

Генеральный проектировщик: ТОО "SAAF Group"
ГСЛ №040870

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство расширения геотехнологического полигона на 2025-2026
годы по участкам №1,3,4 месторождения Буденовское в Сузакском районе
Туркестанской области

1050040/2025/1-ОПЗ

Общая пояснительная записка

Том 1

Книга 2

г.Шымкент 2025г.

Инд. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Генеральный проектировщик: ТОО "SAAF Group"
ГСЛ №040870

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство расширения геотехнологического полигона на 2025-2026
годы по участкам №1,3,4 месторождения Буденовское в Сузакском районе
Туркестанской области

1050040/2025/1-ОПЗ

Общая пояснительная записка

Том 1

Книга 2

Директор ТОО «SAAF Group»

Бейсенбаева Э.К.

Главный инженер проекта

Бейсенбаев К.А.






г.Шымкент 2025г.

Инд. №	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

В разработке проекта участвовали:

ФИО	Должность	Раздел
Бейсенбаев К.А.	ГИП	
Азамов С.А.	Инженер-проектировщик	ЛЧ
Махан Н.М.	Инженер-проектировщик	ЭС
Ахметов И.М.	Инженер-строитель	АС, АД

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

					1050040/2025/1-ОПЗ				
Изм	Кол.уч	№ докум.	Подп.	Дата					
	ГИП	Бейсенбаев		06.25	Общая пояснительная записка		Стадия	Лист	Листов
	Разраб.	Ахметов		06.25			РП	1	56
	Разраб.	Азамов		06.25			ТОО «SAAF Group»		

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА 5

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ..... 6

1.1 Основание для разработки..... 6

1.2 Назначение и основные характеристики объекта 6

1.3 Сведения о разработчиках проекта..... 6

1.6 Уровень ответственности объекта строительства..... 6

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА..... 7

2.1 Геоморфология и рельеф 8

2.2 Климат 9

3 АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ..... 13

3.1 Общие сведения и исходные данные..... 13

3.2 Продольный профиль..... 13

3.3 Земляное полотно 13

3.4 Дорожная одежда 13

4 ЛИНЕЙНАЯ ЧАСТЬ..... 15

4.1 Описание технологической схемы 15

4.2 Выбор и обоснование трассы трубопровода..... 16

4.3 Трасса проектируемых трубопроводов. Границы проектирования 16

4.4 Порядок расположения трубопроводов. Полоса планировки..... 16

4.5 Конструктивные характеристики трубопроводов..... 17

4.5.1 Основные конструктивные характеристики трубопровода 17

4.5.2 Выбор труб..... 17

4.5.3 Компенсаторы кислотопровода 19

4.6 Соединительные детали и запорная арматура..... 20

4.7 Монтаж трубопроводов 22

4.8 Земляные работы 22

4.9 Укладка трубопроводов 24

4.10 Очистка внутренней полости и испытание трубопроводов 25

4.11 Контроль качества монтажных работ трубопровода 26

4.12 Контроль качества выполнения земляных работ 27

4.13 Приемка, отбраковка и освидетельствование труб, деталей трубопроводов и запорной арматуры..... 28

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

4.14 Контроль чистоты полости трубопроводов и проверка на прочность и герметичность трубопроводов.....	29
4.15 Контроль за охраной окружающей среды.....	29
4.16 Порядок врезки в существующие трубопроводы.....	30
4.17 Защита от коррозии	31
4.18 Механизация и уровень автоматизации	31
4.19 Решения по применению малоотходных и безотходных технологических процессов	31
4.20 Решения по организации ремонтного хозяйства.....	32
4.21 Перечень отходов и способы их утилизации. Мероприятия по охране окружающей среды	32
4.22 Охрана труда и техника безопасности	34
4.23 Оценка возникновения аварийных ситуаций	35
5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	37
6 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	39
7 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	41
7.1 Общие сведения.....	41
7.2 Общая характеристика производства	41
7.3 Основное технологическое оборудование в котором обращаются опасные вещества	42
7.4 Технические решения по обеспечению безопасности.....	42
7.5 Обеспечение требований промышленной безопасности Сведения о распоряжениях промышленной безопасности к эксплуатации проектируемого объекта.....	43
8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	46
9 РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	48

Инв. № подл	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ			Лист
								3

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей, эксплуатируемых объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом.

Главный инженер проекта



Бейсенбаев К.А.

Инв. № подл	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ				Лист
									4

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1			
Том 1 Книга 1	1050040/2025/1-ПП	Паспорт рабочего проекта	
Том 1 Книга 2	1050040/2025/1-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
Том 1 Книга 3	1050040/2025/1-ИГИ	Отчет по инженерным изысканиям	
Том 2			
Том 2 Альбом 1	1050040/2025/1-ЛЧ1	-Линейная часть (ПР, ВР)	
Том 2 Альбом 2	1050040/2025/1-ЛЧ2	-Линейная часть (кислотопровод)	
Том 2 Альбом 3	1050040/2025/1-ЭС	-Электроснабжение	
Том 2 Альбом 4	1050040/2025/1-АС	-Архитектурно-строительные решения	
Том 2 Альбом 5	1050040/2025/1-АД	-Автомобильные дороги	
Том 3			
Том 5 Книга 1	1050040/2025/1-РООС	Раздел охрана окружающей среды	
Том 5 Книга 2	1050040/2025/1-ПОС	Проект организации строительства	
Том 5 Книга 3	1050040/2025/1-СД	Сметная документация	

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Разработка рабочего проекта «Строительство расширения геотехнологического полигона на 2025–2026 годы по участкам №1, 3, 4 месторождения Буденовское в Сузакском районе Туркестанской области» выполнена на основании:

- договора №1050040/2025/1 от 27.01.2025г. между АО «СП «Акбастау» и ТОО «SAAF Group»;
 - архитектурно планировочного задания №KZ86RUA01029550 от 19.02.2025г. выданное ГУ «Отдел строительства, архитектуры и градостроительства акимата Созакского района»;
 - постановление №368 от 4.11.2010г. акимата Южно-Казахстанской области о предоставлении АО «СП «Акбастау» права временного землепользования;
 - Акт на право временного возмездного землепользования №297021154, 297021155, 297021156;
 - задания на проектирование, утверждённое Заказчиком;
 - отчет инженерных изысканиях выполненное ТОО «SAAF Group» в феврале 2025 г.
- Заказчик – АО «СП «Акбастау».

Вид строительства – новое строительство.

В данном проекте рассмотрены решения по расширению инфраструктуры геотехнологического полигона добычи урана методом ПСВ. В рамках расширения предусмотрены строительство трубопроводов ПР, ВР, кислотопроводов, воздушной линий электропередачи и автомобильных дорог.

ТОО «SAAF Group», 050061, Республика Казахстан, г. Шымкент, Проспект Байдибек Би,
д.116, кв.14, БИН 051240000642.

В соответствии с Приказом Министра национальной экономики РК от 28.02. 2015 года №165 «Об утверждении Правил отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам» установлен уровень ответственности объекта – I (повышенный) уровень ответственности.

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

В административном отношении площадь рудника «Куланды» относится к Сузакскому району Южно-Казахстанской области Республики Казахстан и располагается в центральной части Чу-Сарысуйской депрессии, в пределах листа L-42-XXI.

Рудник «Куланды» месторождения «Буденовское» открытого в 1978 году при производстве поисково-рекогносцировочных работ ОАО «Волковгеология». В 1979-1991гг. поисково-разведочными работами произведена оценка масштаба месторождения, геологические и геотехнологические условия локализации руд и рудообразования, что дало возможность провести районирование месторождения и наметить очередность его освоения.

Месторождение «Буденовское» входит в состав Мынкудукского рудного района Кенце-Буденовской металлогенической зоны и является продолжением месторождения Инкай в южном направлении. Месторождение относится к крупным урановым объектом гидрогенного типа в Шу-Сарысуйской урановой провинции. С севера на юг оно протягивается на 75 км при ширине 3-15 км. На севере оно отделяется по профилю с небольшим перерывом от Инкайского месторождения, а на юге ограничивается Главным Каратауским разломом. По природно - ландшафтным условиям месторождение условно разделяется по профилю XV на два участка: северный (Саумалкольский) и южный (Кабанбулакский).

Северная часть месторождения приурочена к дельте р. Шу и характеризуется довольно сложными условиями по проходимости и организации работ.

Южная часть приурочена к предгорному слабохолмистому рельефу и пригодна для промышленного освоения. Ширина рудных урановых залежей варьирует от десятков метров до 1 километра и зависит от мощности вмещающего горизонта и количества внутренних водоупорных слоев.

Урановое оруденение в большинстве случаев представлено линзами и роллообразными рудными телами. Глубина залегания рудных залежей составляет 640-720 м.

Население в районе проектируемого объекта распределено крайне неравномерно и сконцентрировано оно, в основном, вблизи гор и вдоль реки Шу. Ближайшими населенными пунктами являются совхоз Каратауский и его отделение Аксумбе, расположенные в 40 км южнее месторождения, у подножий хр.Б.Каратау. В 120 км к северо-востоку от месторождения «Будёновское» расположен базовый посёлок Степного рудоуправления Кызымшек, к юго-востоку в 100 км базовый посёлок Центрального РУ – Таукент, в 120 км – поселок Шоллакорган.

Крупные населенные пункты в районе месторождения отсутствуют.

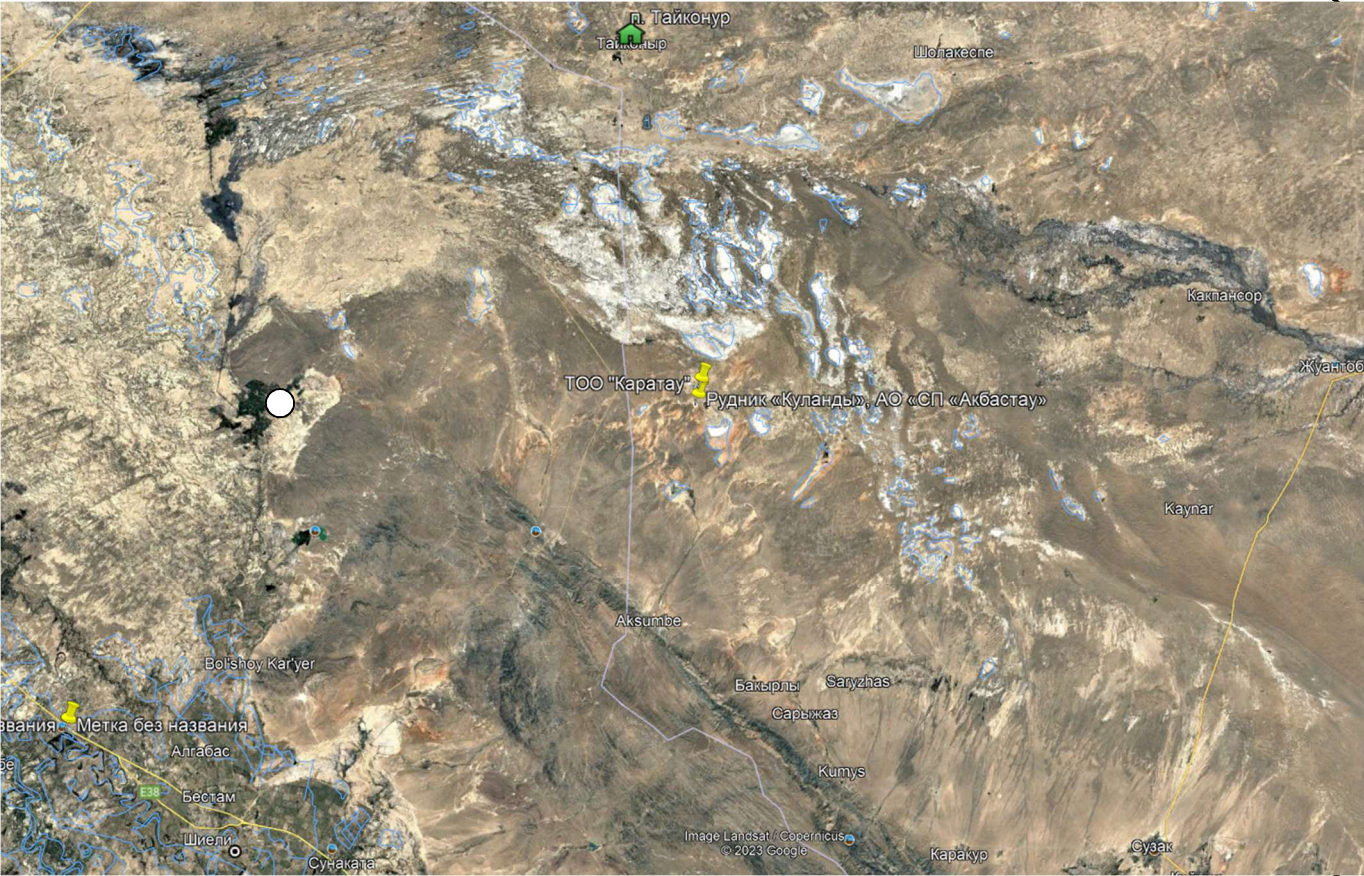
Города и промышленные поселки, выросшие вокруг горнорудных предприятий, располагаются в обрамлении Чу-Сарысуйской депрессии:

Жезказган (280 км от месторождения «Мынкудук»), Кызылорда, Шымкент, Тараз

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										7
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

(соответственно 230, 460, 525 км), где, в основном, сосредоточено занятое в промышленности население. Там же находятся электростанции и линии высоковольтных электропередач.

