

**Филиал  
«ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ»  
Республиканского государственного предприятия  
на праве хозяйственного ведения  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»  
МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**РГП НЯЦ РК, КИР «Байкал-1», Павлодарская область.  
Расширение площадки ДКХОЯТ**

**АК.80337-378  
Том 1  
Паспорт проекта,  
Общая пояснительная записка**

**Филиал**  
**«ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ»**  
Республиканского государственного предприятия  
на праве хозяйственного ведения  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**  
**МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**РГП НЯЦ РК, КИР «Байкал-1», Павлодарская область.**  
**Расширение площадки ДКХОЯТ**

АК.80337-378  
Том 1  
Паспорт проекта,  
Общая пояснительная записка

Первый заместитель директора

Главный инженер проекта



В.В. Бакланов

К.С. Садыков

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Обозначение	Наименование	Примечание
АК.80337-378-СП	Состав проекта	3
АК.80337-378-ПП	Паспорт проекта	4-6
АК.80337-378-ПЗ	Общая пояснительная записка	7-32

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
<b>АК.80337-378-С.1</b>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Кутергина		<i>Ску</i>	03.01.24	
Нач. ПКО		Садыков			08.01.24	
Н.контр		Суреутанова		<i>Суреутанова</i>	08.01.24	
РГП НЯЦ РК, КИР "Байкал-1", Павлодарская область. Расширение площадки ДКХОЯТ Содержание тома 1						
Стадия		Лист	Листов			
РП		1	1			
<b>Филиал ИАЭ РГП НЯЦ РК</b>						

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	АК.80337-378-ПП	Паспорт проекта	
	АК.80337-378-ПЗ	Общая пояснительная записка	
2	АК.80337-378	<b>Альбом чертежей</b>	
альбом 1	АК.80337-378-ГП	Генеральный план	
	АК.80337-378-ТХ	Технология производства	
	АК.80337-378-КЖ	Конструкции железобетонные	
альбом 2	АК.80337-378-НТК	Нетиповые технологические конструкции	
3	АК.80337-378-ПОС	<b>Проект организации строительства</b>	
	АК.80337-378-ПОС.ПЗ	Пояснительная записка	
	АК.80337-378-ПОС.ГП	Стройгенплан	
		Календарный план	
		Ведомость объемов работ	
		Ведомость изделий, материалов и оборудования	
4	АК.80337-378-СД	<b>Сметная документация</b>	
		Сводный сметный расчет. Объектные и локальные сметы Сводная ведомость потребности изделий, материалов и оборудования	
5	АК.80337-378-ОВОС	<b>Оценка воздействия на окружающую среду</b>	
		Заявка на получение разрешения на эмиссии в окружающую среду	

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

<b>АК.80337-378-СП</b>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кутергина		<i>О.К.</i>	03.01.24
Пров.		Дерябина		<i>Д.Д.</i>	04.01.24
Нач.ПКО		Садыков		<i>С.С.</i>	08.01.24
Н.контр.		Сургутанова		<i>С.С.</i>	08.01.24
Гл. инж.		Коровиков		<i>А.К.</i>	08.01.24
РГП НЯЦ РК, КИР "Байкал-1", Павлодарская область. Расширение площадки ДКХОЯТ. Состав проекта					
			Стадия	Лист	Листов
			РП	1	1
Филиал ИАЭ РГП НЯЦ РК					



### Технико-экономические показатели

Вместимость хранилища – 12 чехлов.  
 Площадь земельного участка по акту на право землепользования – 598433 м<sup>2</sup>.  
 Площадь хранилища – 72,5 м<sup>2</sup>.  
 Общая численность работающих – 10 чел.

Общая стоимость строительства в текущих ценах 2024 года – 34 419,841 тыс. тенге.

В том числе:

-СМР – 22 194,412 тыс. тенге.

-оборудование – -

-прочие – 12 225,429 тыс. тенге.

По основным объектам:

22 454,81 тыс. тенге.

-СМР – 22 194,412 тыс. тенге.

-оборудование – -

-прочие – 260,399 тыс. тенге.

Продолжительность строительства – 2 месяца.

#### Дополнительные сведения, в том числе:

##### Назначение объекта:

Хранилище шахтного типа – это временное хранилище для отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) исследовательского реактора ИВГ.1М на территории площадки ДКХОЯТ КИР «Байкал-1».

##### Состав рабочего проекта:

Том 1	АК.80337-378-ПП	Паспорт проекта
	АК.80337-378-ПЗ	Общая пояснительная записка
Том 2 альбом 1	АК.80337-378-ГП	Генеральный план
	АК.80337-378-ТХ	Технология производства
	АК.80337-378-КЖ	Конструкции железобетонные
альбом 2	АК.80337-378-НТК	Нетиповые технологические конструкции
Том 3	АК.80337-378-ПОС	Проект организации строительства
Том 4	АК.80337-378-СД	Сметная документация
Том 5	АК.80337-378-ОВОС	Отчет «Оценка воздействия на окружающую среду, и охрана окружающей среды»

#### Сведения о климатических, инженерно-геологических условиях района и площадки:

Рельеф участка работ ровный спокойный. Глубина залегания подземных вод изменяется в пределах от 1,3 до 13,6 м. Поверхность земли относительно ровная, с поверхности перекрыта суглинками и супесями. Опасных геологических процессов не наблюдается, сейсмичность – 6 и менее баллов.

Климат территории резко континентальный с продолжительной холодной зимой

Ине. № годл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол. у.	Лист	№ док	Подп.	Дата

## АК.80337-378-ПП

и жарким летом, большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха. Преобладающее направление ветра: летом – северное, северо-западное, зимой – южное, юго-восточное. Средние скорости ветра изменяются по сезонам года. Среднегодовая скорость ветра составляет 3,2 м/с. Наибольшие в году средние месячные скорости ветра наблюдаются во второй половине зимы – в феврале 4,2 м/с, а наименьшие в июле - августе от 2,3 до 2,5 м/с.

Нормативная глубина промерзания грунта – до 1,97 м.

Нормативное значение ветрового давления – 0,77 кПа.

В соответствии со схематичной картой климатического районирования для строительства район проведения работ относится к климатическому подрайону – ША. Среднегодовая температура наружного воздуха плюс 4,1 °С, абсолютная минимальная минус 46,8 °С, абсолютная максимальная плюс 42,5 °С.

**Перечень основных объектов, входящих в состав технологической системы, их основные характеристики:**

- Хранилище шахтного типа представляет собой 12 ячеек. Ячейки располагаются в два ряда на расстоянии трех метров по осям ячеек, с шагом ячеек в каждом ряду – 2,5 м.

**Конструктивные решения и характеристики (показатели) основных зданий и инженерных сетей:**

- Ячейка хранения выполняется в виде железобетонного блока, состоящего из трубной конструкции (канал) и монолитного железобетона.

- Канал, предназначенный для размещения чехла с ОЯТ реактора ИВГ.1М, представляет собой трубную конструкцию: верхняя часть изготавливается из трубы Ø325x12 мм, а нижняя часть из трубы Ø273x7 мм. Трубы между собой соединяются методом сварки через переходник.

- Все элементы канала изготавливаются из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т.

Должность и Ф.И.О. руководителя первый заместитель директора

Бакланов В.В.



М.П.

Должность и Ф.И.О. ответственного за составление паспорта начальник

проектного бюро Дерябина Л.П.

