кабелем типа АББШв расчетного сечения.

Кабельные линии прокладываются в траншеях. Расчет типа траншей выполнен на основании типового проекта А11-2011.

В местах пересечения с автодорогами предусматривается прокладка кабеля в двустенных гофрированных трубах диаметром 50 и 100 мм.

Наружное освещение части полигона в зоне установки контейнеров УПРР, УПВР, предусмотрено и выполнено в комплекте с контейнерами УПРР, УПВР. В качестве источников света используются светодиодные уличные светильники в исполнении IP65, обеспечивающие нормативный уровень освещенности (не ниже 10 лк).

Предусмотрено монтаж светильников на кронштейнах к контейнерам. Светильники поставляются комплектно с контейнерами. Управление светильниками от выключателей, питание от распределительных щитов УПРР, УПВР.

Заземление. Молниезащита.

Проектом предусматривается система заземления TN, объектов технологического полигона.

Металлические контейнеры блочных модульных зданий подключаются к общему наружному, заземляющему устройству, выполненному из стальной полосы сечением 40х4 мм (горизонтальный заземлитель) и электродами из стального уголка 50х50х5мм, длиной 4м

(вертикальный заземлитель), не менее чем в двух местах. Сопротивление заземлителя не превышает предельной допустимой величины 4 Ом.

В модульном здании Электрощитовой предусматривается внутренний контур заземления (см. лист-11), выполненный стальной полосой 25х4мм, проложенный по стенам электрощитовой на высоте 400мм от пола на шинодержателях. К внутреннему контуру заземления присоединяются:

- корпуса всех силовых распределительных щитов и шкафов управления,
- кабельные конструкции (стойки, лотки),
- металлический корпус модульного здания.

Заземление силовых оборудовании скважинных насосов индивидуально по месту с использованием заземляющего электрода из угловой стали 50х50х5мм-3шт , длиной L=4м, и соединением полосой 40х4мм, длиной 2м, треугольником.

Здания УПРР, УПВР и контейнер-электрощитовой дополнительных мероприятии по молниезащите не требуют. В качестве молниеприемника служит металлическая крыша и металлический каркас здания (контейнеров). Контейнера поставляются индивидуальными средствами защиты от пожаротушения.

2. ЛЭП-10 кВ.

Согласно техническим условиям, подключение проектируемой ВЛ-10 кВ выполняется от существующих ЛЭП-10 кВ. В проекте выполнено ВЛ-10 кВ :

Расчетные данные для проектирования ВЛ-10 кВ приняты на основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях на территории геотехнологического полигона, выполненного в июле 2024г. На основании отчета по инженерным изысканиям и согласно ПУЭ-2015 РК и на основании региональных карт климатического районирования климатические условия определились следующими величинами:

- расчетная толщина стенки гололеда - 10мм;
 - нормативная скорость ветра -29,4 м/с;
 - максимальная температура воздуха - -29,4 грС;
 - минимальная температура воздуха - +29,4 грС;
 - средняя температура воздуха - +9,2 грС;
 - нормативная глубина промерзания грунта - 1,67м;
 - средняя продолжительность гроз - от 20 до 40 час;
 - район по ветру III;
 - район по толщине стенки гололеда II.
- сейсмичность - II категория.

С учетом климатических условий и рекомендации к выбору сечений принимаем провод АС-70/11 со следующими механическими характеристиками:

- номинальный наружный диаметр провода - 11,4мм;
- расчетная масса 1км провода -276 кг;
- разрывная нагрузка жилы не менее 24,1 кН;

В проекте применены одноцепные железобетонные опоры на стойках СВ-105(серия 3.407.1-143.1) которые могут быть использованы в I - IV районах по гололеду и ветру. Определение стрелы провеса проводов , защита от грозových перенапряжений и выбор линейной арматуры выполнено также по типовому проекту 5.407.1-143.1. Концевые анкерные опоры перед трансформаторными подстанциями комплектуются разъединителями РЛНД1-10 с приводами.(высота установки которых 6,8м от уровня земли по типовому проекту 3.407.1-143.1.