Основные промышленные предприятия района связаны с уранодобывающей отраслью. Способом ПСВ отрабатываются месторождения: «Уванас», «Мынкудук», «Акдала», «Канжуган», «Моинкум». Продолжает строиться базовый поселок Таукент. Все рудники, совхозы, в том числе Каратауский, соединены с райцентром Шоллакорган и областным центром Туркестан асфальтированными дорогами. Расстояние от совхоза Каратауский до п. Шоллакорган 130 км, до Шымкента - 330 км, до железнодорожной станции Жанатас - 200 км.



Обзорная схема

2.1 Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении участок проектируемых сооружений расположен в пределах Чу-Сарысуйской впадины, где имеет место развитие песчано-солончаковая внутриконтинентальная дельта рек Шу и Сарысу.

Проектируемый участок расположен в пределах южного склона Жараскудукского поднятия, где активно происходят процессы плоскостного смыва и накоплением аллювиально-пролювиальных отложений. Абсолютные отметки в пределах участка колеблются от 165,0 м до 169,0 м.

Инв. № подл	Подп. и дата				
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ
					Лист
					8

2.2 Климат

Климатический район строительства –IV, подрайон –IVГ, согласно СП РК 2.04-01-2017(Таблица3.14 – Критерии климатического районирования).

Климатические данные по МС Кызылорда

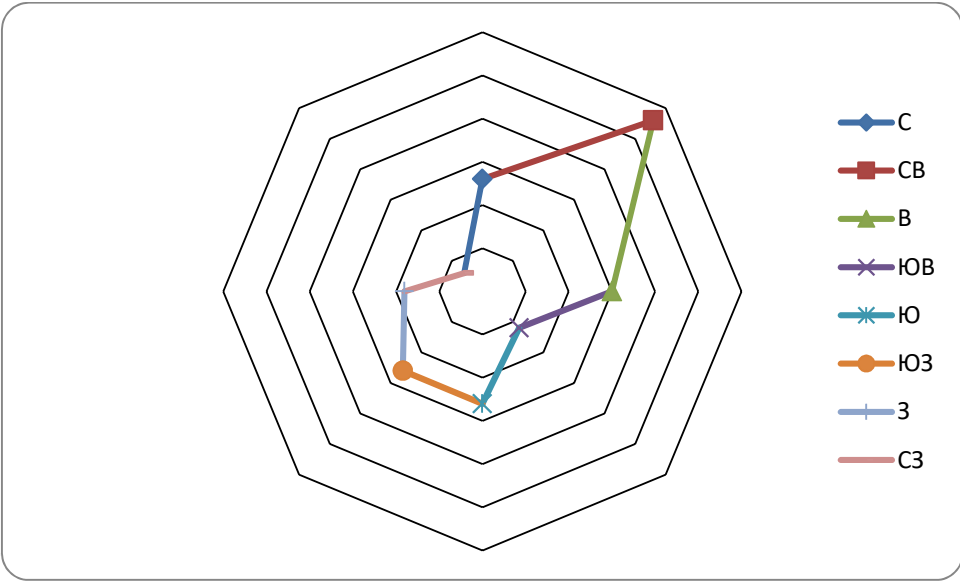
Наименование	МС Кызылорда
Абсолютная минимальная температура воздуха	минус 37,2 ⁰ С
Абсолютная максимальная температура воздуха	плюс 45,6 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодных суток: при обеспеченности 0.98 при обеспеченности 0.92	минус 29,4 ⁰ С минус 25,6 ⁰ С
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки: при обеспеченности 0.98 при обеспеченности 0.92	минус 27,8 ⁰ С минус 24,5 ⁰ С
Температура воздуха теплого периода: при обеспеченности 0.95 при обеспеченности 0.99	плюс 32,6 ⁰ С плюс 36,9 ⁰ С.
Количество осадков за апрель-октябрь за ноябрь-март	71 мм 86 мм

Среднее месячная и годовая температура воздуха, 0С

Пункт	месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кызылорда	- 7,7	- 6,1	2,0	13,2	20,3	26,0	27,8	25,3	18,6	9,8	1,7	-4,7	10,5

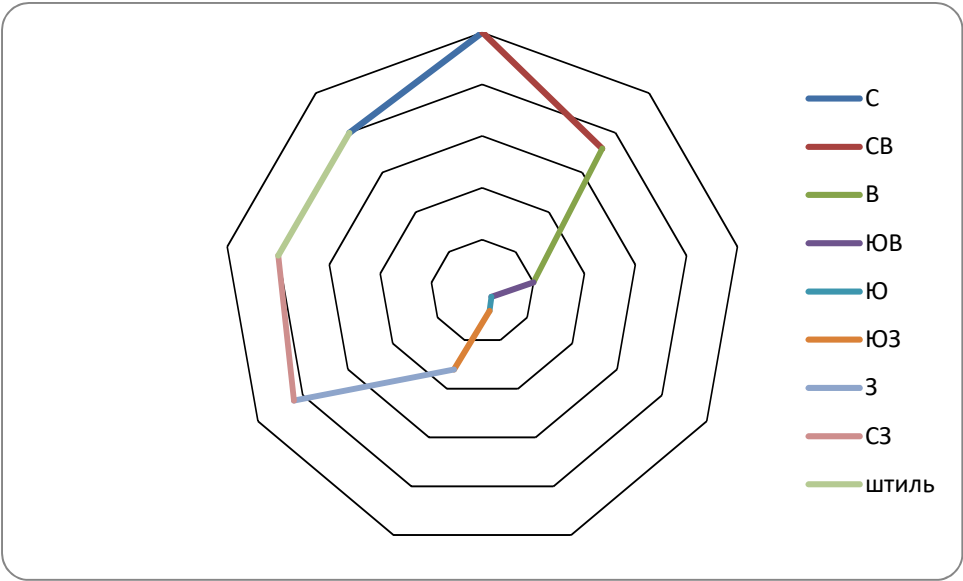
Роза ветров в Кызылорда за январь

МС Кызылорда	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
	13	28	15	6	13	13	9	3	21



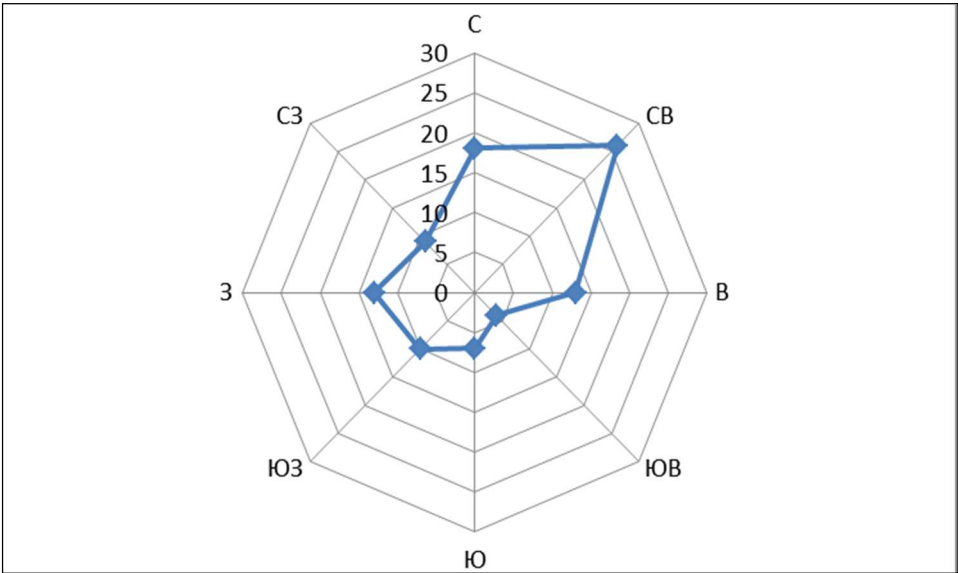
Роза ветров в Кызылорда за июль

МС	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Кызылорда	25	18	5	1	2	8	21	20	20



Роза ветров в Кызылорда за год

МС	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Кызылорда	18	26	13	4	7	10	13	9	20



Наименование	МС Кызылорда
Средняя скорость ветра за год	2,6 м/с

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, рассчитанного по формуле $d_{fn}=d_0\sqrt{Mt}$ СНиП РК 5.01-102-2013, п.4.3.16.

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1050040/2025/1-ОПЗ

Лист10

Кызылорда: суглинок и глина - 0,99м.
супесь, песок мелкий, пылеватый - 1,20м.
песок гравелистый, крупный, средней крупности – 1,29м.
крупнообломочный грунт – 1,46м.

Глубина нулевой изотермы, см (согласно Рисунка А2-Схематическая карта максимальной глубины проникновения нулевой изотермы в грунт СП РК 2.04-01-2017)

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт, см	
0,90	0,98
100	150

Глубина нулевой изотермы характеризует глубину проникновения отрицательных температур в грунт. В таблице представлены значения максимумов различной обеспеченности.

Проектируемая территория расположена в пределах I района по снеговой нагрузке согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Часть 1-3 Снеговые нагрузки. Снеговая нагрузка на грунт составляет 0.8 кПа.

Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 (1 раз в 50 лет) составляет - 1,1 кПа*

* *Примечание – расчеты проведены согласно «Методические указания по обработке климатических параметров за расчетный период наблюдения и составлению карт климатических параметров к СП РК EN 1991-2007/2011 «Воздействия на несущие конструкции».*

Нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли, мм, с повторяемостью		
Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет, мм	Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 25 лет, мм
III	17*	21*

Проектная территория относится к III району по гололеду (согласно ПУЭ РК 2008 тб.2.5.3.)

*Примечание: * Данные выданы Казгидромет*

Климатическая расчетная информация по МС Кызылорда (Кызылординская область г.Кызылорда)

- Характеристическое значение базовой скорости ветра с годовой вероятностью превышения 0,1 (1 раз в 10 лет) составляет – 20 м/с;
- Характеристическое значение базовой скорости ветра с годовой вероятностью превышения 0,04 (1 раз в 25 лет) составляет – 22 м/с;
- Характеристическое значение толщины стенки гололеда с годовой вероятностью

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					11

превышения 0,1 (1 раз в 10 лет) составляет – 17 мм;

- Характеристическое значение толщины стенки гололеда с годовой вероятностью превышения 0,04 (1 раз в 25 лет) составляет – 21 мм;

Проектируемая территория расположена в пределах III района по базовой скорости ветра согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Часть 1-4 Ветровые воздействия. Нормативное давление ветра составляет 0.56кПа

ПУЭ РК 2015 г. Т6.2.5.1.

Максимальный нормативный скоростной напор ветра на высоте до 15м. от земли		
Район территории РК по ветру	Скоростной напор ветра q_{max} , да Н/м ² , скорость ветра (V_{max}) с повторяемостью	
	1раз в 10лет	1 раз в 25 лет
III	50(29)	65(32)

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										12

3 АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

3.1 Общие сведения и исходные данные

Раздел разработан на основании технического задания на проектирование.

