

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ТОО «Kazmitech Engineering»

А. Б. Карякин

«____» _____ 2026г



**План ликвидации последствий операций
по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»**

Пояснительная записка

25.0356.06.00.000-ПЗ

Состав проекта

№ п/п	Наименование частей (разделов)	Примечание
1	План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»	TOO «Kazmintech Engineering»
2	Сметные расчеты приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»	TOO «Kazmintech Engineering»
3	РООС к Плану ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»	TOO «Kazmintech Engineering»

Исполнители**ТОО «Kazmintech Engineering»:**

Главный инженер проекта



Хабаров А.Н.

Горный отдел:

Начальник отдела



Шомина М.Н.

Главный горный инженер



Воронков А.Б.

Отдел Генерального плана:

Начальник отдела



Алексеева О.Ф.

Строительный отдел:

Начальник отдела



Палкина Н.И.

Сметный отдел:

Начальник отдела



Бейсова Л.И.

Перечень чертежей

№	Наименование чертежей	Номер чертежа	Примечания
1	Ситуационный план расположения объектов на конец отработки	25.0356.06.008.000-ГП л.02	
2	Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту I	25.0356.06.008.000-ГП л.03	
3	Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту II	25.0356.06.008.000-ГП л.04	

Содержание

1 Краткое описание	7
2 Введение	14
3 Окружающая среда.....	16
3.1 Информация о фоновых концентрациях и существующее состояние компонентов окружающей среды	16
3.2 Информация об атмосферных условиях	17
3.3 Информация о физической среде.....	20
3.4 Информация о химической среде	30
3.5 Информация о биологической среде	30
3.6 Информация о геологии объекта недропользования	35
4 Описание недропользования	49
4.1 Влияние нарушенных земель на региональные и локальные факторы	49
4.2 Историческая информация о месторождении, в том числе проводимых операций по разведке и изученности объекта недропользования	49
4.3 План проведения операций по недропользованию	62
5 Ликвидация последствий недропользования.....	112
5.1 Общее описание недропользования на рассматриваемом объекте и перечень ликвидируемых объектов	112
5.2 Описание ликвидационных и рекультивационных мероприятий по каждому объекту участка недр.....	128
5.2.1 Альтернатива Плана ликвидации и рекультивации.....	128
5.2.2 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на карьере	134
5.2.3 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале «Западный»	137
5.2.4 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале «Восточный».....	140
5.2.5 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале «Северный».....	144
5.2.7 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на существующем складе забалансовой руды (вскрышная порода).....	147
5.2.8 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на кучах №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения).....	150
5.2.9 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на кучах №1 и 2	153
5.2.10 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на месте складирования кучных руд	156
5.2.11 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на хвостохранилище флотации и сорбции	159
5.2.12 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия по пруду-накопителю (отстойнику).....	164
5.2.13 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на подъездных автодорогах	166
5.2.14 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на промышленных площадках №1, 2, 3, 4 (в т.ч. и ЗИФ), 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и объектов подземных горных работ	169
5.2.15 Подземные горные выработки	181
5.3 Допущения при ликвидации.....	183
5.4 Возможность дальнейшего использования земель после завершения ликвидации	183
5.5 Задачи, критерии и цель ликвидации	183
5.6 Описание заинтересованной стороны	186
5.7 Математическое моделирование.....	187
5.8 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности.....	188
5.9 Прогнозные остаточные эффекты.....	189

5.10 Неопределенные вопросы.....	189
5.11 Непредвиденные обстоятельства	189
6 Консервация	190
7 Прогрессивная ликвидация	190
8 График мероприятий	191
9 Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации.....	193
10 Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание	198
11 Реквизиты	201
12 Список использованных источников.....	202
ПРИЛОЖЕНИЯ	204
Приложение А.....	205
Приложение Б	206
Приложение В	207
Приложение Г	217
Приложение Д.....	218
Приложение Е	220
Приложение Ж.....	221

1 Краткое описание

План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau» (далее – План ликвидации) разработан ТОО «Kazmitech Engineering» (лицензия №19007466 от 01.04.2019 года, справка о государственной перерегистрации № 10100318285404 от 15.03.2019 года) на основании задания на проектирование, в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана.

В 2023 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» был разработан проект «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров». Оработка минеральных Ресурсов золотосодержащих руд Васильковского месторождения предусматривалась открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м). Ведение открытых горных работы предусматривалось в контуре действующего Горного отвода. Годовая производительность карьера составляет 8000,0 тыс.т руды в год. Максимальная глубина карьера на конец отработки составит 540 м (гор. -305м). Срок отработки карьера составляет 4 года.

В 2023 г., на основе технологических решений проекта «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров», ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан и согласован «План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau» (Экспертное заключение выданное ТОО «Казахстанский научно-исследовательский институт промышленной безопасности №449 от 05.09.2023 г, Заключение государственной экологической экспертизы, выданное ГУ «Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской области № KZ58VDC00101556 от 14.02.2024 г).

В 2025 г. на основе технологических решений проекта «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения», ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан и согласован «План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau» (Экспертное заключение выданное ТОО «АПИЦ инжиниринг» Астанинский проектно исследовательский центр» № АЕ-КТРЕ-10/06 от 10.06.2025 г., Заключение государственной экологической экспертизы, выданное ГУ «Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской области.

В 2025 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан проект «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения». С целью расширения действующего производства данным проектом предусматривается вовлечение в отработку (выемка и транспортировка) кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения.

В 2025 году на основании технологических решений проекта «План горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом» ТОО «КазТехПроект Инжиниринг» разработан и согласован «План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau». На проект получено положительное экспертное заключение ТОО «АПИЦ Инжиниринг» (Астанинский проектно-исследовательский центр) № КТРЕ-ИТЕ-20/10 от 20.10.2025 г., а также положительное заключение государственной экологической экспертизы ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской области» № KZ12VDC00115382 от 07.11.2025 г.

В 2025 г. ТОО «Kazmintech Engineering» разработан проект «План горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом». С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки запасов подземного рудника составит 16 лет (2027-2042 годы).

Работы по ликвидационным и рекультивационным мероприятиям планируется начать в 2043 г.

План ликвидации является документом, содержащим описание мероприятий по выводу из эксплуатации рудника и других производственных и инфраструктурных объектов, расположенных на участке добычи, по рекультивации земель, нарушенных в результате проведения операций по недропользованию, мероприятий по проведению прогрессивной ликвидации, иных работ по ликвидации последствий операций по добыче, а также расчет приблизительной стоимости таких мероприятий по ликвидации.

Осуществление операций по недропользованию, ликвидация последствий которых не предусмотрена проектом ликвидации, получившим положительные заключения экспертизы промышленной безопасности и государственной экологической экспертизы, запрещается.

В соответствии п. 1 ст. 217 кодекса «О недрах и недропользовании», если эксплуатация двух рудников, расположенных на смежных участках добычи, осуществляется в едином технологическом процессе, недропользователь вправе разработать единый план ликвидации в целях осуществления всех запланированных работ по ликвидации последствий операций по недропользованию на данных участках недр. Открытые и подземные работы по добыче золотосодержащей руды на Васильковском месторождении производятся в рамках контракта №1185 от 07.07.2003г, поэтому в данном Плане ликвидации указаны мероприятия по ликвидации последствий операций по недропользованию, а также расчет приблизительной стоимости таких мероприятий по ликвидации для всех объектов АТК.

Открытые горные работы

Согласно требованиям «Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом №386 от 24.05.2018 г. (далее – Инструкция), данным Планом ликвидации рассматриваются **два альтернативных варианта** проведения ликвидационных и рекультивационных мероприятий открытых горных работ:

Вариант I предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

– Объекты, относящиеся к площадке 12: карьер, отвал «Западный», отвал «Восточный», отвал «Северный», существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода), кучи №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения), кучи №1 и 2, место складирования кучных руд, хвостохранилище флотации и сорбции, подъездные автодороги, пруд-накопитель (отстойник).

Объекты, относящиеся к площадке 12:

Карьер:

- выполаживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°;

- нанесение потенциально-плодородного слоя почвы (далее по тексту – ППС) на выположенный откос;

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;

- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Западный»:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;

- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Восточный»:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Северный»:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода):

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения):

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №1 и 2:

- выполаживание откоса, путем срезания под углом на 18°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Место складирования кучных руд:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-накопитель (отстойник);
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 2);
- нанесение ППС (покрывной слой 3);
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Пруд-накопитель (отстойник):

- очисткой дна от ила.

Подъездные автодороги:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Промышленные площадки №1, 2, 3, 4 (в т.ч. и ЗИФ), 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, объекты подземных горных работ:

- взрывной метод сноса Золотоизвлекательной фабрики методом взрыва;
- демонтаж зданий;
- разборка железобетонных фундаментов;
- демонтаж оборудования, агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, массой 16,1 т;
- демонтаж оборудования массой 10 т, 8 т и 0,5 т;
- демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях. Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 530 мм и 630 мм и трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 560-630 мм и тд;
- демонтаж оборудования арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 250 мм и опор ВЛ 0,38-10 кВ;
- демонтаж трех проводов с одной опоры провода ВЛ 0,38 кВ и тд;
- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Также по **Варианту I** предусматривается проведение ликвидационного мониторинга за состоянием компонентов окружающей среды.

Вариант II предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

– Объекты относящиеся к площадке 12: карьер, отвал «Западный», отвал «Восточный», отвал «Северный», существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода), кучи №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения), кучи №1 и 2, место складирования кучных руд, хвостохранилище флотации и сорбции, подъездные автодороги.

Объекты, относящиеся к площадке 12:

Карьер:

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера.

Отвал «Западный»:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Восточный»:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Северный»:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода):

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;

- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения):

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №1 и 2:

- выполаживание откоса, путем срезания под углом на 18°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Место складирования кучных руд:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-накопитель (отстойник);

- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 2);
- нанесение ППС (покрывной слой 3);
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Пруд-накопитель (отстойник):

- разборка дамбы;
- нанесение защитно-экранирующего слоя из пустой (вмещающей или вскрышной) породы;
- планировка горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Подъездные автодороги:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Промышленные площадки №1, 2, 3, 4 (в т.ч. и ЗИФ), 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, объекты подземных горных работ:

- взрывной метод сноса Золотоизвлекательной фабрики методом взрыва;
- демонтаж зданий;
- разборка железобетонных фундаментов;
- демонтаж оборудования, агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, массой 16,1 т;
- демонтаж оборудования массой 10 т, 8 т и 0,5 т;
- демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях. Трубопровод из стальных

труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 530 мм и 630 мм и трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 560-630 мм и тд;

- демонтаж оборудования арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 250 мм и опор ВЛ 0,38-10 кВ;

- демонтаж трех проводов с одной опоры провода ВЛ 0,38 кВ и тд;

- планировка поверхности;

- нанесение ППС;

- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Проведение рассматриваемых мероприятий обеспечит снижение выноса твердых частиц с участков нарушенных земель на почвы, в атмосферу, водные объекты и благоприятно отразится на экологической обстановке района расположения объекта.

Также по **Варианту II** предусматривается проведение ликвидационного мониторинга за состоянием компонентов окружающей среды.

Подземные горные работы

Данным Планом ликвидации приняты нижеперечисленные ликвидационные и рекультивационные мероприятия подземных горных работ:

Таблица 1.1– Мероприятия по ликвидации объектов подземного рудника.

Наименование	Вариант ликвидации	Примечание
Вентиляционные шурфы №1-4	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности. Устройство водоотводной канава для исключения доступа воды в шахтные выработки. Создание защитных берм для исключения доступа.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Порталы №1-2 на уступах карьера	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Портал №3 на поверхности	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Технологические скважины на поверхность	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	Бетонирование
Комплекс подземных выработок (выработки горизонтов)	Полное естественное затопление.	

Расчеты сметной стоимости на проведение работ по **Вариантам I и II** приведены Приложением к данному Плану ликвидации.

Расчет приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации приведены в [разделе 9](#).

Планирование ликвидации предусматривает проведение необходимых исследований, которые осуществляются в соответствии с планом исследований.

Исследования по ликвидации — это лабораторные или опытно-промышленные испытания, инженерно-технические изыскания и другие виды исследований.

Для решения вопросов, связанных с экологическими рисками, выработкой вариантов ликвидации, определению мероприятий по ликвидации и критериев предлагается проведение следующих мероприятий к плану исследований ([приложение Г](#)):

1. Изучение растительности в районе расположения месторождения с количественным подсчетом (были проведены в 2025г.).
2. Изучение видового состава флоры и фауны в районе расположения месторождения (были проведены в 2025г.).
3. Исследование экосистемы месторождения на способность задерживать воду и питательные вещества.
4. Исследование влияния горных работ на изменение состояния атмосферного воздуха, почвы, подземных вод (качественные показатели, фоновые концентрации).
5. Исследование физической и геотехнической стабильности объекта недропользования.
6. Изучение климата района расположения (температурный режим, среднегодовая скорость ветра, направление ветров, количество выпадающих осадков).

Данный План ликвидации является последующим, некоторые аспекты ликвидации приведены в обобщенном порядке. При дальнейшем пересмотре Плана ликвидации эти аспекты будут рассматриваться более подробно и детально, исходя из фактического положения горных работ на объекте недропользования.

2 Введение

В соответствии с пунктами 1, 2, статьи 54 Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI, недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленном ему участке недр. Ликвидацией последствий недропользования является комплекс мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством Республики Казахстан.

Целью ликвидации является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние, насколько это возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- своевременное проведение работ по ликвидации с выполнением рекультивационных мероприятий;
- восстановление растительного покрова до состояния, наиболее приближенного к естественному;
- создание техногенного почвенного покрова по параметрам благоприятного для формирования целевого фитоценоза;
- снижение отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду.

Правильность планирования ликвидационных мероприятий будет определяться по следующим **критериям**:

- приведение нарушенного участка в состояние, безопасное для населения и животного мира;
- приведение земель в состояние, пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова, для восстановления продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также для своевременного вовлечения земель в хозяйственное использование;
- улучшение микроклимата на восстановленной территории;
- нейтрализация отрицательного воздействия нарушенной территории на окружающую среду и здоровье человека.

На месторождении Васильковское АО «Altyntau Kokshetau» производит добычу руды на основании действующего Контракта на недропользование № 1185 от 7 июля 2003 год. К Контракту составлены и подписаны несколько Дополнительных соглашений. Срок действия Контракта до 31 декабря 2033 года.

В 2023 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» был разработан проект «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров». Отработка минеральных Ресурсов золотосодержащих руд Васильковского месторождения предусматривалась открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м). Ведение открытых горных работы предусматривалось в контуре действующего Горного отвода. Годовая производительность карьера составляет 8000,0 тыс.т руды в год. Максимальная глубина карьера на конец отработки составит 540 м (гор. -305м). Срок отработки карьера составляет 4 года (2023-2026 годы).

В 2025 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан проект «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения».

Согласно проекту «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения», срок отработки кучных руд составляет 4 года (в период 2026-2029 годы), забалансовых руд – 4 года (в период 2025-2028 годы).

В 2025 г. ТОО «Kazmintech Engineering» разработан проект «План горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом». С учетом развития и

затухания горных работ, срок отработки запасов подземного рудника составит 19 лет (2026-2045 годы).

В период 10.01.2024 г. – 24.01.2024 г. недропользователем были проведены общественные слушания посредством публичных обсуждений. (приложение Д).

В период 08.08.2025 г. – 21.08.2025 г. недропользователем были проведены общественные слушания посредством публичных обсуждений. (приложение Д).

При составлении данного Плана ликвидации недропользователем предусматривается проведение общественных слушаний посредством публичных обсуждений.

Для участия в обсуждении ликвидационных и рекультивационных мероприятий принятых данным Планом ликвидации будут вовлечена заинтересованная общественность.

Заинтересованная общественность с 2022 г. определена Управлением природных ресурсов: с. Конысбай, с. Донгулагаш, с. Васильковка.

Настоящий План ликвидации разработан в соответствии с требованиями нижеследующих нормативно-правовых актов, стандартов и правил, нормативно-правовые акты по экологии действующих на территории РК:

- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI;

- «Инструкция по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24.05.2018 г. № 386;

- Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-IV ЗРК;

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК;

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденной приказом МИИР РК № 352 от 30.12.2014г.;

- СН РК 1.02-03-2022. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;

- «Правила согласования проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта организациями, эксплуатирующими опасный производственный объект»;

- «Инструкции по составлению плана горных работ», утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351;

- Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003 г. №442-II;

- ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения»;

- ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;

- ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию»;

- ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»;

- ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель»;

- Рекультивация и обустройство нарушенных земель, Сметанин В. И., Москва 2000 г.;

- Рекультивация нарушенных земель, Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В. И., 2015 г.

3 Окружающая среда

3.1 Информация о фоновых концентрациях и существующее состояние компонентов окружающей среды

Состояние воздушного бассейна рассматриваемой территории не подлежит ежегодному контролю РГП «Казгидромет» на предмет определения фоновых концентраций загрязняющих веществ ([приложение Е](#)).

Согласно данным «Информационного Бюллетеня о состоянии окружающей среды Акмолинской области и г. Астана, за 1 квартал 2025 год», МэиПР РК РГП «Казгидромет» филиала по Акмолинской области и г. Астана:

Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха г.Кокшетау за 1 квартал 2025 года.

По данным стационарной сети наблюдений уровень загрязнения атмосферного воздуха города характеризовался как низкий, он определялся значениями СИ=1,6 (низкий уровень) и НП=0% (низкий уровень).

Максимально-разовые концентрации оксида углерода составили 1,6 ПДКм.р., на посту №1 (микрорайон Васильковский 17, средняя школа №17), диоксида серы 1,2 ПДКм.р., на посту №2 (улица Вернадского 46Б, средняя школа №12), концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК.

Случаи экстремально высокого и высокого загрязнения (ВЗ и ЭВЗ): ВЗ (более 10 ПДК) и ЭВЗ (более 50 ПДК) не были отмечены.

Фактические значения, а также кратность превышений нормативов качества и количество случаев превышения указаны в [таблице 3.1](#).

Таблица 3.1 – Характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Кокшетау

Примесь	Средняя концентрация (Qмес.)		Максимально разовая концентрация (Qм.)		НП, %	Число случаев превышения ПДКм.р.		
	мг/м³	Кратность превышения ПДКс.с.	мг/м³	Кратность превышения ПДКм.р.		> ПДК	>5	>10
							ПДК	ПДК
							В том числе	
Взвешенные частицы РМ-2,5	0,00525	0,1	0,11993	0,7	0	0		
Взвешенные частицы РМ-10	0,00819	0,1	0,17487	0,6	0	0		
Диоксид серы	0,04509	0,6	0,59657	1,2	0	6		
Оксид углерода	0,30067	0,1	7,93970	1,6	0	2		
Диоксид азота	0,30067	0,5	0,12142	0,6	0	0		
Оксид азота	0,00494	0,1	0,39748	0,99	0	0		

Выводы: За последние пять лет уровень загрязнения атмосферного воздуха в 1 квартале изменялся следующим образом:

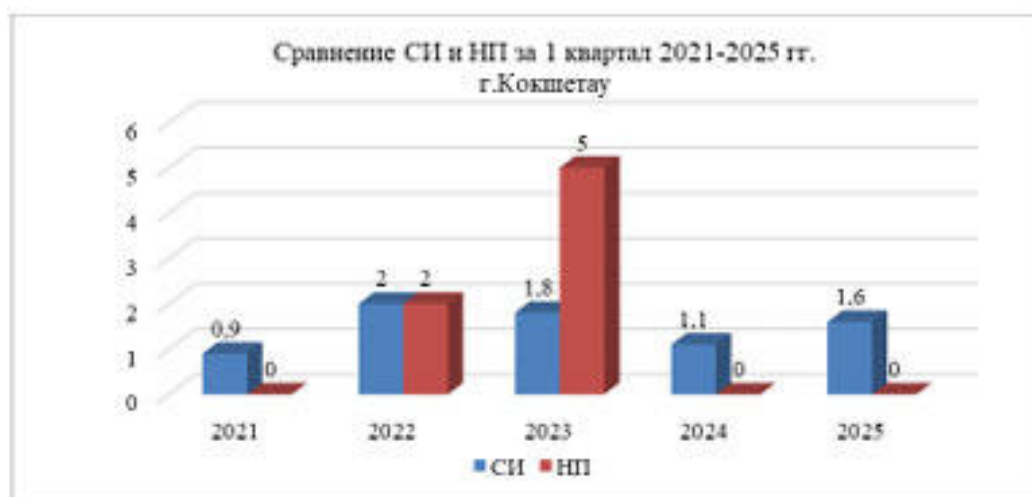


Рисунок 3.1 – График уровня загрязнения за последние пять лет

Как видно из графика, в 1 квартале за последние 5 лет, загрязнение имеет повышенный уровень, за исключением 2022,2023 года – где низкий уровень.

Превышений максимально-разовых ПДК наблюдались по оксиду углерода (2) и диоксиду серы (6).

Оценка качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны

АО «Altyntau Kokshetau» проводит производственный экологический мониторинг с целью оценки состояния атмосферного воздуха на промплощадках. Мониторинг проводится как на источниках выброса для контроля за соблюдением нормативов НДВ, так и на границе области воздействия предприятия. Согласно результатам проведенных замеров атмосферного воздуха, на месторождении не выявлено превышений санитарных норм качества атмосферного воздуха.

Протокола испытаний атмосферного воздуха в зоне влияния производственных объектов АО «Altyntau Kokshetau», за 2025 г. представлены в [приложение Ж](#).

3.2 Информация об атмосферных условиях

Климатическая характеристика

Климатическая характеристика территории производства работ составлена по данным наблюдений метеорологической станции г.Кокшетау РГП «Казгидромет» (широта 53.28, долгота 69.38, высота над уровнем моря 229 м).

Климат Акмолинской области формируется под воздействием, преимущественно, антициклональной циркуляцией воздуха. Территория проектирования согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» относится по климатическому районированию к I (первому) району, к подрайону IV, для которого характерны: морозная зима с сильными ветрами и метелями, сравнительно короткое, умеренно жаркое лето, активный ветровой режим, большие годовые и суточные колебания температуры воздуха.

Климат Акмолинской области резко континентальный – с холодной зимой и жарким летом. Для области характерна засушливость климата и неравномерность увлажнения по годам.

Нормированные климатические характеристики района по данным метеостанции г. Кокшетау по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

Климатический подрайон – IV.

Среднегодовая температура воздуха – 2,9°C.

Абсолютный максимум температуры воздуха – 41,6°C, абсолютный минимум температуры воздуха – минус 44,8°C.

Среднегодовое количество атмосферных осадков – 304 мм, среднегодовая величина относительной влажности – 69%.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в январе – 9,2 м/сек, минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле – 2,8 м/сек.

Температура воздуха. Общие черты температурного режима рассматриваемой территории можно характеризовать следующим образом: суровая продолжительная зима (5 месяцев), сравнительно короткое лето, короткие переходные сезоны – весна и осень, короткий безморозный период. Средняя годовая температура воздуха +2,9°C (г. Кокшетау). Холод наступает во второй половине октября и удерживается до конца марта – начала апреля. Этот сезон года достаточно суров и продолжителен (около 165 дней), отличается особо низкими температурами воздуха, отопительный период длится 210 дней. Самые низкие температуры бывают в январе. Средняя температура этого месяца – минус 14,9°C. Абсолютный минимум температуры составляет – минус 44,8°C (таблице 3.1). Температурный дискомфорт усугубляется активной ветровой деятельностью. Переход от зимы к весне довольно резкий. Весна короткая, сухая и прохладная, начиная с середины апреля. Выпадение осадков крайне неустойчиво. В мае начинается быстрое потепление.

Самый теплый месяц – июль: его среднемесячная температура +19,9°C, максимум за весь период наблюдений составляет +41,6°C (таблице 3.2). Среднегодовая амплитуда температуры воздуха 10,6°C. Осенью происходит быстрое снижение температуры и в октябре уже возможны заморозки.

Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °C представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.1 – Климатические параметры холодного периода года для г.Кокшетау

Абсолютная минимальная	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченно стью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченно стью		Температура воздуха обеспеченно стью 0,94	Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше 0		Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше 8		Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше 10		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца (январь)	Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
	0,98	0,92	0,98	0,92		продол.	Темпер.	Продол.	Темпер.	Продол.	Темпер.			
-44,8	-42,0	-39,1	-38,0	-33,7	-19,9	158	-9,8	214	-6,0	228	-5,1	73	64	8

Таблица 3.2 – Климатические параметры теплого периода года для г.Кокшетау

Температура воздуха обеспеченностью, °С				Температура воздуха обеспеченностью, °С		Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм	Суточный максимум осадков за год, мм	
0,95	0,96	0,98	0,99	средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	абсолютная максимальная		средний из максимальных	наибольший из максимальных
24,7	25,5	27,8	29,7	25,8	41,6	240	30	81

Таблица 3.3 – Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С

Январь	Февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
-14,9	-14,2	-7,0	4,4	12,8	18,6	19,9	17,3	11,7	3,9	-5,8	-11,7	2,9

Снежный покров. Снежный покров является фактором, оказывающим существенное влияние на формирование климата в зимний период, главным образом вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Снежный покров является основным источником увлажнения почвы в весенний предпосевный период. Средняя продолжительность залегания устойчивого снежного покрова составляет 147 дней.

Роза ветров приведена на [рисунке 3.2](#).