подпись.

22.01.24 дата составления.

Ине. № годп.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол. у.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**АК.80337-378-ПП**

**Филиал**  
**«ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ»**  
Республиканского государственного предприятия  
на праве хозяйственного ведения  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**  
**МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**РГП НЯЦ РК, КИР «Байкал-1», Павлодарская область.**  
**Расширение площадки ДКХОЯТ**

АК.80337-378  
Том 1  
Паспорт проекта,  
Общая пояснительная записка

Первый заместитель директора

Главный инженер проекта



В.В. Бакланов

К.С. Садыков

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

## Содержание

1	Основание для разработки проекта.....	3
2	Исходные данные для проектирования .....	3
3	Социально-экологические условия строительства.....	4
4	Основные показатели по генеральному плану.....	5
5	Сведения об инженерно-геологических условиях.....	7
6	Технико-экономические показатели .....	10
7	Краткая характеристика производств .....	11
8	Технологические решения .....	11
9	Архитектурно-строительные, объемно-планировочные и конструктивные решения .....	14
10	Обеспечение ядерной и радиационной безопасности.....	16
11	Инженерные сети, системы и оборудование.....	20
12	Управление производством, предприятием, организация условий и охраны труда, рабочих и служащих.....	21
13	Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций .....	21
14	Проект организации строительства.....	22
15	Охрана окружающей среды .....	23
	Список литературы .....	25
	Лист регистрации изменений.....	26

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<b>AK.80337-378-ПЗ</b>						Стадия	Лист	Листов	
			Изм.	Коп.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	РГП НЯЦ РК, КИР "Байкал-1", Павлодарская область. Расширение площадки ДКХОЯТ Общая пояснительная записка	РП	2	26
			Разраб.	Кутергина		<i>Ом</i>	03.01.24					
			Пров.	Дерябина		<i>Ом</i>	04.01.24					
			Нач. ПКО	Садыков		<i>К</i>	08.01.24					
			Н.контр.	Сургутанова		<i>Сургутанова</i>	08.01.24					
			Гл. инженер	Коровиков		<i>AK</i>	08.01.24					

## 1 Основание для разработки проекта

1.1 Настоящий проект «РГП НЯЦ РК, КИР «Байкал - 1», Павлодарская область. Расширение площадки ДКХОЯТ» разработан на основании релиза № 18.1 «Альтернативные варианты размещения ВОУ топлива реактора ИВГ.1М» (SOW-19820) основного рамочного контракта № 00171611 между Battelle Energy Alliance LLC (BEA) и Республиканским государственным предприятием «Национальный ядерный центр Республики Казахстан» (РГП НЯЦ РК).

1.2 Проект разработан в соответствии с действующими нормами, национальными стандартами и правилами Республики Казахстан, а также межгосударственными стандартами.

1.3 Стадийность разработки проектной документации: одна стадия – рабочий проект.

1.4 Заказчик проекта – Республиканское государственное предприятие «Национальный ядерный центр Республики Казахстан».

1.5 Разработчик проекта – Республиканское государственное предприятие «Национальный ядерный центр Республики Казахстан» (государственная лицензия № 19015400 от 19.07.2019 года на занятие проектной деятельностью, I категория).

1.6 Источник финансирования – внебюджетные средства. Расширение данного объекта будет осуществляться без привлечения бюджетных инвестиций и государственно-частного партнерства, а также других госпрограмм.

## 2 Исходные данные для проектирования

2.1 Цель проекта: строительство временного хранилища шахтного типа для отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) исследовательского реактора ИВГ.1М на территории площадки ДКХОЯТ КИР «Байкал - 1».

2.2 Проект предусматривает размещение хранилища шахтного типа на территории существующей площадки ДКХОЯТ.

2.3 Уровень ответственности объекта в соответствии с [1] – I (повышенный), технически сложный объект.

2.4 Категория объекта по потенциальной радиационной опасности – II [2].

Иньв. Леподл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

Лист  
3

### 3 Социально-экологические условия строительства

Площадка работ расположена в 75 км южнее г. Курчатов, в Майском районе Павлодарской области (рисунок 1), и соединена с ним асфальтированной дорогой, находящейся в удовлетворительном состоянии.

В настоящее время г. Курчатов относится по территориальному делению к области Абай, является одним из двух городов областного подчинения. Город расположен на берегу р. Иртыш.

Географические координаты города составляют 50°44' – 50°46' СШ и 78°30'-78°33' ВД. Курчатов является научно-исследовательским центром Республики. Расстояние от города Курчатов до города Усть-Каменогорска – 330 км; до г. Семей – 130 км; г. Нур-Султан – 650 км; Алматы – 1230 км. В состав города Курчатова входит сам город Курчатов, железнодорожная станция Дегелен (2 км) и село Молдары (3 км).

Город Курчатов и подведомственная территория имеет развитую инфраструктуру: сеть асфальтированных и насыпных дорог, линий электропередач, линий связи, железнодорожное сообщение.

Город имеет развитую систему тепло- и электроснабжения.

Электроснабжение города осуществляется от подстанции № 53 (110/35/10 кВ), расположенной на территории города, которая входит в состав единой энергетической системы Республики Казахстан (ЕЭС РК).

Обеспеченность населения города централизованным водоснабжением составляет 97,7 %.

Перевозка пассажиров автомобильным транспортом осуществляется на двух регулярных междугородних маршрутах, обеспечивающих связь между городами Семей и Павлодар, и одном городском сезонном маршруте. В городе функционирует одна автостанция. Авиационный и речной транспорт в городе отсутствует.

В городе работают системы связи АО «Казахтелеком», Beeline, Tele2.

Площадка КИР «Байкал-1» расположена в 15 км от действующего железнодорожного пути. Ближайшие населенные пункты: г. Курчатов с населением 10500 человек, село Саржал на расстоянии 68 км с населением около 1972 человек, и небольшой населенный пункт Байжумаш, находящийся на расстоянии 50 км.