При проектировании была использовано топографическая съемка и геологические изыскания.

Все элементы плана, продольного и поперечного профилей обеспечивают безопасность движения.

Основные проектные решения приняты на основании требований:

- СП РК 3.03-122-2013;
- СП РК 3.03-101-2013;
- СП РК 3.03-103-2014;
- Типового проекта 503-0-86.

3.2 Продольный профиль

Проектируемая дорога проложена в равнинной местности, со спокойным рельефом с небольшими перепадами высотных отметок.

Основным условием проектирования продольного профиля является соблюдение возвышения бровки земляного полотна над расчетным уровнем снегового покрова и поверхности покрытия над расчетным горизонтам поверхностных вод.

3.3 Земляное полотно

Земляное полотно запроектировано с учетом категории дороги, типа дорожной одежды, высоты насыпи, свойств грунтов, используемых в земляном полотне, условия производства работ по возведению земполотна, природных условий района строительства и особенностей инженерно-геологических условий участка строительства, опыта эксплуатации дорог в данном районе, исходя из обеспечения требований прочности, устойчивости и стабильности как самого земляного полотна, так и дорожной одежды при наименьшем ущербе окружающей природной среде.

Параметры земляного полотна по дороге IV-в категории - 4,5 м.

Коэффициент уплотнения земляного полотна $k_{пл}=1,05$.

3.4 Дорожная одежда

Устройство дорожной одежды предусмотрено из песчано-гравийной смеси грунтового

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

карьера ПГС. Объемный вес ПГС - 1,6 г/см3, коэффициент уплотнения купл=1,3.

Толщина покрытия по оси - 25 см. Тип поперечного профиля дорожной одежды - полукорытный.

Основные параметры дорожной одежды приняты для дороги категории IV-в:

- ширина проезжей части - 4,5 м
- ширина обочин - 2 х 1,0 м
- поперечный уклон проезжей части - 30 ‰
- поперечный уклон обочин - 50 ‰.

Инв. № подл	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
						14

4 ЛИНЕЙНАЯ ЧАСТЬ

4.1 Описание технологической схемы

Технологической схемой предусматриваются магистральные трубопроводы. Проектируемые трубопроводы, разделены на следующие типы по назначению:

- технологические трубопроводы выщелачивающих растворов (далее ВР) Ø500, Ø315;
- технологические трубопроводы продуктивных растворов (далее ПР) Ø500, Ø315;
- технологические кислотопроводы Ø108, Ø133, Ø89, Ø57.

Трубопроводы ПР, ВР в соответствии с СН 550-82 «Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб» (таблица 2) относятся к группе А категории II.

Кислотопроводы в соответствии с СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа» (таблица 1) относятся к группе А категории I.

Трубопроводы ПР, ВР укладываются на подготовленное уплотненное основание толщиной 0,1м.

Трубы приняты полиэтиленовые ПЭ100 SDR11/PN16 (для ВР, ПР и РВР) Ø500, Ø315 по ГОСТ 18599-2001.

Прокладка кислотопровода предусмотрена надземной на опорах на высоте не менее 0,65м от уровня земли до низа трубы. Трубы приняты стальные, бесшовные Ø133, Ø108, Ø89 и Ø57 по ГОСТ 10705-80 из стали марки Ст20.

Прокладка трубопроводов ВР, ПР и кислотопровода предусматривается в специально планируемой полосе.

В местах разветвлений трубопроводов ПР, ВР предусматривается установка узлов распределения технологических трубопроводов. В местах разветвлений кислотопроводов предусматривается установка шаровых кранов (узлов соединения).

В наивысшей точке кислотопровода по потоку продукта, где фиксируется минимальный уровень давления по гидравлическому расчету, предусматриваются места установки манометров.

Постоянная установка манометров не требуется, манометр устанавливается по необходимости. При отсутствии установленного манометра, резьбу трехходового крана закрыть резьбовой пробкой. Манометр учитывается в спецификациях в количестве 1 шт. на один тип манометра.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		15

4.2 Выбор и обоснование трассы трубопровода

Выбор маршрута проектируемых трубопроводов выполнен с соблюдением следующих критериев:

- исходя из месторасположения завода и технологических узлов закисления;
- соответствия требованиям по пересечению трубопроводов с прочими инженерными коммуникациями (линиями электропередач, трубопроводами и др.);
- требований задания на проектирование заказчика;
- максимального обхода запретных зон;
- требований нормативной документации РК.

4.3 Трасса проектируемых трубопроводов. Границы проектирования

Проектируемые объекты находятся на территории месторождения Буденовское. Месторождение поделено на 4 участка.

Согласно технических условий трасса трубопроводов берет начало от точек подключения, которые являются начальной границей проектирования. От точек подключения к конечным точкам.

Проектируемые трубопроводы по трассе пересекают ряд существующих дорог и инженерных коммуникаций. Ниже приведена сводная таблица пересечений.

4.4 Порядок расположения трубопроводов. Полоса планировки

Порядок расположения трубопроводов согласно требованиям Заказчика АО «СП «Акбастау» в траншеях должен быть такой, как на приведенном ниже рисунке.

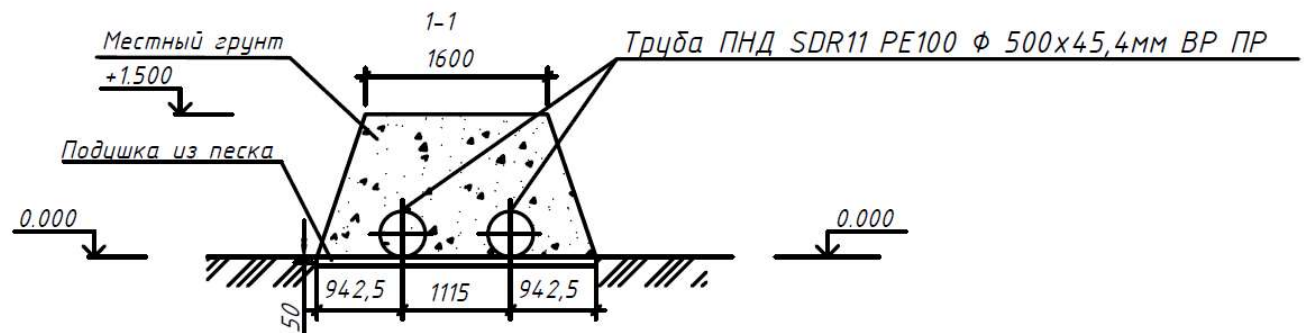


Рисунок 2 Порядок расположения трубопроводов

При проектировании расположение трубопроводов полностью выполнено в соответствии с рисунком 2.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Прокладка трубопроводов ВР, ПР и кислотопровода согласно требованиям Заказчика предусматривается в специально планируемой полосе.

Согласно задания на проектирование при разработке продольных профилей оптимизированы объемы земляных работ, объемы выемки принимаются примерно равными объему обратной засыпки.

Планировка полосы учитывается в разделе «Линейная часть».

4.5 Конструктивные характеристики трубопроводов

4.5.1 Основные конструктивные характеристики трубопровода

Основные конструктивные характеристики трубопроводов включают в себя:

- диаметр трубы;
- толщина стенки;
- тип прокладки;
- материал трубопроводов, в соответствии с физико-химическими параметрами транспортируемой среды (рабочее давление, температура, агрессивность и пр.)

Принятые материалы и конструкция трубопроводов обеспечивают:

- безопасную и надежную эксплуатацию трубопровода в пределах срока службы;
- ведение технологического процесса в соответствии с проектными параметрами;
- производство монтажных и ремонтных работ общепринятыми методами с применением средств механизации;
- возможность выполнения всех необходимых видов работ по контролю и испытанию трубопровода;
- защиту трубопровода от статического электричества.

4.5.2 Выбор труб

Выбор труб для транспортирования растворов ПР, ВР и серной кислоты выполнен на основании требований СН 550-82 «Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб» и СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10МПа», а также в соответствии с требованиями задания на проектирование.

Трубы для подземных трубопроводов ПР, ВР приняты из полиэтилена низкого давления ПЭ100 SDR11/PN16 (для ВР, ПР) Ø500, Ø315 по ГОСТ 18599-2001.

Преимущества полиэтиленовых труб над стальными следующие:

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		17

1. Технология производства труб позволяет получать почти гладкую внутреннюю поверхность труб, что значительно уменьшает потери давления на трение между протекающей жидкостью и поверхностью труб;
2. Небольшой вес, что облегчает монтажные работы, особенно в стесненных условиях. Полиэтиленовые трубы в 5 – 7 раз легче стальных;
3. Снижение опасности последствий гидравлических ударов вследствие сравнительно низкого модуля упругости полиэтилена;
4. Высокая коррозионная и химическая стойкость, что исключает необходимость проектирования электрохимической защиты трубопроводов. Полиэтилен низкого давления химически стоек к растворам серной кислоты с концентрацией до 60% с температурой до 40оС и до 40% с температурой до 60оС. Содержание серной кислоты в растворах ВР, ПР составляет 10 г/литр.

Выбор полиэтиленовых труб по рабочему давлению произведен с учетом коэффициента снижения максимального рабочего давления по температуре согласно ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия» (Приложение А). До температуры +35оС для ПЭ100 коэффициент снижения давления принимается равным 0,8 (80%). Таким образом, максимальное рабочее давление для полиэтиленовых труб ПЭ100 соответствует:

- для SDR 11-12,8бар;
- для SDR 17- 8,0бар.

На основании максимального давления на выходе насосного оборудования (8 бар - для трубопроводов ВР, 4 бара - для трубопровода ПР), а также в соответствии с материалами существующих труб в точках подключения, произведен выбор труб по условному давлению: для труб ВР - SDR11/PN16 и для труб ПР - SDR11/PN16.

Трубы для надземного кислотопровода приняты стальные бесшовные Ø133, Ø108, Ø89 и Ø57х7,0 по ГОСТ 8731-74 их стали марки Ст20. Применение полиэтилена в данном случае не рассматривается, так как полиэтилен не стоек к раствору серной кислоты 92,5%.

Ключевым параметром для выбора материала и толщины стенки труб кислотопровода является не рабочее давление, а коррозия материала труб вследствие агрессивных характеристик серной кислоты. Толщина стенки выбирается исходя из практических данных и опыта эксплуатации на длительность срока службы 10 лет для технологических трубопроводов.

На основании опыта АО «СП «Акбастау», полученного при эксплуатации трубопроводов месторождения Буденовское, применение полиэтилена для труб ПР, ВР и стали Ст20 для трубопроводов кислоты является наиболее рациональным решением.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					18

4.5.3 Компенсаторы кислотопровода

Для компенсации перемещений (удлинений, укорочений) кислотопровода и предотвращения возникновения недопустимых напряжений, вызванных температурными перепадами окружающей среды предусмотрены следующие решения:

- установка П-образных компенсаторов;
- применение самокомпенсации - поворотов трассы кислотопровода (Г-образные компенсаторы).

П-образные компенсаторы устанавливаются по трассе кислотопровода между неподвижными опорами на расстоянии друг от друга не более 120метров на прямолинейных участках трассы.

Между неподвижными опорами прокладка кислотопроводов предусматривается на подвижных (скользящих) опорах.

По трассе кислотопровода и на компенсаторах предусмотрены 2 типа подвижных опор:
Тип 1 - хомутовые (направляющие), не допускающие поперечные перемещения трубы (перпендикулярно оси трубы);

Тип 2 - безхомутовые, допускающие поперечные перемещение трубы (перпендикулярно оси трубы).

Установка безхомутовых опор требуется для компенсации поперечных перемещений труб, возникающих при работе П- и Г-образных компенсаторов.