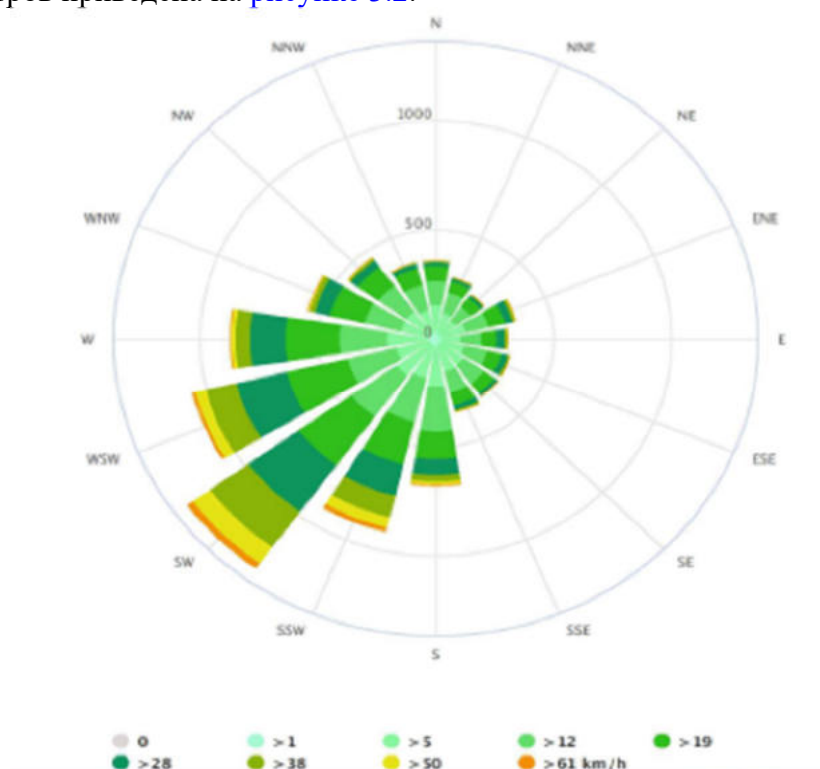


Рисунок 3.2 – Роза ветров

Подробная ветровая характеристика района, подготовленная по данным «meteoblue», представлена на [рисунке 3.3](#) и [таблице 3.4](#).

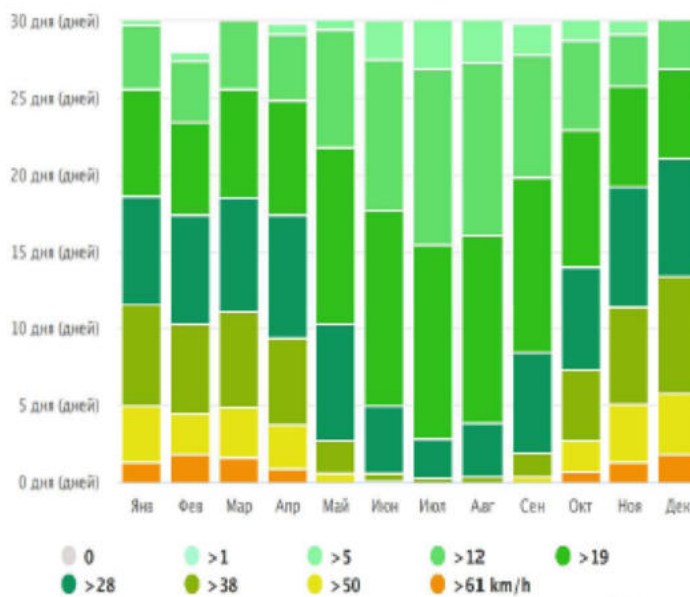


Рисунок 3.3 – Диаграмма распределения скоростей ветра по месяцам года

Таблица 3.4 – Характеристика продолжительности (в днях) и интенсивности ветрового потока

Скорость ветра, км/час (м/с)	Количество дней в месяце, в течение которых скорость ветра достигает определенного значения												Сумма дней в году данной скорости
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
> 1,0 (> 0,28)	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
> 5,0 (> 1,4)	1,2	0,7	1,0	0,7	1,6	2,5	4,1	3,7	2,0	2,1	0,8	0,5	20,9
> 12,0 (> 3,3)	4,2	3,9	4,4	4,3	7,7	9,8	11,4	11,2	8,0	5,8	3,4	3,6	77,7
> 19,0 (> 5,3)	6,9	6,0	7,0	7,5	11,5	12,8	12,6	12,2	11,4	8,9	6,5	5,8	109,1
> 28,0 (> 7,8)	7,1	7,1	7,5	8,0	7,5	4,4	2,6	3,5	6,6	6,8	7,9	7,6	76,7
> 38,0 (> 10,6)	6,6	5,8	6,2	5,6	2,2	0,5	0,3	0,4	1,5	4,5	6,3	7,7	47,6
> 50,0 (> 13,9)	3,7	2,7	3,3	2,9	0,6	0,1	0	0	0,4	2,1	3,8	4,0	23,6
> 61,0 (> 16,9)	1,3	1,8	1,6	0,9	0	0	0	0	0	0	1,3	1,8	8,7
Средняя скорость ветра за месяц, м/с	8,1	8,3	8,1	7,7	5,8	4,8	4,3	4,5	5,4	8,3	8,3	8,7	

3.3 Информация о физической среде

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана. Район экономически освоен, имеет хорошо развитую инфраструктуру ([рисунк 3.4](#)).

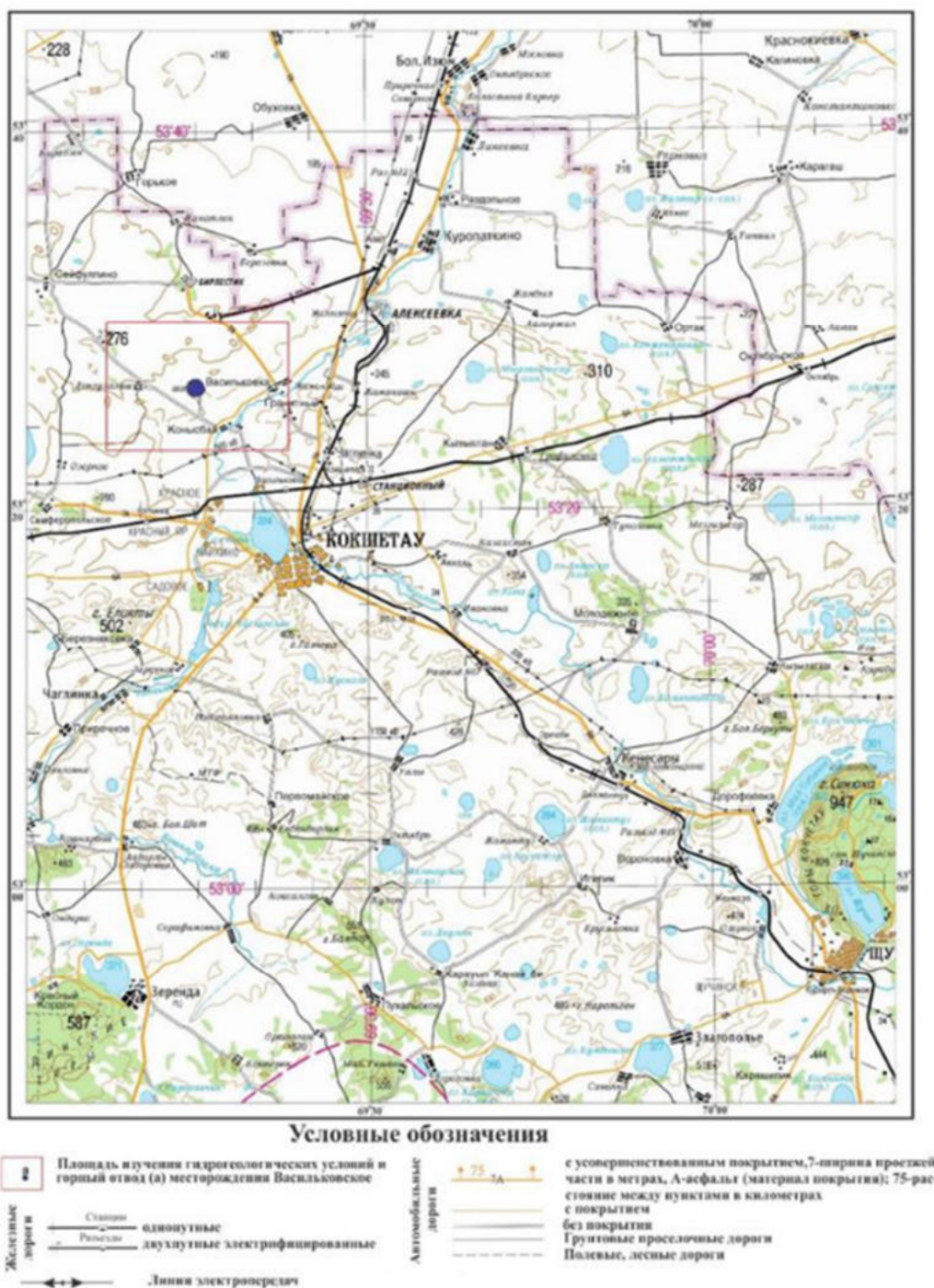


Рисунок 3.4 – Картограмма расположения Васильковского месторождения

Рельеф

Рельеф района равнинный. Абсолютные отметки возвышенной части – 400-553 м, области склона – 300-400 м, в пределах отвода – рельеф преимущественно равнинный, относительные превышения не более 15-30 метров, абсолютная отметка 235 метров.

Сейсмическая активность района горно-обогатительного предприятия составляет от 2 до 5 баллов по СниП РК 2.03-30-2006, лавины, карсты отсутствуют. Вероятность значительных землетрясений очень низкая.

Леса – березовые, хвойные и смешанные – выделяются обособленными мелкими массивами, общая площадь, занимаемая лесами не более 20% от всей территории.

Почвообразующими породами являются делювиально-пролювиальные, аллювиальные, элювиальные отложения, представленные в основном суглинками. Ввиду значительного расчленения рельефа, наблюдается значительная комплексность почв: малогумусовые, обыкновенные, местами осолонированные, черноземы, лугово-степные почвы, солоды, солонцы и т.д.

Фауна района типично степная, характеризующаяся определенным своеобразием. Наличие пойменных лесов и степных озер значительно обогащает территорию дендрофильными, водоплавающими и околоводными видами животных. На описываемой территории установлено наличие: рыб – 30 видов, земноводных – 3, пресмыкающихся – 8, птиц – 180, млекопитающих – 55 видов. Фауна беспозвоночных богата и разнообразна. Охраняемых видов растений и животных в районе действия предприятия не зарегистрировано.

В районе расположения объектов АО «Altyntau Kokshetau» имеются следующие объекты историко-культурного наследия:

1. Курган Алтынтау, ранний железный век;
2. Могильник Коныспай III, ранний железный век;
3. Курган Коныспай I, ранний железный век;
4. Могильник Алтынтау (4 кургана), ранний железный век;
5. Могильник Красный Яр IV, средневековье;
6. Могильник Донгулагаш IV, средневековье.

Для памятников археологии установлены охранные зоны размером 120 м. Намечаемая деятельность не затрагивает зоны расположения объектов историко-культурного наследия, охранные зоны соблюдаются.

Гидрогеологические условия

Рассматриваемая территория расположена в пределах бассейна трещинных вод Казахской складчатой страны.

По условиям формирования, генезису образования и литологическому составу водовмещающих пород в районе, с учетом их практического значения, охарактеризованы наиболее важные водоносные горизонты и комплексы:

Водоносный горизонт аллювиальных средне-четвертичных современных отложений (aQIII-IV) развит в долине р. Чаглинка и почти повсеместно обнажается на дневной поверхности. Лишь на небольших участках в правобережье перекрыт одновозрастными глинами мощностью до 8 м. В подошве горизонта залегают дресвяно-щебнистые образования коры выветривания или гранитоиды палеозоя. Воды приурочены к пескам с включениями дресвяно-галечникового и гравийного материалов, глинистым пескам с прослоями супесчано-суглинистых разностей пород, а на юге – иловатым глинам с прослоями песков. Воды носят безнапорный характер. Глубина залегания в зависимости от сезонного колебания составляет: в пределах первой надпойменной террасы – 2,0-5,0 м и достигает в бортах долины 8,0-10,0 м. Мощность водоносной толщи весьма изменчива и достигает 15 м, в среднем составляет 4-6 м. Градиент уклона зеркала грунтовых вод от бортов долины к руслу реки составляет 0,002-0,005 и вдоль русла -0,001.

Водообильность водовмещающих отложений определяется гранулометрическим и механическим составом. Дебиты скважин в гравийных песках достигают 9,0-10,0 л/с при понижениях уровня 3,0-4,0 м. При этом коэффициент фильтрации варьирует в пределах 50-70 м/сут, коэффициент водоотдачи при этом изменяется от 0,11 до 0,17. Для глинистых песков максимальные дебиты скважин не превышают 2,0 л/с при понижениях 3,0 м, коэффициенты фильтрации на данных участках преимущественно составляют 1,0-2,0 м/сут.

В связи с отсутствием разделяющего водоупорного слоя, воды аллювиальных отложений имеют тесную связь с подстилающими коренными породами. На основании режимных

наблюдений была установлена связь подземных вод аллювиальных отложений с поверхностными водами. Минимальные уровни отмечаются в январе-феврале, подъем начинается с марта по май-июнь месяц продолжительностью 45-60 дней в зависимости от количества осадков. Затем начинается спад с незначительными подъемами за счет летне-осенних осадков. Амплитуда колебания уровня в зависимости от водности года составляет 0,4-0,7 м.

Минерализация подземных вод аллювиального водоносного горизонта пестрая и изменяется от 1,0 г/дм³ в гравийных песках, до 2,0 г/дм³ в глинистых песках.

Слабоводоносный, участками слабопроницаемый объединенный горизонт средне-верхнеплиоценовых отложений (N2-Q) распространен в северной части месторождения, где отложения постепенно погружаются под песчано-глинистые неоген-четвертичные образования мощностью до 20 м. В подошве обводненных песков залегают глинистые коры выветривания и трещиноватые породы скального фундамента.

Подземные воды приурочены к невыдержанным по площади и в разрезе песчаным супесчаным породам общей мощностью до 20 м. Глубина залегания уровня в зависимости от рельефа 2,4-14,5 м, снижение зеркала грунтовых вод совпадает с общим уклоном местности с юга на северо-восток.

Водообильность в зависимости от гранулометрического и механического состава водовмещающих пород изменяется от 0,1 до 2,5 л/с. Водоотдача в среднем по площади составляет 0,014, коэффициент фильтрации изменяется в широком диапазоне: от десятых долей до 50 м/сут. Установлена очаговая взаимосвязь грунтовых вод отложений с трещинными водами подстилающих пород скального фундамента.

Характерной особенностью режима подземных вод отложений является отсутствие четко выраженной сезонности в изменениях уровня на востоке и юго-востоке. Величина годовых амплитуд составляет от 0,25 до 0,38 м, за исключением скважин, расположенных в пределах котловин, питающихся снеготалыми водами. В западной части района в большинстве скважин отмечается сезонное колебание уровня. Подъем уровня наблюдается в весенне-летний период за счет атмосферных осадков и затем наступает осенне-зимний спад. Амплитуда подъема составляет 0,54- 0,91 м, при этом минимальное стояние уровня воды отмечено в феврале-марте, максимум – в июне-июле. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода его на поверхность или перекрытых маломощным чехлом супесчаных и песчаных четвертичных отложений. Модуль подземного стока по режимным наблюдениям составляет 0,19 л/с с 1 км². Разгрузка подземных вод отложений осуществляется за счет перетока в подстилающие горизонты.

Водоносная зона открытой трещиноватости объединенных палеозойских образований развита повсеместно. Водовмещающие породы представлены метаморфизованными рифей – ордовикскими отложениями (туфами, яшмами), гранитоидами Атыбайского массива и осадочными породами девон-карбоновой мульды. Мощность обводненной толщи метаморфических пород зависит от глубины развития открытой трещиноватости и составляет по площади 40-60 м, увеличиваясь до 100 м в зонах тектонических нарушений. Воды комплекса в основном носят грунтовый характер, но в местах глубокого погружения фундамента под чехол рыхлых отложений они приобретают напор до 15 м на юге и до 35-40 м в центральной части с увеличением на север. В естественных условиях глубина залегания уровня в метаморфических породах увеличивается с юга на север, изменяясь от 2 – 6 до 19 м. В центральной части участка в пределах развития погребенных мульд и гранитоидов палеозоя уровни до начала горных работ устанавливались на глубинах 0,4-0,6 м, на повышенных участках до 16,7- 23,8 м. Пьезометрический уровень в северной части составлял 2,2-2,6 м.

В современных условиях гипсометрическая поверхность подземных вод имеет устойчивую яйцеобразную форму, сформировавшуюся в результате многолетнего водопонижения на Васильковском карьере. Активная область деформации поверхности

подземных вод захватывается депрессионной воронкой северо-западного простирания в радиусе 3-3,5 км. Ниже приведена гидрогеологическая характеристика пород вмещающей толщи.

Водообильность пород скального фундамента в пределах района изменяется в зависимости от минералогического состава и степени трещиноватости. Мощность обводненной зоны достигает 80,0 м. Наиболее водообильными являются трещиноватые известняки, дебиты скважин в которых изменяются в пределах от 0,78 до 5,6 л/с при понижениях соответственно 28,8-1,2 м. Аргиллиты и алевролиты являются слабоводоносными или практически безводными. Дебиты скважин изменяются от сотых до десятых долей л/с.

Непосредственно на месторождении водоносная зона трещиноватости представлена интрузивным комплексом пород Алтыбайского и Жолдыбайского массивов, представленных гранодиоритами, диоритами, габбро-диоритами. Мощность обводненной зоны определяется глубиной развития трещиноватости, которая на водораздельной части не превышает 50-70 м, а в зонах глубоких разломов и тектонических узлах, к которому приурочено Васильковское месторождение, достигает 500-556 м, что подтверждено бурением скважин и каротажными работами. Средняя обводненная глубина скальных пород Васильковского месторождения по данным разведочных работ принята 375 м. Причем 95% водопритоков формируется до глубины 180 м.

Дебиты скважин в гранитоидах в водораздельной части территории не превышают 1,0 л/с, при удельных дебитах 0,01-0,05 м³/с. Максимальными дебитами до 2,2-16,0 л/с при понижениях уровней до 1,85-44,2 м гранитоиды охарактеризованы в зоне рудного штокверка и долины р. Чаглинки, где разведан участок для водообеспечения карьера бутового камня.

Воды гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-магниевые-натриевые, минерализация подземных вод составляет 0,9-2,0 г/дм³. Содержание мышьяка составляет от 0,02 до 3,5 мг/дм³, прогнозируемое среднее содержание его ожидается на уровне 0,5 мг/дм³. По сумме сульфатов и хлоридов воды среднеагрессивные для арматуры железобетонных конструкций.

Гидрогеологический план представлен на [рисунке 3.5](#).

Гидрогеологические разрезы представлены на [рисунке 3.6](#).

Вертикальная схематизация гидрогеологических условий представлена в [таблице 3.5](#).

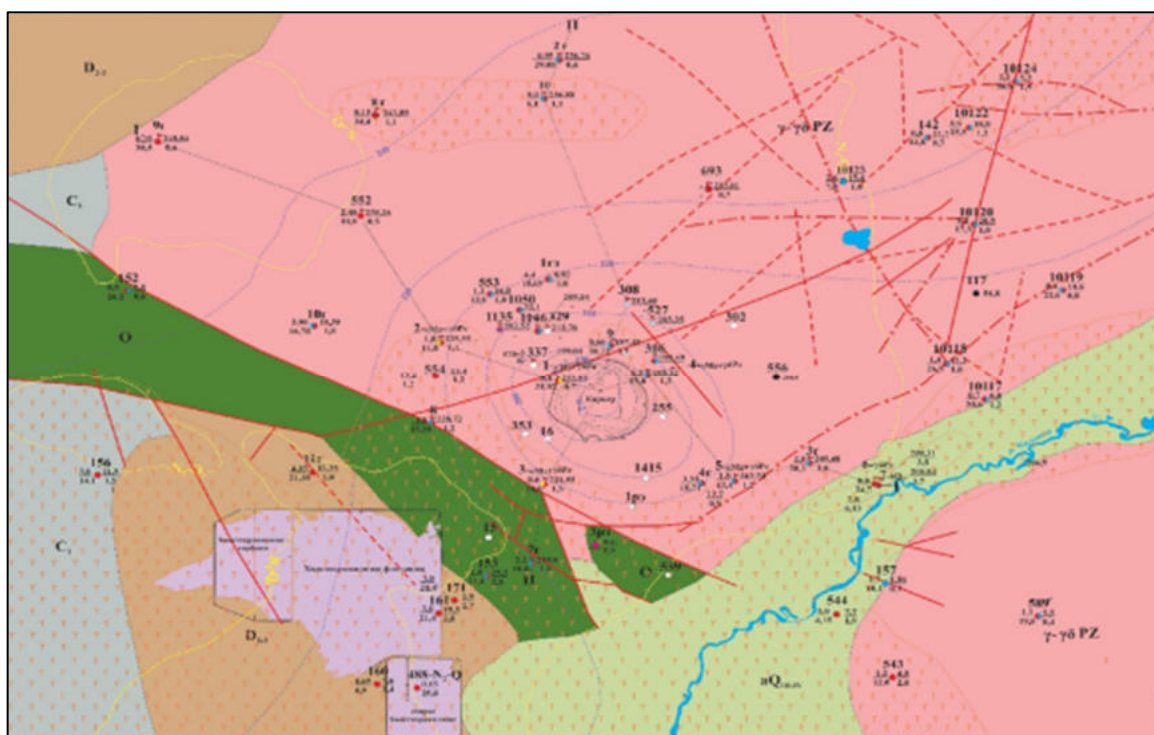


Рисунок 3.5 – Гидрогеологический план

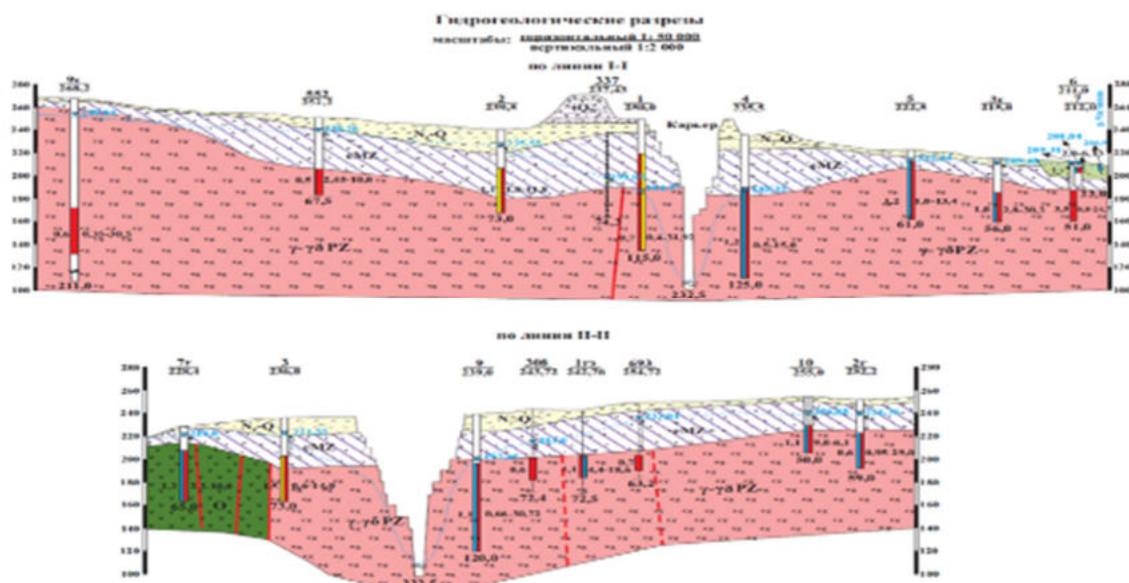


Рисунок 3.6 – Гидрогеологические разрезы

Таблица 3.5 – Вертикальная схематизация гидрогеологических условий

№	Гидрогеологическое подразделение	Литологическое описание	Характер гидродинамического режима
1	Горизонт рыхлых покровных отложений	Водовмещающие породы – суглинки, супеси, состоящими из песчано-дресвяно-щебенистого материала; локально – техногенные отложения.	Безнапорный
2	Зона спорадического обводнения мезозойской-кайнозойской коры выветривания	Сильно выветрелые палеозойские породы, в основном представлены супесью с включением дресвяно-щебенистого материала.	Напорно-безнапорный
3	Водоносная зона открытой трещиноватости интрузивных пород нерасчлененных палеозойских образований	Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона окисления	Напорно-безнапорный
4		Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона активного водообмена (до глубины порядка 180 м)	Напорно-безнапорный
5		Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона затрудненного водообмена (до границы зоны фильтрации, т.е. глубины 375 м [8])	Напорно-безнапорный
6		Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона сильно затрудненного водообмена,	Напорно-безнапорный. Слои, расположенные ниже отметки дна карьера – напорные.

		расположенная ниже границы фильтрации	
--	--	--	--

Гидрогеологические работы

На протяжении всей истории разведки и разработки месторождения (более 50 лет), ведется постоянный гидрогеологический мониторинг.

Гидрогеологические и гидрологические работы велись на всех стадиях геологоразведочных работ с 1966 года по начало 90-х годов. Всего были проведены следующие объемы работ:

- Бурение – 24 скважины (2004 п.м).
- Пробные откачки – 20 откачек.
- Расходометрические исследования в скважинах – 42 скважины.
- Наблюдение за водопритоками в горные выработки – 155.5 месяцев.
- Гидрологические наблюдения за уровнем оз. Шункурколь – 95 месяцев.
- Лабораторные работы.
- Сокращенные химические анализы воды – 806 анализов.
- Радиогидрогеологические анализы – 37 анализов.
- Анализы на мышьяк – 440 анализов.
- Анализы на определение агрессивности – 9 анализов.

Результаты поинтервальных пакерных исследований (коэффициент фильтрации относительно глубины) представлены на [рисунке 3.7](#).