Инь. Лепділ.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

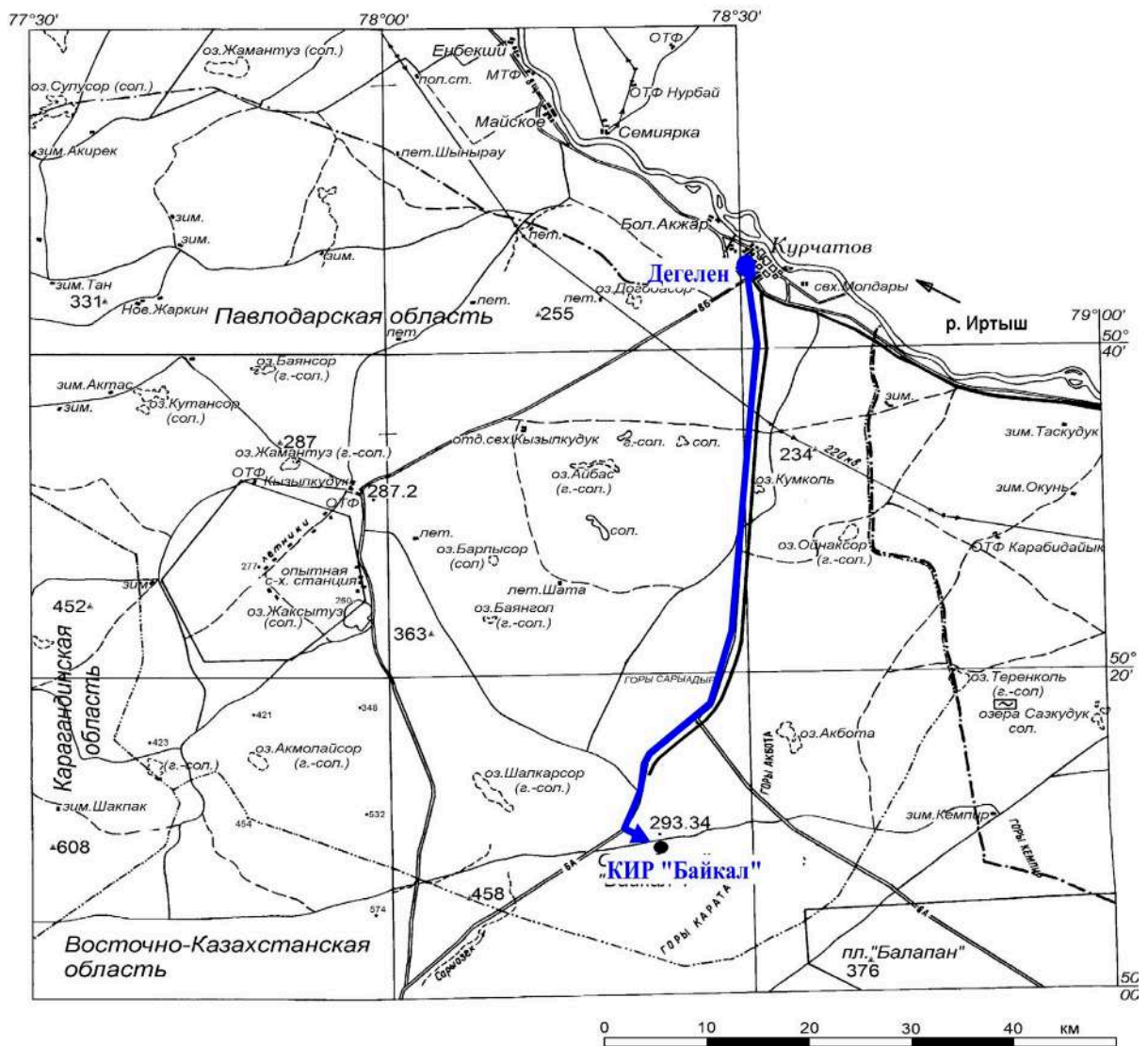


Рисунок 1 – Схема расположения участка работ

#### 4 Основные показатели по генеральному плану

##### 4.1 Краткая характеристика района и площадки проведения работ

- 4.1.1 КИР «Байкал - 1» состоит из трех, разделенных между собой зон:
- техническая – площадка 1А;
  - жилая зона;
  - стройрайон – площадка 1Б.

4.1.2 Объект работ располагается в технической зоне на площадке ДКХОЯТ с южной стороны на огражденной, охраняемой территории в пределах санитарно-защитной зоны.

Имя, Подп.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

АК. 80337-378-ПЗ

Лист  
5

4.1.3 Технической зоной является территория, включающая в себя комплекс зданий, сооружений и вспомогательных производств, предназначенных для обеспечения безопасной эксплуатации реактора и производственной деятельности эксплуатирующего персонала.

4.1.4 Жилая зона (гостиница для проживания персонала, столовая, котельная) находится примерно в 4 км в северном направлении от технической зоны.

4.1.5 К КИР «Байкал-1» построена подъездная автодорога с твёрдым покрытием, подведены высоковольтная линия электропередач ВЛ-110 кВ, водоводы питьевого водоснабжения и кабельная связь от г. Курчатова.

4.1.6 На территории площадки 1А производственные здания и сооружения соединены между собой автомобильными дорогами с твердым покрытием.

4.1.7 Доставка оборудования, материалов, конструкций и рабочих из г. Курчатова на площадку производится автомобильным транспортом.

## 4.2 Решения и показатели по генеральному плану

4.2.1 На основании анализа действующих Законов и Правил, местом для размещения хранилища шахтного типа выбрана территория долговременного контейнерного хранилища отработавшего ядерного топлива (ДКХОЯТ) на объекте КИР «Байкал - 1» (рисунок 2).

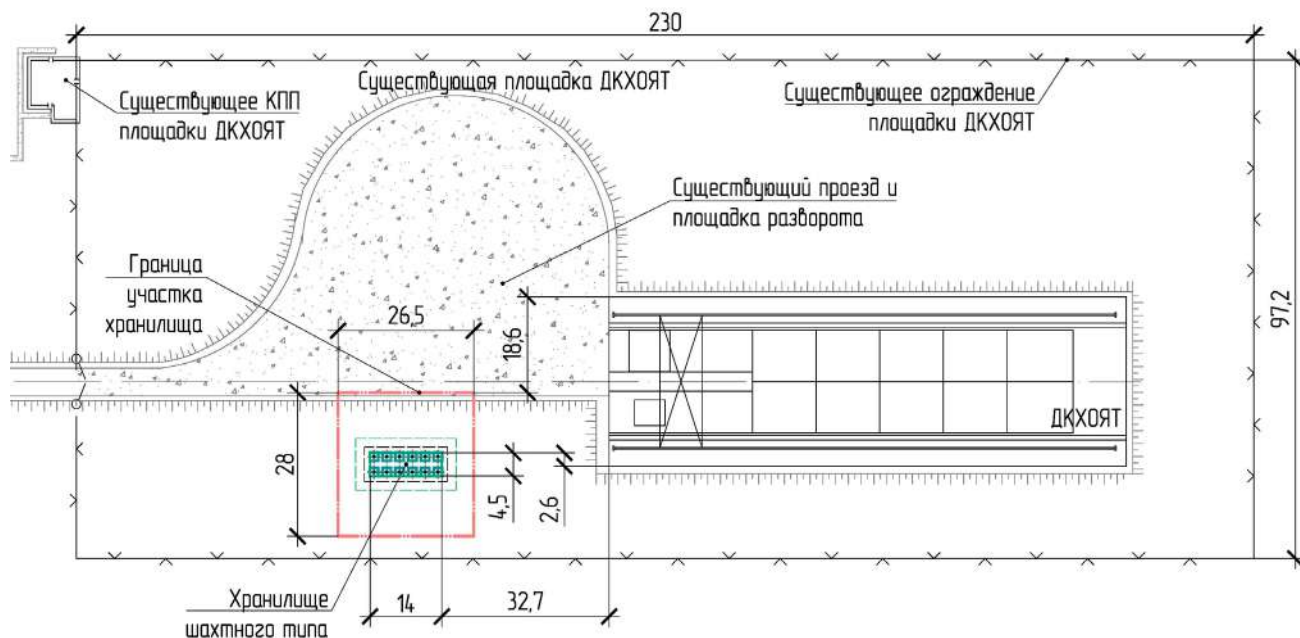


Рисунок 2 – Ситуационная схема размещения хранилища шахтного типа

Иньв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Коп.уч.	Лист	№дож.	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

Лист
6

4.2.2 Выбор места размещения обусловлен наличием необходимых подъездных путей, достаточного места для размещения грузоподъемного оборудования, локальной системы физической защиты, а также близостью к существующим инженерным сетям и коммуникациям.