Безхомутовые опоры предусматриваются на П-образных компенсаторах согласно рисунку 3, а также на поворотах (Г-образных компенсаторах) по обе стороны от угла поворота.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										19
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

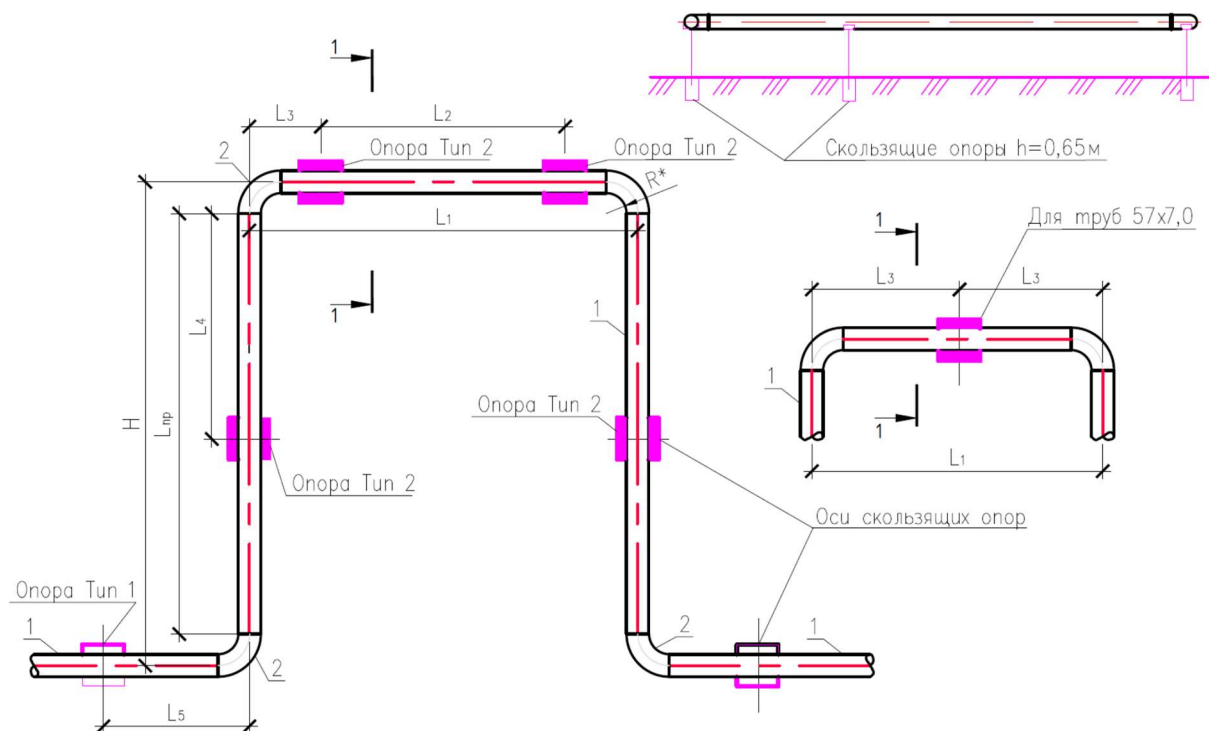


Рисунок 3 Компенсатор кислотопровода

Геометрические параметры П-образных компенсаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

<i>Dy</i> мм	<i>Dn x S</i> мм	<i>R*</i> мм	<i>H</i> мм	<i>Lnp</i> мм	<i>L1</i> мм	<i>L2</i> мм	<i>L3</i> мм	<i>L4</i> мм	<i>L5</i> мм	Тип компенсатора		Итого
125	133x6	150	2600	2700	1600	1150	450	120	1300	Tun 1	обычный сварной	16
100	108x6	150	2400	2100	1350	950	200	120	1100	Tun 1	обычный сварной	140
80	89x6	150	1800	1500	1100	750	100	90	900	Tun 1	обычный сварной	205
50	57x6	150	1180	1200	680	340	340	590	700	Tun 1	обычный сварной	114

4.6 Соединительные детали и запорная арматура

ПР, ВР

Повороты полиэтиленовых трубопроводов ПР, ВР по трассе трубопроводов в горизонтальной и вертикальной плоскостях выполняются упругим изгибом сваренной нитки трубопровода, а также монтажом отводов заводского изготовления. Отводы заводского изготовления применяются при угле поворота более 30 градусов. Радиус упругого изгиба принимается в соответствии с техническими характеристиками полиэтиленовых труб по данным заводов изготовителей, требованиями заказчика и учитывается при построении

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1050040/2025/1-ОПЗ

Лист
20

продольного профиля трубопроводов. Радиус упругого изгиба полиэтиленовых труб принимается равным не менее 50*d.

Для соединения труб и арматуры в узлах распределения предусмотрены соединительные детали заводского изготовления (тройники, отводы и т.д.), а именно:

- эксцентрические переходы устанавливаются при увеличении/уменьшении диаметров трубопровода. Применение эксцентрических переходов необходимо с целью обеспечения полного дренажа трубопровода, а также с целью предотвращения отложений на нижней образующей трубы;

- демонтажные вставки устанавливаются совместно с расходомерами, служат для упрощения монтажа фланцевых соединений и последующего обслуживания;

- редукционные фланцы устанавливаются совместно (по обеим сторонам) дисковых поворотных затворов;

- электросварные муфты устанавливаются в узлах распределения только на входах/выходах трубопроводов расстоянии не менее 0,5 метров для удобства и упрощения монтажных работ;

- отводы 45 градусов в узлах распределения устанавливаются после тройника на каждом ответвлении для исключения пересечений трубопроводов технологической обвязки между собой; отводы также устанавливаются по трассе трубопроводов при угле поворота более 30 градусов;

- тройники устанавливаются под 90 градусов в местах разветвлений трубопроводов;

- седелки (хомутовые, седелки-накладки) служат для манометров.

Соединительные детали изготавливаются из полиэтилена низкого давления ПЭ100 соответствующего условного давления SDR11/PN16 для ВР, ПР.

Уплотнительные прокладки для фланцевых соединений изготавливаются из этиленпропиленового каучука (EPDM)PN10 для трубопроводов ВР, ПР.

Кислотопровод

Соединительные детали надземного кислотопровода применяются следующие:

- отводы по ГОСТ 17380-2001;
- переходы по ГОСТ 17380-2001;
- тройники по ГОСТ 17380-2001;
- заглушки приварные по ГОСТ 17379-2001;
- заглушки фланцевые PN16 по АТК 24.200.02-90;
- фланцы PN16 по ГОСТ 12821-80.

Материал соединительных деталей соответствует материалу трубопровода - сталь ст20.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										21
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

Уплотнительные прокладки для фланцевых соединений кислотопровода применены из фторпласта-4 (тефлона) PN16 по ГОСТ 15180-86 тип Б.

4.7 Монтаж трубопроводов

Данный раздел кратко описывает основные этапы при монтаже трубопроводов ПР, ВР и кислотопровода.

Производство работ производить в соответствии с требованиями СП РК 3.05-103-2013 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», а также согласно других стандартов, нормативных документов, утвержденных на территории РК в установленном порядке.

4.8 Земляные работы

Земляные работы следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

На первом этапе монтажных работ выполняется подготовка полосы соответствующей ширины с целью создания рельефа местности, благоприятного для прокладка трубопроводов. Для беспрепятственного ведения монтажных работ ввиду сильнопересеченного рельефа местности ширина планировки полосы для прокладки трубопроводов принимается с учетом ширины проезда для техники на период монтажных работ. Земляным работам и работам по прокладке трубопроводов должна предшествовать разбивка их трасс (осей) и отдельных точек, определяющих положение трубопроводов в пространстве.

После осуществления всех работ по подготовке полосы производится рытье траншей для прокладки трубопроводов ПР, ВР.

При производстве работ по траншее должны соблюдаться следующие указания:

- ширина траншеи принимается на 300мм больше от боковой поверхности крайних труб;
- ширина траншеи принимается исходя из расстояний между трубами;
- величина откосов траншеи 1:1;
- дно траншеи для укладки труб должно быть подготовлено посредством уплотнения грунта толщиной 100мм;

- минимальный уровень засыпки трубопроводов до верха должен быть не менее 1,4метра, данная глубина в том числе должна соблюдаться на входах/выходах узлов распределения и колодцах.

- минимальный уклон трубопроводов - 0,6%.

Инв. № подл	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. и дата					
	Инв. № подл					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
						22

Засыпка уложенного трубопровода производится перед его испытанием на прочность и герметичность.

Для уменьшения температурных напряжений в полиэтиленовом трубопроводе при температуре окружающей среды более +10°C следует предусматривать засыпку трубопровода в наиболее холодное время суток, заполнение трубопровода или орошение его наружной поверхности холодной водой - непосредственно перед засыпкой.

Разработку и засыпку траншеи в местах пересечения с подземными коммуникациями выполнить вручную по 2 м в обе стороны от стенки пересекаемой коммуникации в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Для сохранения проектных положений существующих коммуникаций при производстве земляных работ грунт обратной засыпки до низа пересекаемой конструкции, если она располагается выше проектируемых трубопроводов, уплотняется ручным немеханизированным инструментом. Трамбовать грунт непосредственно над трубопроводом - запрещается.

Пересечение трубопроводов с существующими дорогами предусматривается открытым способом с последующим восстановлением покрытия пересекаемых дорог. На пересечениях трубопроводов с автодорогами и на переездах обратную засыпку следует выполнять с послойным уплотнением механизированными средствами.

Для предотвращения сдвига трубопроводов по оси и против их повреждений во время обратной засыпки на высоту 200мм от верха труб работы выполнять вручную. Грунт, предназначенный для ручной засыпки, не должен содержать частиц размером более 30 мм в поперечнике. Вслед за ручной засыпкой осуществляют окончательную засыпку трубопровода, которая производится бульдозерами.

При многониточной прокладке в общей траншее трубопроводов до засыпки необходимо обеспечить проектное расстояние между трубопроводами путем прерывистой присыпки трубопроводов.

После завершения засыпки траншей должны быть составлены исполнительные чертежи с привязкой к стационарным геодезическим знакам и к постоянным объектам для определения точного местоположения трубопровода на местности.

Согласно требованиям нормативной документации, соединение трубопроводов для обеспечения герметичности и равнопрочности преимущественно выполняется неразъемными.

Настоящей документацией соединение трубопроводов, полиэтиленовых для ПР, ВР и стальных для транспортировки кислоты, приняты сварными, за исключением мест присоединения к запорной арматуре, где соединения приняты фланцевыми для удобства обслуживания.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		23

Фланцевые соединения для трубопроводов располагаются в местах доступных для обслуживания, осмотра и ремонта.

Для полиэтиленовых труб преимущественно применяется метод контактной сварки встык. Применение электросварных муфт используется только в случае необходимости для удобства и облегчения монтажных работ, в частности на периферии узлов распределения технологических трубопроводов и узлах воздушных клапанов. Также электросварные муфты должны быть применены в случае необходимо сварки двух деталей или труб с разными толщинами стенок/условными давлениями. В траншеях используется только стыковая/контактная сварка.

Контактная сварка заключается в нагревании (оплавлении) свариваемых поверхностей до вязкотекучего состояния термопласта при непосредственном контакте их с нагретым инструментом и последующим соединением под давлением.

Трубы из ПЭ свариваются при температуре окружающего воздуха не ниже минус 5°C. Сварные соединения можно охлаждать только естественным путем, подвергать механическим нагрузкам не ранее, чем через 24 часа.

Технологический процесс сварки включает в себя следующие этапы:

- нагрев (оплавление) свариваемых поверхностей;
- технологическую паузу, обусловленную необходимостью удаления нагретого инструмента;
- осадку стыка (при сварке встык)
- охлаждение сварного соединения.

Для сварки труб и соединительных деталей кислотопровода применяется метод ручной электродуговой сварки электродами по ГОСТ 16037-80. Марка электрода указана на соответствующих чертежах.

Трубы и соединительные детали перед сварочными работами подвергнуты визуальному и измерительному контролю с соответствии с действующей нормативной документацией. Перед началом сварки необходимо убедиться, чтобы внутри труб не было посторонних предметов, мусора и песка. Также сами трубы должны быть проверены на отсутствие дефектов, трещин, сколов, вмятин, раковин и т.д. При невозможности устранить дефекты труб, трубы должны быть отбракованы.

Сварку выполнять в соответствии с требованиями СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», а также ГОСТ 8731-0214 для стальных труб кислотопровода.