Заземление опор предусматривается в соответствии типового проекта серии 3.407-15 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ.

Вентильные разрядники входят в комплект поставки воздушных вводов проектируемых трансформаторных подстанций.

Охрана окружающей среды.

Процесс работы ВЛ является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду, а уровень шума не превышает допустимых СНиП величин. Проектируемая ВЛ-10 кВ не вызывает вредных электрических полей. В связи с этим проведение воздухо-почвенных и водоохраных мероприятий настоящим проектом не предусматривается.

Техника безопасности.

Работы по строительству и монтажу ВЛ выполнять в соответствии с "Правилами техники безопасности при монтаже воздушных линий".

3. КТПН

Проектом предусматривается установка четырех комплектных трансформаторных подстанций типа КТПН -250/10/0,4 кВ. КТПН представляет собой однострансформаторную подстанцию наружной установки. Предназначена для приема электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 10 кВ, преобразования в электроэнергию напряжением 0,4 кВ и снабжения ею энергопотребителей.

Сборка и установка

Сборка и установка КТПН-250 -10/0,4 кВ производится на месте установки. При производстве работ электромонтажная организация должна выполнять требования ГОСТ 12.1004-76 и "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. Монтаж подстанции выполнять с помощью монтажных изделий, отвечающих техническим требованиям соответствующих ГОСТ. Корпус ТП устанавливается на стационарный фундамент и закрепляются к фундаменту при помощи четырех анкерных болтов.

Заземление и молниезащита.

Заземляющее устройство КТПН принято общим для напряжений 10 кВ и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям ПУЭ. Заземляющее устройство выполняется углубленными заземлителями из полосовой стали 40х4мм, укладываемых по периметру ТП, и вертикальными электродами из угловой стали 50х50х5мм, длиной 4м.

Для защиты от прямых ударов молнии используется металлическая конструкция корпуса КТПН, соединенная с наружным контуром заземления КТПН.

4. Кабельные линии 0,4 кВ

Прокладка кабельных линий должна выполняться в соответствии с ПУЭ и типового альбома А11-2011. Минимальная глубина заложения кабелей составляет 0,7м от поверхности земли и 1м от усовершенствованного покрытия автодорог. Кабель прокладывается в земляной траншеи, на пересечениях с инженерными сооружениями и под проезжей частью дорог в полиэтиленовых трубах. Устройство подушки (подсыпка снизу и присыпка сверху) при прокладке в земляной траншее выполняется песком толщиной 2х100мм. Остальной объем траншей заполняется местным грунтом, извлеченным в процессе рытья траншей. При прокладке кабелей в траншее, укладку необходимо выполнять с запасом по длине (змейкой), достаточным для компенсации возможных смещений и температурной деформации кабеля. Общее количество кабеля определено со следующими надбавками:

- на изгиб и повороты - 4%;
- на змейку - 2%;
- на отходы - 1%;

Делать запас кабеля в виде колец запрещается. Радиус изгиба кабеля должен быть не менее 25d. После окончания электромонтажных работ выполнить контрольные испытания кабелей, в соответствии с ПУЭ РК. Все испытания должны быть оформлены соответствующими актами и протоколами.

При проведении работ по прокладке кабельных линий, необходимо руководствоваться СНиП РК "Охрана труда и техники безопасности в строительстве"

6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

6.1 Гражданская оборона

Настоящий раздел выполнен в соответствии с нормами и правилами в области гражданской обороны, защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на основании Закона Республики Казахстан от 11.04.2014 года «О Гражданской защите».

Главным условием безопасного ведения эксплуатационных работ на территории комплекса по добычи урана является обязательное выполнение требований следующих Законов, правил и документов:

- Закон Республики Казахстан «О Гражданской защите» от 11.04.2014 года №188-V.
- Закон Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения» от 23 апреля 1998 года № 219-І.
- Правила пожарной безопасности от 09.10.2014 года ((ПП РК №1077).

В экономическом отношении район относится к слабоосвоенным, удаленным от населенных пунктов и головных уранодобывающих предприятий. Принимая во внимание мобильное назначение комплекса и малую численность персонала стационарные объекты ГО на его территории не предусматриваются.