## 5 Сведения об инженерно-геологических условиях

### 5.1 Геоморфология участка

В геоморфологическом плане территория района изысканий представляет собой плоскую аккумулятивную равнину с элементами мелкосопочника. Абсолютные отметки изменяются в пределах от 259 до 274 м (топографический план).

Территория района изысканий находится на северо-восточном склоне Балхаш – Иртышского водораздела и представляет собой часть Казахского мелкосопочника. Преобладают структуры среднего и низкого грядового мелкосопочника. Поверхность непосредственно участка изысканий, относительно ровная с общим уклоном поверхности на северо-восток, к местному базису стока – р. Иртыш. Преобладают структуры среднего и низкого грядового мелкосопочника.

### 5.2 Геологическое строение площадки

На участке строительства выявлено три горизонта грунтов.

Выделенные грунты по общему характеру структурных связей отнесены к двум классам:

- класс I – природные скальные грунты с жесткими структурными связями, кристаллизованные, и
- класс II – природные дисперсные грунты с водноколлоидными и механическими структурными связями.

В классе природных дисперсных грунтов, по характеру структурных связей выделено две группы: связные и несвязные грунты.

По происхождения и условиям образования к подгруппе осадочных грунтов.

По вещественному составу к типу минеральных грунтов.

По виду: к глинистым грунтам и пескам.

Горизонт 1 – глинистые грунты, залегающие с поверхности (др Q). Отложения горизонта, светло-коричневого, серовато-коричневого цветов повсеместно слагают верхнюю часть разреза. Мощность грунтов в пределах

Инь. Лист	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	

АК. 80337-378-ПЗ

Лист

7

площадки изменяется от 0,3 до 1,4 метра. Грунты в среднем классифицируются как супеси, на отдельных участках - как суглинки.

Горизонт 2 – песчаные грунты, элювиальные (е MZ - KZ). Сверху грунты перекрыты четвертичными глинистыми грунтами горизонта 1. Кровля горизонта залегает на глубинах от 0,3 до 1,4 м от поверхности земли. Подошва горизонта ограничена кровлей скальных грунтов и изменяется в значительных пределах: от 1,8 до 9,5 м от поверхности земли.

Горизонт 3 – интрузивные магматические гранодиориты (Сi), светло-серого цвета. Гранодиориты обладают массивной текстурой, имеют порфоровидное строение со среднезернистой структурой основной массы. Порода трещиноватая.

В классе природных скальных грунтов, по характеру структурных связей грунты отнесены к группе скальных.

По происхождения и условиям образования к подгруппе магматических интрузивных грунтов.

По вещественному составу к типу грунтов кислого состава.

По виду: к гранодиориту.

Категория сложности инженерно-геологических условий площадки, установленная по совокупности факторов, указанных в обязательном приложении А [4], II (средняя).

По совокупности параметров, категория оценки сложности природных условий площадки простая, в соответствии с [5].

Опасных геологических процессов, в соответствии с [6] в районе не наблюдается.

По факторам опасности в соответствии с [5] район оценивается как умеренно опасный.

В соответствии с [7] район площадки «Байкал-1», является несейсмичным. Подземные воды на глубине изысканий не вскрыты.

### 5.3 Климатологические условия

Климат территории резко континентальный с суровой зимой и жарким засушливым летом, с характерными сильными и частыми ветрами, преимущественно юго-восточного направления.

Северо-западные ветры обычно приносят ненастную погоду.

Скорость ветра обычно составляет от 3 до 5 м/с, но иногда достигает ураганной силы до 30 м/с.

Континентальный климат определяет крайне высокие перепады температур, как сезонные, так и суточные.

Средняя месячная температура воздуха приведена в таблице 1.

Инь. Лепдл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
-------------	--------------	--------------

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
-----	--------	------	-------	-------	------

АК. 80337-378-ПЗ

Лист
8

Таблица 1 – Параметры климатической характеристики района

Месяц	Параметры климатической характеристики	
	Среднемесячная температура наружного воздуха в градусах Цельсия	Среднее количество (сумма) осадков, мм
Январь	-14,9	94
Февраль	-13,8	
Март	-6,6	
Апрель	6,6	180
Май	14,5	
Июнь	20,1	
Июль	21,6	
Август	19,2	
Сентябрь	12,7	
Октябрь	5,0	
Ноябрь	-4,3	
Декабрь	-11,5	
В году	4,1	-

Годовая амплитуда среднемесячной температуры воздуха для района 12,5 С, что предполагает холодную зиму и жаркое лето.

Территория относится к числу районов, недостаточно обеспеченных осадками.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель – октябрь 180 мм.

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь – март 94 мм.

Максимальная высота снежного покрова – 50 см.

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова – 133 дня.

Средние скорости ветра изменяются по сезонам года. – 1,9 м/с

Средняя скорость ветра за отопительный сезон – 2,4 м/с.

Нормативная глубина промерзания грунта – до 1,97 м.

Нормативное значение ветрового давления – 0,77 кПа.

Средняя месячная относительная влажность воздуха: наиболее холодного месяца – 73 %, наиболее теплого месяца составляет – 60 %

В соответствии со схематичной картой климатического районирования для строительства район проведения работ относится к климатическому подрайону – ША [8].

Инь. Леподл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
-----	--------	------	-------	-------	------

АК. 80337-378-ПЗ

Основные параметры температурной характеристики района в соответствии с [8], приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Температурная характеристика района

Наименование	Значение
Температура наружного воздуха в °С:	
Среднегодовая	+4,1
Абсолютная минимальная	-46,8
Абсолютная максимальная	+42,5
Средняя максимальная наиболее жаркого месяца	+28,6
Расчетная зимняя наиболее холодной пятидневки	-35,7

Весьма существенную роль в оценке климатических условий играет ветер. Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное. Преобладающее направление ветра за июнь-август – северное.

Средние скорости ветра изменяются по сезонам года. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 6,5 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 1,9 м/с.

## 6 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технико-экономические показатели проекта

Показатель	Единица измерения	Количество
Площадь хранилища	м <sup>2</sup>	72,5
Вместимость хранилища	чехлов, шт.	12
Общая стоимость строительства в текущих ценах 2024 года		34 419,841
В том числе:		
-СМР	тыс. тенге	22 194,412
-оборудование		-
-прочие		12 225,429

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

Показатель	Единица измерения	Количество
Стоимость строительства по основным объектам:		22 454,81
в том числе:		
-СМР		22 194,412
-оборудование		-
-прочие		260,399
Продолжительность строительства	месяцев	2

## 7 Краткая характеристика производств

7.1 Разделка и упаковка отработавшего ядерного топлива осуществляется в горячей камере на комплексе исследовательских реакторов (КИР), последующее хранение в течение 50 лет в хранилище шахтного типа - на территории площадки ДКХОЯТ КИР «Байкал - 1».

7.2 Транспортирование ОЯТ осуществляется автомобильным транспортом по территории КИР «Байкал - 1».

7.3 Для перегрузки и транспортировки ОЯТ используется перегрузочный контейнер.

7.4 Хранение ОЯТ осуществляется в «сухом» хранилище, представляющем собой систему неглубоких вертикальных шахт, каждая из которых соответствующим образом оборудована, что обеспечивает безопасность персонала и сохранность ядерного материала.