4.9 Укладка трубопроводов

Профиль дна траншеи для укладки трубопроводов ПР, ВР обеспечивает:

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1050040/2025/1-ОПЗ

Лист
24

- полное прилегание трубопроводов по дну траншеи по всей его длине;
- проектное положение трубопровода;
- условия упругого изгиба под действием собственного веса и исключения возможности потери местной устойчивости, поперечного сечения.

Трубопроводы в траншею укладываются на подготовленное уплотненное основание из толщины 10см. Работы по укладке плетей трубопровода в траншею необходимо производить не ранее, чем через 10 часов после завершения сварочных работ.

Укладку трубопроводов необходимо производить сразу же после подготовки траншеи, так как имеется риск обсыпания песка и изменения профиля траншеи. Перед укладкой трубы подвергаются тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, подрезов, рисок и других механических повреждений. Укладывать трубопроводы в траншею следует, преимущественно опуская с бермы траншеи плети (нити) трубоукладчиками.

Участки трубопроводов, заключенные в гильзы, в местах прокладки трубопроводов через стены и перекрытия не должны иметь стыков.

Кислотопровод монтируется на металлических опорах. Расстояние между смежными подвижными опорами принято 5 м. Неподвижными опорами кислотопровода (кроме опор на П-образных компенсаторах) принимается, если на чертежах не указано другое:

- для Ø133 – 80 м;
- для Ø108 – 50 м;
- для Ø57и Ø589 – 40 м.

Трубы и соединительные детали, арматура и готовые узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов. При монтаже оборудования и трубопроводов должен осуществляться операционный контроль качества выполненных работ. Выявленные дефекты подлежат устранению до начала последующих операций.

4.10 Очистка внутренней полости и испытание трубопроводов

После сборки участков трубопроводов производится очистка внутренних поверхностей от окалины, сварочного флюса, механических и масляных загрязнений. Метод очистки - промывка водой. Очистка полости промывкой, как правило, выполняется на трубопроводах (участках трубопроводов), которые испытывают гидравлическим способом. Допускается выполнить очистку трубопроводов продувкой.

Трубопроводы необходимо испытывать на прочность и герметичность.

Трубопроводы подвергаются гидравлическому испытанию на прочность и герметичность согласно требованиям СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		25

технологические трубопроводы». Испытательное давление на прочность - 1,25хРрабочего. Испытательное давление на герметичность должно соответствовать рабочему давлению. Испытательное давление на прочность должно быть выдержано 5 минут, после чего его снижают до рабочего. Время проведения испытания на герметичность должно определяться продолжительностью осмотра трубопроводов и оборудования, причем испытания признаются удовлетворительными, если не обнаружено пропусков в разъемных и неразъемных соединениях и падения давления по манометру с учетом изменения температуры в период испытания.

Разрешается проводить испытание сжатым воздухом при низких температурах наружного воздуха.

Испытание пластмассовых трубопроводов на прочность и герметичность следует производить не ранее чем через 24 ч после сварки.

В случае выявления в процессе испытания оборудования и трубопроводов дефектов, допущенных при производстве монтажных работ, испытание должно быть повторено после устранения дефектов.

После гидравлического испытания из трубопроводов должна быть полностью удалена вода. Удаление воды проводят продувкой воздухом.

Завершающей стадией испытания оборудования и трубопроводов должно являться подписание акта их приемки.

4.11 Контроль качества монтажных работ трубопровода

Контроль качества монтажных работ трубопроводов заключается в систематическом наблюдении и проверке соответствия выполняемых работ монтажной документации и требованиям нормативно-технических документов, и фиксироваться соответствующими документами с момента начала монтажных работ. Контроль качества монтажных работ включает в себя нижеследующие виды контроля:

контроль качества выполнения подготовительных работ;

контроль качества выполнения земляных работ;

приемка, отбраковка и освидетельствование труб, деталей трубопроводов и запорной арматуры;

контроль качества сварных соединений трубопроводов;

контроль состояния изоляции и приемка средств электрохимической защиты;

контроль чистоты полости, прочности герметичности трубопроводов.

техническое расследование отказов при испытании трубопроводов;

охрана окружающей среды.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист 26
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
	Инв. № подл				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ

Контроль качества монтажных работ трубопровода следует осуществлять путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям монтажной документации, а так же:

- СН РК 1.03.00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- Постановление Правительства РК от 15 октября 2001 года №1328 «Некоторые вопросы реализации Закона Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»;
- СНиП РК 1.03-26-2004 «Геодезические работы в строительстве».
- других действующих в РК нормативных документов.

4.12 Контроль качества выполнения земляных работ

Способы производства земляных работ при сооружении трубопроводов определяются решениями монтажной документации и должны выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов, перечисленных в п. 1.3 и СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Правила производства и приемки работ». Земляные работы должны производиться с обеспечением требований качества и с обязательным операционным контролем, который заключается в систематическом наблюдении и проверке соответствия выполняемых работ требованиям монтажной и нормативной документации.

В зависимости от характера выполняемой операции (процесса) операционный контроль качества осуществляется непосредственно исполнителями, бригадами, мастерами, прорабами или специальными контролерами.

Приборы и инструменты (за исключением простейших щупов, шаблонов), предназначенные для контроля качества материалов и работ, должны быть заводского изготовления и иметь утвержденные в установленном порядке паспорта, подтверждающие их соответствие требованиям Государственных стандартов или технических условий.

Выявленные в процессе контроля дефекты, отклонения от монтажной документации и требования строительных норм и правил должны быть исправлены до начала следующих операций (работ).

Операционный контроль качества земляных работ должен включать:

- проверку правильности переноса фактической оси траншеи и ее соответствие проектному положению;
- проверку отметок и ширины полосы для работы экскаваторов (в соответствии с проектами производства работ);

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										27

-проверку профиля дна траншеи с замером ее глубины и проектных отметок, проверку ширины траншеи по дну;

-проверку откосов траншей в зависимости от структуры грунтов, указанной в монтажной документации;

-проверку толщины слоя подсыпки на дне траншеи;

-контроль толщины слоя засыпки и обвалования трубопровода грунтом;

-проверку отметок верха насыпи ее ширины и крутизны откосов;

Приемку законченных земляных работ осуществляет служба контроля качества с обязательной приемкой по следующим параметрам земляных сооружений:

-ширине траншеи по дну;

-глубине траншеи;

-величине откосов;

-профилю дна траншеи;

-отметке верха насыпи при засыпке с оформлением соответствующей документации.

При сдаче законченных объектов монтажная организация обязана представить заказчику всю техническую документацию, перечень которой оговаривается действующими правилами.

4.13 Приемка, отбраковка и освидетельствование труб, деталей трубопроводов и запорной арматуры

Приемка труб, деталей и узлов трубопроводов, запорной арматуры производится организацией-получателем или специализированной службой входного контроля в присутствии представителя организации-получателя в процессе получения указанной продукции от заводов-изготовителей и других поставщиков по месту разгрузки продукции с транспортных средств или после транспортировки ее от мест разгрузки на площадки складирования.

Освидетельствование и отбраковку осуществляет комиссия, в состав которой должны быть включены представители службы материально-технического снабжения и службы контроля. Комиссия имеет право для решения отдельных вопросов привлекать к участию в работе экспертов и представителей других организаций.

Каждая партия труб должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указывается номер заказа, технические условия, по которым изготовлены трубы, размер труб и их число в партии, номера плавок, вошедших в партию, результаты гидравлических и механических испытаний, заводские номера труб и номер партии.

Все детали, узлы трубопроводов и элементы запорной арматуры должны иметь технические паспорта.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					28

При приемке, разбраковке и освидетельствовании труб проверяют соответствие указанных в сертификатах (паспортах) показателей химического состава и механических свойств предусмотренным в соответствующих ТУ, ГОСТ:

- а) визуальным контролем;
- б) инструментальным контролем.

По результатам освидетельствования комиссия составляет акт, в котором указывают число освидетельствованных труб, число труб, признанных годными для использования при сооружении трубопроводов, подлежащих ремонту, и число полностью отбракованных труб. В акте должны быть указаны причины, в результате которых трубы потребовали ремонта или пришли в негодность.

4.14 Контроль чистоты полости трубопроводов и проверка на прочность и герметичность трубопроводов

Чистота полости трубопровода должна обеспечиваться на всех этапах работы с трубой и контролироваться визуально путем осмотра:

- каждой трубы в пункте ее получения с завода-изготовителя;
- каждой трубы после транспортировки с пункта получения до сварочной базы, а также после транспортировки из штабеля на сварочный стеллаж;
- каждой секции (плети) в процессе сборки и после транспортировки ее на трассу;
- при сборке и сварке секций (плетей) в нитку трубопровода;
- полости трубопровода при монтаже.

До ввода в эксплуатацию полость трубопровода должна быть очищена, трубопровод испытан на прочность и проверен на герметичность, осушен.

В случае возникновения отказа, т.е. нарушения герметичности испытываемого участка трубопровода, вызванного разрушением труб, сварных соединений, деталей трубопроводов, запорной и распределительной арматуры и т.д., производится техническое расследование причин отказа.

После выяснения причин отказа поврежденный участок трубопровода подлежит ремонту и повторному испытанию на прочность и проверке на герметичность.

4.15 Контроль за охраной окружающей среды

На каждом этапе монтажных работ организации, принимающие участие в приемке работ по сооружению трубопроводов, должны следить за строгим соблюдением требований защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		29

допускать нарушений условий землепользования, установленных законодательством по охране природы.

Производство монтажных работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов в местах, не предусмотренных проектом производства работ, запрещается.

При выборе методов и средств механизации для производства работ следует соблюдать условия, обеспечивающие получение минимума отходов при выполнении технологических процессов (например, многократное использование воды при очистке полости и гидравлических испытаниях трубопровода и т.д.).

Производство монтажных работ должно проводиться с учетом требований санитарных норм (как справочные - Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства». Работы следует выполнять только в пределах полосы временного отвода земель.

При проведении монтажных работ предусматривается осуществление ряда мероприятий по охране окружающей природной среды:

- обязательное сохранение границ территории, отводимых для монтажных работ;
- при проведении подготовительных работ не разрешается движение техники вне полосы отвода, вне дорог, которое может привести к нарушению растительного слоя.
- применение герметических емкостей для перевозки растворов и бетонов;
- устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих пылящих веществ (применение контейнеров, специальных транспортных средств);
- оснащение рабочих мест инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- использование специальных установок для подогрева воды, материалов;
- слив горюче-смазочных материалов только в специально отведенных и оборудованных для этой цели местах и т.д.

Акты приемки могут быть подписаны только при условии выполнения исполнителями работ всех предусмотренных монтажной и нормативной документацией природоохранных мероприятий.

4.16 Порядок врезки в существующие трубопроводы

Места врезки в существующие трубопроводы приняты на основании задания на проектирование и по согласованию с Заказчиком.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		30

При производстве работ по врезке проектируемых труб в существующие, существующие трубопроводы должны быть остановлены, при необходимости опорожнены (в случае если не предусмотрены отводы с заглушками для подключения) в соответствии с внутренними правилами эксплуатирующей организации (АО «СП «Акбастау»). Все работы по врезке в существующие трубопроводы производить в присутствии представителей заказчика.

4.17 Защита от коррозии

Подземные трубопроводы запроектированы из полиэтиленовых труб, в связи чем дополнительные средства защиты от коррозии не требуются.

Для стальных футляров трубопроводов предусматривается весьма усиленная изоляция по ГОСТ 9.602-2005 на основе полимерных лент в трассовых условиях. Конструкция полимерного покрытия:

- двухкомпонентный жидкий эпоксидный праймер - 1 слой;
- термоусаживающаяся лента - в 1 или 2 слоя в соответствии с требуемой толщиной.

Кислотопровод и соединительные детали кислотопровода покрываются кислотостойким покрытием оранжевого цвета. Конструкция покрытия: грунтовка ХС-724 по ГОСТ 23494-79 - 2 слоя, эмаль ХВ-785 по ГОСТ 7313-75 - 2 слоя. Покрытие наносить на очищенную от ржавчины и окислы обезжиренную поверхность по СП РК 2.01-101-2013. При выполнении окрасочных работ направление потока кислоты указать стрелками на поверхности трубы согласно ГОСТ 14202-69.