6.2 Мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций

При ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в качестве первоочередных действий по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций может проводиться временная эвакуация персонала не участвующего в ликвидации аварийных последствий из зоны, подвергшейся воздействию выброса вредных и радиоактивных веществ. В связи с чем, определяется количество персонала, подлежащего эвакуации, необходимые транспортные средства (при необходимости мобилизация

дополнительных транспортных средств организаций и предприятий на основании согласованных решений) и время их подачи в места сбора посадки эвакуируемого персонала, маршрут движения и место размещения эвакуируемых. Оценивается масштаб аварийного воздействия на внешнюю среду и его возможные последствия, определяется способ устранения негативного влияния на окружающую местность и фауну. В случае необходимости ликвидации масштабных последствий, об этом оповещаются все государственные органы и службы, а работы по ликвидации последствий ведутся по единому плану.

6.2.1 Мероприятия по поддержанию аварийной готовности

Подготовка персонала комплекса к ликвидации возможных аварий, должна проводиться путем организации плановых занятий и тренировок, как по их непосредственным действиям, так и по их, взаимодействию со службами головного предприятия. Также, в плановом порядке, должны предусматриваться учебные аварийные тревоги, объявляемые руководителем службы техники безопасности. Учебные тревоги проводятся не реже одного раза в год по заранее составленному плану-диспозиции. Диспозиция проведения учебной тревоги разрабатывается по одной или нескольким позициям плана ликвидации аварий начальником участка совместно с представителем службы техники безопасности и утверждается главным инженером головного рудника. После окончания учебной тревоги руководитель, проводивший учебную тревогу, совместно с лицами, принимавшими участие в ее проведении, и административно-техническим персоналом головного предприятия проводит разбор учебной тревоги и подводит итоги хода ликвидации «аварии».

По материалам проверки и разбора составляется акт, в котором отмечаются все выявленные недостатки и намечаются по их устранению с указанием сроков исполнения и ответственных лиц за их выполнение. На основании акта руководитель издает приказ об устранении отмеченных недостатков и внесении соответствующих исправлений или дополнений в план ликвидации аварий.

6.3 Медицинская помощь

При ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера немедленно вводится в действие служба экстренной медицинской помощи, а при недостаточности, подключаются медицинские силы и средства министерств, государственных комитетов, центральных исполнительных органов.

Для оказания медицинской помощи персоналу, пострадавшему при аварии устанавливаются:

- порядок выполнения профилактических мероприятий (йодная профилактика и др.);
- места сбора для оказания первичной медицинской помощи пострадавшим;
- места госпитализации пострадавших, получивших повреждения или подвергшихся воздействию вредных токсических и радиоактивных веществ, дезактивация пострадавших людей и быстрой оценки полученных доз;
- определение средств, включая больницы и центры специального лечения, необходимых для оказания помощи пострадавшим, включая потенциально облученных.

При разработке планов ликвидации аварий должен быть приложен расчет сил и средств по медицинской защите штатного и привлеченного персонала.

6.4 Физическая защита

При возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для снижения возможного риска, потерь и ущерба должны осуществляться следующие защитные мероприятия:

- обеспечение охраны объекта;
- прекращение или приостановление работ на объекте, на котором произошла авария;
- введение ограничения на передвижение людей и грузов;
- выполнения гидротехнических и инженерно-геологических защитных мероприятий;
- защитные мероприятия по опасным производственным объектам;
- другие мероприятия, предусмотренные предписаниями специально уполномоченных органов, имеющими обязательную силу.

Деятельность организаций и граждан, связанная с риском возникновения чрезвычайных ситуаций, подлежит обязательному страхованию.

7 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Строительство объектов наземного комплекса геотехнологического полигона (ГТП) выполняется согласно планов горных работ утверждаемых ежегодно добычным предприятием.

Финансирование объектов ГТП выполняется за счет бюджета предприятия

8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Раздел проекта «Охрана окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду» разрабатывается отдельным проектом и в состав настоящего проекта не входит.

9 ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Задание на проектирование