7.5 Площадь хранилища – 72,5 м<sup>2</sup>.

7.6 Вместимость хранилища – 12 чехлов с ОЯТ.

## 8 Технологические решения

8.1 Для долговременного хранения ОЯТ реактора ИВГ.1М выбран способ сухого хранения в неглубоких шахтах. При реализации такого способа хранения отработавшие топливные сборки (ТВС) помещаются в существующие пеналы, которые затем помещаются в существующие герметичные чехлы.

8.2 Упаковка ОЯТ в чехлы производится в горячей камере КИР «Байкал - 1». Упакованные чехлы с защитными пробками хранятся в штатных существующих приреакторном и промежуточном хранилищах.

8.3 Для защиты от радиационного воздействия ОЯТ на персонал на чехле предусмотрена защитная пробка. Конструкция, размеры и тип захвата защитной пробки аналогичны защитным пробкам действующего хранилища ОЯТ КИР

Иньв. Лист	Взам. инв. №
Изм	Подп. и дата
Копуч	
Лист	
№дож	
Подп.	
Дата	



8.8 Далее перегрузочный контейнер козловым краном перемещается на платформу грузового транспорта и перевозится к хранилищу шахтного типа. Транспорт существующий.

8.9 Перегрузка контейнера и установка его над ячейкой шахтного хранилища производится автокраном грузоподъемностью 50 т. Кран существующий.

8.10 Для центровки контейнера над ячейкой хранилища проектом предусмотрен кондуктор.

8.11 Контейнер автокраном устанавливается над ячейкой, шибер открывается, лебедка опускает чехол в канал ячейки, перегрузочный контейнер автокраном и грузовым транспортом возвращается на место его штатного хранения.

8.12 После размещения чехла в канале ячейки проектируемого шахтного хранилища канал закрывается герметичной крышкой.

8.13 Предлагаемые технология хранения отработавшего топлива и конструктивное исполнение чехла предусматривают формирование нескольких последовательных барьеров на пути выхода радиоактивных продуктов и распространения ионизирующих излучений. Такой подход обеспечивает высокую степень безопасности персонала хранилища и комплекса «Байкал-1» населения, а также с необходимой степенью надежности исключает загрязнение окружающей среды.

8.14 Для центровки перегрузочного контейнера и канала ячейки хранилища предусмотрен кондуктор (рисунок 5), который перед загрузкой чехла в канал устанавливается на верхнюю бетонную поверхность ячейки.

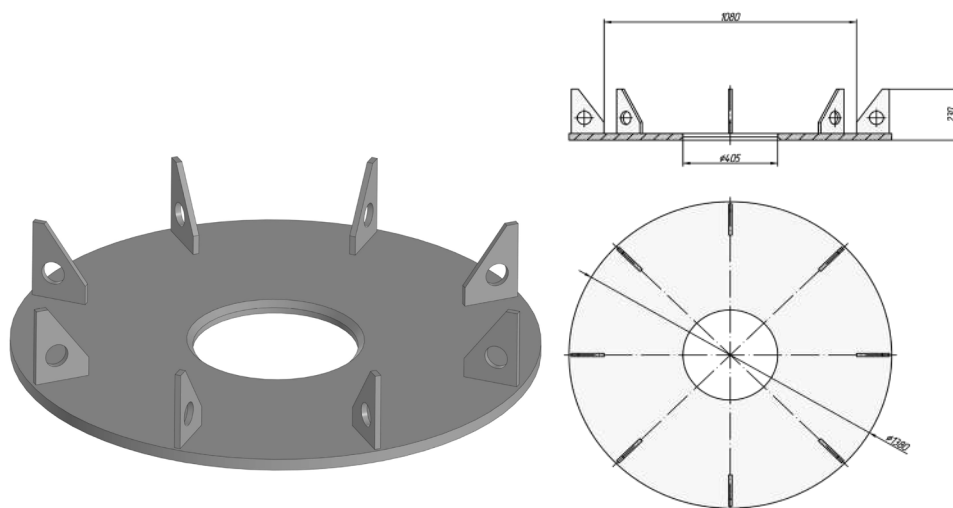


Рисунок 4 – Кондуктор для центровки перегрузочного контейнера

Инь. Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм	Коп.уч	Лист
Недж	Подп.	Дата

9.1 Проектируемое хранилище шахтного типа представляет собой 12 ячеек (рисунок 4). Каждая ячейка обеспечивает герметичное и безопасное хранение ОЯТ.

9.2 Ячейки располагаются в два ряда на расстоянии трех метров по осям ячеек, с шагом ячеек в каждом ряду – 2,5 м.

9.3 Каждая ячейка выполняется в виде железобетонного блока с каналом, в котором размещается один чехол.

9.4 Первоначально подготавливается котлован глубиной 2,6 м, на дне которого устраивается подбетонка до отметки 2,3 м.

9.5 На подбетонку устанавливаются элементы съемной опалубки.

9.6 В опалубку устанавливаются арматурные каркасы и канал с крышкой. Затем опалубка заливается бетоном.

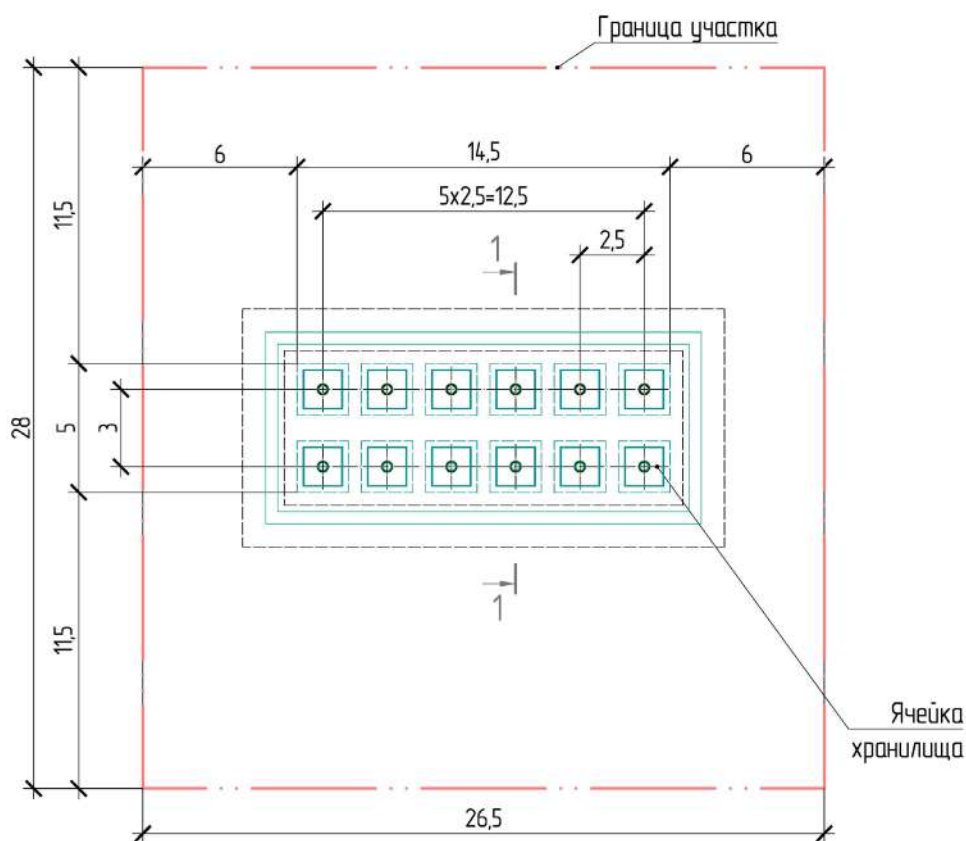


Рисунок 5 – План размещения ячеек хранилища

9.7 Ячейка хранения (рисунок 6) выполняется в виде железобетонного блока, состоящего из трубной конструкции (канал), монолитного железобетона и опорной пластины.