4.18 Механизация и уровень автоматизации

Для выполнения подъемных работ оборудования (дисковых затворов и пр.) при мелком ремонте и обслуживании на месте при необходимости на крыше узлов распределения трубопроводов предусматривается грузоподъемный крюк над затворами технологических трубопроводов.

4.19 Решения по применению малоотходных и безотходных технологических процессов

Рассматриваемые в настоящей документации объекты относятся к сфере промышленной добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания.

В технологии подземного скважинного выщелачивания (ПСВ), также известного как добыча растворением, руда остается на месте залегания, и через нее прокачиваются жидкости для выщелачивания минералов из руды. Следовательно, почвенный покров почти не нарушается, не образуется хвостов и пустой породы. В процессе добычи методом скважинного

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		31

выщелачивания используется обратная закачка выщелачивающего раствора, при этом перед закачкой при необходимости в раствор добавляется серная кислота для поддержания необходимого уровня pH. Технология ПСВ добычи урана из недр связана с извлечением на поверхность лишь небольшого количества горнорудной массы при подготовке эксплуатационных скважин и является практически безотходным производством.

4.20 Решения по организации ремонтного хозяйства

Эксплуатация, обслуживание и ремонт проектируемых сооружений будет осуществляться на базе действующих объектов АО «СП «Акбастау» и не повлечет за собой увеличение численности производственного персонала.

Ремонтные работы на трубопроводах ПР, ВР, кислотопроводе проводятся в соответствии с внутренними правилами, планами, инструкциями АО «СП «Акбастау».

Планы, графики технического обслуживания, текущего, капитального ремонта составляются в соответствии с требованиями нормативной документацией, техническими паспортами на соответствующее оборудования и изделия. Кроме того, ремонт трубопроводов и оборудования производится в случае повреждения труб, неисправности какого-либо компонента и т.д.

К выполнению ремонтных работ допускаются специалисты, имеющие квалификацию в соответствии с действующей нормативной документацией.

После проведения ремонтных работ проводятся гидравлические испытания на прочность и герметичность отремонтированного участка или узла, после чего производятся работы по восстановлению нормального режима работы технологического процесса.

4.21 Перечень отходов и способы их утилизации. Мероприятия по охране окружающей среды

В рамках, рассматриваемых в данном разделе объектов (технологические трубопроводы, узлы трубопроводов) места организованных выбросов отсутствуют.

Технология подземного скважинного выщелачивания добычи урана из недр связана с извлечением на поверхность лишь небольшого количества горнорудной массы при подготовке эксплуатационных скважин и является практически безотходным производством. Основными возможными неорганизованными источниками загрязнения почвенного слоя на территории проектируемых объектов являются:

- утечки и проливы растворов при нарушении герметичности трубопроводов ПР, ВР, в том числе через фланцевые соединения;

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		32

- утечки и проливы серной кислоты при нарушении герметичности трубопровода, в том числе через фланцевые соединения.

В местах пролива растворов, кислоты поверхность земли может загрязняться сульфатами и естественными радионуклидами уран-радиевого ряда, что приводит к засолению почвы и увеличению мощности гамма-излучения. Действие кислых урансодержащих растворов сводится к разрушению почвенных карбонатов, что приводит к интенсивному подкислению почвы.

Такие загрязненные грунты подлежат захоронению в специально отведенных местах. Грунты, загрязненные сульфатами без радиоактивного загрязнения, подлежат на месте нейтрализацией известью.

Разработка месторождений урана методом ПСВ является наиболее экономичным и рентабельным методом извлечения полезного компонента без механического нарушения - рудных пластов, однако использование выщелачивающих растворов и транспортировка урана в растворах может привести к радионуклидному загрязнению окружающей среды, в основном рудовмещающих водоносных горизонтов и земной поверхности в результате проливов растворов и кислоты. При правильном ведении процесса ПСВ окружающая среда практически не загрязняется, аварийные ситуации исключены.

Для предотвращения и предупреждения загрязнения окружающей среды, в том числе подземных и поверхностных вод при эксплуатации проектируемых объектов в соответствии с нормами проектирования предусматривается комплекс мероприятий:

- периодическое испытание на прочность напорных трубопроводов во избежание протечек технологических растворов, кислот в соответствии с утвержденным графиком администрацией;
- использование в технологическом цикле материалов стойких к воздействию кислот;
- обеспечение герметичности трубопроводов, резервуаров, насосов и арматуры, поддержание их в полной технической исправности;
- сбор проливов в отдельный приямок и повторное использование в технологическом процессе;
- во время ремонта оборудования и запорной арматуры использование поддонов для сбора технологических растворов с последующим их переливом в транспортную тару и сливы в отстойники технологических растворов;
- подготовленность производства, персонала к ликвидации возможных аварий;
- плановый дозиметрический и радиометрический контроль.

Основными требованиями, предъявляемыми к качеству сооружения технологических трубопроводов, являются:

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					33

- полная герметичность и отсутствие утечек трубопроводов для подачи выщелачивающих, продуктивных растворов, кислоты;

- при сооружении трубопроводов, использование труб, выполненных из стойкого к кислотам материала (полиэтилена или легированной, нержавеющей стали), применение кислотостойких защитных кожухов на всех фланцевых соединениях кислотопровода.

Подробное описание и решение по рациональному использованию природных ресурсов при монтажных работах и технических решений по предупреждению негативного воздействия проектируемого объекта на окружающую природную среду приведены в разделе ООС.

4.22 Охрана труда и техника безопасности

К основным опасным производственным факторам на рассматриваемых объектах относятся:

- прием, транспортировка, хранение и использование в технологическом цикле вредных химических веществ;

- наличие оборудования и трубопроводов, работающих под давлением;

К числу специфических факторов, оказывающих вредное воздействие, относится ионизирующее излучение, оказывающее вредное воздействие на персонал при контакте с технологическими растворами (ПР и ВР), выделяющими радиоактивный газ - радон с дочерними продуктами распада, аэрозоли и пыль, содержащими радионуклиды ряда уран-радий. В ходе технологического процесса рабочие могут подвергаться воздействию внешнего и внутреннего облучения.

Источниками гамма-излучения, воздействующими на персонал, являются оборудование с технологическими растворами ПР, ВР.

К работе допускаются лица прошедшие соответствующее обучение и имеющие удостоверения на право обслуживания и ведения работ. Обучение персонала, обслуживающих опасные производственные объекты, проводятся по договору со спец. организацией, имеющим соответствующую лицензию. Руководителями подразделений в начале года подаются заявки специалисту по подготовке кадров на обучение в специализированных курсах. АО СП «Акбастау» аттестовано на право подготовки, переподготовки, повышения квалификации специалистов в области промышленной безопасности. Ведется постоянная работа по проведению ежегодного обучения правилам безопасного выполнения работ и проверке знаний лиц, занятых на опасных производственных объектах. К работе на объектах повышенной опасности допускаются лица, прошедшие специальное обучение.

Основными решениями, направленными на предотвращение выделения радиоактивных, токсичных веществ и обеспечение безопасных условий труда, являются:

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										34
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						

- своевременный ремонт и замена технологического оборудования;
- радиационный контроль;
- устранение непосредственного контакта персонала с технологическими растворами;
- применение труб, выполненных из стойкого к кислотам материала (полиэтилена или легированной, нержавеющей стали);
- осуществление контроля (4 раза в сутки) за герметичностью технических трубопроводов, с немедленным устранением протечек технологических растворов;
- автоматизация технологического процесса;
- вентиляция производственных помещений;
- своевременное удаление и обезвреживание отходов производства;
- профессиональная подготовка работающих;
- строгое соблюдение правил личной гигиены персонала;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты;
- обязательное медицинское освидетельствование персонала, занятого на участках добычи и переработки уранового сырья.

На всех технологических операциях по добыче и переработке урановых руд на рудниках ПСВ установлено герметичное оборудование. Применяемое оборудование и трубопроводы по техническим характеристикам обеспечивают безопасную эксплуатацию технологических аппаратов и узлов коммуникаций в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91.

Все технологическое оборудование и трубопроводы после монтажа подвергаются контролю сварных стыков и гидравлическому испытанию.

На трубопроводы, в зависимости от типа, транспортируемого по ним продукта, наносится маркировка, окраска, соответствующая характеру продукта. Фланцевые соединения трубопроводов с серной кислотой оборудуются защитными устройствами (кожухами). Прокладка трубопроводов выполнена с установленными уклонами, исключая образование застойных зон. Весь персонал обеспечивается защитной спец.одеждой в соответствии с установленными нормами.

Обращение с радиоактивными веществами в процессе работ, производится согласно инструкции по радиационной безопасности АО «НАК «Казатомпром», а также действующей нормативной документации.

4.23 Оценка возникновения аварийных ситуаций

Возможными причинами возникновения и развития аварийных ситуаций на рассматриваемых объектах могут быть:

- отказы и неполадки технологического оборудования;

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист 35
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ

- возможные ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Аварии могут связаны:

- с радиоактивным загрязнением (растворы ПР, ВР);
- с серной кислотой.

Причинами аварий могут служить следующие события:

- повреждение (разгерметизация) оборудования и трубопроводов для транспортировки растворов ВР и ПР, серной кислоты.

Для ликвидации аварии на трубопроводах ВП, ПР, кислотопроводе необходимо предпринять следующие меры:

- отключение насосов;
- герметизация поврежденного участка, оборудования или трубопровода при помощи запорной арматуры;
- локализация и ликвидация разлива.

Группы радиационных аварии по их последствиям, производится согласно следующей классификации:

- 1-я группа – аварии, которые не приводят к облучению персонала, отдельных лиц из населения выше ПДД и ПД или загрязнению производственной и окружающей среды, не создающие реальную опасность переобучения или загрязнения и требующих расследования причин их возникновения;

- 2-я группа – аварии, в результате которых произошло внешнее облучение персонала и отдельных лиц из населения (выше ПДД и ПД);

- 3-я группа – аварии, при которых произошло загрязнение производственной или окружающей среды (выше ПДУ и 0,1ПДУсоответственно);

- 4-я группа – аварии, в результате которых произошло внешнее и внутреннее облучение персонала и отдельных лиц из населения;

- 5-я группа – аварии, в результате которых произошло внешнее и внутреннее облучение персонала, отдельных лиц из населения и загрязнение окружающей среды.

Зона воздействия радиационных аварий ограничивается территорией рудника, так как, согласно документации, относятся к III категории по радиационной потенциальной опасности, то есть объект, радиационное воздействие которого ограничивается территорией предприятия.

Главным условием безопасного и безаварийного ведения работ на проектируемых объектах месторождения Буденовское является обязательное выполнение требований Законов, правил и нормативов.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		36

5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РЕШЕНИЯ

Настоящий раздел разработан на основании задания на проектирование заказчика АО «СП «Акбастау», в соответствии с действующими нормами, правилами, техническими условиями и внутренней документацией заказчика.

Вид производства – новое.

Режим работы объекта - круглосуточный, круглогодичный.

В данном разделе рассмотрены архитектурно-строительные решения по строительству сооружения для узлов трубопроводов ПР, ВР и переходных мостиков через кислотопроводы.

В объём данного раздела входят следующие основные сооружения:

- узел трубопроводов, тип I;
- узел трубопроводов, тип II;
- переходной мостик.

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений приняты на основании:

- технологии производства;
- условий выполнения на площадке;
- максимального применения унифицированных конструкций и деталей заводского изготовления;
- максимальной общеплощадочной унификации типоразмеров и опалубочных форм железобетонных конструкций.

Все проектируемые здания и сооружения относятся к сооружениям II уровня ответственности.

Строительные материалы и конструкции приняты с учетом требований АО «СП «Акбастау» и в соответствии с действующими сериями и ГОСТами промышленных железобетонных и бетонных изделий для промышленного и жилищно-гражданского строительства, имеющих сертификаты качества с показателями пожарной безопасности.

Узел трубопроводов ПР, ВР

Сооружение предназначено для обслуживания узлов трубопроводов ПР, ВР. Конструкция полуназемного типа, состоит из двух основных секций.

Нижняя секция выполнена из фундаментных блоков ФСБ и располагается ниже отметки 0,000.

Верхняя секция, начиная от отметки 0,000, представляет собой металлический каркас.