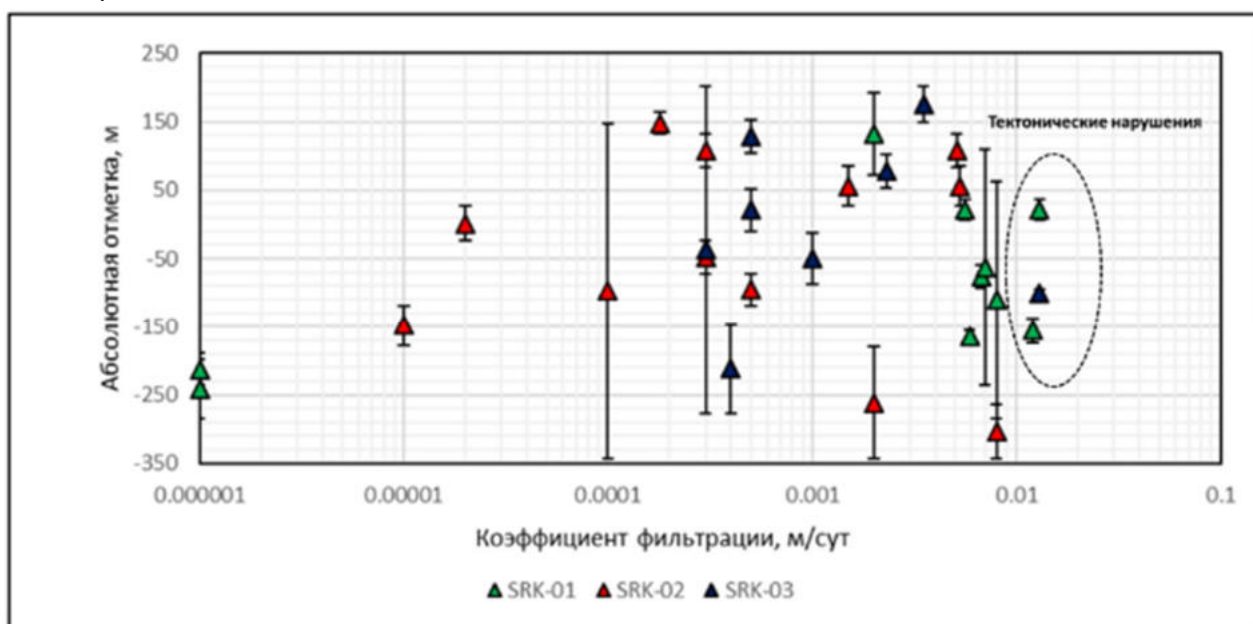


Рисунок 3.7 – Результаты поинтервальных пакерных исследований (коэффициент фильтрации относительно глубины)

По окончании гидрогеологических исследований в скважинах производилась установка гирлянды датчиков, регистрирующих поровое давление (давление в трещинах). В каждую скважину установлено от 3 до 4 датчиков, после чего проводилась цементация скважины, с целью изолирования точек замеров с тем, чтобы получить трехмерное распределение гидростатического давления в прибортовом массиве. Данные, полученные с датчиков, использовались в процессе разработки гидрогеологической модели месторождения.

Над устьем каждой скважины был установлен логгер, записывающий данные, поступающие с датчиков. Устье скважины оборудовано металлическим ящиком, обеспечивающим безопасную эксплуатацию записывающего устройства.

В 2021 г. компания Knighth Piesold Consulting (Knighth Piesold Ltd. 2021.02) завершила разработку численной гидрогеологической модели месторождения. На основании этой модели рассчитаны ожидаемые притоки в карьер.

Ожидаемый водоприток в карьер

Общий водоприток в карьер по фактическим данным за 2021-2023 года в среднем составил 115,6 м³/час.

Анализ данных притоков за период с 2010 по нынешний день позволяет сделать следующие выводы:

Притоки подземных вод практически не изменились за последние 10 лет отработки. Временные колебания связаны со сработкой емкости при вскрытии новых трещин и притоками подземных вод.

Объемы откачки не зависят от глубины отработки, что говорит о низкой проницаемости вскрываемых вмещающих пород и тектонических нарушений на нижних горизонтах.

Отсутствует явная зависимость между объемом годовой вскрыши и откачиваемой из карьера воды, что предположительно является показателем малых значений емкостных свойств вскрываемых пород.

Емкостные свойства в полевых условиях не оценивались, однако основываясь на степени трещиноватости по аналогии со схожими гидрогеологическими условиями можно предположить, что водоотдача составляет тысячные доли процента, а упругая емкость порядка 10⁻⁷ степени.

Предполагается, что массив с такого рода низкими емкостными свойствами, должен достаточно быстро дренироваться при вскрытии.

Климатические условия оказывают влияние на объемы откачиваемой из карьера воды: пики объемов откачки приходятся на периоды выпадения большего количества осадков или же на весенний паводковый период таяния снежного покрова.

Суммарный объем, откачиваемый из карьера воды за последние 5 лет в среднем, составлял около 3150 м³/сут. Подземный приток в среднем составлял около 2300 м³/сут. В процентном соотношении поверхностный сток в среднем равнялся 20-25% от суммарного объема откачиваемой воды.

Объемы откачки воды с Васильковского карьера (2011-2022 гг) представлены в [таблице 3.6](#).

Таблица 3.6 – Объемы откачки воды с Васильковского карьера (2011-2022 гг)

Годы	Объем откачки воды из карьера, м ³
2011	837900
2012	832000
2013	982000
2014	915000
2015	1027000
2016	1003300
2017	997760
2018	967970
2019	983975
2020	967900
2021	946000

2022	972000
2023	987500
2024	1039864
2025	827749

При переоценке запасов дренажных вод и их утверждению в ГКЗ (Едигенов М.Б, 2016) произведен расчет ожидаемого водопритока в карьер. Общий прогнозный водоприток в горные выработки Васильковского золоторудного месторождения за счет подземных вод на конец его отработки составляет 117 м³/час, когда полностью будет до осушена вся зона активной трещиноватости до глубины 180 метров от кровли фундамента или до отметки +30 м. Максимальный приток подземных вод из пород зоны затрудненного водообмена в интервале +30-(-210) м принимается равным 23 м³/час.

По расчетам компании Knigh Piesold (Knigh Piesold Ltd., 2021.02), возможен приток в карьер в объеме от 38 до 48 литров в секунду, или от 136 до 172 м³/час. Это на 10-30% больше, чем фактический и рассчитанный приток.

По расчетам компании SRK прогнозные притоки на последующие этапы отработки были оценены посредством трехмерного численного гидрогеологического моделирования.

Численная геофильтрационная модель разработана с применением программного обеспечения Visual MODFLOW, реализующем блочно-центрированный балансовый метод конечных разностей. Согласно результатам прогнозных расчетов, прогнозный приток подземных вод в карьер на конец отработки составит 2900 м³/сут (рисунок 3.8).

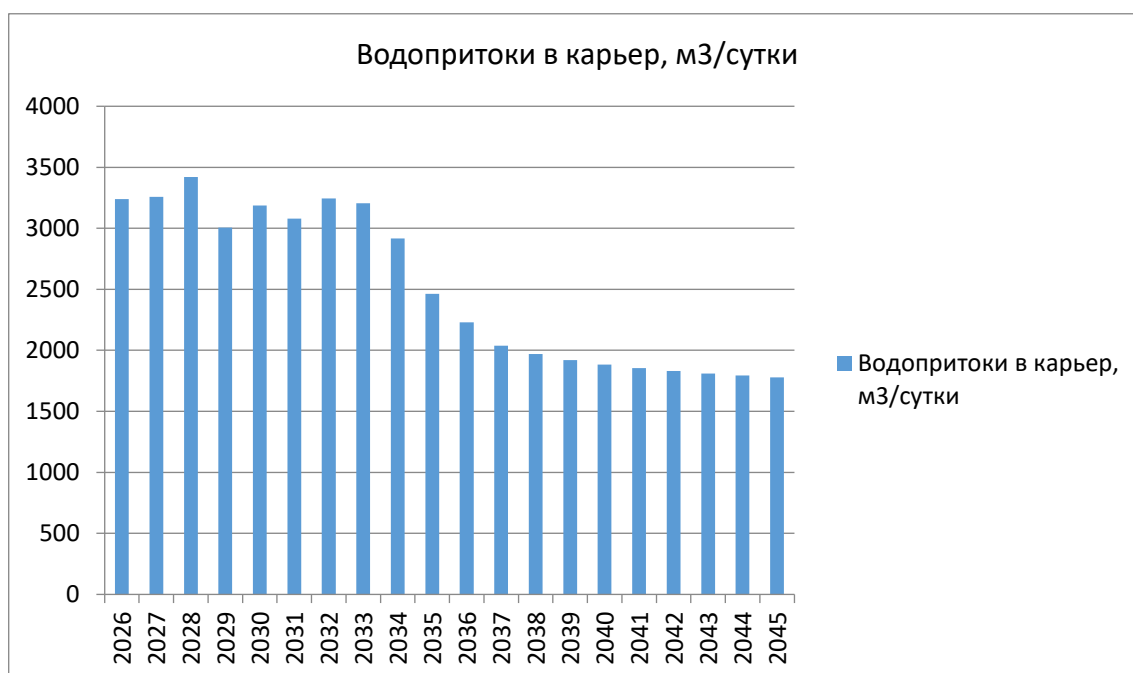


Рисунок 3.8 – Прогнозные притоки в карьер по годам

Притоки подземных вод останутся относительно стабильными в связи с затухающим характером фильтрационных свойств по глубине.

На основе численной модели разработаны рекомендации по оптимизации системы водоотведения и водоосушения карьера. Рекомендации состоят из 4-х основных блоков:

- Модернизация и совершенствование системы поверхностных водоотводных канав для перехвата фильтрационного потока, формирующегося в отвалах и рыхлых покровных отложениях.

- Бурение дренажных вертикальных скважин для перехвата законтурного фильтрационного потока подземных вод, транзит которого осуществляется по тектоническим нарушениям и техногенной трещиноватости.

- Бурение дренажных горизонтальных скважин для снижения обводненности и снятия напоров в прибортовом массиве.

Ожидаемый водоприток в подземные выработки

Нормальный водоприток в подземные выработки по прогнозным данным «KZ1034 Расчетные показатели расхода и схема обезвоживания на концептуальном уровне» SRK Consulting (UK) Ltd, 2025г., составит 400 м³/час.

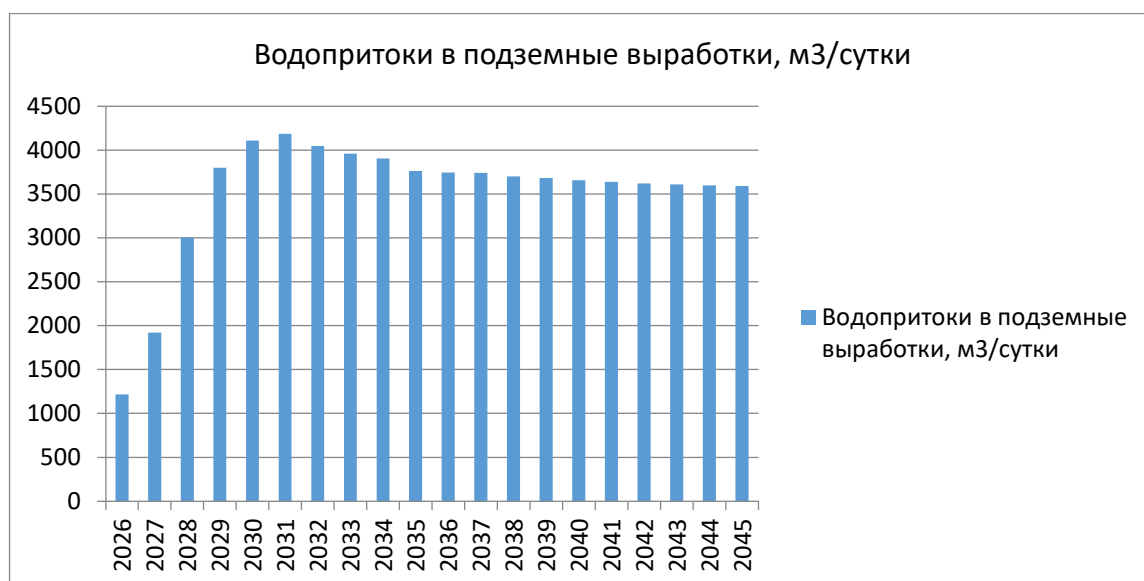


Рисунок 3.9 – Прогнозные притоки в подземные выработки по годам

Водоснабжение предприятия

Основным потребителем воды является золотоизвлекательная фабрика (ЗиФ). По регламенту и фактическим данным, потребность воды составляет 1,5 м³ на 1 тонну переработанной руды. Исходя из производительности ЗиФ потребность в воде составляет 1370,0 м³/час.

Водоснабжение обеспечено из трех внешних источников и оборотной воды ЗиФ:

- Водозабор Чаглинского водохранилища – около 520 м³/час (максимум 750 м³/ч)
- Алексеевский куст скважин – около 300 м³/ч
- Карьер - около 110 м³/ч.
- Внешние источники обеспечивают порядка 900-930 м³/час.
- Оборотная вода ЗиФ покрывает потребность в объеме 440-500 м³/час.

Таким образом, все источники обеспечивают снабжение водой на необходимом уровне 1380-1450 м³/ч.

Вода с городских отстойников Мырзакольсор не пригодна в качестве технологической и в небольшом объеме используется для подпитки хвостохранилища флотации.

Водонасыщенные горизонты в контуре планируемого карьера отсутствуют, карьер будет находиться в области слабой водообильности, никаких значительных рисков не предвидится.

Почвенный покров

Почвообразующими породами являются делювиально-пролювиальные, аллювиальные, элювиальные отложения, представленные в основном суглинками. Ввиду значительного расчленения рельефа, наблюдается значительная комплексность почв: малогумусовые, обыкновенные, местами осолонированные, черноземы, лугово-степные почвы, солоды, солонцы и т.д.

3.4 Информация о химической среде

Качество подземных вод

Воды гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-магниевые-натриевые, минерализация подземных вод составляет 0,9-2,0 г/дм³. Содержание мышьяка составляет от 0,02 до 3,5 мг/дм³. По сумме сульфатов и хлоридов воды среднеагрессивные для арматуры железобетонных конструкций.

Оценка качества подземных вод

Согласно программы производственного экологического контроля (ПЭК) проведен отбор проб подземной воды в границах СЗЗ на определение содержаний веществ, входящих в ассоциацию загрязняющих веществ.

Протокола испытаний за 2025 г. представлены в [Приложении Ж](#).

Оценка качества почв на границе санитарно-защитной зоны

Согласно программы производственного экологического контроля (ПЭК) проведен отбор проб почвы на границе СЗЗ предприятия на определение содержаний веществ, входящих в ассоциацию загрязняющих веществ.

Протокола испытаний почв за 2025 г. представлены в [Приложении Ж](#).

3.5 Информация о биологической среде

Характеристика растительного и животного мира

Флора сосудистых растений исследуемой территории по фондовым материалам насчитывает 260 видов из 150 родов и 40 семейств. По соотношению доли 5 ведущих семейств она может быть охарактеризована, как было сказано выше, как типичная степная зона.

Наиболее многовидовыми семействами являются Злаковые - Gramineae (38 видов), Маревые - Chenopodiaceae (33 вида), Сложноцветные - Compositae (25 видов), Крестоцветные Brassicaceae (22 вида), Бобовые - Fabaceae (22 вида). Самое крупное семейство, насчитывающее 38 видов – Gramineae.

Среди многовидовых родов следует назвать полыни (Artemisia – 12 видов), ковыли (Stipa – 9 видов), астрагалы (Astragalus – 8 видов), однолетние солянки (Chenopodium – 6 видов). По составу жизненных форм преобладают травянистые многолетники; далее следуют полукустарнички и травянистые однолетники, как весенние эфемеры, так и летне-осенние однолетники.

Также выделяются различные эдафические варианты сообществ: пелитофитные - на суглинистых почвах, псаммофиты – на песчаных почвах, галофиты – на засоленных почвах и гипергалофиты - на солончаках.

В отдельных местообитаниях (на солончаках) встречаются сообщества моновидовые, но чаще – многовидовые.

Основной вид хозяйственной деятельности растительного покрова – практически круглогодичный выпас скота, также использование как косимых пастбищ.

Кроме кормовой базы животноводства растительность может использоваться и в иных целях.

На исследуемой территории произрастает незначительное количество дикорастущих полезных растений, которые могут использоваться в медицине, в различных отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, в озеленении.

Наиболее многочисленна группа кормовых растений, среди которых такие высокопродуктивные и значимые виды злаков, как пыреи, ковыли, мятлики, осоки. Также широко распространены полыни, весенние эфемеры и эфемероиды (ранг, мортук, пажитники, мятлики, костры). Встречаются лекарственные растения: тысячелистник обыкновенный, подорожник большой, кровохлебка аптечная, шиповник.

Горец птичий (спорыш) – *Polygonum aviculare* L.

Однолетнее растение с лежачим или приподнимающимся от основания ветвистым стеблем; цветки мелкие, бледно-зеленые или розоватые. Цветет с июня до осени. Сорное не прихотливое растение. Иногда покрывает сплошным ковром значительные площади.

В медицине используется препарат горца птичьего—авикулярин, который рекомендуют в акушерско-гинекологической практике как кровоостанавливающее средство, как средство мочегонное и растворяющее камни в почках и печени. В народной медицине используется с давних времен при малярии, туберкулезе.

Одуванчик обыкновенный – *Taraxacum officinale* Wigg (сем. Сложноцветные - Asteraceae)

Многолетнее травянистое растение, высотой 5-40 см. Корень толстый, вертикальный, корневая шейка шерстистая.

В медицине используют корни одуванчика. Применяют как горечь для возбуждения аппетита, улучшения деятельности пищеварительного тракта и в качестве желчегонного средства.

Полынь горькая - *Artemisia absinthium* L.

Многолетнее травянистое растение, серебристо-серое от коротких волосков, стебель достигает 100-120 см высоты, сильно облиственный, цветки образуют сложную метелку. Цветет в июле-августе. Широко распространенный сорняк по всему Казахстану.

В траве полыни найдены горькие гликозиды, около 2-х % эфирного масла, витамины С, В6, К., каротин и небольшое количество дубильных веществ. Трава обладает фитонцидными свойствами.

Для минимизации негативного воздействия на объекты растительного мира должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- использование на участке только исправной техники;
- применение материалов, не оказывающих вредного воздействия на флору;
 - сведение к минимуму количество вновь прокладываемых грунтовых дорог;
 - не допускать расширения дорожного полотна.

Согласно информации Акмолинской областной территориальной инспекции лесного хозяйства и животного мира (исх. № ЗТ-2025-00848369 от 27 марта 2025 года, приложение 11), часть земельного участка частично накладывается на земли колочных лесов государственного лесного фонда Булакского лесничества КГУ «Куйбышевское УЛХ».

Схема расположения участков государственного лесного фонда в районе размещения объекта, земли лесного фонда обозначены синим контуром, оранжевая заливка – горный отвод АТК.

Вместе с тем, фактическое размещение и проведение горных работ (карьера) осуществляется в южной части горного отвода, на значительном удалении от участков

лесного фонда. Все работы планируются вне границ размещения лесных насаждений, без перевода земель, их изъятия и без вмешательства в экосистемы лесного фонда.

Таким образом, положения пункта 1 статьи 54 Лесного кодекса Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477-IV, предусматривающего, что:

«Проведение в государственном лесном фонде строительных работ, добыча общераспространенных полезных ископаемых, прокладка коммуникаций и выполнение иных работ, не связанных с ведением лесного хозяйства и лесопользованием, если для этого не требуются перевод земель государственного лесного фонда в другие категории земель и (или) их изъятие, осуществляются на основании решения местного исполнительного органа области по согласованию с уполномоченным органом при наличии соответствующего экологического разрешения либо положительного заключения государственной экологической экспертизы», не подлежат применению к рассматриваемой проектной деятельности, поскольку работы не затрагивают территорию лесного фонда и не осуществляются в его пределах.

Проектируемая деятельность не предполагает проведение строительных работ на участках, относящихся к землям государственного лесного фонда. Все работы вблизи границ лесного фонда будут вестись вне зон размещения лесных насаждений, без нарушения природоохранного режима.

Проектная деятельность будет осуществляться в полном соответствии с требованиями природоохранного и лесного законодательства Республики Казахстан. Все необходимые согласования и разрешения будут получены до начала работ. Воздействие на земли лесного фонда исключено, меры по охране окружающей среды будут соблюдены в полном объеме.

Фауна Зерендинского района типично степная, характеризующаяся определенным своеобразием. Наличие пойменных лесов и степных озер значительно обогащает территорию дендрофильными, водоплавающими и околоводными видами животных. На описываемой территории установлено пребывание: рыб - 30 видов, земноводных - 3, пресмыкающихся - 8, птиц - 180, млекопитающих - 55 видов. Фауна беспозвоночных богата и разнообразна. Особенности видового состава, размещения и численности животных следующие.

Позвоночные животные

Рыбы. На обследованных степных реках Ишим и р.Шагалалы (ранее р. Чаглинка) установлено обитание 11 видов рыб: щука, уклея, плотва, красноперка, язь, линь, лещ, карась, окунь, сазан, сом. Наиболее многочисленными являются плотва - серушка и окунь, составляющие от 65 до 90 % уловов. Наиболее благополучное состояние ихтиофауны можно констатировать для р. Ишим, на остальных речках численность и видовое разнообразие рыб низкое.

Земноводные и пресмыкающиеся

Из земноводных встречается 5 видов: зеленая жаба, озерная и остромордая лягушки, краснобрюхая жерлянка, обыкновенная чесночница.

Наиболее многочисленной из земноводных является озерная лягушка.

Из 8 видов пресмыкающихся повсеместно встречается прыткая ящерица, численность которой составляла от 5,8 до 37,8 особей/га. Живет она, главным образом, по открытым степным участкам, в лесополосах, по обочинам дорог и по сухим берегам водоемов. Живородящая ящерица на территории междуречья встречается лишь в тополе-ивовой пойме рек и для степной части региона не характерна. По всей территории района изредка встречается степная гадюка. Отмечали ее в лесополосах, на территории свалок, изредка в степи.

Анализ особенностей территориального размещения и численности земноводных и пресмыкающихся показал, что в степной части они сохранились преимущественно в пойме рек.

На остальной территории, сильно освоенной в хозяйственном отношении, они более редки.

Орнитофауна

Согласно орнитогеографическому районированию Казахстана исследуемая территория лежит в Палеарктической области, Степной подобласти Западно-Скифской надпровинции, Урало-Алтайской (степной) провинции, Кокчетавского лесостепного района (Ковшарь, 2009).

Обширные пространства Урало-Алтайской (степной) провинции характеризуются большим разнообразием степных ландшафтов – от богато-разнотравных степей Северного Казахстана до сухих степей Центрального Казахстана (Акмолинская и Карагандинская области) и чрезвычайно характерной кустарниковой степи восточной Сарыарки (Семипалатинская область). Здесь же отдельными островками вкраплена лесостепь, причем помимо характернейшей для Северного Казахстана березовой лесостепи в этой провинции встречаются и горно-лесные участки с хвойными породами на гранитах (Кокшетау, Кент, Каркаралинск, Баянаул). Для лесостепных участков характерно большое количество и разнообразие озер – как пресных, с хорошими зарослями надводной растительности, так и различной степени солености, с пологими илисто-солончаковыми берегами, представляющими особые условия для обитания многих околоводных птиц, например, куликов. Различные сочетания этих биотопических элементов дают в итоге то разнообразие птичьего населения, которое и послужило основой для деления провинции на районы.

Гнездовая авифауна Кокчетавского лесостепного района: Чернозобая гагара (*Gavia arctica*), серошекая поганка (*Podiceps griseigena*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), гоголь (*Bucephala clangula*), луток (*Mergus albellus*), длинноносый крохаль (*Mergus serrator*), черный турпан (*Oidemia fusca*), могильник (*Aquila heliaca*), большой подорлик (*Aquila clanga*), сарыч (*Buteo buteo*), обыкновенный осоед (*Pernis apivorus*), ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentilis*), тетерев (*Lyrurus tetrix*), белая куропатка (*Lagopus lagopus*), лесной сыч (*Aegolius funereus*), черный дятел (*Dryobates martius*), зеленая пересмешка (*Hippolais icterina*), теньковка (*Phylloscopus collybitus*), серая мухоловка (*Muscicapa striata*), ополовник (*Aegithalos caudatus*), буроголовая гаичка (*Parus montanus*), чиж (*Spinus spinus*), обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*).

Этот набор видов характерен в основном для горно-лесных и приозерных биотопов. На степных участках здесь господствует полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), на луговых – желтая трясогузка (*Motacilla flava*), на залежах – северная бормотушка (*Hippolais calligata*) и черноголовый чекан (*Saxicola torquata*), в культурном ландшафте – обыкновенная галка (*Corvus monedula*), грач (*Corvus frugilegus*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) и деревенская ласточка (*Hirundo rustica*); а всего в этом районе гнездится не менее 115 видов (Штегман, 1934; Ковшарь, 1996; Березовиков и др., 2000; Хроков и др., 2004).

Через территорию Зерендинского района проходят интенсивные сезонные миграции птиц. Особенно массовыми они бывают в долине Ишима. Весной птицы летят преимущественно в северо-восточном направлении, осенью – в западном и юго-западном направлениях. В степной части междуречья важнейшее значение для мигрантов имеют водоемы, а также лесополосы.

В Зерендинском районе выделяются 4 основных местообитания птиц: степь, лесополосы, речные поймы, населенные пункты. При этом наибольшим видовым разнообразием характеризуется население птиц речных пойм (144 вида), наименьшим – населенных пунктов (45 видов). В степи и лесополосах встречается соответственно 94 и 99 видов.

В степном ландшафте повсеместно доминирует полевой жаворонок и довольно обычны желтая трясогузка, обыкновенная каменка, полевой конек, каменка-плясунья, садовая овсянка, желчная овсянка и др.

В лесополосах доминируют полевой воробей, грач, сорока. Обычны: кобчик, серая ворона, пустельга, серая славка и др.

В поймах рек преобладают береговая ласточка, скворец, полевой воробей, желтая трясогузка, грач, серая ворона, золотистая шурка. Из водоплавающих птиц здесь обычны красноголовая чернеть, чирок-трескунок, кряква, и лысуха.

В населенных пунктах основу населения птиц составляют синантропные виды: домовый воробей и сизый голубь. Фонowymi птицами являются грач, галка, полевой воробей, скворец, сорока и деревенская ласточка.

Млекопитающие

На территории района отмечен 31 вид млекопитающих.

Наиболее важной в промысловом отношении группой являются копытные, особенно кабан и косуля, основные местообитания которых сосредоточены в пойменных лесах Ишима. Из хищных зверей по всей территории распространена лисица. Остальные виды (волк, корсак, енотовидная собака) сравнительно редки.