Инь. Леподл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм	Коп.уч	Лист
Недк	Подп.	Дата

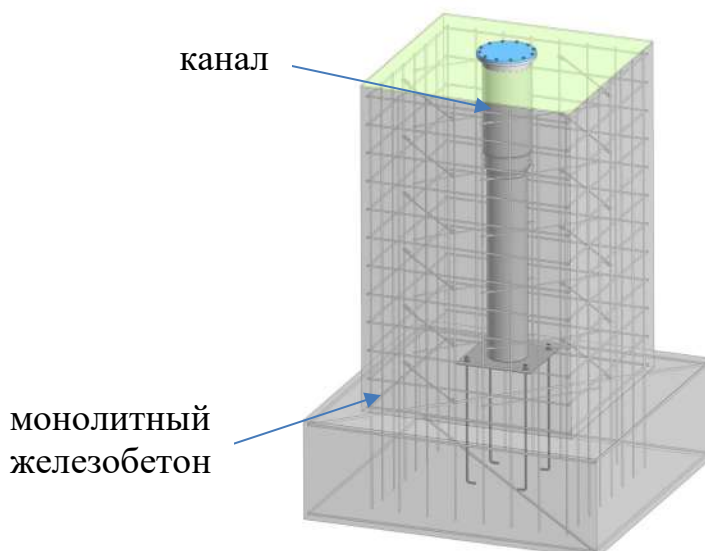


Рисунок 6 – Общий вид ячейки хранилища

9.8 Канал (рисунок 7), предназначенный для размещения чехла с ОЯТ реактора ИВГ.1М, представляет собой трубную конструкцию: верхняя часть изготавливается из трубы  $\varnothing 325 \times 12$  мм, а нижняя часть из трубы  $\varnothing 273 \times 7$  мм. Трубы между собой соединяются методом сварки через переходник.

9.9 К нижней трубе приваривается пластина, которая имеет размеры, превышающие диаметр трубы, и используется для фиксации канала в проектном положении.

9.10 К верхней трубе приваривается фланец для крепления крышки канала. Крышка канала крепится к фланцу при помощи гаек и шпилек и при необходимости может быть обварена. Герметичность канала обеспечивается наличием прокладки.

9.11 Переходник между трубами служит опорой для чехла с ОЯТ. Аналогичный способ установки чехлов применяется в существующем хранилище ОЯТ КИР «Байкал - 1».

9.12 Размеры и конструкция канала выполнена с учетом конструкторской документации чехла (СТВА.Д.А.514.1321), разработанной ООО НПФ «Сосны».

9.13 Все элементы канала изготавливаются из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т.

Инь. Леподл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

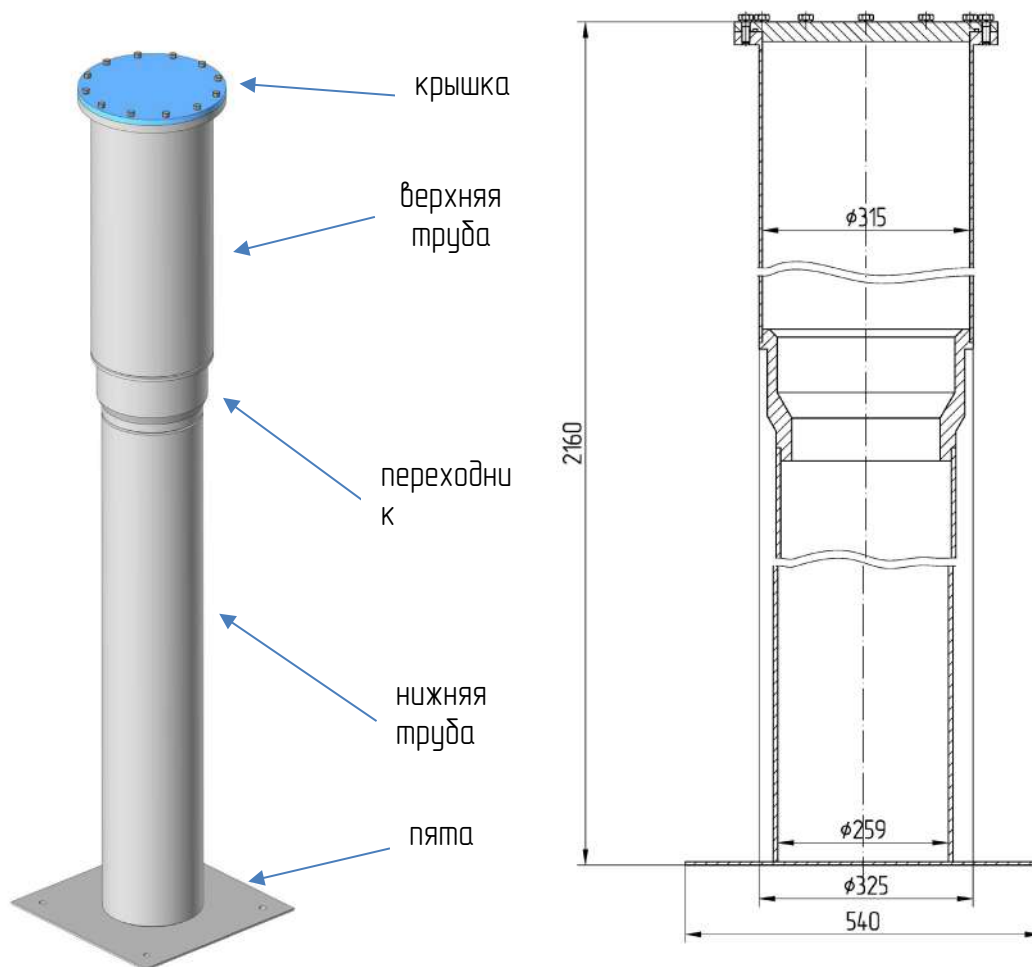


Рисунок 7 – Канал

9.14 Конструкция ячейки обеспечит устойчивое вертикальное размещение чехла с ОЯТ, защиту от внешних климатических, механических и тепловых воздействий.

## 10 Обеспечение ядерной и радиационной безопасности

### 10.1 Обеспечение ядерной безопасности

10.1.1 Для территории площадки ДКХОЯТ с целью анализа ядерной и радиационной безопасности выполнены нейтронно-физические расчеты [9].

10.1.2 В результате выполненного расчета определен эффективный коэффициент размножения нейтронов  $k_{эф}$  в местах рассматриваемого временного хранения ОЯТ ИВГ.1М при нормальных условиях эксплуатации и аварийной ситуации – заполнении водой ячеек шахтного хранилища, а также чехлов.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инь. Леподл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Расчеты выполнены с использованием следующих консервативных предположений (критические конфигурации):

- хранилище заполнено водой, чехлы герметичны;
- хранилище заполнено водой, чехлы разгерметизированы.