Каркас верхней части включает в себя:

- колонны из круглой стальной трубы 100х6 мм;
- балки из аналогичного профиля трубы;

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		37

- прогоны выполнены из прямоугольной трубы сечением 50х30х3 мм.

Покрытие сооружения предусмотрено из профилированного стального настила марки Н57-70-0,7.

Внутренняя отделка нижней секции (ниже отметки 0,000) предусматривается с применением кислотоупорной плитки. В местах сопряжения отделочных материалов с конструкциями предусмотрены специальные примыкания, обеспечивающие герметичность и устойчивость к агрессивной среде.

Для обслуживания сооружения предусмотрена металлическая лестница, обеспечивающий безопасный доступ к эксплуатационным зонам.

Инв. № подл	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ						Лист
											38

6 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Раздел выполнен на основании:

- задания на проектирование выданного заказчиком;
- технических условий от АО «Акбастау» 14.03.2025г. и ТОО "КАРАТАУ" №02-8/212 от 17.03.2025;
- топографической съемки в масштабе М1:1000.

Проектные решения

Согласно техническому заданию и техническим условиям для электроснабжения проектом предусматривается строительство воздушных линии 10кВ:

- строительство двухцепной воздушной линий участка-1 начинается от существующего ПС-110/10кВ "Каратау" до существующих опор фидера-106 ж/б опоры №40 и фидера-207 ж/б опоры №40 проводом СИП-3 1х70мм² с протяжностью 1710м.
- строительство одноцепной воздушной линий участка-2 начинается от существующей фидера-207 ж/б опоры №13 до проектируемой концевой опоры с разъединителем проводом СИП-3 1х70мм² с протяжностью 810м.
- строительство одноцепной воздушной линий участка-3 начинается от существующей фидера-205 ж/б опоры №100 до проектируемой концевой опоры с разъединителем проводом СИП-3 1х70мм² с протяжностью 1165м.

Учет эл. энергии выполнен трехфазными многотарифными эл. счетчиками I-TOR-10-U.

Проектируемая ВЛЗ-10кВ выполнена на железобетонных опорах типа Кр10-1.1с с РЛНД, ПоБ10-1.1с, УПоБ10-1.1с, УАтБ10-1.1с, А10-2.1, О10-2.1 по действующей типовой серии КазСЭП, разработанной институтом ТОО «Институт «Казсельэнергопроект».

Для подвески на опорах принят провод СИП-3, сечением 70.

Изоляторы приняты марки ШФ-20. Расчетный пролет принят равным - 50м.

Все проектируемые опоры линии электропередач ВЛЗ-10кВ покрыть за 2 раза, МБ-50 (Мастика битумная) на высоту 2,5 метра. "Защита строительных конструкций от коррозии". Проектом предусмотрено заземление всех опор, а также разъединительных пунктов ВЛЗ-6кВ. по типовому проекту серии 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередач напряжением 0,38;6;10;20;35кВ».

На концевых анкерных опорах предусматривается установка разъединительных пунктов типа РЛНД 1-10/400 с приводом ПРНЗ-10У1 на стороне высокого напряжения (6кВ). Для врезки на магистральную линию 6кВ на промежуточных опорах проектом предусматривается устройство отвлечения УОП.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии со СН РК 4.04-07-2023 и ПУЭ-РК.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		39

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» разделу 94. Распределительные устройства и трансформаторные подстанции, пункту 2126. Для комплектных трансформаторных подстанции и распределительных устройств, предназначенных для эксплуатации в условиях открытых горных разработок, должны выполняться следующие требования: под пункт №6 (Расстояние от не огражденных линейных выводов на напряжение 6-10 килоВольт из приключательный пункт и комплектные трансформаторные подстанции до земли при отсутствии проезда для транспорта под выводами обеспечивается не менее 4,5 метров;) в данном проекте высота от верхней кромки изолятора до поверхности земли 4,7 метров, проектом ограждение не рассматривается.

Закрепление опор

Закрепление опор выполняется в основном без ригелей, в сверленные котлованы диаметром 350-450 мм.

Подробно способ закрепления опор и глубина котлована указаны на чертежах опор. После установки опоры обратная засыпка котлованов производится вынутым при бурении грунтом, за исключением растительного слоя почвы.

При засыпке котлованов должно производиться уплотнение грунта слоями не более 20 см при помощи трамбовки до получения плотности грунта засыпки 1,7 т/м³.

В зимних условиях обратную засыпку рекомендуется выполнять песком или песчано-гравийной смесью, допускается применение измельченного при бурении мерзлого грунта при условии дополнительной засыпки и трамбовки котлованов в летнее время.

Сопротивление заземляющего устройства опор ВЛ-10 кВ в не населенной местности должно быть не менее 30 Ом, присоединенном к имеющемуся на опоре выпуску заземления. Для заземления опор, в железобетонных стойках СВ предусмотрены нижний и верхний заземляющие проводники, изготовленные из стального стержня диаметром 16 мм, к нижнему заземляющему проводнику каждой стойки приваривается дополнительный заземлитель диаметром 16 мм, в соответствии с типовой серией 3.407.1-143.

Инв. № подл	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
						40

7 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

7.1 Общие сведения

Настоящий раздел предназначен для анализа и оценки выполняемых работ по проекту «Строительство расширения геотехнологического полигона на 2025–2026 годы по участкам №1, 3, 4 месторождения Буденовское в Сузакском районе Туркестанской области» в части решений по обеспечению безопасности ведения работ, предупреждения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.

В разделе отражается соответствие нормам промышленной безопасности проектных решений, и разработанные мероприятия, направленные на повышение уровня промышленной безопасности.

Безопасность работ на действующих геотехнологических полигонах в части промышленной безопасности осуществляется за счёт мероприятий, предусмотренных данным разделом проекта, в котором также обозначены требования к состоянию противоаварийной и противопожарной защиты.

Таким образом, проектируемый объект находится на территории, где могут возникнуть аварийные ситуации, связанные с выбросом опасных веществ на действующих геотехнологических полигонах.

На самой строительной площадке, при строительно-монтажных работах кабельных и воздушных линий электропередач, строительно-монтажных работ строительства технологических трубопроводов и кислотопровода, а также и сооружения объектов промышленной площадки, аварийных выбросов опасных веществ нет.

В силу того, что проектируемый объект по данному Рабочему проекту находится на территории земельного отвода АО «СП «АКБАСТАУ», требования для действующего предприятия касаются также и проектируемого объекта.

7.2 Общая характеристика производства

На территории рудника «Куланды» и самих перерабатывающих комплексов существуют действующие: геотехнологические полигоны добычных скважин (ГТП), промышленная площадка, с перерабатывающим цехом (ЦППР) и необходимыми для деятельности рудника зданиями, сооружениями, инженерными сетями.

Осваиваемая площадка для строительства технологических трубопроводов, кабельных линий электропередач, кислотопровода и технологических дорог находится на территории вновь вводимых полигонов добычных скважин, имеющим примыкание к различным действующим инженерным сетям и сооружениям предприятия.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

					1050040/2025/1-ОПЗ	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		41

7.3 Основное технологическое оборудование в котором обращаются опасные вещества

Так как проектируемый объект располагается на действующих геотехнологических полигонах, то основным технологическим оборудованием, в котором обращаются опасные вещества, является оборудование на этих полигонах.

Основными опасными веществами является концентрированная серная кислота, выщелачивающий раствор и продуктивные урансодержащие растворы. Объекты, которые непосредственно связаны с присутствием серной кислоты, это - кислотопровод, существующий склад серной кислоты участков, технологические узлы, расположенные на технологических блоках.

7.4 Технические решения по обеспечению безопасности

Решения, направленные на предупреждение аварийных выбросов опасных веществ на действующих геотехнологических полигонах и строительной площадке объекта

Строящийся объект находится на действующих и строящихся геотехнологических полигонах, где могут быть аварийные выбросы опасных веществ.

На действующих геотехнологических полигонах, где планируется размещение производственных объектов предусмотрены решения для исключения разгерметизации оборудования и предупреждения аварийных выбросов опасных веществ.

Предусмотрен постоянный контроль технологических параметров. Все фланцевые соединения защищены предохранительными кожухами.

Предусмотрена защита технологического оборудования от попадания пыли, так как оно располагается в помещениях.

На период эксплуатации в технологических узлах закисления, расположенных на участках геотехнологического полигона, предусмотрено наличие пункта экстренной помощи, оснащенного запасом воды в объеме не менее 250 литров в емкости независимо от наличия водопровода, аварийным душем и фонтанчиками для промыва глаз и смыва кислоты или щелочи с пораженных участков тела.

На самой строительной площадке объекта на период строительства аварийные выбросы опасных веществ отсутствуют.

Решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ

Строящийся объект находится на территории действующих геотехнологических полигонов, где могут возникнуть аварии, связанные с выбросом опасных веществ.

В силу этого, на действующих геотехнологических полигонах проводятся работы по

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

1050040/2025/1-ОПЗ

Лист
42

предупреждению аварий с полигонов на строительную площадку объекта и локализация выбросов опасных веществ. Предприятием предусмотрено автоматическое отключение насосов перекачки выщелачивающих растворов, система опорожнения трубопровода, автоматическое отключения скважинных насосов, контроль давления в трубопроводах ВР, ПР и кислотопровода.

Решения, направленные на обеспечение взрыво-пожаробезопасности

Противопожарная защита, её организация и материально-техническое оснащение на предприятии должны соответствовать ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», Приказу Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 9 июня 2014 года № 276 Об утверждении Правил обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности, СТ РК 1088-2003 «Пожарная безопасность. Термины и определения», согласно «Общим требованиям пожарной безопасности», утвержденным Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 (с изменениями по состоянию на 26.02.2023 г.).

Мероприятия по пожарной безопасности в процессе эксплуатации на предприятии следует проводить согласно регламента «Общие требования пожарной безопасности», утвержденного Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 (с изменениями по состоянию на 26.02.2023 г.).

При строительстве магистральных трубопроводов и мобильных зданий производство строительно-монтажных работ должно осуществляться в соответствии с «Правилами пожарной безопасности», утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.

7.5 Обеспечение требований промышленной безопасности Сведения о распоряжениях промышленной безопасности к эксплуатации проектируемого объекта

Правовые отношения в области обеспечения безопасной эксплуатации производственных объектов регулирует Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.).

Противопожарная защита, её организация и материально-техническое оснащение на предприятии должны соответствовать Стандарту АО «НАК «Казатомпром» по ППБ, ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СТ РК 1088-2003, согласно Техническому регламенту «Общие требования пожарной безопасности», утвержденному Приказом Министра по

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					43

чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 (с изменениями по состоянию на 26.02.2023 г.).

На законченные строительством участки следует составлять документацию согласно главы 1.8 ПУЭ РК «Нормы приемо-сдаточных испытаний» и ВСН 123-90 Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации».

Профессиональная и противоаварийная подготовка персонала в области промышленной безопасности и порядок допуска персонала к работе

К работам по строительству, монтажу и эксплуатации производственных объектов, ведению технического надзора за строительством допускаются лица, прошедшие техническую подготовку и аттестацию (проверку знаний Требований Промышленной безопасности и других нормативно-технических документов).

Приём на работу лиц моложе 18 лет и имеющих медицинские противопоказания запрещён. Все рабочие и служащие подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию и периодическому медицинскому освидетельствованию.

Система управления промышленной безопасностью, включая данные о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности

Постоянный контроль за ведением работ по радиационной и токсической безопасности на действующих геотехнологических полигонах, а также магистральных технологических трубопроводов осуществляется существующей службой Радиационной безопасности и охраны окружающей среды АО «СП «АКБАСТАУ».

Система оповещения в случае возникновения аварии на проектируемом объекте

При возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на геотехнологических полигонах, магистральных трубопроводах, а также на строительной площадке объекта необходимо в зависимости от вида аварии оповестить:

- руководство;
- в случае необходимости, соответствующие органы власти;
- органы внутренних дел;
- комитет экологического регулирования, контроля;
- Департамент «Комитета промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан» по Туркестанской области;
- близких родственников персонала.

Порядок оповещения, информационные данные представлены в Плане ликвидации аварии, утвержденным главным инженером предприятия.