Из кунных встречаются горностаи, ласка, но наиболее обычны повсеместно степной хорь, встречающийся в степных лесополосах и по всей прилегающей местности. Нередок барсук.

Из зайцеобразных наиболее обычны заяц-русак, населяющий главным образом лесополосы и кустарниковые заросли в степи.

Повсеместно наиболее многочисленными оказались мышевидные грызуны - лесная и домовая мыши. Для увлажненных и высокотравных припойменных участков характерен большой суслик, а по сухим полынно-злаковым участкам всюду встречается малый суслик, численность которого достигает 55-60 особей/га. Отмечены также серый хомячок, обыкновенный хомяк, водяная и обыкновенная полевки, большой тушканчик, серая крыса.

Из летучих мышей найдена только рыжая вечерница, хотя в районе должно обитать не менее 10-12 видов этого отряда. Территория исследований находится в пределах антропогенно-нарушенных сухостепных зооценозов с крайне низкой плотностью представителей животного мира.

Беспозвоночные животные

Прямкрылые. В Зерендинском районе обнаружено 2 вида насекомых из отряда Mantodea и 48 видов из отряда Orthoptera. Очень редкое присутствие таких видов как кузнечики, *Gampsocleis glabra*, *Decticus verrucivorus*, саранчовые *Aeropedellus volgensis* и богомол *Bolivaria brachiptera*, можно связать с сильным сельскохозяйственным освоением земель. Из остальных 34 видов лишь 18 более или менее широко распространены по всей территории района или же отмечались в значительных количествах в некоторых биотопах. Высокая численность в районе отмечена лишь у трех видов саранчовых, а из кузнечиковых у *Tettigonia caudata*. У 6 видов прямкрылых численность в районе в 1,5-3 раза ниже, чем за его пределами. У 10 видов численность в районе и на прилегающих территориях примерно одинакова. Остальные виды повсеместно редки.

Чешуекрылые. В районе обитает 17 видов дневных бабочек, относящихся к 5 семействам: белянки - 5 видов, бархатницы - 5, голубянки - 4, толстоголовки - 2, нимфалиды - 1 вид. Из них 8 видов являются синантропными бабочками, широко распространенными в культурном ландшафте, 5 - типичные степные виды и 1 - луговой вид.

Жесткокрылые. На описываемой территории установлено обитание 14 видов жуков и 2 видов божьих коровок, 1 вид усачей, 3 вида златок, 2 - короедов. Из хлебных жуков обитает 2 и из жуков-нарывников - 2 вида.

Полужесткокрылые. Обнаружено 34 вида полужесткокрылых на контрольных участках, в долине р. Ишим - 66 видов.

Растительные тли. В Зерендинском районе обитает 80 видов тлей из 3 семейств.

Кокциды. Кокциды представляют подотряд равнокрылых насекомых. В районе обитает 30 видов кокцид из 5 семейств: мучнистые червецы - 15 видов, ложнощитовки - 5, гигантские и карминоносные червецы - 4, пластинчатые червецы - 1, щитовки - 5 видов.

Кровососущие двукрылые. В описываемом районе обнаружено около 30 видов кровососущих двукрылых: комаров - 10, слепней - 12, мошек - 3, мокрецов - 2 вида. Все эти зарегистрированные виды кровососов являются потенциальными переносчиками трансмиссивных заболеваний человека и животных, что создает реальную угрозу здоровью населения региона.

Из числа кровососущих комаров в массовом количестве встречаются: *Anopheles maculipennis messeae*, *An.hyrceanus* - переносчика малярий; *Aedes caspius*, *Ae.vexans*, *Ae.communis*, *Ae.dorsalis*, *Ae.flavescens*, *Culex modestus*, *Cx.piripiens* - переносчики многих паразитарных и вирусных болезней.

Среди кровососущих мошек, массово нападающих на людей и животных, два вида - *Titanopteryx maculata* и *Boophthora erythrocephala*.

Роль мокрецов *Culicoides puncticolis*, встречающихся в условиях исследуемого региона в передаче возбудителей болезней слабо изучена.

Из кровососущих слепней широко распространенными и массовыми видами являются: *Hybomitra acuminata*, *H.erberi*, *H.peculiaris*, *Atylotus flavoguttatus*.

В условиях региона массовый вылет этих кровососущих двукрылых происходит, начиная с апреля и они продолжают активно нападать на людей и животных до конца августа, только в сентябре начинается снижение и спад их активности нападения.

Прямого воздействия путем изъятия объектов животного мира в период проведения намечаемых работ не предусматривается.

Согласно ответа РГУ «Акмолинская областная территориальная инспекция лесного хозяйства и животного мира» №3Т-2025-00848369 от 27.03.2025 года (приложение 15), редких видов животных, занесенных в Красную книгу, которые могут быть подвергнуты отрицательному влиянию в ходе намечаемой деятельности, не выявлено.

Для уменьшения возможного отрицательного антропогенного воздействия на животных и сохранения оптимальных условий их существования могут быть рекомендованы следующие мероприятия:

- запрещение движения транспорта и другой спец.техники вне регламентированной дорожной сети;
- соблюдение установленных норм и правил природопользования;
- сведение к минимуму передвижения транспортных средств ночью;
- полное исключение случаев браконьерства и любых видов охоты;
- проведение просветительской работы экологического содержания;
- запрещение кормления и приманки диких животных;
- использование техники, освещения, источников шума должно быть ограничено минимумом.

Риск проникновения животных на территорию горного отвода низкая, тем самым влияние намечаемой деятельности на фауну прилегающей территории не ожидается.

При условии выполнения всех природоохранных мероприятий отрицательное влияние на животный мир не прогнозируется.

3.6 Информация о геологии объекта недропользования

Геологическая часть

Детальные сведения о геологии района и месторождения приводятся по данным «Отчета о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC», выполненный ТОО «Orient Exploration Team», 2025 г (далее Отчет).

Обзор геологической изученности района месторождения

Историю разведки и изучения месторождения условно можно разделить на три периода: 1965-1990 гг и 1994-2012 гг и настоящий период, начиная с 2014 г.

Период 1965-1990 годы. Первые находки минерализации были в 1961 году, при поисках урана силами 25 партии 25 Степной экспедиции Первого главного управления МингеоСССР. Геолог Двойченко Н.К зафиксировал зону разломов северо-восточного направления, «...представленная ожелезненными дробленными гранитами. Мощность зоны 100 м». Анализами установлено высокие содержания мышьяка, попутные элементы висмут, свинец, молибден, уран. Участок первоначально был назван как Шуркун-Коль.

В 1963-1964 годы Кокчетавская ГРЭ, силами Еленовской поисковой партии проведены поисково-ревизионные работы с проходкой канав. Результаты анализов на золото были получены только в 1965 году. Содержания золота оказались от 0,5 до 6,7 г/т.

За два года, прошедших с момента отбора проб до получения анализов, на участке был построен карьер для добычи дорожного щебня.

В 1965 году, после получения анализов, из дорожного карьера были отобраны контрольные пробы, подтвердившие золотую минерализацию.

По предложению главного геолога Кокчетавской экспедиции Подопригорина И.Н, открытое золоторудное месторождение в пределах участка Шункур-Коль было названо Васильковским по аналогии с наиболее крупным населенным пунктом Васильковка, находящимся вблизи месторождения. Щебеночный карьер был закрыт.

Масштабные геологические исследования начаты с конца 1965 года:

- 1966-1970 гг. Поисково-оценочные работы, совмещенные с предварительной разведкой. Изучение месторождения наклонными скважинами и подземными горными выработками на горизонте 60 м от поверхности.

- 1971-1975 гг. Детальная разведка месторождения в контуре карьера 360 м бурением наклонных скважин и горизонтальными подземными выработками на горизонтах 60, 120, 180 м от поверхности. Протоколом ГКЗ СССР №7523 от 10.12.75 г впервые были утверждены запасы золота и строительного камня Васильковского месторождения.

- 1976-1980 гг. Выполнение рекомендаций ГКЗ СССР по сгущению сети и предварительная разведка запасов до глубины 480 м.

- 20.08.1978 г. Минцветметом СССР утвержден технический проект строительства Васильковского ГОКа.

- 1981-1987 гг. Поисковые работы на флангах, на глубину и предварительная разведка запасов подземной отработки.

- 1990-1991 гг. Утверждение ГКЗ СССР запасов для условий открытой разработки (Протокол №2 10980 от 21.12.1990 г.), в том числе впервые в Казахстане окисленных руд для способа кучного выщелачивания (Беловол, и др., 1990.12).

- Утверждение ГКЗ СССР (Протокол №10980 от 21.12.1990 г.) скальных пород вскрыши и установление кондиций для условий подземной разработки (Протокол №466-К от 29.03.1991 г).

Работа геологов Двойченко Н.К, Назаренко Н.Д, привели к открытию рудной минерализации.

В период 1965-1991 гг основной вклад в оценку и разведку месторождения и установление его экономической значимости внесли Подопригорин И.Н (главный геолог Кокчетавской ГРЭ), Зорин Ю.М (старший геолог Еленовской партии и в дальнейшем

главный геолог КГРЭ), Фомин В.Я (начальник Кокчетавской ГРЭ), Назаренко Н.Д (старший геолог), Беловол М.В (старший геолог), Кирпаль Г.Р, (инженер Еленовской партии), руководители Северо-Казахстанского территориального управления Алексеев А.А (главный геолог) и Едигенов Б.А (начальник управления).

В изучении месторождения принимали участие ряд научно-исследовательских институтов, лабораторий СССР, такие как ЦНИИГРИ, ИМГРЭ, ИГЕМ, ВНИИПРОЗОЛОТО, КазИМС, Камеханобр, ИГН АН КазССР, Иргиредмет, СРЕДАЗНИПРОЦВЕТМЕТ и другие.

Далее, при рассмотрении проекта западными компаниями, в 1994-1995 годах компания «Placer Dome» (Грэтц, и др., 1995.10) пробурила на месторождении 19 заверочных и геотехнических скважин объемом 6013 п.м. По 8 разведочным скважинам отобрано 4700 керновых проб, выполнены контрольные анализы дубликатов разведочных проб советского периода.

Период 1994 – 2012 годы. В 1994-1995 канадская компания Placer Dome выполнила программу заверочного бурения и экономическую оценку проекта.

Подготовка к переоценке запасов месторождения была начата в 2000 г, когда силами «СП Васильковское Золото» проведен обзор качества ГРР, составлена электронная База Данных и разработана блочная модель ОК01 (Данилов, и др., 2002). (Данилов, 2002).

В 2007 году Васильковским ГОКом, по рекомендации компании АМС (АМС, John Tyrrel, 2006) было пробурено еще 10 скважин, отобрано 2300 проб.

В 2008-2009 гг АМС выполнила оценку минеральных ресурсов Васильковского месторождения (АМС, John Tyrrel, 2008.09). В 2008 г Росс Логан выполнил обзор и обобщение геологоразведочных данных, имеющихся на этот момент (Logan, 2008.03). В 2009 году на месторождении за счет средств ТОО «Казцинк» был начат первый этап геологической разведки до глубины 450-600 м с целью уточнения контуров промышленной минерализации и оценки перспектив прироста запасов для подземной отработки. В 2009 году было пробурено 47 колонковых скважин объемом 20 482 п.м. В 2010 году геологическая разведка запасов подземной добычи и флангов месторождения была продолжена с целью перевода запасов категории C_2 в C_1 и проектирования подземного рудника. Всего за период с 2010 по 2011 годы было пробурено 101 колонковые скважины общим объемом 70 854,9 п.м. Бурение выполняла казахстанская буровая компания «Искандер», Гамаюнов В.А.

Результатом этой целенаправленной работы явилось серьезная переоценка и утверждение запасов в ГКЗ РК в 2009 г. Впервые запасы были утверждены ГКЗ РК по блочной модели (Данилов В.И, 2008.10), (Данилов, и др., 2009.03). Эта переоценка позволила увеличить производительность предприятия от 2,4-4,0 до 8,0 млн.т руды в год.

Текущие геологоразведочные работы, период 2014-2021 годы. В пределах рудного района проводится относительно небольшой объем геологоразведочных работ (аэрогеофизика, поисковое бурение КГК, колонковое бурение) на участках Ельтай, Туран и другие. Территория поисковых работ составляет 1790 км².

Так же проведены глубинные геофизические работы на северо-западном фланге месторождения. Программа колонкового бурения начата в 2016 г и продолжается до настоящего времени.

Работы проводит управление геологоразведочных работ Казцинк (Данилов В.В. до 2017г, Аверьяков Д. до 2020 г и Чугунов И.В. в настоящее время). Для разработки компьютерных геологических и структурных моделей месторождения привлекались иностранные и местные специалисты и компании (Cowan, Masters, Davis (OreFind), Стивен Кинг (Solid Geology), Музыка М, Дресвянников М.).

Начиная с 2016 г для опережающей эксплоразведки (ОЭР) используется наклонное, (-60) градусов, РС-бурение по плотной сети 10*8 метров, на глубину 18-54 м (2-6 уступов).

Всего, за всю историю геологоразведки, на месторождении пройдено около 20 км подземных горных выработок, пробурено 793 колонковые скважины (612 053 п.м) и 32 976 скважин РС (584 829 п.м). Для расчета ресурсов использовано 516 012 пробирных анализов на золото.

Геологическое строение района месторождения

В геологическом строении района принимают участие метаморфический комплекс пород докембрия, эффузивно-осадочные образования ордовика, терригенно-карбонатные отложения среднего палеозоя. Повсеместно развита площадная кора выветривания мезозойского возраста, перекрытая рыхлыми песчано-глинистыми отложениями кайнозоя. Интрузивный гранитный комплекс пород занимает около 25% района.

Геологическое строение Васильковского рудного поля

Рудное поле расположено в пределах Кокчетавского срединного массива. По характеру складчатости и времени формирования выделяются структурно-формационные ярусы:

- нижний, сложенный образованиями рифея;
- второй вышележащий, слагающий грабен-мульды, сформировавшийся в результате каледонской активизации (вулканогенно-осадочные и красноцветные комплексы девона и карбонатно-терригенные осадки карбона);

- третий структурный ярус объединяет кайнозойский чехол.

В пределах района выделяются четыре крупные структуры:

- Жолдыбайская антиклиналь в ЮЗ части;
- Северо-Кокчетавская грабен-мульда;
- Алтыбайская антиклиналь;
- Азатский синклинорий.

Отмечаются четыре системы разрывных нарушений (субмеридионального, субширотного, северо-восточного и северо-западного направлений). Наибольшее развитие имеет система СЗ нарушений, к которой приурочена региональная Донгульгаашская зона.

Васильковское рудное поле локализовано в пределах Алтыбайской синклинальной структуры и приурочено к зоне пересечения Донгульгаашского разлома с разломом СВ простирания и к контакту верхнеордовикской гранитоидной интрузии с вмещающими ее докембрийскими образованиями. Оно с трех сторон ограничено разломами, два из них, СВ простирания, смыкаются в районе рудопроявления Дальнее. В ЮЗ направлении они расходятся и примыкают к СЗ нарушениям Донгульгаашской зоны. Все разломы хорошо фиксируются при магнитометрической съемке. Вдоль разломов на всех стадиях активизации возникали более мелкие нарушения с унаследованными элементами залегания, нередко сопровождающиеся зонами дробления. Наиболее интенсивное развитие нарушений более высокого порядка и зон дробления происходило в блоке, ограниченном крупными разломами, над штокообразными телами диоритов. В ЮЗ части рудного поля они разобщены, а в направлении к СВ – сливаются. Эти разломы обычно сопровождаются более мелкими зонами нарушений. К узлу пересечения одной из таких зон с аналогичной зоной СВ простирания, где на значительной площади породы оказались раздробленными, приурочено Васильковское месторождение. Для этого объекта характерны как весьма интенсивная степень нарушенности пород, проявившаяся в дорудное, рудное и пострудное время, так и разнонаправленность разломов. Именно это определило общий структурный рисунок (система мелких блоков) месторождения, тип рудных тел, особенности их размещения в пространстве. С, СЗ и ЮЗ рудное поле обрамлено стратифицированными образованиями рифея и ордовика. В пределах рудного поля наиболее древними являются образования раннего-среднего рифея, расположенные в

виде двух полос в СЗ и ЮЗ его частях, которые представлены зелеными и зеленовато-серыми филлитовидными породами хлорит-серицитового, эпидот-альбит-актинолитового, хлорит-серицит-кремнистого состава, часто карбонатизированных.

Средний ордовик сложен андезитами, андезито-базальтами, базальтами и туфами с прослоями песчаников, алевритов, аргиллитов, яшмоидов, гравелитов. Иногда они прорываются гипабиссальными телами диабазовых порфиритов и диабазов. Основная часть рудного поля сложена породами верхнего ордовикского интрузивного комплекса.

Одной из главных геологических особенностей месторождения является локализация его в интрузивном массиве, который выделяется из других исключительной пестротой петрографического состава пород, их быстрой фациальной изменчивостью и интенсивной метасоматической проработкой. Характерным является постепенный переход через зону перемежаемости от пород кислого состава к породам среднего и основного составов. Контакт зоны перемежаемости с гранодиоритами является определяющим для формирования промышленной золоторудной минерализации.

Закономерности размещения золотого орудения

По морфологии Васильковское месторождение представляет собой сложный усеченный конус, выклинивающийся на глубину.

Внутренняя структура месторождения определяется системой сколовых и отрывных разрывов и трещин. Первые ориентированы в СЗ до субмеридиональных направлений с различными углами падения (от пологих до крутых), вторые – в основном крутопадающие, простираются в СВ направлении и вмещают основную массу золотосодержащих кварцевых жил и прожилков. Для разрывав СЗ ориентировки характерны прямолинейные очертания. Их структурные швы представлены ожелезненной глиной трения. Известны крутопадающие субширотные нарушения, нередко сопровождающиеся тектоническими брекчиями. Выделяется также субмеридиональная система крутопадающих трещин, выполненных пострудными прожилками молочно-белого кварца и кальцита.

Следует особо подчеркнуть рудоконтролирующую роль пологих разломов различных направлений (чаще в СЗ румбах) иногда близгоризонтального залегания. На фоне развития крутых раствороподводящих трещинных структур они выполняют роль структурных экранов, резко ограничивающих распространение разнообразной минерализации, в том числе и золотой. При этом, под экраном, могут накапливаться рудные массы повышенной мощности и с относительно высокими концентрациями золота. Для локализации рудных столбов благоприятны и узлы пересечения пологих и крутопадающих разломов.

Околорудные изменения вмещающих пород

Широко развитые в пределах месторождения метасоматические изменения могут быть разбиты на три основных этапа:

Допродуктивный этап характеризует период формирования систем кварц-калишпатовых жил и прожилков, содержащих эпидот и пренит. Нередки моно- и двуминеральные агрегаты. С ними иногда ассоциируют прожилково-вкрапленные выделения пирита и арсенопирита с самородным золотом. Продукты этого этапа контролируются теми же линейными разрывными структурами, которые определяют размещение и более поздних гидротермальных образований. В то же время по составу (преобладание к.п.ш., кварца с эпидотом и т.д.) они весьма близки околосинтрузивным ореолам гранитизации, постоянно фиксируемым в экзоконтактах массивов порфиробластовых гранодиоритов.

Продуктивный этап, охватывает период формирования основной массы околорудных метасоматитов. В породах гранодиоритового состава формируется четкая поперечно-зональная метасоматическая колонка:

Зона 0 (гранодиорит) кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+биотит+амфибол+титаномagnetит.

Зона 1 кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+биотит+хлорит+серицит+карбонат+рутил+magnetит.

Зона 2 кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+хлорит+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 3 кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 4 кварц+к.п.ш.+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 5 кварц+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 6 кварц+серицит+рутил+пирит.

Таким образом наблюдается последовательное разложение и замещение следующего ряда минералов: амфибол–биотит–хлорит–плагиоклаз–к.п.ш.–карбонат. Порядок смены минеральных парагенезисов в колонке при устойчивости к.п.ш. в промежуточных зонах, а карбоната – в тыловых зонах свидетельствует о проявлении процесса кислотного выщелачивания в форме березитизации.

Поперечно-зональная метасоматическая колонка по габброидам и диоритам принципиально не отличается от вышеприведенной. Главное отличие заключается в большей устойчивости хлорита по сравнению с к.п.ш. и заметно повышенном содержании этого минерала, а также карбоната в метасоматитах. Соответственно порядок разложения минералов следующий: амфибол–биотит–плагиоклаз–(к.п.ш.)–хлорит–карбонат. Следует отметить, что метасоматиты Зоны 6 образуются весьма редко. Большой частью колонка завершается парагенезисом 5 при значительном (до 60-80%) содержании карбоната, что соответствует лиственитам и переходным к ним разностям метасоматитов.

В реальной обстановке, при сближенном расположении растворопроводящих трещин, ореолы могут сливаться и отдельные зоны могут выпадать. При этом устанавливается следующая закономерность. При движении от центра рудной зоны к ее периферии наблюдается сокращение числа зональных колонок с развитием центральных (5 и 6) и промежуточных (3 и 4) зон. Одновременно падает и доля метасоматитов в общей массе пород от 70-80% до 30-40% и до 5-15% на дальней периферии. Важно также отметить, что в пределах золоторудных тел преимущественным развитием пользуются метасоматиты промежуточных зон, в то время как «настоящие» березиты и листвениты встречаются лишь в виде изолированных маломощных тел.

Проявления вертикальной метасоматической зональности выражены в постепенном ослаблении лиственит-березитовых преобразований в направлении от глубин к поверхности в появлении хлоритовых, хлорит-альбитовых и альбитовых метасоматитов. Подобная смена состава метасоматитов знаменует переход от условий кислотного выщелачивания к условиям осаждения выщелоченных компонентов.

Прослепродуктивный этап выражен в появлении аргиллизитов, образующих обычно маломощные (до 2-5 см) жилкообразные тела и системы прожилков. В составе метасоматитов господствует каолинит, ассоциирующий с опаловидным кварцем, смектитом, карбонатом (анкеритом), изредка – монтмориллонитом. На участках аргиллизации в пределах рудных зон содержания золота заметно падают, вплоть до фонового уровня.

Состав и последовательность формирования золото-сульфидно-кварцевого оруденения

Оруденение по структурно-морфологическим особенностям относится к штокерковым, приуроченным к контакту габбро-диоритовых разностей пород («породы перемежаемости») с порфиробластовыми гранодиоритами. Месторождение формировалось в три стадии минерализации, характеризующихся рядом парагенетических

минеральных ассоциаций: дорудная стадия (кварц-турмалиновая, кварц-пиритовая ассоциации), рудная стадия (кварц-арсенопиритовая, кварц-пиритовая и золото-висмутовая ассоциации), пострудная стадия (кальцит-кварц-серицитовая, флюорит-карбонатная, кварц-турмалиновая ассоциации).

В идеализированном виде последовательность формирования рудных парагенетических ассоциаций продуктивного этапа и закономерности их пространственного размещения в рудных зонах можно представить следующую схему рудной зональности месторождения: по мощности рудной зоны, по мере приближения к рудным телам с промышленными содержаниями золота, отмечается последовательная смена кварц-пирит-арсенопиритового парагенезиса (допродуктивный этап) кварц-арсенопиритовой («порфиробластовой»), сочетающейся с золото-висмутовой (продуктивный этап, рудная стадия). Вертикальная зональность соответствует зональности по мощности рудных зон и выражается в последовательной смене снизу-вверх кварц-арсенопиритовой («порфиробластовой») ассоциации, сочетающейся с золото-висмутовой, пирит-арсенопирит-кварцевой, и далее колчеданно-полиметаллической (послепродуктивный этап).

Зональность как по мощности, так и по вертикали может осложняться появлением зон с поздними новообразованиями метакристаллов арсенопирита, наложенных на участки развития ранних парагенетических минеральных ассоциаций рудной стадии, а также крайне неравномерным распределением халькопирита и блеклых руд в составе золото-висмутовой минеральной ассоциации. Последнее приводит к выделению в вертикальном ряду зональности ряда переходных парагенезисов от золото-висмутовой к колчеданно-полиметаллической минерализации в последовательности: (золото-висмутовая) – (золото-блеклорудно-халькопирит-висмутовая) – (блеклорудно-халькопиритовая). Описанная зональность является как зональностью отложения, обусловленной последовательным формированием парагенетических минеральных ассоциаций руд, соответствующих определенным ступеням минерального равновесия в растворах, так и пульсационной (формирование колчеданно-полиметаллической минерализации).

Приведенная идеализированная схема зонального строения рудных зон Васильковского месторождения отражает лишь общую направленность процесса рудообразования во времени и пространстве.

Месторождение перекрыто корой выветривания мощностью от 10 до 65 м. В строении коры выветривания выделены следующие зоны (снизу-вверх):

1. Дресвяно-щебенистая (зона дезинтеграции)
2. Дресвяно-глинистая (гидрослюдистая зона)
3. Глинистая (гидрослюдисто-каолиновая) с верхней подзоной ожелезнения
4. Переотложенная кора (зона бесструктурных глинистых образований).

Дресвяно-щебенистая (зона дезинтеграции) характеризуется преобладанием процессов физического выветривания над химическим. Процесс развивается только вдоль трещинных зон, по которым циркулируют вода практически без агрессивных агентов разложения. Структура материнских пород не изменяется. Мощность зоны 10-20 м.

Дресвяно-глинистая (гидрослюдистая зона) образуется за счет возрастания роли химического выветривания из-за появления частично минерализованных и обладающих агрессивными свойствами вод. В результате полевые шпаты и слюды превращаются в гидрослюды, а темноцветы – в гидрохлорит и гидробиотит. Породы субстрата становятся более рыхлыми, но структура их еще полностью сохраняется. Мощность зоны 10-15 м, вдоль тектонических зон до 35 м.

Глинистая (гидрослюдисто-каолиновая) зона отличается сложностью своего состава. Преобладающим в ее образовании становится химическое выветривание, проявленное интенсивным выщелачиванием и образованием новых минералов. Вместе с

тем, реликты минералов нижележащих зон еще сохраняются. Структура субстрата еще сохраняется, хотя породы уже целиком разложены и превращены в агрегат вторичных глинистых минералов. Мощность зоны 5-15 м.