10.1.3 Результаты расчетов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты расчетов

Расчетная модель	$k_{эф} \pm \sigma$
Нормальная эксплуатация	0,06429±0,00003
Аварийная ситуация (хранилище заполнено водой, чехлы герметичны)	0,06462±0,00003
Аварийная ситуация (хранилище заполнено водой, чехлы разгерметизированы)	
Уровень заполнения водой чехлов, %:	
1	0,06810±0,00003
10	0,10578±0,00004
20	0,14636±0,00004
30	0,18021±0,00005
40	0,20920±0,00006
50	0,23510±0,00006
60	0,25901±0,00006
70	0,28142±0,00007
80	0,30196±0,00006
90	0,32111±0,00008
100	0,33881±0,00009

10.1.4 Таким образом, критерий безопасности  $k_{эф} (+3\sigma) \leq 0,95$  соблюдается во всех случаях для нормальных и аварийных условий эксплуатации хранилища.

## 10.2 Обеспечение радиационной безопасности

10.2.1 Хранилище шахтного типа – это временное хранилище для отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) исследовательского реактора ИВГ.1М на территории площадки ДКХОЯТ КИР «Байкал - 1». Проведены расчеты по оценке ядерной и радиационной безопасности проекта, подтверждающие соответствие

Инь. Леподл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм	Коп.уч	Лист
Неодж	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

проектных решений требованиям законодательных и нормативных правовых актов Республики Казахстан (НПА РК). Результаты оценки отражены в отчете по анализу безопасности хранилища SILO топлива реактора ИВГ.1М.

10.2.2 Требования и критерии обеспечения радиационной безопасности устанавливаются в соответствии с действующими нормативно-техническими документами. Для обеспечения безопасности в ходе нормальной эксплуатации, при аварийных ситуациях и проектных авариях должно обеспечиваться выполнение следующих условий:

- доза внешнего и внутреннего облучения персонала (группа А) должна быть не более 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год;

- доза внешнего и внутреннего облучения персонала (группа Б) должна быть не более 5 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 12,5 мЗв в год;

- доза внешнего и внутреннего облучения населения должна быть не более 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

10.2.3 В ходе эксплуатации хранилища наиболее опасным фактором являются ячейки шахтного хранилища с ОЯТ реактора ИВГ.1М. Источником внешнего облучения персонала являются ячейки шахтного хранилища с ОЯТ реактора ИВГ.1М. Расчеты мощности экспозиционной дозы (МЭД) были проведены:

- на поверхности отдельно стоящей ячейки шахтного хранилища, на расстоянии 0,1 м и на расстоянии 1 м. Результаты расчетов мощности эквивалентной дозы с учетом пространственного расположения ячейки шахтного хранилища относительно других ячеек шахтного хранилища указаны в таблице 5.

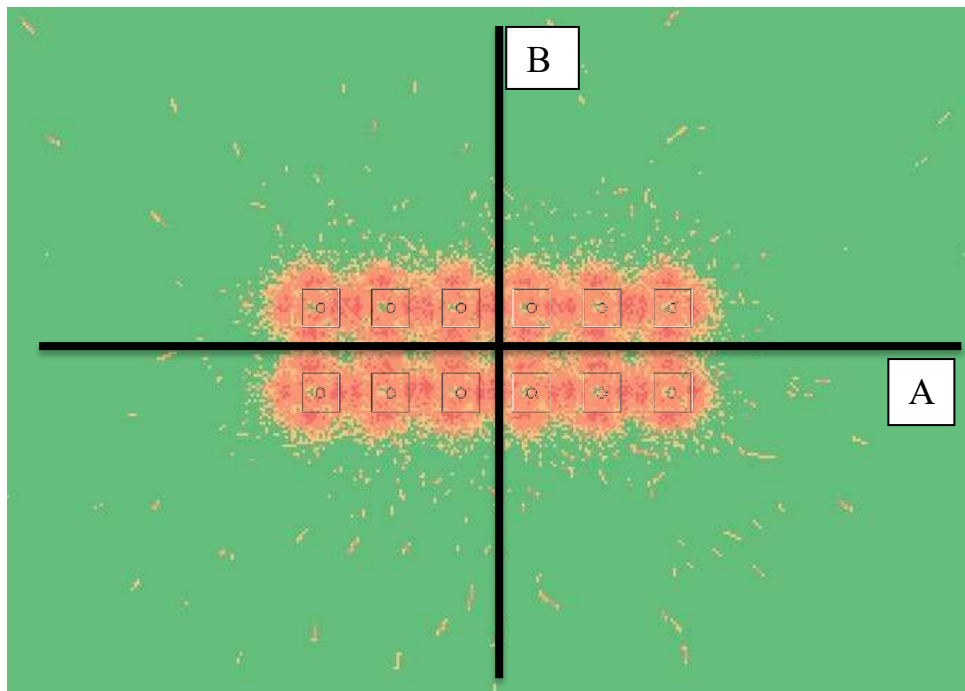
Таблица 5 – Результаты расчетов мощности экспозиционной дозы

Расстояние	МЭД, мкЗв/ч
0,02 (на поверхности)	230
0,1	155
1	43

- на площадке с ОЯТ реактора ИВГ.1М. На рисунке 8 представлены полученные данные о дозовых полях фотонного излучения создаваемого ячейками шахтного хранилища с ОЯТ реактора ИВГ.1М.

Инь. Лепділ.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
-----	--------	------	-------	-------	------



Цветовая шкала значений, мкЗв/ч:  
■ до 0,01; ■ 0,01-0,1; ■ 0,1-0,2; ■ 0,2-0,5;

Рисунок 8 – Дозовые поля МЭД

10.2.4 Значение МЭД на площадке по оси А принимает значение 0,4 мкЗв/ч на расстоянии 9,5 м от центра площадки хранения ОЯТ. По оси В МЭД принимает значение 0,4 мкЗв/ч на расстоянии 4,5 м от центра площадки хранения ОЯТ.

10.2.5 В результате проведенного расчета определены границы зоны безопасного нахождения персонала категории Б и населения на территории КИР «Байкал-1» при размещении на площадке ДКХОЯТ ОЯТ реактора ИВГ.1М при условии нахождения персонала на рабочем месте в течении 2500 ч/год.

10.2.5.1 Система радиационного контроля:

Снижение радиационных рисков, связанных с совокупностью всех негативных факторов при эксплуатации хранилища, является основной целью функционирования системы радиационного контроля, что достигается принятием соответствующих организационных мер и реализацией технических решений:

- ограничение допуска персонала к работе по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям согласно НПА РК;
- оперативный радиационный контроль, позволяющий оценить радиационную обстановку, как на поверхности хранилища, так и на прилегающей территории;
- определение максимально допустимой мощности доз излучения для внешней поверхности хранилища, соблюдение контрольных уровней;
- организация системы информации о радиационной обстановке (информирование персонала о радиационной обстановке в процессе выполнения

Инь. Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

работ);

- применение информационных надписей и других средств, объясняющих радиационно-опасный характер ОЯТ, наличие знаков радиационной опасности;

- применение средств индивидуального дозиметрического контроля, средств коллективной защиты, средств индивидуальной защиты;

- наличие квалифицированного персонала (обучение, стажировки и аттестация работников);

- метрологическая поверка, проверка и техническое обслуживание с установленной периодичностью парка используемых приборов.