Требования к территории, зданиям и сооружениям

На территории действующих геотехнологических полигонах и на строительной площадке

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										44

объекта для безопасного и удобного передвижения работников должны быть устроены безопасные проезды и проходы, установлены сигнальные и дорожные знаки.

Территория строительной площадки объекта должна содержаться в чистоте и систематически очищаться.

Земляные работы на территории предприятия могут производиться только с письменного разрешения ее руководителя. К разрешению должна быть приложена копия участка производства работ из генплана или проекта с указанием на ней места их проведения.

Не допускается загромождение рабочих мест, проходов, выходов из помещений, доступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения и связи.

Не допускается курение и применение открытого огня. Курение разрешается только в специально отведенных и оборудованных местах, обозначенных указателями.

Производственный и строительный мусор должен регулярно вывозиться за пределы территории на место, согласованное в установленном порядке.

Не допускается разведение огня, сжигание мусора и отходов производства на территории предприятия.

Производственные сооружения, их несущие конструкции должны содержаться в исправном состоянии.

Для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений руководство должно назначить приказом лиц, ответственных за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

Производство строительно-монтажных работ необходимо осуществлять на основании Проекта Производства Работ, согласованным с Заказчиком.

Требования к обслуживанию оборудования и механизмов

К обслуживанию оборудования допускаются лица, прошедшие специальное обучение, обязательные медицинские осмотры, в соответствии с требованиями, установленными нормативными правовыми актами уполномоченного органа в области здравоохранения и имеющие соответствующие удостоверения.

Не допускается управление оборудованием, механизмами и аппаратурой, а также их обслуживание и ремонт лицам, не имеющим на это прав, как и оставление их без присмотра в работающем состоянии.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

8 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Настоящий раздел выполнен в соответствии с «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации» и Пособием по составлению раздела рабочего проекта «Охрана окружающей природной среды». В разделе изложены мероприятия по предотвращению возможных негативных последствий на окружающую среду в процессе выполнения строительно-монтажных работ. В мероприятиях учтены требования Закона республики Казахстан «Об охране окружающей среды», водного и земельного законодательств, а также соответствующих нормативных документов. Основные расчеты и показатели указаны в разделе проектной документации: РООС «Раздел охраны окружающей среды».

Строительная организация, выполняющая работы, несёт ответственность за соблюдение решений по охране окружающей среды, предусмотренных настоящим проектом.

До начала строительства инженерно-технический персонал и рабочие строительного предприятия должны пройти экологический инструктаж по соблюдению требований охраны окружающей среды, изложенных в настоящем проекте и соответствующих нормативных документах.

Ниже перечислены мероприятия по снижению влияния строительных работ на окружающую среду.

Земля. Работы должны проводиться строго в границах, определенных для строительной площадки и в соответствии с требованиями раздела 4 Земельного кодекса Республики Казахстан.

Площадки для стоянки техники и объекты хозяйственно-бытового назначения устраиваются согласно следующим требованиям:

- площадки должны быть покрыты экраном из глины или тяжёлого суглинка;
- загрязненный нефтепродуктами грунт с этих площадок должен вывозиться в специально отведённые места;
- сбор бытовых отходов должен осуществляться в ящик для ТБО;
- сбор промасленных обтирочных материалов –сжигают в установке по утилизации отходов;
- механизированная заправка машин и механизмов топливом;
- отправка отработанных масел на регенерацию;
- оснащение передвижных топливозаправщиков специальными наконечниками на наливных шлангах;
- использование маслоулавливающих поддонов и других приспособлений, не

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

допускающих потерь и проливов нефтепродуктов.

- при аварийном разливе технологических растворов на грунт, необходимо определить объем разлива и поставить в известность подразделение по экологическому контролю Департамента экологии, а также подразделение по экологическому контролю.

Воздушная среда. При выполнении строительно-монтажных работ будет неизбежное загрязнение воздуха от электросварки и от выхлопных газов работающей техники.

Животный мир. Строительные объекты расположены в районе добычи урана (территория добычных полигонов промышленных площадок рудника), мест обитания диких животных и гнездования птиц здесь нет.

Инв. № подл	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ			Лист
								47

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

- Бк - Беккерель; единица активности источника излучения, равная 1 распаду в секунду;
- Кюри - единица активности, равная $3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в секунду (эквивалентно активности 1 грамма радия, создающего на расстоянии 1 см мощность дозы 8400 Рентген в час.

При выделении природных радиоактивных аномалий, обусловленных породными комплексами геологических образований с повышенными концентрациями естественных радионуклидов, необходимо также учитывать возможность использования их как местные строительные материалы, содержания радионуклидов в которых регламентируются соответствующими санитарно-гигиеническими нормативами.

Согласно санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020 категория радиационной опасности проектируемых объектов – III.

Радиационная безопасность на участке производства работ. Источники и факторы радиационной опасности АО «СП «Акбастау» является предприятием по добыче урана, его гидрометаллургической переработке с получением химического концентрата природного урана. Основным вредным фактором профессионального воздействия в данном производстве являются источники ионизирующего излучения. В данном случае на месторождении «Буденовское» АО «СП «Акбастау» возможно воздействие на работников радионуклидов семейства уран-радий в виде аэрозолей и газа радона. В процессе работы на месторождении «Буденовское» АО «СП «АКБАСТАУ» при добычных работах будут извлекаться на поверхность, и перерабатываться растворы с повышенными концентрациями радионуклидов. При извлечении, транспортировке и переработке рудосодержащих растворов, а также при вспомогательных работах, происходит выделение и рассеивание радиоактивных и вредных химических веществ, представляющих опасность для персонала и окружающей среды. Радиоактивные и вредные химические вещества выделяются из технологических растворов в виде паров и аэрозолей. Кроме того, технологические растворы и готовый продукт представляют опасность как источники облучения. Вся деятельность на месторождении «Буденовское» АО «СП «Акбастау» будет осуществляться с учетом оценки воздействия на окружающую среду, экологического нормирования и других требований, регламентированных Экологическим кодексом РК.

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. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Предупреждение общих и профессиональных

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										49

заболеваний является основополагающим принципом гигиены труда. Оно осуществляется с помощью системы социальных, технологических, санитарно-технических, гигиенических, лечебно-профилактических и организационных мероприятий, цель которых - гигиеническая оптимизация производственной среды, физиолого-гигиеническая рационализация трудового процесса, совершенствование медицинского и санитарно-бытового обслуживания рабочих, а также повышение устойчивости организма работающих к неблагоприятным производственным факторам. Основой оздоровления условий труда и профилактики профессиональных заболеваний является соблюдение СП СЭТОРБ-2020 г. Источниками радиационной опасности месторождений радиоактивных руд являются естественные радионуклиды (уран, радий и др.). Они присутствуют в керне, шламе, растворах, на загрязненных участках территории, на поверхности бурового оборудования, транспортных средств. Радиоактивные элементы, находящиеся в растворах и шламе, испускают гамма-излучение, альфа-излучение и бета-излучение действующие на персонал извне. Так образуется один из факторов радиационного воздействия – внешнее облучение. Ввиду невысоких содержаний радиоактивных элементов в растворах и шламе, уровень этого облучения невелик.

Одним из радионуклидов, образующимся при радиоактивном распаде урана, является альфа-радиоактивный газ радон. В силу химической инертности, он не вступает в химические реакции с какими-либо компонентами горных пород, а перемещается с растворами и затем выделяется в производственную атмосферу. При распространении радон претерпевает радиоактивный распад (период его полураспада - около 4 суток). Нормами радиационной безопасности установлена допустимая концентрация радионуклидов в воздухе рабочей зоны не более 1200 Бк/м³.

Допустимые уровни радиационных факторов и доз облучения персонала установлены СП СЭТОРБ. В качестве регламентируемого параметра нормами приняты основные дозовые пределы и их производные для условий монофакторного воздействия. В качестве основных дозовых пределов установлены годовая эффективная и эквивалентные дозы. Цифровые значения дозовых пределов: для персонала группы А – Эффективная доза 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год. Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни облучения персонала группы Б, равны ¼ значений для персонала группы А. Исходя из предела доз, мощность дозы облучения персонала группы А на рабочем месте не должна превышать 12 мкЗв/ч (стандартное годовое рабочее время для персонала группы А – 1700 часов). Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления для персонала. В реальных условиях работ на

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										50

месторождениях радиоактивных руд, при соблюдении мер радиационной защиты и производственной санитарии, превышение допустимых по СП СЭТОРБ-2020 уровней радиационных факторов встречаются достаточно редко. Кроме того, необходимо иметь в виду, что все действующие нормативы установлены с определенным запасом. Поэтому даже отдельные не очень значительные их превышения не означают немедленного ухудшения состояния здоровья.

На предприятии осуществляется радиационный мониторинг на промышленной площадке и на границе СЗЗ. Контроль проводится посредством проведения пешей гамма-съемки. Программу радиационного контроля разрабатывает и утверждает администрация радиационного объекта с учетом особенностей и условий выполняемых работ.

На территории промплощадки для предупреждения превышения контрольного уровня облучения, устанавливаемого администрацией предприятия, на основе индивидуального дозиметрического контроля определяются время работы и полученная при этом доза персонала в радиационно-опасной зоне. При получении 70% годовой дозы до истечения годового периода работник переводится на другой участок с меньшими уровнями облучения. При типичном значении уровня гамма-активности до 1,5 мкЗв/ч, ожидаемая доза внешнего облучения составит 3,0 мЗв/год, что не превысит допустимое значение дозы внешнего облучения 20 мЗв/год. Согласно выполненным замерам, ожидаемая максимальная расчетная доза внешнего облучения составит 1700ч/год x 1,85 мкЗв/ч - 3,15 мЗв/год. Допустимое значение дозы внешнего облучения персонала составляет 20 мЗв/год (таблица 3.1), что не превышает нормативный уровень. Таким образом, превышение допустимого уровня облучения для персонала по внешнему гамма-излучению на рабочих позициях при безаварийной работе.

На участках геотехнологического полигона, технологических растворов (узлов приготовления выщелачивающих и приема продуктивных растворов), насосов, а также трубопроводов с продуктивными и выщелачивающими растворами, ожидаемый уровень дозы внешнего облучения не превысит от 0,3 мЗв/кв. до 0,6 мЗв/кв. Таким образом, превышение допустимого уровня облучения персонала, по внешнему гамма-излучению на рабочих позициях при безаварийной работе полигона скважин ПСВ, узлов технологических растворов, насосов, а также трубопроводов с продуктивными и выщелачивающими растворами не ожидается. Во время аварийно-восстановительных и ремонтных работ персонал непосредственно контактирует с урансодержащими продуктами технологического цикла. При таких условиях уровень внешнего облучения повышается. Это связано с тем, что расстояние от источника излучения - минимальное, (контакт с урансодержащими продуктами через спецодежду и перчатки), защита стенками оборудования отсутствует. Изменчивость внешнего облучения в пространстве и времени при аварийно-восстановительных и ремонтных работах обуславливает

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	1050040/2025/1-ОПЗ					Лист
										51
					Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

необходимость индивидуальной дозиметрии персонала. Наряду с использованием индивидуальных дозиметров, носимых на груди, производятся измерения гамма-излучения на поверхности аварийных проливов.

Для персонала радиационная безопасность обеспечивается соблюдением "Санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению радиационной безопасности" утвержденные приказом Министра здравоохранения РК от 15 декабря 2020 года №ҚР ДСМ-275/2020:

- 1) организацией радиационного контроля;
- 2) знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения;
- 3) организацией учета и контроля источников излучения;
- 4) применением индивидуальных средств защиты;
- 5) ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;
- 6) созданием условий труда, отвечающих требованиям Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ-71 от 02.08.2022 года и настоящих Санитарных правил;
- 7) переводом беременной женщины на работу, не связанную с источниками излучения, со дня получения информации о факте беременности, на период беременности и грудного вскармливания ребенка;
- 8) достаточностью защитных барьеров, экранов и расстояния от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;
- 9) соблюдением контрольных уровней радиационных факторов на радиационном объекте;
- 10) организацией системы информации о радиационной обстановке;
- 11) проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы и возникновении аварии.

Инв. № подл	Подп. и дата					Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	1050040/2025/1-ОПЗ				Лист
									52