Подзона ожелезненных, обохренных глинистых образований имеет тот же гидрослюдисто-каолинистый состав. Она распространена в виде пятен и линз, как правило, в верхних частях разреза глинистой зоны. Отличается от последней более интенсивным развитием окислов и гидроокислов железа. Структура первичных пород хотя и нарушена, но еще различима.

Переотложенная кора (зона бесструктурных глинистых образований) развита по периферии месторождения. Представлена пестроцветными глинами. Мощность 1-3 м.

Структурные особенности месторождения

Распределение оруденения контролируется разломами СЗ, меридионального и СВ простираний. Указанные разломы образуют системы предрудных блоков, определивших впоследствии размещение продуктивных ассоциаций, при подавляющей роли трещинных систем СВ плана, что позволяет определить характер оруденения в целом как линейный штокверк. В формировании структурного каркаса участвуют две генетически различных типа трещин: прототектонические и дизъюнктивные.

Дизъюнктивная тектоника фиксируется системами сопряженных внутриблоковых нарушений, зонами расщепления, брекчирования, дайками кислого и среднего составов, кварцевыми и кварц-арсенопиритовыми жилами и прожилками. Они объединяются в семь групп.

1. СЗ нарушения ($300-320^0$) распространены широко и представлены как единичными трещинами, так и зонами трещиноватости. Повсеместно характеризуются выдержанной мощностью 20-25 см. Являются дорудными, относятся к сколковому типу и представляют оперение Донгульгаашского регионального разлома.

2. СЗ нарушения ($330-350^0$) – немногочисленны, представлены зонами брекчирования мощностью 3-5 см, развиваются со стороны лежащих и висящих боков 1-ой СЗ системы. Являются дорудными, имеют рудовмещающее и рудоэкранирующее значение.

3. Субмеридиональные нарушения ($350-10^0$) являются довольно многочисленными, представлены как мощными (до 5-7 м) зонами расщепления, линзами брекчированных пород, так и маломощными швами, выполненными глинами трения. Первично имели отрывную природу, но в период активизации в предрудную стадию были преобразованы в сколковые. Шаг между однопорядковыми зонами расщепления составляет 110 м.

4. СВ нарушения двух групп ($15-30^0$ и $40-50^0$) получили подавляющее распространение, создавая впечатление мощной зоны крупного разлома. Однако ряд факторов говорит о том, что это – интенсивно проявленная система внутриблоковых оперений отрывного типа. Наибольший интерес представляют крутопадающие ($75-90^0$) и маломощные (0,5-30,0 см) трещины СВ ($15-30^0$) простирания. Именно эти системы контролируют распределение прожилково-вкрапленных и прожилковых руд месторождения. Наибольшая длина составила 143 м, в остальных случаях они выклиниваются на расстоянии 1-2 до первого десятка метров. В местах выклинивания кварцевых жил постоянно развиваются пучки кварц-арсенопиритовых и арсенопиритовых прожилков мощностью от 0,5 до 1-3 см. При этом направление пучка отклоняется к субширотному и составляет вторую группу СВ нарушений. Периодичность и плотность их развития неравномерна (от 100 прожилков на 1 п.м. до 1 прожилка на 5-7 м). Такая неравномерность распределения жил и прожилков объясняется сопряжением с трещинами других направлений. В блоках, ограниченных субмеридиональными нарушениями, развита густая сеть прожилковых и прожилково-вкрапленных руд.

5. Субширотные нарушения ($80-100^0$) не имеют широкого распространения.

6. СЗ пологие нарушения ($290-310^0$) были заложены в дорудную стадию. Мощность около 30 см. Шаг между ними составляет 22-25 м.

Приведенная выше краткая характеристика основных дизъюнктивных систем в какой-то мере отражает их последовательность и соподчиненность в формировании тектонического каркаса. Кроме того, описанные системы в пределах месторождения проявляются в самых различных комбинациях и обуславливают сложную штокверковую внутриблочную структуру.

Рудные зоны прожилково-вкрапленного и вкрапленного оруденения ограничиваются контуром рассеянной минерализации, выделяемым по содержанию золота в 0,4 г/т. Всего в месторождении выделено 4 основные рудные зоны – Центральная (Основная), Северная, Северо-Западная, Западная.

Морфология промышленного оруденения

Золотоносные трещинные системы, представленные кварц-арсенопиритовыми жилами и прожилками, имеют простирание по азимуту 350 с близвертикальным падением, они визуальны выделяются. Мощность прожилков от сантиметров до 0,4-0,5 м, редко до 1,0 м, протяженность их изменяется от первых десятков метров до 50-90 метров, редко более (140 м).

Менее контрастна прожилково-вкрапленная минерализация в периферийных частях прожилковой, которая выделяется по опробованию в соответствии с принятым бортовым содержанием. Распространение прожилково-вкрапленной минерализации внутри рудных зон неравномерное, что не позволяет произвести увязку рудных интервалов по выработкам или выделить рудные тела. Особенно это характерно для наиболее рудоносной центральной части месторождения с преобладанием прожилково-вкрапленной минерализации.

Оценка запасов здесь проводится статистически в пределах рудной зоны с применением коэффициента рудоносности. В периферийной части преобладает прожилковая часть рудной минерализации небольшой мощности с высокой визуальной контрастностью. С учетом генерального направления прожилков здесь удастся выделить рудные тела небольшой мощности и протяженности, как в плане, так и по падению.

По сложности геологического строения месторождение относится к 3-й группе – минерализованные и жильные зоны с прерывистым оруденением.

Попутные полезные ископаемые

Bi, Se, Te, Ag. При изучении химического состава руд на малых технологических и минералогических пробах в них установлены повышенные содержания висмута, селена и теллура в количествах, соответственно: 0,012%, 0,008% и 0,003%.

Содержание серебра установлено по данным групповых проб в количестве 0,82 г/т (спектральный анализ). Висмут и серебро при обогащении переходят в арсенопиритовый концентрат, содержание их достигает: серебра 5-20 г/т, по 2-м анализам 90 и 1500 г/т, висмута – от 20-60 г/т до 210-400 г/т.

Мышьяк. Содержание As в руде установлено по результатам анализа 180 групповых проб и по результатам технологических исследований. Мышьяк относится к вредным примесям и необходима специальная схема для обеззараживания хвостов переработки руды.

Уран. В контуре золоторудной минерализации имеется урановое оруденение, которое связано с системой пологопадающих трещин северо-западного направления по азимуту 29^0-31^0 градусов. Мощность пологих нарушений в раздувах достигает 30 см, шаг между ними 20-25 м. В пространстве зона распространения урановой минерализации

тяготеет к контакту гранодиоритов и зоны гибридных пород (габбро-диориты, диориты), к области субвертикального его падения.

Всего выявлено порядка 70 промышленных гамма-аномалий, наибольшая их концентрация приурочена к глубинам 360-480 м. Радиоактивные аномалии появляются на глубине 180 м, чем и определяется верхняя граница урановой минерализации.

Урановая минерализация носит прерывистый характер. Участки оруденения в минеральном отношении представлены настураном, урановыми чернями и регенерированными чернями.

Современная оценка урановой минерализации выполнена в 2010 г. В 2016 г, после выполнения программы целенаправленного бурения в объеме: колонковое бурение (16 скважин, 2294,0 м) и бурение РС (15 скважин, 991 метр). Выполнены химические анализы на уран, подтвержден Крр, изучены особенности залегания и морфологии урановой минерализации. Смоделированы и дана прогнозная оценка Ресурсы урана (Жусупов, и др., 2017). В пространстве урановая минерализация совмещена с золотой и выходит далеко за ее пределы. По возрасту моложе, чем основная золотая минерализация. Урановая минерализация локализована в маломощных, до 0,5 м, пологих структурах с эйситовыми изменениями. Такие зоны распространяются на глубину с шагом около 20 м.

Основные ресурсы, порядка 284 тонн урана заключены в 11 крупных телах с запасами руды 194,8 тыс.т и при содержании урана 0,146% (бортное содержание 0,03% U). При этом в каждом рудном теле более 10 т. Примерно 30% от общих ресурсов урана попадают в проектный контур карьера глубиной 450 м, при этом в контуре золотой минерализации входит 20% от общего количества урановой руды (борт 0,03%).

По историческим данным основной минерал урана – настуран (урановая смолка) с удельным весом 8-10 г/см³. Проведенными исследованиями установлен несколько иной тип урановой минерализации - браннерит – (настуран) – коффинитовый, с редкими землями (иттрий) и фосфором, наложенный на золото-арсенопиритовую минерализацию. Технологически такие руды более сложные чем существенно настурановые.

Высокое содержание карбонатов в руде не позволило достичь желаемых результатов по кислотному извлечению урана способами кучного и чанового выщелачивания. Лучшие результаты получены при карбонатном выщелачивании.

Имея в виду очень небольшую мощность рудных тел (0,5 м), и связанную с этим сложность сортировки в карьере, потери, урановый минерал неизбежно будет попадать в рудную массу и в дальнейшем в гравиконцентрат.

Строительные камни. Скальные породы вскрыши – гранодиориты, габбро-диориты и диориты разведаны как строительные камни для производства фракционированного щебня. К концу 2019 года объемы строительного камня были полностью отработаны и погашены.

Вещественный состав руд

Природные типы и промышленные сорта руд

Месторождение Васильковское относится к золото-кварцевой умеренно сульфидной формации. Основными вмещающими оруденение породами являются гранитоиды, а также габбро и габбро-диориты, в гранитоидах заключено 70-80% запасов.

По сумме большого количества проведенных на стадии детальной разведки исследований технологических проб в месторождении выделен один технологический тип сорт – окисленные и первичные (сульфидные) руды для фабричной переработки.

Всего было выделено два природных типа руд – окисленные и первичные (сульфидные) руды. В сульфидных рудах заключено 95% запасов месторождения. Золотое оруденение представлено арсенопирит-кварцевыми прожилками и вкрапленниками,

содержащими висмутовые минералы и самородное золото. Окисленные руды прослеживались до глубины 30-60 м, к настоящему времени они полностью отработаны.

Минеральный состав руд

Основными рудными минералами первичных руд являются арсенопирит, пирит, висмутовые минералы и самородное золото. Из всех минералов резко преобладает арсенопирит. Такие сульфиды как пирит, халькопирит, блеклые руды, сфалерит, галенит, пирротин тяготеют к краевым частям месторождения, в основной массе руд встречаются в незначительных количествах.

Содержание сульфидов, в основном арсенопирита, колеблется от 1% до 10%, среднее содержание его в балансовых запасах 2,96%, (мышьяка 1,96%). Арсенопирит образует вкрапления единичных зерен в породообразующих минералах размером от 0,01 мм до 0,5 мм. Иногда вкрапленники арсенопирита обособляются в полоски, образуя прерывистые тонкие прожилки толщиной до 0,5 мм и длиной 5-10 мм.

Встречается мелкая вкрапленность халькопирита (0,01-0,02 мм и менее), единичные мелкие выделения пирита.

Минеральный состав руд представлен в [таблице 3.7](#).

Таблица 3.7 – Минеральный состав руд

Минералы, группы минералов	Массовая доля, %
Кварц	40
Микроклин	24
Олигоклаз	20
Биотит	5,0
Хлорит, гидрослюда	5,0
Гидроксиды железа: - гётит, лимонит	2,0
Оксиды железа: - гематит, магнетит	2,0
Сульфиды: - арсенопирит	2,8-3,2
- пирит	ед. зн.
- халькопирит	ед. зн.
Акцессорные минералы: - апатит	ед. зн.
- циркон	ед. зн.
- циртолит	ед. зн.
- флюорит	ед. зн.
Свободное золото	ед. зн.
Итого:	100,0

Химический состав руд

Институтом ТОМС были проведены исследования по определению химического состава руд. Были исследованы две представительные пробы сульфидных руд с содержанием золота 1,9 и 3,0 г/т. Из результатов химического анализа видно, что массовая доля кремнезема в пробах руды составляет 68%, глинозема 14,0-14,7%. Доля оксидов Mg и Ca в среднем для проб составляет 1,15 и 2,5%.

Рудная часть проб представлена железосодержащими минералами. Содержание Fe_2O_3 составляет 3,29% и 5,43% соответственно в пробах №1 и №2. Содержание цветных металлов (медь, свинец, цинк) не превышает сотых долей процента.

Содержание серы в рудах составило: для пробы №1 – 0,59 %, для пробы №2 – 1,04%. Содержание мышьяка, составляет 1,18 и 1,53%.

Основную ценность в руде «Васильковского» месторождения представляет золото. По данным пробирного анализа среднее содержание золота составило 1,9 и 3,0 г/т, соответственно для проб №1 и №2.

Результаты исследований химического состава сульфидных руд приведены в [таблицах 3.8 и 3.9](#).

Таблица 3.8 – Химический состав сульфидных руд

Элементы	Содержание %	
	Проба №1 (1,9 г/т)	Проба №2 (3,0 г/т)
SiO ₂	68,60	68,0
Al ₂ O ₃	14,7	14,0
MnO	0,04	0,04
P ₂ O ₅	1,04	1,37
TiO ₂	0,36	0,35
CaO	2,67	2,40
MgO	1,11	1,2
Na ₂ O	1,50	1,16
K ₂ O	5,18	4,19
Fe ₂ O ₃	3,29	5,43
Собщ	0,59	1,04
Au, г/т	1,9	3,0
As	1,18	1,53

Таблица 3.9 – Результаты спектрального анализа сульфидных руд

Наименование	Ед.	Содержание, %	
		Проба №1	Проба №2
<i>I</i>	2	3	4
Si	%	40	40
Al	%	8	6
Mg	%	0,8	0,6
Ca	%	0,5	0,4
Fe	%	4	3
Na	%	2	2
K	%	5	5
Mn	10 ⁻³	40	40
Ni	10 ⁻³	3	2
Co	10 ⁻³	1	0,8
<i>I</i>	2	3	4
Ti	10 ⁻³	300	300
V	10 ⁻³	6	6
Cr	10 ⁻³	8	8
W	10 ⁻³	0,6	-
Mo	10 ⁻³	1	1
Zr	10 ⁻³	15	15
Cu	10 ⁻³	20	20
Pb	10 ⁻³	30	15
Sb	10 ⁻³	-	3
As	10 ⁻³	950	1300
Bi	10 ⁻³	2	6
Ag	10 ⁻⁶	40	30
Zn	10 ⁻³	80	80
Sn	10 ⁻³	0,8	0,4

Be	10 ⁻³	1	0,4
Ga	10 ⁻³	3	2
Ba	10 ⁻²	5	5
Sr	10 ⁻²	4	3
B	10 ⁻²	3	-

Рациональный (фазовый) анализ золота

В результате рационального анализа установлено, что доля свободного золота при измельчении руды до 60% -0,071 мм составляет 8,48% (проба №1) и 12,84% (проба №2). При снижении крупности руды до 95% -0,071 мм доли свободного золота возрастают соответственно на 11,65 и 7,16%. Суммарное извлечение свободного гравитируемого золота для проб №1 и №2 находится на уровне 20%. Доля цианируемого золота в руде для пробы №1 составляет 75,47%, для пробы №2 – 82,11%. Количество золота в сульфидах составляет 20,28% для пробы №1 и 15,81% для пробы №2.

Фазовый анализ золота представлен в [таблице 3.10](#).

Таблица 3.10 – Фазовый анализ золота

Форма золота	Распределение			
	Проба №1		Проба №2	
	г/т	%	г/т	%
Золото свободное с чистой поверхностью и в пленках (гравитируемое) – 60% - 0,071 мм	0,18	8,48	0,43	12,84
Золото свободное с чистой поверхностью и в пленках (гравитируемое) – 95% - 0,071 мм	0,25	11,65	0,24	7,16
Золото в сростках (цианируемое)	1,17	55,34	2,13	63,11
Всего цианируемого	1,6	75,47	2,77	82,11
Золото в сульфидах	0,43	20,28	0,53	15,81
Золото в кварце	0,09	4,25	0,07	2,08
Исходная навеска	2,12	100,0	3,37	100,0

Гранулометрическая характеристика и распределение золота

Гранулометрическая характеристика дробленой руды с распределением золота по классам крупности представлена в [таблице 3.11](#). Из данных таблицы видно, что распределение золота по классам крупности равномерное. Отмечается лишь незначительное повышение содержания от верхних классов к нижним. Подобный характер распределения золота может косвенно свидетельствовать о чрезвычайно малом размере его частиц. В этом случае измельчение руды до крупности – 0,071 мм не приводит к высвобождению свободного золота, и характер его распределения не изменяется по сравнению с крупными классами.

Данный вывод хорошо согласуется с результатами сцинтилляционного анализа продуктов обогащения. Изучение показало, что золото в руде преимущественно тонкодисперсное крупностью менее 20 мкм.

В [таблице 3.12](#) приведены результаты сцинтилляционного анализа, подтверждающие, что основная масса золота в руде Васильковского месторождения (более 94,6%) приходится на класс крупности менее 20 мкм. В том числе 29,3% золотин имеют размер менее 6 мкм.

Таблица 3.11 – Гранулометрический состав руды

Класс крупности, мм	Проба №1			Проба №2		
	Выход, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %	Выход, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %

-2+1	41,89	1,84	36,15	42,46	2,60	35,35
-1+0.5	24,90	2,08	24,30	25,25	3,10	25,07
-0.5+0.2	14,89	2,27	15,85	13,51	3,80	16,43
-0.2+0.125	4,10	2,28	4,39	3,52	3,90	4,39
-0.125+0.071	4,01	2,66	5,00	4,53	3,70	5,37
-0.071+0	10,21	2,99	14,32	10,73	3,90	13,40
Всего:	100,00	2,13	100,00	100,00	3,12	100,00

Таблица 3.12 – Результаты сцинтилляционного анализа золота

Крупность, мкм	Массовое распределение, %
+20	5,4
10	65,3
6	18,4
3	10,9
Итого	100,00

Физико-механические свойства руды

По данным ТОМС (2007 г), насыпной руды вес – 1,66 г/см³ и 1,63 г/см³ для пробы №1 и №2 соответственно. Рабочий индекс измельчаемости Бонда в шаровой мельнице для руды проб №1 и №2 составил соответственно 17,03 и 16,99 кВт·ч/короткую тонну. Рабочий индекс измельчаемости Бонда в стержневой мельнице для пробы №1 составил 14,7 кВт·ч/короткую тонну. Индекс абразивности Бонда составил 0,45-0,6 гр.

Руды можно характеризовать как значительно абразивные и существенно упорные к процессу измельчения.

В [таблице 3.13](#) приведены физико-механические свойства руды.

Таблица 3.13 – Физико-механические свойства руды

Наименование	Значение	Примечание
Предел прочности на сжатие, МПа	100-140	Руда крепкая
Индекс абразивности Бонда, гр.	0,45-0,6	Существенно абразивная
Индекс стержневой мельницы Бонда, кВт·ч/кор. т	14,7	Упорная к измельчению
Индекс шаровой мельницы Бонда, кВт·ч/кор. т	16,99-17,03	Упорная к измельчению

4 Описание недропользования

4.1 Влияние нарушенных земель на региональные и локальные факторы

В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются площади, нарушаемые горными разработками, вскрышными породами, которые, в свою очередь, представляют собой техногенные территории, отрицательно влияющие на окружающую среду.

Нарушенными считаются земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного слоя, гидрогеологического режима и образованием техногенного рельефа. К преобразованию рельефа местности, прежде всего, приводит складирование вскрышных отвалов, при котором вскрышные породы используются в целях выбранного направления рекультивации и требований рационального землепользования.

Горнодобывающие предприятия, деятельность которых оказывает отрицательное воздействие на сельскохозяйственные, лесные и другие угодья за пределами предоставленных земельных участков, обязаны предусматривать и осуществлять мероприятия по предотвращению или максимально возможному ограничению отрицательных воздействий.

Влияние нарушенных земель на рассматриваемом месторождении на региональные факторы практически отсутствует, так как воздействие деятельности на объекте проявляется локально и не выходит за пределы его санитарно-защитной зоны

Состав поверхностного комплекса определен из условия необходимого набора объектов для производства работ отработки месторождения, с максимальным использованием существующей инфраструктуры.

Объекты месторождения будут расположены на отведенных землях, выделенных во временное землепользование.

На промышленной площадке рудника к зданиям и сооружениям предусмотрены автомобильные проезды, подъезды и разворотные площадки с твердым покрытием, обеспечивающие технологические, вспомогательные и хозяйственные перевозки, противопожарное обслуживание. Транспортная связь между площадками осуществляется по существующим и проектируемым автомобильным дорогам с твердым покрытием.

4.2 Историческая информация о месторождении, в том числе проводимых операций по разведке и изученности объекта недропользования

Обзор геологической изученности района месторождения

Историю разведки и изучения месторождения условно можно разделить на три периода: 1965-1990 гг и 1994-2012 гг и настоящий период, начиная с 2014 г.

Первые находки минерализации были в 1961 году, при поисках урана силами 25 партии 25 Степной экспедиции Первого главного управления МингеоСССР. Геолог Двойченко Н.К зафиксировал зону разломов северо-восточного направления, «...представленная ожелезненными дробленными гранитами. Мощность зоны 100 м». Анализами установлено высокие содержания мышьяка, попутные элементы висмут, свинец, молибден, уран. Участок первоначально был назван как Шуркун-Коль.

В 1963-1964 годы Кокчетавская ГРЭ, силами Еленовской поисковой партии проведены поисково-ревизионные работы с проходкой канав. Результаты анализов на золото были получены только в 1965 году. Содержания золота оказались от 0,5 до 6,7 г/т.

За два года, прошедших с момента отбора проб до получения анализов, на участке был построен карьер для добычи дорожного щебня.

Период 1965-1990 годы.

В 1965 году, после получения анализов, из дорожного карьера были отобраны контрольные пробы, подтвердившие золотую минерализацию.

По предложению главного геолога Кокчетавской экспедиции Подопригорина И.Н. открытое золоторудное месторождение в пределах участка Шункур-Коль было названо Васильковским по аналогии с наиболее крупным населенным пунктом Васильковка, находящимся вблизи месторождения. Щебеночный карьер был закрыт.

Масштабные геологические исследования начаты с конца 1965 года:

- 1966-1970 гг. Поисково-оценочные работы, совмещенные с предварительной разведкой. Изучение месторождения наклонными скважинами и подземными горными выработками на горизонте 60 м от поверхности.

- 1971-1975 гг. Детальная разведка месторождения в контуре карьера 360 м бурением наклонных скважин и горизонтальными подземными выработками на горизонтах 60, 120, 180 м от поверхности. Протоколом ГКЗ СССР №7523 от 10.12.75 г впервые были утверждены запасы золота и строительного камня Васильковского месторождения.

- 1976-1980 гг. Выполнение рекомендаций ГКЗ СССР по сгущению сети и предварительная разведка запасов до глубины 480 м.

- 20.08.1978 г. Минцветметом СССР утвержден технический проект строительства Васильковского ГОКа.

- 1981-1987 гг. Поисковые работы на флангах, на глубину и предварительная разведка запасов подземной отработки.

- 1990-1991 гг. Утверждение ГКЗ СССР запасов для условий открытой разработки (Протокол №2 10980 от 21.12.1990 г.), в том числе впервые в Казахстане окисленных руд для способа кучного выщелачивания (Беловол, и др., 1990.12).

- Утверждение ГКЗ СССР (Протокол №10980 от 21.12.1990 г.) скальных пород вскрыши и установление кондиций для условий подземной разработки (Протокол №466-К от 29.03.1991 г).

Работа геологов Двойченко Н.К., Назаренко Н.Д., привели к открытию рудной минерализации.

В период 1965-1991 гг. основной вклад в оценку и разведку месторождения и установление его экономической значимости внесли Подопригорин И.Н (главный геолог Кокчетавской ГРЭ), Зорин Ю.М (старший геолог Еленовской партии и в дальнейшем главный геолог КГРЭ), Фомин В.Я (начальник Кокчетавской ГРЭ), Назаренко Н.Д (старший геолог), Беловол М.В (старший геолог), Кирпаль Г.Р, (инженер Еленовской партии), руководители Северо-Казахстанского территориального управления Алексеев А.А (главный геолог) и Едигенов Б.А (начальник управления).

В изучении месторождения принимали участие ряд научно-исследовательских институтов, лабораторий СССР, такие как ЦНИИГРИ, ИМГРЭ, ИГЕМ, ВНИИПРОЗОЛОТО, КазИМС, Камеханобр, ИГН АН КазССР, Иргиредмет, СРЕДАЗНИПРОЦВЕТМЕТ и другие.

Далее, при рассмотрении проекта западными компаниями, в 1994-1995 годах компания «Placer Dome» (Грэтц, и др., 1995.10) пробурила на месторождении 19 заверочных и геотехнических скважин объемом 6013 п.м. По 8 разведочным скважинам отобрано 4700 керновых проб, выполнены контрольные анализы дубликатов разведочных проб советского периода.

Период 1994 – 2012 годы.

В 1994-1995 канадская компания Placer Dome выполнила программу заверочного бурения и экономическую оценку проекта.

Подготовка к переоценке запасов месторождения была начата в 2000 г, когда силами «СП Васильковское Золото» проведен обзор качества ГРП, составлена электронная База Данных и разработана блочная модель ОК01 (Данилов, и др., 2002). (Данилов, 2002).

В 2007 году Васильковским ГОКом, по рекомендации компании АМС (АМС, John Tyrrel, 2006) было пробурено еще 10 скважин, отобрано 2300 проб.

В 2008-2009 гг АМС выполнила оценку минеральных ресурсов Васильковского месторождения (АМС, John Tyrrel, 2008.09).

В 2008 г Росс Логан выполнил обзор и обобщение геологоразведочных данных, имеющихся на этот момент (Logan, 2008.03).

В 2009 году на месторождении за счет средств ТОО «Казцинк» был начат первый этап геологической разведки до глубины 450-600 м с целью уточнения контуров промышленной минерализации и оценки перспектив прироста запасов для подземной отработки. В 2009 году было пробурено 47 колонковых скважин объемом 20 482 п.м.

В 2010 году геологическая разведка запасов подземной добычи и флангов месторождения была продолжена с целью перевода запасов категории C_2 в C_1 и проектирования подземного рудника. Всего за период с 2010 по 2011 годы было пробурено 101 колонковые скважины общим объемом 70 854,9 п.м. Бурение выполняла казахстанская буровая компания «Искандер», Гамаюнов В.А.