Для проведения радиационного контроля проектом предусмотрено использование существующей мобильной системы КИР «Байкал - 1», в которую входит действующий персонал службы радиационного контроля и переносные дозиметрические и радиометрические приборы оперативного контроля, обеспечивающие выдачу сигналов о превышении установленных порогов и регистрацию передаваемой информации.

#### 10.2.5.2 Система аварийного реагирования:

Основной задачей системы аварийного реагирования является предотвращение возможных аварийных ситуаций, или снижение негативных последствий при их наступлении.

Предотвращение возможных аварийных ситуаций, или снижение негативных последствий достигается совокупностью принимаемых мер:

- наличие организационно-распорядительной документации, регламентирующей порядок действий персонала, как при реализации процессов обращения ОЯТ, так и во время аварийной ситуации, а также при ликвидации ее последствий;

- непосредственное участие персонала, привлекаемого для эксплуатации хранилища, в проводимых аварийных тренировках и учебных тревогах;

- своевременная ликвидация аварийной ситуации и ее последствий;

- привлечение аварийно-спасательного формирования РГП НЯЦ РК;

- проведение эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае возникновения радиационной аварии и при ликвидации ее последствий.

### 11 Инженерные сети, системы и оборудование

Для хранилища шахтного типа не планируется дополнительных нагрузок. Сети существующие.

Данным проектом разработана дополнительная инженерная система и оборудования не требуется и не предусматривается.

Инь. Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
-----	--------	------	-------	-------	------

АК. 80337-378-ПЗ

Лист
20

12 Управление производством, предприятием, организация условий и охраны труда, рабочих и служащих

12.1 Для эксплуатации и обслуживания хранилища используется существующий персонал, обслуживающий площадку ДКХОЯТ. Дополнительного персонала не предусматривается. Количество существующего персонала 10 человек.

12.2 Режим работы персонала – 7,2 часовой рабочий день, пятидневная рабочая неделя.

12.3 Питание персонала в обеденный перерыв предусмотрено в существующей столовой, находящейся в жилой зоне площадки КИР «Байкал - 1».

12.4 Доставка персонала на место работы и на обед осуществляется существующим транспортом предприятия совместно с прочим персоналом КИР «Байкал - 1».

13 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

13.1 Для обеспечения безопасных условий труда должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- разработка планов ликвидации аварий;
- обучение персонала безопасным приемам работы;
- продуманная организация рабочих процессов;
- общие санитарные мероприятия, включающие предварительный и периодический медицинские осмотры направляемых на работы, снабжение работающих индивидуальными средствами защиты, обеспечение работающих и лиц технического персонала спецодеждой соответственно выполняемым работам;
- обеспечение промышленной безопасности путем допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности, мониторинга промышленной безопасности;
- обеспечение радиационной безопасности.

13.2 Основным условием безопасного ведения работ является обязательное выполнение требований [2, 10, 11, 12].

13.3 К работе допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие соответствующее удостоверение на работы.

13.4 Порядок оповещения при чрезвычайных ситуациях приведен в таблице 6.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инь. Методл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

Таблица 6 – Оповещение при чрезвычайных ситуациях

1 Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения (сведения о создании и поддержании в рабочем состоянии)	Постоянно действующая телефонная связь с автономным питанием
2 Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях	До начала работ отрабатывается план действий и взаимодействий со службами ГО, ЧС, подразделения РГП НЯЦ РК
3 Требования к передаваемой при оповещении информации	Дать объективную информацию для принятия мер по ликвидации чрезвычайных ситуаций

13.5 Мероприятия по защите людей приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Мероприятия по защите людей

1 Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств (характеристика мероприятий по созданию на промышленном объекте, подготовке и поддержанию готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций)	Ежесменное поддержание в готовности средств пожаротушения, круглосуточный визуальный надзор за объектами
2 Мероприятия по обучению работников (характеристика мероприятий по обучению работников промышленного объекта способам защиты и действий в чрезвычайных ситуациях)	Разработка ПЛА, сценариев чрезвычайных ситуаций, проводятся тренировки по приобретению сноровки и навыков у персонала
3 Мероприятия по защите персонала (характеристика мероприятий по защите персонала промышленного объекта в случае возникновения чрезвычайных ситуаций)	Немедленная эвакуация персонала, срочная медицинская помощь (при необходимости)
4 Порядок действия сил и средств (по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций)	ПЛА, инструкции должностные и по действиям в условиях ЧС

#### 14 Проект организации строительства

Решения по организации строительства приведены в томе 3.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АК. 80337-378-ПЗ

15 Охрана окружающей среды

Оценка воздействия на окружающую среду приведена в томе 5.

Инь. Лепдл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	АК. 80337-378-ПЗ			

## Перечень принятых сокращений

ГО – гражданская оборона;  
 КИР – комплекс исследовательских реакторов;  
 РГП НЯЦ РК – Республиканское государственное предприятие «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»;  
 филиал ИАЭ РГП НЯЦ РК – филиал «Институт атомной энергии» Республиканского государственного предприятия «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»;  
 ДКХОЯТ – долговременное контейнерное хранилище отработанного ядерного топлива;  
 НПА – нормативно-правовой акт;  
 ОЯТ – отработавшее ядерное топливо;  
 ТВС – тепловыделяющие сборки;  
 МЭД – мощность экспозиционной дозы;  
 РК – Республика Казахстан;  
 ЧС – чрезвычайная ситуация.

Изм.	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

--	--	--	--	--	--

АК. 80337-378-ПЗ

## Список литературы

1 Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам: утв. приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

2 Ядерная и радиационная безопасность : технический регламент : утв. приказом МЭ РК от 20 февраля 2017 года № 58 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.10.2023 г.).

3 **Закон Республики Казахстан.** О гражданской защите: [от 11.04.2014 года № 188-V ЗРК (с изменениями и дополнениями на 01.07.2023 г.)].

4 **СП РК 1.02-102-2014.** Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные положения.– Введ. 2015-07-01.– Астана, 2015.

5 **СНиП РК 2.03-01-2001.** Геофизика опасных природных воздействий.– Введ. 2002-03-01.– Астана, 2002.

6 **МСН 2.03-02-2002.** Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.– Введ. 2005-05-01.– Астана, 2005.

7 **СП РК 2.03-30-2017\*.** Строительство в сейсмических зонах Республики Казахстан.– Введ. 2017-12-20.– Астана, 2017 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.10.2021 г.).

8 **СП РК 2.04-01-2017\*.** Строительная климатология.– Введ. 2017-12-20.– Астана : АО «КазНИИСА», 2017 (с изменениями от 01.04.2019 г.).

9 Нейтронно-физические расчеты : расчет / филиал ИАЭ РГП НЯЦ РК ; рук. А.В. Микиша.– Курчатов, 10.05.2023.– Инв. № 13-240-03/34.

10 Правила устройства электроустановок: утв. приказом Министерства энергетики от 20 марта 2015 года № 230 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.01.2023 г.).

11 Правила пожарной безопасности: утв. приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.08.2023 г.).

12 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок Республики Казахстан: утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 253 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.07.2021 г.).

Инь. Лепділ.	Подп. и дата	Взам. инв. №					<b>АК. 80337-378-ПЗ</b>	Лист
							<b>25</b>	
Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