Результатом этой целенаправленной работы явилось серьезная переоценка и утверждение запасов в ГКЗ РК в 2009 г. Впервые запасы были утверждены ГКЗ РК по блочной модели (Данилов В.И., 2008.10), (Данилов, и др., 2009.03). Эта переоценка позволила увеличить производительность предприятия от 2,4-4,0 до 8,0 млн.т руды в год.

Текущие геологоразведочные работы, период 2014-2021 годы.

В пределах рудного района проводится относительно небольшой объем геологоразведочных работ (аэрогеофизика, поисковое бурение КГК, колонковое бурение) на участках Ельтай, Туран и другие. Территория поисковых работ составляет 1790 км².

Так же проведены глубинные геофизические работы на северо-западном фланге месторождения. Программа колонкового бурения начата в 2016 г и продолжается до настоящего времени.

Работы проводит управление геологоразведочных работ КазЦинк (Данилов В.В. до 2017г, Аверьяков Д. до 2020 г и Чугунов И.В. в настоящее время). Для разработки компьютерных геологических и структурных моделей месторождения привлекались иностранные и местные специалисты и компании (Cowan, Masters, Davis (OreFind), Стивен Кинг (Solid Geology), Музыка М, Дресвянников М.).

Начиная с 2014 г для опережающей эксплоразведки (ОЭР) используется наклонное, (-60) градусов, RC-бурение по плотной сети 10*8 метров, на глубину 30-60 м (3-6 уступов).

Всего, за всю историю геологоразведки, на месторождении пройдено около 20 км подземных горных выработок, пробурено 793 колонковые скважины (334 902 п.м) и 28 488 скважин RC (544 387 п.м). Для расчета ресурсов использовано 594 715 пробирных анализов на золото.

Использование и отвод дренажных вод

В 2015 году ТОО «НПФ Геоэкос» выполнил «Отчет по переоценку эксплуатационных запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота в Акмолинской области по состоянию на 01.12.2015 г». Данный отчет был рассмотрен ГКЗ РК, в результате были утверждены эксплуатационные запасы подземных дренажных вод

Васильковского месторождения для технического водоснабжения одноименного рудника на 20 летний период в количестве 2815 м³/сутки, из них по категории В – 2601 м³/сутки, по категории С₁ – 214 м³/сутки.

В 2019 году с целью определения гидрогеологических свойств прибортового массива для оценки влияния гидрогеологических условий на устойчивость бортов карьера, выполнения прогнозного расчета водопритоков в карьер по мере отработки до конечного контура, разработки рекомендаций для оптимизации системы водоосушения и водоотведения карьера и организации мониторинга за изменением порового давления в прибортовом массиве SRK Consulting выполнил «Отчет выполнение гидрогеологических исследований и проведение прогнозных расчетов на базе гидрогеологической модели месторождения «Васильковское». Работы в рамках выполнения данного отчета выполнены в два этапа: полевые исследования и гидрогеологическое моделирование. Подробное описание вышеперечисленных работ приведено в соответствующих разделах отчета.

На 1-ом этапе была разработана и реализована программа полевых гидрогеологических исследований, включившая в себя проведение поинтервальных исследований с использованием пакера IPI SWIPS в 3-х скважинах, всего проведено 30 опытов по различным методикам (эрлифт, slug test, lugeon test). В рамках полевых исследований получены фильтрационные параметры скальных пород до глубины 500 метров, изучены фильтрационные свойства разломов серии 0f, 1f и 2f.

После окончания опытно-фильтрационных работ, скважины оборудованы многоярусными пьезометрами GEOKON, для долгосрочного мониторинга за поровым давлением в прибортовом массиве.

Проведено обучение специалистов АО «Altyntau Kokshetau» по работе с оборудованием GEOKON.

Гидрогеологическая модель месторождения разработана в программе Visual Modflow (2 этап). Калибровка модели проводилась по уровням подземных вод в наблюдательных скважинах, по объему водопритока в карьер, а также по отметкам высачиваний (наледей) в бортах карьера.

Прогнозные расчеты показали, что существенного увеличения водопритоков вплоть до 2026 года не ожидается, среднемесячный водоприток может возрасти на 10-15%, до 3000 м³/сут.

На основе численной модели разработаны рекомендации по оптимизации системы водоотведения и водоосушения карьера. Рекомендации состоят из 4-х основных блоков:

- Модернизация и совершенствование системы поверхностных водоотводных каналов для перехвата фильтрационного потока, формирующегося в отвалах и рыхлых покровных отложениях.
- Бурение дренажных вертикальных скважин для перехвата законтурного фильтрационного потока подземных вод, транзит которого осуществляется по тектоническим нарушениям и техногенной трещиноватости.
- Бурение дренажных горизонтальных скважин для снижения обводненности и снятия напоров в прибортовом массиве.

Проведен анализ чувствительности численной модели.

В 2019 году ТОО «Ремикс плюс» выполнил рабочий проект в качестве дополнения к утвержденному проекту «Промышленная разработка Васильковского месторождения открытым способом» в части карьерного водоотлива. Данным рабочим проектом предусмотрена перекачка грунтовых вод с карьера Васильковского месторождения на весь срок службы карьера (2026 г., гор. -305 м).

Проектом разработана напорная канализационная сеть от зумпфа до места соединения с существующей сетью напорной канализации на гор. 233,5 м. Существующая сеть проложена от точки соединения до хвостохранилища, в одну нитку, выполнена из

труб ПЭ 100 SDR17 диаметром 250 мм по ГОСТ 18599-2001. В месте соединения проектируемой и существующей сетей устанавливается камера. В камере для учета расхода воды, предусмотрен расходомер марки SMF DN200-LLFF-G1.6-ALA-MBL-CPS-0. Давление в сети до 3 Мпа, гарантированный напор в конечной точке у хвостохранилища 16,6 м.

Расчетные данные расхода воды в системах водоснабжения и канализации приведены в [таблице 4.1](#).

Таблица 4.1 – Расчетные данные расхода воды в системах водоснабжения и канализации

Наименование системы	Потребный напор в воде, м	Расход воды			Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		м³/сут	м³/ч	л/с		
Дренажная канализация. Насосная станция на гор. 25,5 м.	285	3600	180	50	0,47	Гарантированный напор 297 м
Дренажная канализация. Насосная станция на гор. -155 м.	192					Гарантированный напор 212 м

Вода из зумпфа насосами подается на гор. -155 м, где расположена площадка водопроводных сооружений. На ПВС установлен аккумулирующий резервуар емкостью 100 кубов и насосная второго подъема. Насосами на зумпфе вода подается в резервуар, далее из резервуара насосной станцией гор. -155 м в проектируемую сеть до площадки водопроводных сооружений на гор. 25,5 м. На гор. 25,5 м расположена проектируемая площадка водопроводных сооружений. Насосная станция гор. 25,5 м перекачивает воду далее в ранее запроектированную сеть до точки соединения позиция 1. В насосной станции на зумпфе установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500 и частотным преобразователем $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=212 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. -155 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500, $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=212 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. 25,5 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-297 с электродвигателем АИР 355 S4 250/1500, $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=297 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный.

Работа системы водоотлива полностью автоматизирована. Насосные станции оснащены шкафами управления, работают в автоматическом режиме посредством датчиков уровня воды в резервуаре. Наружная напорная канализация запроектирована из полиэтиленовых напорных труб (технических) ПЭ 100 SDR11 диаметром 250x22,7 мм Ру 1,6 Мпа и стальных электросварных труб по 10704-91 диаметром 219x7 мм РУ до 6 Мпа. Трубопроводы проложены в две нитки, 1 рабочая, 1 резервная. Прокладка наземным способом, в местах пересечения с дорогами – подземным способом. Трубы укладываются непосредственно на грунт или на насыпь. На площадках гор. 25,5 м и гор. -155 м и на зумпфе под трубопроводы предусмотрены опоры на 1 м от планировочной отметки земли. Трасса проложена с уклоном в сторону зумпфа. Опорожнение сети предусмотрено при отключении насосных станций по обводной сети на площадках ПВС в проектируемую сеть, далее в зумпф. На площадке +25,5 и -155 предусмотрена отключающая арматура.

Запасы месторождения

Открытая разработка

ТОО «Orient Exploration Team» составил «Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC». Дата оценка ресурсов 01.01.2025 г.

Минеральные Запасы месторождения классифицированы в соответствии с руководящими принципами Кодекса KAZRC.

Учитывая текущую стоимость золота выполнена переоценка минеральных ресурсов и проведена оптимизация по определению глубины открытой отработки и перехода к четвертой фазе (Phase-4) расширения карьера.

В оптимизации использованы:

- геологические ресурсы, определенные по блочной модели с бортовым содержанием 0,25 г/т;
- пятилетний прогноз стоимости золота 3000,0 долларов за унцию;
- оптимизации учувствуют Измеренные, Выявленные и Предполагаемые минеральные (И+В+П) ресурсы.
- неклассифицированные ресурсы, или Минерализация в оптимизации не участвуют.
- экономические параметры, принятые в оптимизации приведены в [таблице 4.2](#).

Таблица 4.2 – Параметры оптимизации глубины открытой отработки

Объект	Ед. изм.	Значение	Примечание
Категория ресурсов	Категория	И + В + П	Измеренные + Выявленные + Предполагаемые
Углы откосов	Градусы	Переменная от 45 до 51	Геотехническое исследование SRK 2019г
Разубоживание	%	12,0	На основе Бюджета
Потери руды	%	8,0	На основе Бюджета
Питание фабрики	млн.т/год	8,0 – 8,1	Факт
Металлургическое извлечение	%	77,08	Факт
Производительность по ГРМ	мт/год	11,0 порода 8,1 руда	Факт 2022-2024
Цена на золото	долл/унция	3000,0	допущение
RF (фактор доходности)	от 0,5 до 1,0 шаг 0,1	от 1500,0 до 3000,0	
Стоимость переработки	USD/т	12,0	Факт
Стоимость добычи руды и породы	USD/т	2,00 руда 1,99 порода	Переменная, с глубиной увеличивается на 0.0475 USD на каждые 15 м углубки
Стоимость транспортировки руды	USD/т	1,78	Забой – склады – дробилка - ЗиФ
Административные затраты	USD/т	1,50	Факт
Ставка дисконтирования	%	10,0	

По результатам оптимизации проанализировано 6 оболочек карьера и выбрана оболочка №3 в котором определено оптимальное соотношение тоннажа руды и породы, количества золота, а также денежного потока.

Оптимизационные оболочки для открытой добычи были созданы при помощи бортовых содержаний, автоматически рассчитанных на основе входных данных.

Автоматически рассчитанное бортовое содержание минеральных Ресурсов открытой добычи равно 0,40 г/т. Материал с классом содержаний 0,4 – 0,62 г/т и 0,62 – 0,9 г/т потенциально годен для переработки на фабрике и должен складироваться отдельно от пустой породы (вскрышная порода).

В оценке Минеральных Ресурсов участвуют ресурсы категории Измеренные и Выявленные, и Предполагаемые. По результатам оценки 76% Минеральных Ресурсов в контуре карьеры классифицированы как Измеренные и Выявленные.

В таблице 4.3 приведены Минеральные Ресурсы Васильковского месторождения, принятые на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2025г.

В таблице 4.5 приведены распределение Минеральных Ресурсов по категориям (Измеренные и Выявленные) и классам содержания (0,4-0,62 г/т, 0,62-0,9 г/т и выше 0,9 г/т).

Таблица 4.3 – Минеральные Ресурсы Васильковского месторождения

Параметр	Ед. изм.	Измеренные	Выявленные	Измеренные + Выявленные	Предполагаемые	Всего
Открытая добыча, бортовое содержание 0,40 г/т						
ресурсы	тыс.т	9 493	21 861	31 354	10 113	41 467
содержание золота	г/т	2,04	1,83	1,89	1,73	1,85
золото	кг	19 395	39 936	59 331	17 509	76 840
Подземная добыча, бортовое содержание 1,00 г/т						
ресурсы	тыс.т	2 119	31 693	33 812	13 219	47 032
содержание золота	г/т	3,18	2,43	2,48	2,26	2,42
золото	кг	6 732	77 011	83 743	29 848	113 591
Итого по Васильковскому месторождению						
ресурсы	тыс.т	11 612	53 555	65 166	23 332	88 499
содержание золота	г/т	2,25	2,18	2,20	2,03	2,15
золото	кг	26 127	116 947	143 074	47 357	190 431

Подземная разработка

Результаты оценки минеральных ресурсов Васильковского месторождения на 2024 год, проведенной технической службой Glenscore 31 декабря 2024 года, представлены в отчете «Оценка минеральных ресурсов. По состоянию на 31 декабря 2024 г.». Отчет составлен в соответствии со стандартными правилами отчетности, изложенными в Кодексе JORC 2012 года. В отчете представлен обзор эксплуатационного контекста, истории геологических работ, подробно описаны предпосылки оценки и классификации, а также существенные изменения, внесенные в оценки минеральных ресурсов. Отчет не включает результаты геологоразведочных работ, запасы руды представлены отдельно. База данных, использованная при моделировании и оценке, датирована 08.10.2024 и предоставлена отделом геологоразведки ТОО «Казцинк».

Таблица 4.4 – Минеральные Ресурсы Васильковского месторождения

Параметр	Ед. изм.	Измеренные	Выявленные	Измеренные + Выявленные	Предполагаемые	Всего
Подземная добыча, бортовое содержание 0,7 г/т						
ресурсы	тыс.т	2 176	29 563	31 739	11 373	43 112

содержание золото	г/т	3.06	2.31	2,36	2.10	2,29
золото	кг	6 658	68 291	74 949	23 884	98 833

Таблица 4.5 – Распределение Минеральных Ресурсов по категориям (Измеренные и Выявленные) и классам содержания (0,4-0,62 г/т, 0,62-0,9 г/т и выше 0,9 г/т)

Горизонт	Минеральные ресурсы																																			
	Измеренные												Выявленные												Всего											
	0,4-0,62 г/т			0,62-0,9 г/т			0,9 г/т и выше			Всего			0,4-0,62 г/т			0,62-0,9 г/т			0,9 г/т и выше			Всего			0,4-0,62 г/т			0,62-0,9 г/т			0,9 г/т и выше			Всего		
	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи	Ресурсы		Аи
	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг	тыс.т	г/т	кг
220м - поверх.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205 - 220 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
175 - 205 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
145 - 175 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	0,55	2	1,0	0,73	1	-	-	-	5,12	0,59	3	4,1	0,55	2	1,0	0,73	1	-	-	-	5,12	0,59	3
115 - 145 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
85 - 115 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
55 - 85 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	0,45	1	-	-	-	-	-	-	1,78	0,45	1	1,8	0,45	1	-	-	-	-	-	-	1,78	0,45	1
25 - 55 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,3	0,57	26	41,6	0,82	34	24,1	1,24	30	112,04	0,80	90	46,3	0,57	26	41,6	0,82	34	24,1	1,24	30	112,04	0,80	90
-5 - 25 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,0	0,57	24	44,1	0,82	36	48,3	1,48	71	134,48	0,98	132	42,0	0,57	24	44,1	0,82	36	48,3	1,48	71	134,48	0,98	132
-35 - -5 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,2	0,54	15	5,3	0,90	5	27,9	1,35	38	60,42	0,94	57	27,2	0,54	15	5,3	0,90	5	27,9	1,35	38	60,42	0,94	57
- 65 - -35 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,2	0,56	37	37,7	0,81	31	154,4	1,71	265	258,40	1,29	332	66,2	0,56	37	37,7	0,81	31	154,4	1,71	265	258,40	1,29	332
- 95 - -65 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145,1	0,55	80	107,8	0,85	91	310,3	2,07	642	563,21	1,44	813	145,1	0,55	80	107,8	0,85	91	310,3	2,07	642	563,21	1,44	813
- 125 - -95 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245,5	0,55	136	202,1	0,83	169	564,8	2,23	1 257	1 012,43	1,54	1 562	245,5	0,55	136	202,1	0,83	169	564,8	2,23	1 257	1 012,43	1,54	1 562
-155 - -125 м	92,5	0,53	49	74,3	0,79	59	324,6	3,72	1 209	491,4	2,68	1 317	324,1	0,55	178	302,9	0,84	255	841,4	2,42	2 037	1 468,3	1,68	2 471	416,6	0,55	227	377,2	0,83	314	1 166,0	2,78	3 246	1 959,7	1,93	3 788
-185 - -155 м	197,2	0,53	105	141,6	0,82	116	1 143,2	2,53	2 897	1 482,0	2,10	3 118	429,3	0,55	238	380,0	0,83	316	1 140,4	2,24	2 550	1 949,7	1,59	3 104	626,5	0,55	343	521,5	0,83	432	2 283,6	2,39	5 447	3 431,6	1,81	6 222
-215 - -185м	256,7	0,55	141	406,4	0,81	330	3 426,6	2,25	7 707	4 089,7	2,00	8 178	685,9	0,55	376	474,8	0,84	398	1 322,7	2,17	2 875	2 483,4	1,47	3 649	942,7	0,55	517	881,2	0,83	727	4 749,3	2,23	10 583	6 573,1	1,80	11 827
-245 - -215 м	206,1	0,56	115	340,1	0,83	283	1 990,4	2,21	4 403	2 536,6	1,89	4 801	581,9	0,56	324	592,6	0,83	490	1 500,7	2,29	3 433	2 675,3	1,59	4 247	788,0	0,56	439	932,7	0,83	773	3 491,1	2,24	7 836	5 211,8	1,74	9 047
-275 - -245 м	32,2	0,57	18	122,0	0,85	104	574,2	2,37	1 364	728,3	2,04	1 486	568,3	0,57	321	756,8	0,84	632	1 852,6	2,35	4 356	3 177,8	1,67	5 310	600,5	0,57	340	878,8	0,84	736	2 426,8	2,36	5 720	3 906,1	1,74	6 796
-305 - -375 м	-	-	-	-	-	-	119,5	2,91	348	119,5	2,91	348	446,3	0,55	247	412,6	0,84	345	1 606,6	2,42	3 892	2 465,5	1,82	4 485	446,3	0,55	247	412,6	0,84	345	1 726,1	2,46	4 240	2 585,0	1,87	4 833
-335 - -305 м	-	-	-	-	-	-	16,8	3,19	53	16,8	3,19	53	222,8	0,54	121	178,7	0,83	148	1 524,0	2,80	4 267	1 925,5	2,36	4 536	222,8	0,54	121	178,7	0,83	148	1 540,8	2,80	4 320	1 942,3	2,36	4 589
-365 - -335 м	0,0	0,56	0	1,5	0,95	1	16,9	2,41	41	18,4	2,28	42	129,8	0,56	72	164,0	0,84	138	1 397,0	2,99	4 172	1 690,8	2,59	4 382	129,8	0,56	72	165,5	0,84	139	1 413,9	2,98	4 213	1 709,2	2,59	4 424
-395 - -365 м	-	-	-	-	-	-	9,7	5,02	49	9,7	5,02	49	59,6	0,56	34	145,6	0,86	125	1 128,1	2,83	3 188	1 333,3	2,51	3 346	59,6	0,56	34	145,6	0,86	125	1 137,8	2,84	3 236	1 343,0	2,53	3 395
-425 - -395 м	-	-	-	-	-	-	0,8	4,52	4	0,8	4,52	4	7,5	0,61	5	22,7	0,86	20	447,8	2,74	1 229	478,1	2,62	1 253	7,5	0,61	5	22,7	0,86	20	448,6	2,75	1 233	478,9	2,62	1 257
- 432 - -425 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,3	2,50	163	65,35	2,50	163	-	-	-	-	-	-	65,3	2,50	163	65,35	2,50	163
Итого	784,7	0,55	429	1 085,8	0,82	892	7 622,4	2,37	18 074	9 493,0	2,04	19 395	4 033,8	0,55	2 236	3 870,5	0,84	3 234	13 956,6	2,47	34 466	21 861,0	1,83	39 936	4 818,6	0,55	2 665	4 956,4	0,83	4 126	21 579,1	2,43	52 540	31 354,0	1,89	59 331

Геологоразведочные работы

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию, охране и рациональному использованию недр на карьере на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ.

Геологоразведочные работы на месторождении представлены доразведкой и эксплуатационной разведкой.

Для создания и увеличения ресурсной базы на Васильковском месторождении активно выполняются геологоразведочные работы.

В 1966-1990 годах применялось в основном алмазное бурение диаметром 76 и 59 мм, которым пробурено 71,6% всего объема скважин этого периода.

Учитывая крутое, почти вертикальное, залегание рудных зон и с целью получения пересечения их под большими углами широко применялось направленное бурение путем постановки отклоняющих клиньев. При этом угол встречи рудных тел достигал 45°. В глубоких скважинах применялось многоствольное бурение.

Во всех пробуренных скважинах проводилась инклинометрия с шагом 10 м, на участках постановки отклоняющих клиньев замеры проводились через 2-5 м.

Установлено, что скважины отклонялись от плоскости разведочного профиля как вправо, так и влево. Средние величины отклонений составляют 15-20 м, максимальные – 30 м.

Средний выход керна по рудным интервалам составил 88-89%. Рудные интервалы с выходом керна менее 70% составляют для скважин до 1975 года бурения – 4,3%, для скважин 1976-1980 годов – 4,8% и в скважинах 1980-1987 годов – 1,3% их общей длины.

Проведено сопоставление содержаний золота в пробах в зависимости от процента выхода керна. В сопоставление были включены 236 скважин алмазного бурения (55 653 п.м), которые были разбиты по классам выхода керна с интервалом в 10%, начиная с 50%. Систематической зависимости содержания золота от выхода керна для алмазного бурения не установлено.

В 2009 году разведочное бурение производилось подрядной организацией ТОО «ГРК Искандер» колонковым способом с применением комплексов со съемными керноприемниками, двойными колонковыми наборами («Boart Longyear») размером NQ и NQ. Глубина скважин варьировала от 36,0 до 863,6 м.

В 2010-2011 годах бурение наклонных колонковых скважин подрядчиком было продолжено и осуществлялось также с применением комплексов NQ «Boart Longyear». Максимальная глубина скважин составила 1050 м. Скважины пробурены по азимуту 315° с углом наклона 60°.

Применение в 2009-2011 годах специальных комплексов в скважинах позволило получить высокий выход керна, равный 99%. Метраж бурения с выходом керна <75% составил всего 0,85% от общего объема скважин.

Бурение скважин сопровождалось инклинометрией, проводился гамма-каротаж. Для уточнения ориентировки рудоконтролирующих нарушений и рудовмещающих структурных элементов в скважинах производился отбор ориентированного керна с применением ориентатора «Ballmark» серии II.

В рамках программы 2015 года пробурено 18 скважин общим объемом 5 172.8 п.м. Выход керна в целом по всем скважинам – 99.4%, в рудных зонах – 100%, во вмещающих породах – 98%.

В рамках программы 2016-2017 годов было пробурено 15 скважин, общим объемом 9 042.1 п.м. Выход керна в целом по всем скважинам – 99.8%, в рудных зонах – 100%, во вмещающих породах – 98%.

Программа бурения 2019-2020 годов. Бурение колонковых скважин осуществлялось 4 буровыми станками Boart Longyear LF90C, LF90D и LF 230 в две смены. Для бурения применялись буровые снаряды фирмы Boart Longyear диаметром HQ-3. Забурка скважин с поверхности производилась диаметром PQ. Данным диаметром скважины бурились до плотных коренных пород, после чего обсаживались трубами диаметром 112 мм. В единичных случаях применялся диаметр забурки PW (по техническим причинам). В крепких породах 7-12 категории основной диаметр бурения принимался HQ с применением алмазных коронок и двойных колонковых труб.

В 2021 году была выполнена программа бурения, целью которой было собрать достаточно материала для металлургических испытаний, и эта программа бурения была завершена в 2022 году.

В 2022 году в мае началось второе бурение, которое представляет собой конверсию ресурсов (RESCAT), которая является частью исследования подземной разработки, для которого было пробурено 74 скважины алмазного бурения общей длиной 37 650 м.

В 2023 году начата программа бурения общим объемом 17 000, основной целью которой является исследования содержания золота на глубине.

Скважины бурились преимущественно под углами 60-70° к горизонту и в крест основного простирания рудных зон: на северо-восток по ЮЗ и ЮВ флангам и на юго-запад по СЗ флангу. Фактически скважины пересекали всю площадь рудоносных участков, выделенных по результатам моделирования. Основной диаметр бурения (HQ) обеспечивает диаметр керна 63.5 мм.

Качество бурения характеризуется данными о выходе керна по рудным телам и вмещающим породам. По скважинам колонкового бурения, пройденным в 2019-2020 гг., обеспечен линейный выход керна от 80.9 до 100% как по вмещающим породам, так и по полезному ископаемому (не принимая во внимание выход керна по рыхлым отложениям). Средний выход керна по рудным интервалам составил 98 %, а по вмещающим породам (включая рыхлые отложения) - 95 %, в целом по скважинам выход керна - 96.5%. КERN хорошей сохранности и обеспечивает выяснение с необходимой детальностью особенности залегания рудных тел и вмещающих пород, их мощность, внутреннее строение рудных тел, их текстуры и структуры и т.п. КERN представлен, обычно, столбиками длиной более 10 см, и только на участках зон дробления может быть в виде отдельных обломков.

Для повышения выхода керна (не менее 95%) по всем рудным телам и минерализованным зонам производилось бурение с применением двойных колонковых труб укороченными рейсами.

Практически 100% выход керна по всем целевым рудным зонам позволяет с уверенностью говорить об отсутствии систематической погрешности, связанной с избирательным истиранием керна.

Эксплуатационная разведка

Эксплуатационная разведка производится с целью уточнения количества, качества и сортности руд, гипсометрических отметок и внутреннего строения рудных залежей, параметров выемочных единиц, а также для определения потерь и разубоживания полезного ископаемого. Она полностью подчинена интересам эксплуатации и используется для оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи и контроля за полнотой и качеством отработки запасов. Эксплуатационная разведка подразделяется на опережающую – участки, подготавливаемые к добыче, и сопровождающую – разрабатываемые участки (блоки, уступы и др.).

Основной задачей опережающей эксплуатационной разведки является уточнение особенностей пространственного размещения, строения рудных тел, количества и

качества полезного компонента, а также горнотехнических условий эксплуатации и технологических свойств минерального сырья в пределах предполагаемого участка ведения горных работ. Результаты опережающей эксплуатационной разведки используются для подсчета подготовленных запасов, корректировки схем подготовки и проектов отработки рудных тел или их участков, расчета нормативов потерь и разубоживания полезного ископаемого, геолого-экономической оценки части запасов эксплуатируемых месторождений, оперативного планирования, перевода запасов из низших категорий в высшие. Объемы опережающей эксплуатационной разведки определяются нормативными документами, планами горных работ на пятилетку и корректируются годовыми планами горных работ.

Основной задачей сопровождающей эксплуатационной разведки является уточнение особенностей пространственного размещения и строения рудного тела, а также количества и качества запасов в пределах очистных блоков, где ведется добыча.

Результаты сопровождающей эксплуатационной разведки служат основой для повседневного контроля и корректировки проводимых добычных работ, оперативного планирования, учета и снижения нормативов потерь и разубоживания полезного ископаемого, сравнения данных детальной разведки с результатами эксплуатации в контурах отдельных блоков, выемочных единиц.

С 2008 по 2015 года в рудном контроле использовался метод бурения вертикальных буровзрывных скважин с ручным отбором проб, где пробы для анализа отбирались из вертикальных взрывных скважин, пробуренных по сети 5х5м, из каждой взрывной 7,5 метровой скважины отбиралась одна проба, а содержание золота распространялось на всю глубину уступа. На Васильковском месторождении золото связано с тонкими кварцевыми и кварц-арсенопиритовыми прожилками и жилами, из которых приблизительно 90% залегает под углом более 70° от горизонтальной плоскости.



При опробовании вертикальных скважин пересечение с жилами, либо прохождение всех скважин мимо жил, а также все комбинации в промежутке являются теоретически возможными для всех взрывных скважин.

На основании вышесказанного, наиболее очевидным основанием для беспокойства является потенциал возникновения ошибки в отборе проб из имеющихся вертикальных взрывных скважин. Результаты пробоотбора попросту могут последовательно недооценить или переоценить фактическое содержание.

Для подтверждения ненадежности данного метода бурения и опробования, было организовано опробование забалансового отвала. По результатам проведенных работ, полученные результаты попросту подтверждали ненадежность применения данного метода. Для того, чтобы устранить потенциал возникновения таких ошибок необходимо бурение наклонных скважин под углом 50-60° методом обратной продувки и автоматическим отбором проб.

С 2016 года Васильковское месторождение заменила прежнюю методику контроля содержания и начала использовать результаты наклонных скважин RC бурения. Во время бурения отбирались дублирующие пробы по трем видам систем пробоотбора, результаты которых позволили оценить представительность и качество проб имеющихся пробоотборников.

Результаты тестирования 3 видов пробоотборных систем Metzke представлены в [таблице 4.5](#).

Таблица 4.5 – Результаты тестирования 3 видов пробоотборных систем Metzke

Аналитическая точность	Вращающийся крестовидный делитель	Вращающийся распределитель шлама	Неподвижный конусный делитель
Количество парных данных	912	430	243
Модификации делителей	 GRADE CONTROL 3 TIER RIFFLE SPLITTER SYSTEM Features: • Replaceable Wear Plates • 3 Tier Riffle Splitter • Pneumatic Vibrator • Pneumatic Sample Doors Splitting Rate Sample: 12.5% Waste: 87.5% REQUEST A QUOTE	 GRADE CONTROL METZKE™ SPLITTER SYSTEM Features: • Ceramic lined steel assembly • Linerless lined cone assembly • Hydraulic and Pneumatic Knife Valves • Drop Box 60L Capacity • Hydraulic splitter hinge • Metek™ Splitter 3 Chute Splitting Rate Infinite adjustment between 4 – 10% per sample chute REQUEST A QUOTE	 GRADE CONTROL FIXED CONE SPLITTER SYSTEM Features: • Ceramic lined steel assembly • Linerless lined cone assembly • Hydraulic and Pneumatic Knife Valves • Drop Box 60L Capacity • Hydraulic splitter hinge • Fixed Cone Splitter (Available in 2 or 3 sample chutes) Splitting Rate Infinite adjustment between 4 – 10% per sample chute REQUEST A QUOTE
Относительная разностью $\leq 25\%$	60%	68%	63%
Томпсон и Хауэрс	+/-23% при 55%CI	+/-20% при 60%CI	+/-26% при 63%CI
Пирсон	0,903	0,919	0,864
Спирмен	0,886	0,919	0,856

Пробоотборник с вращающим распределителем шлама имеет преимущество, поскольку он вращается с высокой скоростью, что позволяет производить равномерное распределение шлама, что обеспечивает более качественные и представительные пробы.

Оценка содержания и интерпретация являются крайне важным в рудном контроле. Во избежание ошибочного распределения рудного и вскрышного материала на стадии добычных работ для контроля содержания применяются различные программные обеспечения для визуализации и обработки основных показателей характеристик качества с целью определения выемочных границ. Так как неправильное распределение руды в породу и наоборот, часто приводит к тому, что большая доля экономически прибыли теряется в отвалах пустой породы. Основной целью всего проекта является недопущение ошибочной классификации.

Васильковка использует программное обеспечение МРЗ для оценки запасов методом условного моделирования, который основан на вероятностном геостатистическом методе. Программное обеспечение МРЗ запускает 100 вариантов моделирования, каждый из которых содержит различные комбинации тоннажа и содержания и выбирает наиболее выгодный сценарий с учетом заданных параметров по затратам, критериев по содержанию и выемочных ограничений.

Для оценки эффективности применения РС бурения выполняется сверка данных производится на основании топографии поверхностей, снятой на конец периода. Таким образом, все модели (ресурсная и эксплуатационная) оцениваются в пределах одного и того же контура пространства. Запасы данных моделей сравниваются с данными производства, которые основаны на расчете фактической переработки фабрики и с учетом изменений по складам (за этот же период). В целях сверки лучше рассматривать накопительные значения, так как это дает полное представление как модели сходятся друг с другом и с производством за более долгий период времени, что дает возможность в последующем: оценить насколько эффективна действующая методика контроля содержания и получить поправочные коэффициенты для планирования направления горных работ.

4.3 План проведения операций по недропользованию

Размещение наземных сооружений

Месторождение Васильковское расположено на севере Казахстана, в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Инфраструктура района месторождения

Горный отвод для осуществления операций по недропользованию на месторождении Васильковское № 677-Д-ТПИ от 26.08.2016г выдан акционерному обществу «Altyntau Kokshetau» республиканским Республиканским государственным

учреждением «Комитета геологии и недропользования министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан». Горный отвод расположен в Акмолинской области.

Границы горного отвода по глубине и на поверхности определены с учетом границ рудных залежей. Площадь горного отвода на поверхности составляет 28,3 км², глубина отработки – 1000 м (гор. -765 м).

Географические координаты угловых точек №№1-8 приведены в [таблице 4.6](#).

К промышленной площадке подведена железнодорожная ветка. В 14 км к юго-востоку от месторождения находится железнодорожная станция Чаглинка, в 30 км к югу расположен международный аэропорт Кокшетау.

Таблица 4.6 – Географические координаты угловых точек

угловые точки	координаты угловых точек	
	северная широта	восточная долгота
1	53°27'34,35 ^{II}	69°12'54,70 ^{II}
2	53°27'32,33 ^{II}	69°15'34,32 ^{II}
3	53°28'01,22 ^{II}	69°18'10,02 ^{II}
4	53°27'37,79 ^{II}	69°18'30,13 ^{II}
5	53°27'05,03 ^{II}	69°17'26,32 ^{II}
6	53°26'18,84 ^{II}	69°17'48,06 ^{II}
7	53°24'30,80 ^{II}	69°16'02,33 ^{II}
8	53°24'39,50 ^{II}	69°12'50,14 ^{II}

Со всеми городами месторождение связано автомобильными дорогами республиканского значения с асфальтированным и бетонным покрытием.

К промплощадке подведена линии электропередач которая подключена к ЛЭП-1100 (Экибастуз-Кокшетау-Костанай), подстанция «ПС Кокшетауская 1150».

Водоснабжение рудника и золотоизвлекательной фабрики (ЗиФ) обеспечивается из трех источников.

Водонасыщенные горизонты в контуре планируемого карьера отсутствуют, карьер будет находится в области слабой водообильности, никаких значительных рисков не предвидится.

Вода с городских отстойников Мырзакольсор не пригодна в качестве технологической и в небольшом объеме используется для подпитки хвостохранилища флотации.

Для приготовления пищи и питьевых нужд вода привозная бутилированная. Доставка воды производится автомашиной.

В районе расположения объектов АО «Altyntau Kokshetau» имеются следующие объекты историко-культурного наследия:

1. Курган Алтынтау, ранний железный век;
2. Могильник Коныспай III, ранний железный век;
3. Курган Коныспай I, ранний железный век;
4. Могильник Алтынтау (4 кургана), ранний железный век;
5. Могильник Красный Яр IV, средневековье;
6. Могильник Донгулагаш IV, средневековье.

Для памятников археологии установлены охранные зоны размером 120 м. Намечаемая деятельность не затрагивает зоны расположения объектов историко-культурного наследия, охранные зоны соблюдаются.

На участке месторождения построены административно-бытовой комплекс, лаборатория, механические мастерские и все производственные здания, обеспечивающие проведение добычи руды открытым способом. Действует ЗиФ, хвостохранилище флотации, хвостохранилище сорбции и пруд-накопитель (отстойник).

На территории месторождения располагается существующий карьер «Васильковское». Отвалы забалансовых руд располагаются к юго-западу от карьера. Отвал пустых пород Западный расположен к западу и северо-западу от карьера. Отвал Восточный расположен к юго-востоку от карьера.

Отвал Северный расположен к северо-востоку от карьера

Поверхностные объекты, здания и сооружения находятся на юге от карьера. На южном борту карьера гор. 205 м расположена перегрузочная площадка с дробильной установкой, на которой руда будет транспортироваться автомобильным транспортом, далее руда транспортируется конвейерным транспортом до ЗИФ.

Фотографии существующих объектов приведены на [рисунке 4.2](#).



Карьер и отвалы



Пруд-накопитель (отстойник) и хвостохранилища



ЗИФ, Конвейеры, прочие промышленные сооружения

Рисунок 4.2 – Фотографии существующих объектов

Размещение наземных сооружений в рамках Плана горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом, разработанного ТОО «Kazmintech Engineering» в 2025 году, будет предусматриваться в соответствии с генеральным планом.

Очередность отработки запасов

Открытая разработка

Планом горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом предусматривается углубление и расширение карьера с ведение открытых горных работ до глубины карьера 667 м (гор. -432 м) в период 2026-2033 годы без выделения каких-либо очередей отработки.

Подземная разработка

В связи с наличием разведанных запасов руды за пределами проектного контура карьера было принято решение о вскрытии и отработке запасов рудных зон 1, 2, 5 подземным способом. Добыча подземным рудником будет вестись с применением самоходного оборудования.

Для ведения подземных горных работ проектом предусматривается строительство вскрывающих капитальных горных выработок с сопутствующими зданиями и сооружениями для размещения стационарного оборудования и персонала. В целях сохранения целостности земной поверхности и минимизации зоны влияния от горных работ добыча запасов подземного рудника будет вестись с применением систем с закладкой образующихся пустот твердеющей смесью.

Отработка зон 1, 2, 5 подземного рудника будет вестись в соответствии с календарным графиком отработки, по блокам, с опережением отработки нижних подэтажей по отношению к верхним в пределах блока, отбойкой запасов подэтажных камер по очередям и закладкой твердеющей смесью непосредственно после отработки камеры с последующим заездом самоходного оборудования на поверхность закладочного массива.

Существующее состояние горных работ

В настоящее время запасы месторождения Васильковское отрабатываются открытым способом согласно действующего проекта «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров» (ТОО «КазТехПроект инжиниринг», Астана, 2023г).

Большая часть запасов Васильковского месторождения отработана. Открытые горные работы ведутся между горизонтами -160 м и -200 м, то есть на глубинах разработки от 395 м до 435 м наклонными транспортными бермами продольным уклоном 0,10 с общей прямой трассой и выездом на западный и южный борт карьера..

Согласно действующему проекту глубина карьера «Васильковское» на конец отработки (2026 год) достигнет 540 м (гор. -305 м). Средняя отметка поверхности карьера равна 235 м. Длина карьера на поверхности (с севера на юг) составляет 1300 м, ширина карьера на поверхности (с запада на восток) равна 1200 м. Отработка карьера ведется с применением транспортной системы разработки с применением циклично-поточной технологии. На гор.205 м функционирует перегрузочная площадка руды с 3 дробилками. Рыхление пород производится с применением БВР. Погрузка взорванной горной массы в автосамосвалы одноковшовыми экскаваторами и ковшовыми погрузчиками.

К вскрышным работам относятся вывозка пустой породы (вскрышной породы) на породные отвалы. Доставка пустой пород до отвалов «Западный» и «Восточный», забалансовой руды до склада и товарной руды до дробильных установок осуществляет

большегрузными карьерными автосамосвалами. Транспортирование дробленой руды от дробильных установок на поверхность и далее на ЗиФ выполняется конвейерным транспортом. Разгрузка самосвалов в бункер дробилки производится с разгрузочной площадки на гор.219,5 м.

Для возможности усреднения содержания и бесперебойной подачи руды на ЗиФ, предусмотрены рудные склады 1 и 2 на горизонте 205 м, склад 3 на горизонте 217 м, склады 4, 5, 6 на горизонте 220 м, склады 8, 11, 12 на горизонте 232 м. Добытая забалансовая руда (вскрышная порода) с содержанием золота 0,4-0,62 г/т и 0,62-0,90 г/т складывается на рудном складе расположенный в южном борту карьера.

Согласно данным геолого-маркшейдерской службы АО «Altyntau Kokshetau» по состоянию на 01.01.2025 года на отвалах закладированы 262 933,1 тыс.т вскрышной породы: отвал Западный – 147 237,25 тыс.т, отвал Восточный – 115 965,85 тыс.т.

Запасы строительного камня полностью отработаны. По состоянию на 01.01.2025 г общий объем строительного камня составляет 762,4 тыс.м³.

Переработка забалансовой руды предусматривается согласно проекта «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения» выполненной в 2025 году ТОО «КазТехПроект инжиниринг» с применением рудосортировки на рудоконтралирующей станции (РКС)

Выбор системы разработки

Открытая разработка

Планом горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом предусматривается отработка запасов месторождения Васильковское открытым способом до глубины карьера 667 м (гор. -432 м) транспортной технологической схемой работ с расширением существующего контура карьера (южный и восточный борт карьера).

На технологических процессах предусматривается использование существующего парка технологического оборудования.

Рыхление пород производится буровзрывным способом. Для бурения технологических скважин диаметром 171 мм предусматривается применение буровых станков типа DML HP и SMART ROC D65.

Для погрузки горной массы предусматривается применение экскаваторов типа Terex RH120 емкостью ковша 12 м³ и Hitachi EX 1900 емкостью ковша 12 м³. Кроме этого при необходимости предусматривается применение колесных погрузчиков CAT 994K (19 м³) и CAT 992 (12 м³).

Транспортировка горной массы производится автосамосвалами типа CAT грузоподъемностью 143 т (CAT-785) и 90 т (CAT-777).

Предусматривается раздельное складирование пустой (вскрышной) породы и забалансовых руд.

Пустые породы (вскрышная порода) складываются в проектируемый породный отвал «Северный». Отвал «Северный» запроектированы 3-х ярусными с общей высотой 60 м (высота яруса 20 м).

В связи с расширением существующего борта карьера предусматривается перенос следующих объектов:

- участок крупного дробления в 2026 году севернее в пределах территории АТК;
- часть пустых пород (вскрышная порода) отвала «Восточный» в объеме 320,6 тыс.м³ на свободные площади 2026 году.

В период 2025-2033 гг будут проводиться геологоразведочные работы, в том числе в 2025-2026 гг. предусматривается проходка с борта карьера наклонными выработками для геологоразведочных работ (длиной до 1000 п.м). Проходка наклонных выработок

предусматривается с гор. +25м и гор. -125м на западном борту существующего карьера. Пустая порода (вскрышная порода) с проходки наклонных выработок вывозится на Западный отвал.

Основные параметры системы разработки, принятые при отработке карьера «Васильковское» приведены в [таблице 4.7](#).

Параметры системы разработки приняты согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» и соответствуют «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» и «Правилам обеспечения промышленной безопасности ...».

В соответствии с действующими нормативными документами («Методические рекомендации ...» и «Нормы технологического проектирования ...») максимально допустимый угол откоса уступа при открытых горных работах, составляет не более 70°.

Данным проектом ниже гор. -185 м принятие угол откоса уступа 75°, что превышает установленный норматив.

Перед началом ведения открытых горных работ необходимо выполнить силами специализированной научной организацией комплекс инженерно-геологических и геомеханических исследований массива горных пород на участке проектируемого карьера. По результатам исследований должен быть подготовлен геомеханическое заключение, обосновывающее возможность безопасного ведения открытых горных работ при проектных параметрах откосов карьера.

При отсутствии соответствующего заключения требуется внести корректировку в проект с приведением углов откосов уступов в нормативные требования.

Таблица 4.7 – Основные параметры системы разработки и карьера

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	Размеры карьера в плане по поверхности:		
	- длина	м	1 450
	- ширина	м	1 300
2	Размеры карьера в плане по дну:		
	- длина	м	120
	- ширина	м	45
3	Площадь карьера на поверхности	км ²	1,45
4	Максимальная глубина карьера	м	667
5	Отметка дна карьера	м	-432
6	Ширина транспортной бермы:		
	- однополосная (САТ-777)	м	18
	- двухполосная (САТ-785)	м	29
7	Высота рабочего уступа	м	7,5-15
8	Высота уступа на конечном контуре	м	30
9	Угол откоса рабочего уступа	град.	70-75
10	Угол откоса уступа на конечном контуре:		
	- с поверхности до гор. 205 м	град.	50
	- с гор. 205 м до гор. 115 м	град.	60
	- с гор. 115 м до гор. -5 м	град.	65
	- с гор. -5 м до гор. -185 м	град.	70
	- с гор. -185 м до гор. -432 м	град.	75
11	Угол откоса борта карьера на конечном контуре	град.	43-47
12	Продольный уклон транспортной бермы	‰	80-100
13	Ширина предохранительной бермы	м	10
14	Объем горной массы	тыс.т	245 912,8

		тыс.м ³	92 889,8
15	Коэффициент вскрыши	т/т	10,38
		м ³ /т	3,92
16	Срок отработки	лет	8

Подземная разработка

План горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом предусматривается отработка запасов месторождения Васильковское подземным способом двумя системами разработки:

- Подэтажно-камерной системой разработки вкрест простирания рудного тела со скважинной отбойкой из подэтажных ортов и торцевым выпуском руды с закладкой;
- Подэтажно-камерной системой разработки по простиранию рудного тела со скважинной отбойкой из подэтажных ортов и буродоставочных штреков и торцевым выпуском руды с закладкой.

Подэтажно-камерная система разработки вкрест простирания рудного тела со скважинной отбойкой из подэтажных ортов и торцевым выпуском руды с закладкой.

Основные параметры системы разработки:

- высота блока - 90 м;
- длина блока – 180 м;
- длина камер равна мощности рудных тел – 50 м;
- ширина камер - 20 м;
- высота подэтажей – 30 м.

Подготовительно-нарезные работы:

Блок подготавливают проходкой подэтажных соединительных ортов, доставочных штреков, вентиляционных восстающих и вентиляционно-ходового восстающего (ВХВ) из пройденных по флангам блока капитальных транспортного уклона и наклонного транспортного съезда. В рудном теле проходят подэтажные буровые орты. Проходку ведут с применением буровых установок типа Sandvik DD421, Sandvik DD321, Sandvik DD422i, погрузочно-доставочных машин типа CAT-1700, подземных автосамосвалов типа AD45. На торце формируемых камер из буровых ортов верхнего подэтажа с помощью бурового станка типа Easer L проходят отрезные восстающие диаметром 740 мм, которые затем расширяются взрывными скважинами диаметром 102 мм, пробуренными из бурового орта верхнего подэтажа с помощью буровой установки типа Sandvik DL421, расположенными параллельно восстающему, формируя итоговый контур отрезного восстающего с длиной стороны 1,5 м. Отрезная щель формируется взрыванием вееров скважин диаметром 102 мм в четыре этапа.

Очистные работы:

Общий порядок отработки подэтажей блока – снизу вверх, с отбойкой запасов руды камер по очередям (камеры I и II очереди) комплектами вееров нисходящих скважин, с последующей закладкой твердеющей смесью.

Очистную выемку руды начинают с разделки на всю высоту камеры отрезной щели взрыванием в четыре этапа вееров скважин диаметром 102 мм, на расположенный по центру камеры отрезной восстающий, с последующей отбойкой руды нисходящими веерами скважин диаметром 102 мм, пробуренными из бурового орта верхнего подэтажа с помощью буровой установки типа Sandvik DL421.

Отличительной особенностью выемки является отработка подэтажных камер по очередям (камеры I и II очереди). После выемки руды камеры I очереди нижнего подэтажа на соответствующих буровых ортах устанавливаются изолирующие перемычки и выработанное пространство заполняется твердеющей закладкой, предохраняющей от проявлений сдвижения массива горных пород и способствующей выемке чистой руды до

90%. После набора закладочным массивом камеры I очереди нижнего подэтажа нормативной прочности по условию работы на поверхности закладочного массива самоходного оборудования, начинается отбойка запасов руды камер I очереди вышележащего подэтажа. После набора закладочным массивом камеры I очереди нормативной прочности по условию обнажения вертикальных бортов камеры, начинается отбойка запасов руды камер II очереди.

По окончании выпуска руды подэтажной камеры II очереди на соответствующих буровых ортах устанавливаются изолирующие перемычки и выработанное пространство заполняется твердеющей закладкой.

Погрузку и доставку руды из очистных забоев до перегрузочных камер производят с помощью ПДМ типа CAT-1700, транспортирование руды на поверхность - автосамосвалами типа AD63.

Очистные забои проветривают вентиляторами местного проветривания.

Подэтажно-камерная система разработки по простиранию рудного тела со скважинной отбойкой из подэтажных ортов и буродоставочных штреков и торцевым выпуском руды с закладкой.

Основные параметры системы разработки:

- высота блока - 90 м;
- длина блока – 180 м;
- длина камер вкрест простирания рудного тела равна мощности – 30 м;
- ширина камер вкрест простирания рудного тела – 20 м;
- длина камер по простиранию рудного тела – 60 м;
- ширина камер по простиранию рудного тела равна мощности - 15 м;
- высота подэтажей – 30 м.

Подготовительно-нарезные работы:

Блок подготавливают проходкой подэтажных соединительных ортов, соединительных штреков, вентиляционных восстающих и вентиляционно-ходового восстающего (ВХВ) из пройденных по флангам блока капитальных транспортного уклона и наклонного транспортного съезда. В рудном теле проходят подэтажные буродоставочные штреки, доставочные штреки и буровые орты. Проходку ведут с применением буровых установок типа Sandvik DD421, Sandvik DD321, Sandvik DD422i, погрузочно-доставочных машин типа CAT-1700, подземных автосамосвалов типа AD45. На торце формируемых камер из буровых ортов верхнего подэтажа с помощью бурового станка типа Easer L проходят отрезные восстающие диаметром 740 мм, которые затем расширяются взрывными скважинами диаметром 102 мм, пробуренными из бурового орта верхнего подэтажа с помощью буровой установки типа Sandvik DL421, расположенными параллельно восстающему, формируя итоговый контур отрезного восстающего с длиной стороны 1,5 м. Отрезная щель формируется взрыванием вееров скважин диаметром 102 мм в четыре этапа.

Очистные работы:

Общий порядок отработки подэтажей блока – снизу вверх, с отбойкой запасов руды камерами по простиранию рудного тела от флангов к центру комплектами вееров нисходящих скважин, с последующей закладкой твердеющей смесью.

Очистную выемку руды начинают с разделки на всю высоту камеры отрезной щели взрыванием в четыре этапа вееров скважин диаметром 102 мм, на расположенный по центру камеры отрезной восстающий, с последующей отбойкой руды нисходящими веерами скважин диаметром 102 мм, пробуренными из бурового орта верхнего подэтажа с помощью буровой установки типа Sandvik DL421.

Отличительной особенностью выемки является последовательная отработка подэтажных камер по простиранию рудного тела от флангов к центру. После выемки руды

камеры нижнего подэтажа на доставочном штреке устанавливаются изолирующие перемычки и выработанное пространство заполняется твердеющей закладкой, предохраняющей от проявлений сдвижения массива горных пород и способствующего выемке чистой руды до 90%. После набора закладочным массивом камеры нижнего подэтажа нормативной прочности по условию работы на поверхности закладочного массива самоходного оборудования, начинается отбойка запасов руды камеры вышележащего подэтажа. После набора закладочным массивом камеры подэтажа нормативной прочности по условию обнажения вертикальных бортов камеры, начинается отбойка запасов руды последующей камеры.

По окончанию выпуска руды подэтажной камеры по простиранию рудного тела на буродоставочном штреке устанавливаются изолирующие перемычки и выработанное пространство заполняется твердеющей закладкой.

Погрузку и доставку руды из очистных забоев до перегрузочных камер производят с помощью ПДМ типа САТ-1700, транспортирование руды на поверхность - автосамосвалами типа АД63.

Очистные забои проветривают вентиляторами местного проветривания.

Сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения

Открытая разработка

Планом горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом предусматривается вовлечение в отработку всех Минеральных ресурсов принятые на Государственный учет недр РК для открытого способа разработки. В связи с этим Проектом не предусматриваются оставление в недрах временно-неактивных запасов.

Подземная разработка

Согласно классификации запасов по степени подготовленности к выемке по «Инструкции по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов руды и песков на предприятиях министерства цветной металлургии. Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых». Москва, «Недра» 1977г., к временно-неактивным относятся запасы полезного ископаемого, выделяющиеся из подготовленных, которые находятся:

- а) во временных целиках (междукамерных, потолочинах, днищах и др.);
- б) в блоках, очистная выемка которых по горно-техническим условиям временно невозможна (наличие неотработанных запасов полезного ископаемого на вышележащих горизонтах, неотработанных залежей в висячем боку и т.п.);
- в) в раздавленных и заваленных участках, нарезка или выемка которых временно невозможна.

Настоящим планом горных работ, исходя из системы разработки и горно-технических условий, временно-неактивные запасы руды не предусматриваются. Все запасы, учтённые настоящим проектом, отрабатываются в соответствии с графиком горных работ.

Режим работы

На карьере «Васильковское» принят круглогодичный режим работы:

- число рабочих дней в году – 365;
- число рабочих смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 12 часов (11 ч рабочих + 1 ч на обед);

В рабочие смены производится погрузка и вывозка горной массы из забоев, бурение скважин, прокладка коммуникаций и т.д. Ремонтные работы производить в цехах на поверхности (профилактический осмотр и ремонт горно-шахтного оборудования и т.д.), а мелкий и краткосрочный ремонт допускается вести на рабочих местах.

На подземных работах режим работы принимается круглогодичный, 365 рабочих дней в году, 2 смены в сутки, по 10.5 рабочих часов в смену.

Объемы горно-капитальных работ, вскрыши и коэффициент вскрыши

Открытая разработка

Учитывая эксплуатацию действующего карьера не предусматриваются проведение горно-капитальных работ.

«Планом горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом» отработка запасов месторождения Васильковское предусматривается 8 лет, в период 2026-2033 годы. Согласно календарного графика вскрышные работы осуществляются по мере углубления горных работ. Объемы вскрышных работ по годам отработки варьируются в пределах 2,1-13,8 млн.м³. Распределение объемов по месяцам года также неравномерно и зависит от залегания запасов и порядка отработки выемочных единиц. Фактический объем вскрышных работ определяется при среднесрочном и краткосрочном планировании (месячный, недельный и ежедневный план) согласно локальным проектам и паспортам выемочных единиц (блок, подуступ, уступ и т.д.) в зависимости от порядка и очередности отработки выемочных единиц, от степени готовности запасов руды к добыче (вскрытые, подготовленные и готовые к выемке). Несмотря на то, что указанные ежемесячные, еженедельные и ежедневные объемы вскрышных работ не могут быть распределены равномерно при рассматриваемых периодах планирования, годовые объемы вскрышных работ соблюдаются в объемах утвержденных ежегодных производственных программ на 2026-2033 годы.

Подземная разработка

Таблица 4.8 – График горно-капитальных, горно-подготовительных работ подземного рудника.

Горизонт	Годы строительства							
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Итого ГКР, м ³	0	652143	249849	275128	227563	101493	28370	
в том числе, траншея портала №3, м ³		467491						
Итого ГПР, м ³	0	51724	90330	114867	130916	69725	66120	58656
Всего, по руднику, м ³	0	703866	340179	389995	358478	171218	94490	58656
Горизонт	Годы строительства						Всего	
	2034	2035	2036	2037	2038			
Итого ГКР, м ³							1534546	

Горизонт	Годы строительства							
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Итого ГПР, м³	47121	45426	34091	22187	3087		734249	
Всего, по руднику, м³	47121	45426	34091	22187	3087		2268795	

Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого

Открытая разработка

В соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию ...» и «Нормами технологического проектирования...» и горнотехническими условиями годовую производительность карьера по горным возможностям определяем исходя из величины годового понижения уровня выемки на месторождении по формуле:

$$A_e = \frac{h_e \times S_{cp} \times \eta_o}{r_o}, \text{ м}^3$$

где h_e – среднегодовое понижение добычных работ, м, $h_e=30$ м;

S_{cp} – средняя площадь рудного тела, м², $S_{cp}=72\,000$ м²;

$\eta_o=(1-\Pi)$ – коэффициент извлечения руды в долях единицы ($\Pi=8,0\%$);

$r_o=(1-P)$ – коэффициент разубоживания руды в долях единицы ($P=12,0\%$).

Подставляя исходные данные, получаем:

$$A_r = \frac{30 * 72000 * (1 - 0,08)}{(1 - 0,12)} = 2258182 \text{ м}^3 = 6029346 \text{ т}$$

Исходя из выполненных расчетов и по горным возможностям, в Плане горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом максимальная производительность карьера по руде принята – 6 000,0 тыс.т/год. Для достижения принятой производительности по руде Проектом принимается максимальная производительность карьера по горной массе 14 700,0 тыс.м³/год.

Годовая, месячная и сменная производительность карьера по горной массе, руде и вскрыше приведены в [таблице 4.8](#).

Таблица 4.9 – Производительность карьера

№	Производительность	Горная масса, тыс.м³	Товарная руда, тыс.т	Вскрыша, тыс.м³
1	Годовая	14 700,0	6 000,0	13 828,2
2	Месячная	1225,0	500,0	1 152,3
3	Сменная	20,1	8,2	18,9

С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки запасов карьер составит 8 лет (2026-2033 годы). Календарный график ведения открытых горных работ приведен в [таблице 4.9](#). Календарный график переработки руды на ЗИФ приведен в [таблице 4.10](#).

Таблица 4.10 – Календарный график ведения открытых горных работ

№	Показатели	Ед. изм.	Всего	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год	2031 год	2032 год	2033 год
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Горная масса	тыс.т	245 912,693	28 186,091	36 532,066	36 639,443	37 156,318	39 095,324	36 794,139	22 320,277	9 189,035
		тыс.м³	92 889,842	10 796,030	13 834,540	13 812,251	14 019,800	14 713,135	13 848,403	8 402,959	3 462,723
2	Товарная руда	тыс.т	21 611,109	0,041	16,825	58,649	855,741	5 178,379	5 943,683	6 016,438	3 541,353
		тыс.м³	8 130,851	0,016	6,373	22,153	323,503	1 932,023	2 239,896	2 270,420	1 336,469
	Au	г/т	2,10	1,27	1,06	1,14	1,76	1,85	1,85	2,42	2,45
		кг	45 411	0	18	67	1 505	9 570	10 999	14 577	8 675
3	Вскрыша	тыс.т	224 301,584	28 186,050	36 515,241	36 580,794	36 300,578	33 916,946	30 850,456	16 303,838	5 647,682
		тыс.м³	84 758,991	10 796,015	13 828,167	13 790,098	13 696,297	12 781,113	11 608,507	6 132,539	2 126,254
	- пустая порода	тыс.т	208 710,565	28 185,592	36 299,922	36 064,230	35 142,113	29 195,159	24 899,293	14 086,243	4 838,013
		тыс.м³	78 903,317	10 795,841	13 746,607	13 594,558	13 260,086	11 014,424	9 373,930	5 296,675	1 821,196
	- всего забалансовая руда	тыс.т	15 591,019	0,457	215,319	516,564	1 158,465	4 721,786	5 951,163	2 217,596	809,669
		тыс.м³	5 855,673	0,173	81,560	195,540	436,212	1 766,688	2 234,577	835,864	305,059
	Au	г/т	0,57	0,48	0,52	0,51	0,56	0,57	0,58	0,57	0,59
		кг	8 930	0	113	264	651	2 693	3 465	1 268	476
	- бедная забалансовая руда Au 0,4-0,62 г/т	тыс.т	9 151,449	0,457	164,580	412,289	712,605	2 827,762	3 243,545	1 332,475	457,736
		тыс.м³	3 435,690	0,173	62,341	156,058	267,855	1 057,061	1 217,820	501,972	172,410
	Au	г/т	0,50	0,48	0,48	0,47	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51
		кг	4 581	0	80	196	351	1 416	1 633	670	236
	- богатая забалансовая руда Au 0,62-0,9 г/т	тыс.т	6 439,570	-	50,739	104,275	445,860	1 894,024	2 707,618	885,121	351,933
		тыс.м³	2 419,984	-	19,219	39,482	168,356	709,628	1 016,757	333,892	132,649
	Au	г/т	0,68	-	0,66	0,65	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68
		кг	4 349	-	33	68	300	1 277	1 832	598	240
4	Коэффициент вскрыши	т/т	10,38	-	-	623,72	42,42	6,55	5,19	2,71	1,59
		м³/т	3,92	-	-	235,13	16,01	2,47	1,95	1,02	0,60

Таблица 4.11 – Календарный график переработки руды на ЗиФ

№	Показатели	Ед. изм.	Всего	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год	2031 год	2032 год	2033 год
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Товарная руда с карьера	тыс.т	21 611,109	0,041	16,825	58,649	855,741	5 178,379	5 943,683	6 016,438	3 541,353
		тыс.м³	8 130,851	0,016	6,373	22,153	323,503	1 932,023	2 239,896	2 270,420	1 336,469
	Au	г/т	2,10	1,27	1,06	1,14	1,76	1,85	1,85	2,42	2,45
		кг	45 411	0	18	67	1 505	9 570	10 999	14 577	8 675
2	Богатая забалансовая руда Au 0,62-0,90 г/т, подаваемая на ЗиФ без перечистки	тыс.т	6 439,570	-	50,739	104,275	445,860	1 894,024	2 707,618	885,121	351,933
		тыс.м³	2 419,984	-	19,219	39,482	168,356	709,628	1 016,757	333,892	132,649
	Au	г/т	0,68	-	0,66	0,65	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68
		кг	4 349	-	33	68	300	1 277	1 832	598	240
3	Балансовая руда (после перечистки на РКС бедной забалансовой руды Au 0,40-0,62 г/т)	тыс.т	2 287,862	0,114	41,145	103,072	178,151	706,941	810,886	333,119	114,434
		тыс.м³	858,922	0,043	15,585	39,014	66,964	264,265	304,455	125,493	43,103
	Au	г/т	0,80	0,77	0,77	0,76	0,79	0,80	0,81	0,80	0,82
		кг	1 832	0	32	78	140	566	653	268	94
3	Бедная забалансовая руда (вскрышная порода) для складирования	тыс.т	6 863,587	0,343	123,435	309,217	534,454	2 120,822	2 432,658	999,357	343,302
		тыс.м³	2 576,767	0,130	46,756	117,043	200,891	792,795	913,365	376,479	129,308
	Au	г/т	0,40	0,39	0,39	0,38	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41
		кг	2 748	0	48	117	210	849	980	402	141

Подземная разработка

Расчёт максимальной производительности подземного рудника по скорости понижения выемки, по средневзвешенным значениям потерь и разубоживания

Максимальная производительность рудника определяется расчетом по горным возможностям в соответствии с "Нормами технологического проектирования ..." по формуле:

$$A_{\Gamma} = \frac{1 - \Pi}{1 - P} \times S * h_{\Gamma} * \gamma * K_{\gamma} * K_{\text{м}} * K_{\text{с}} * K_{\text{э}}, \text{ тыс. т/год}$$

$$A_{\Gamma} = \frac{(1 - 0,091) * 22,3 * 35 * 2,69 * 1,2 * 0,7 * 0,85 * 1,7}{1 - 0,042} = 2418 \text{ тыс. т/год}$$

где h_{Γ} - среднее годовое понижение уровня выемки, м; $h_{\Gamma} = 35$ м;

K_{γ} , $K_{\text{м}}$, $K_{\text{с}}$, $K_{\text{э}}$ - поправочные коэффициенты к величине годового понижения уровня выемки, соответственно, в зависимости от угла падения (80° - 90°), мощности рудных тел (15м-50м), от применяемых систем разработки (с закладкой), от числа находящихся в одновременной отработке этажей (более 3-х), $K_{\gamma}=1,2$; $K_{\text{м}}=0,7$; $K_{\text{с}}=0,85$, $K_{\text{э}}=1,7$

S - средневзвешенная горизонтальная рудная площадь этажа, тыс. м²,

$S = 22,3$ тыс. м²;

γ - объемный вес руды, т/м³, $\gamma=2,69$ т/м³;

$\Pi = 9,1\%$, $P = 4,2\%$ – средневзвешенные коэффициенты потерь и разубоживания для принятых систем разработки.

Максимальная годовая производительность рудника составляет $A_{\Gamma} = 2418$ тыс. тонн/год, с округлением принимаем $A_{\Gamma} = 2400$ тыс. тонн/год.

Минимальный срок эксплуатации рудника по состоянию геологических балансовых запасов в объеме $Q_{\text{э}} = 22\,294\,088$ тонн руды составит:

$$T = \frac{Q_{\Gamma} * K_{\text{п}}}{A_{\Gamma} * K_{\text{р}}} = \frac{22294,088 * 0,909}{2400 * 0,958} = 8,8 \text{ лет}$$

где $A_{\Gamma} = 2400$ тыс. т - проектируемая максимальная годовая производительность рудника;

$K_{\text{п}} = 0,909$, $K_{\text{р}} = 0,958$ - средневзвешенные коэффициенты потерь и разубоживания при принятых системах разработки.

С периодами развития и затухания добычи руды в соответствии с календарным графиком срок эксплуатации рудника составит 15 лет.

Обеспечение годовой производительности рудника по добыче руды основана на практике формирования в блоках (камерах) на участках необходимого количества очистных забоев (7-8 ед.), обеспечивающих бесперебойную работу погрузочно-доставочных машин на завершающем технологическом процессе выпуска (погрузки), доставки и транспортирования руды.

Таблица 4.12 – Календарный план добычи руды и металлов подземным рудником.

Имя	Итого	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Балансовая руда, тонн	22 205 802	-	-	3 114	804 943	1 517 055	2 233 346	2 294 241	2 513 318	2 465 406	2 420 089
Товарная руда, тонн	22 429 858	-	7 335	103 772	1 044 539	1 661 643	2 418 115	2 305 547	2 463 373	2 395 115	2 378 786
Содержание Au, г/т	2,39	-	1,45	3,21	2,61	2,37	2,83	2,67	2,39	2,33	2,49
в том числе:											
Попутная руда, тонн	1 358 857	-	7 335	100 817	280 731	222 115	298 902	128 550	78 496	55 701	82 373
Товарная руда очистных работ, тонн	21 071 001	-	-	2 955	763 807	1 439 528	2 119 214	2 176 997	2 384 878	2 339 414	2 296 413
Потери, %	9,1	-	3,4	7,3	5,3	5,7	8,0	9,5	9,3	8,1	7,1
Разубоживание, %	4,2	-	1,2	2,6	3,4	4,3	5,1	4,1	3,9	4,2	3,2
Содержание, г/т:											
Зона 1 Au	2,4	-	1,2	2,4	2,2	2,3	2,8	2,5	2,3	2,7	2,5
Зона 2 Au	2,0	-	1,5	1,1	2,0	2,0	2,4	2,0	2,1	1,9	2,2
Зона 5 Au	3,3	-	-	3,9	3,6	2,9	3,7	3,8	3,0	2,7	3,6

Имя	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Балансовая руда, тонн	2 024 784	1 577 447	1 777 516	1 324 173	871 392	298 721	80 256
Товарная руда, тонн	2 002 691	1 516 592	1 688 041	1 257 838	826 861	283 455	76 154
Содержание Au, г/т	2,26	2,15	2,09	2,05	2,08	1,75	1,37
в том числе:							
Попутная руда, тонн	81 381	19 758	1 363	1 336	-	-	-
Товарная руда очистных работ, тонн	1 921 310	1 496 834	1 686 678	1 256 503	826 861	283 455	76 154
Потери, %	5,8	10,1	9,2	9,6	17,8	16,5	16,7
Разубоживание, %	4,1	4,2	4,3	5,5	4,8	3,5	3,1
Содержание, г/т:							
Зона 1 Au	2,7	2,3	2,2	2,1	1,9	1,9	-
Зона 2 Au	1,9	1,9	1,9	1,8	2,2	1,5	1,4
Зона 5 Au	3,0	3,1	3,2	3,1	1,7	1,3	-

Таблица 4.12.1 – Объёмы горных работ подземного рудника.

Наименование	ед.изм	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	ИТОГО
Добыча руды по годам	снт		7 335	103 772	1 044 539	1 661 643	2 418 115	2 305 547	2 463 373	2 395 115	2 378 786	2 002 691	1 516 592	1 688 041	1 257 838	826 861	283 455	76 154	22 429 858
в том числе:																			
добыча камер	снт		0	2 955	763 807	1 439 528	2 119 214	2 176 997	2 384 878	2 339 414	2 296 413	1 921 310	1 496 834	1 686 678	1 256 503	826 861	283 455	76 154	21 071 001
попутная руда	снт		7 335	100 817	280 731	222 115	298 902	128 550	78 496	55 701	82 373	81 381	19 758	1 363	1 336				1 358 857
Горно-подготовительные и нарезные работы	м3		51 724	90 330	114 867	130 916	69 725	66 120	58 656	47 121	45 426	34 091	22 187	3 087					734 250
Буровые работы СБУ DL421 (очистная)	пм			11 786	151 871	130 618	239 967	262 143	235 119	210 967	211 183	201 151	186 465	127 154	102 517	73 791	18 208	6 560	2 169 500
Буровые работы СБУ Easer L (отрезные восстающие d=740мм)	пм			125	1 025	1 200	1 955	1 950	1 851	1 751	1 669	1 805	1 343	1 027	889	611	211	114	17 525
Очистная добыча	м3			1 098	283 943	535 140	787 812	809 293	886 572	869 671	853 685	714 242	556 444	627 018	467 101	307 383	105 374	28 310	7 833 086
Закладка, в том числе:																			
твердеющая (пастовая)	т			1 573	406 749	766 589	1 279 722	1 370 915	1 583 008	1 562 185	1 575 116	1 349 836	1 007 244	1 187 945	892 164	587 102	201 264	54 072	13 825 483
	м3			824	212 957	401 355	670 012	717 756	828 800	817 898	824 668	706 720	527 353	621 961	467 101	307 383	105 374	28 310	7 238 473
породная закладка (с учётом коэфф. разрыхления 1,4)	т			528	136 394	257 058	226 344	175 880	111 004	99 477	55 755	14 452	55 896	9 717					1 142 506
	м3			196	50 704	95 561	84 143	65 383	41 265	36 980	20 727	5 373	20 779	3 612					424 724
Тех. бурение	пм		335	609	722	734	461	546	488	273	154	60							4 383
Объём пустой (вскрышной) породы от строительства траншеи портала №3	м3		467 491																467 491
Объём пустой (вмещающей) породы от подземных горных работ	т		628 515	814 265	768 356	742 191	161 675	125 629	79 288	71 055	39 825	10 323	39 926	6 941					3 487 988
Объём пустой (вмещающей) породы от подземных горных работ	м3		233 649	302 701	285 634	275 908	60 102	46 702	29 475	26 415	14 805	3 838	14 842	2 580					1 296 650
Объём пустой (вмещающей) породы от подземных горных работ с учётом коэфф. разрыхления 1,4	м3		327 108	423 781	399 888	386 271	84 143	65 383	41 265	36 980	20 727	5 373	20 779	3 612					1 815 310
Объём выдаваемой на поверхность пустой (вмещающей) породы за вычетом породной закладки (с учётом коэфф. разрыхления 1,4)	м3		327 108	423 585	349 184	290 710													1 390 586
	т		879 921	1 139 443	939 304	782 009													3 740 677

Используемые технологические решения

Открытая разработка

Для отбойки горной массы в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы). Технологические скважины диаметром 171 мм бурятся при помощи буровых станков типа DML HP с системой мокрого пылеподавления в летний период или сухого пылеулавливания в зимний период.

Для дробления негабаритов используется бутобой. Для взрывания технологических скважин предусматривается применение водно-гелевых взрывчатых веществ. Транспортировка и хранение взрывчатых материалов осуществляется подрядной организацией.

Для выемочно-погрузочных работ в карьерах используются экскаваторы Terex RH120 емкостью ковша 12 м³ и Hitachi EX 1900 емкостью ковша 12 м³. Кроме этого при необходимости предусматривается применение колесных погрузчиков CAT 994K (19 м³) и CAT 992 (12 м³).

Для транспортировки горной массы предусматривается применение автосамосвалов типа CAT грузоподъемностью 143 т (CAT-785) и 90 т (CAT-777).

Отвалообразование осуществляется бульдозерами типа CAT D10T и колесным бульдозером CAT 834.

Планировочные работы и зачистка внутрикарьерных автодорог осуществляются колесными бульдозерами типа CAT 834H, погрузчиком CAT 966, автогрейдерами типа CAT 16 M и виброкатком SEM822.

Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к технологическому оборудованию в карьере применяются поливочные машины на базе автосамосвалов CAT-777.

Подземная разработка

Буро-взрывные работы

Расчёт параметров буровзрывных работ приведён в Плане горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом для проходческих работ, для отбойки руды скважинами на открытое очистное пространство при поэтажно-камерных системах.

■ Проходка выработок.

Бурение шпуров осуществляется буровыми установками типа Sandvik DD421. Диаметр шпуров составляет 45 мм, а глубина бурения 4 м. Восстающие квадратного сечения проходятся в две стадии: проходкой восстающего круглого сечения диаметром 740 мм с помощью буровой установки типа Easer L, с последующим расширением до проектного контура взрывными скважинами диаметром 102 мм. Восстающие круглого сечения диаметром 4 м проходятся буровой установкой вертикального бурения. Шпуровы заряжаются эмульсионным ВВ при помощи зарядной машины Charmec MF 605D.

■ Подэтажно-камерная система.

Отбойка руды в камере на открытое очистное пространство производится методом скважинных зарядов с отбойкой руды глубокими скважинами. Бурение скважин осуществляется буровыми установками типа Sandvik DL421. Диаметр скважин 102 мм. Скважины заряжаются эмульсионным ВВ при помощи зарядной машины Charmec MF 605D.

Для дробления негабаритов используется мобильный бутобой.

Снабжение подземного рудника взрывчатыми материалами осуществляется с существующего базисного склада взрывчатых материалов (ВМ) на поверхности. Транспортирование ВМ от базисного склада ВМ на поверхности до проектируемого подземного расходного склада вместимостью 6 тонн ВМ отг. -78м предусматривается осуществлять по автотранспортному уклону №3 автомобильным транспортом типа Normet Variomec XS 038 E.

На соединительной выработке отг. -78м проектом предусмотрен пункт хранения компонентов эмульсионного взрывчатого вещества, в котором компоненты заправляются в специализированный подземный автотранспорт типа Charmec MF 605D.

Доставка ВМ от подземного расходного склада и пункта приготовления эмульсионного взрывчатого вещества к месту ведения горных работ осуществляется специализированным подземным автотранспортом типа Charmec MF 605D, предназначенным для транспортирования и заряжания ВМ.

Транспортировка руды и породы

Транспортировка руды осуществляется по следующей схеме:

Руда из очистных камер погрузочно-доставочными машинами типа CAT-1700 доставляется к камерам перегрузки наклонных съездов №1, 2, где перегружается в подземные автосамосвалы типа AD63, и далее по наклонным съездам №1, 2, затем по автотранспортному уклону №3 транспортируется на поверхность на рудный склад.

Пустая порода (вмещающая порода) от горно-проходческих работ погрузочно-доставочными машинами типа CAT-1700 доставляется к камерам перегрузки, где перегружается в подземные автосамосвалы типа AD45, и далее по наклонным съездам №1, 2, затем по автотранспортному уклону №3 транспортируется на поверхность на временный породный отвал пустой породы (вмещающей породы). Далее пустая порода (вмещающая порода) карьерным транспортом перемещается на существующий Северный отвал.

Пустая порода (вскрышная порода) от вскрышных работ при проходке въездной траншеи портала №3 автотранспортного уклона карьерным транспортом транспортируется на существующий Северный отвал.

Для транспортировки горной массы на поверхности предусматривается применение существующего парка автосамосвалов типа CAT грузоподъемностью 143 т (CAT-785) и 90 т (CAT-777).

Отвалообразование осуществляется бульдозерами типа CAT D10T и колесным бульдозером CAT 834.

Карьерные транспортные коммуникации

Внутрикарьерные дороги.

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные. Форма трассы постоянных дорог – простая, спиральная. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ и имеющие небольшой срок службы, проектируются по нормам дорог III-к категории. Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны приняты, исходя из размеров автомобилей и автопоездов в соответствии с п.2014 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Расчет ширины транспортных берм определен по формуле:

$$Ш_{бр} = a + b + 2 \cdot c + f + j + k;$$

Расчеты элементов поперечного сечения профиля карьерной автодороги приведены в [таблице 4.11](#).

Таблица 4.13 – Расчет элементов поперечного профиля карьерной автодороги

№	Показатели	Обозначения	Ед. изм.	САТ-785 (q=143 т)	САТ-777 (q=90 т)
1	Ширина основания возможного обрушения	a	м	2,88	2,88
2	Высота уступа	H _y	м	30,0	30,00
3	Угол естественного откоса уступа	ρ	град.	70,0	70,00
4	Угол откоса рабочего уступа	β	град.	75,0	75,00
5	Ширина ориентирующего грунтового вала	b	м	3,9	3,44
6	Ширина обочины	c	м	1,53	1,35
7	Предохранительная полоса между кромками наружного колеса автосамосвала и краем проезжей части	d	м	0,65	0,65
8	Скорость движения автосамосвала	V	км/час	30,0	30,00
9	Ширина автосамосвала	e	м	7,6	6,10
10	Ширина проезжей части:	f			
	- при однополосном движении		м	8,9	7,40
	- при двухполосном движении		м	17,7	14,80
11	Ширина дна водоотводной канавы-лотка	g	м		
12	Высота ориентирующего грунтового вала	h	м	1,53	1,35
13	Ширина водоотводной канавы-лотка	j	м	0,5	0,50
14	Ширина площадки сбора осыпей	k	м	0,5	0,50
15	Глубина водоотводной канавы-лотка	l	м	0,5	0,50
16	Зазор между автосамосвалами при встречном движении	m	м	1,3	1,30
17	Ширина транспортной бермы:	Ш _{тр}	м		
	- при однополосном движении		м	19,7	17,42
	- при двухполосном движении		м	28,6	24,82

Ширина транспортных берм принято:

- при однополосном движении (САТ-777) – 18,0 м;
- при двухполосном движении (САТ-785) – 29,0 м.

Однополосное движение предусматривается при отработке запасов ниже гор. -335 м с применением автосамосвалов САТ-777.

Характеристика покрытия:

- основание - мощностью 300 мм, состоит из щебня фракций 40-70 мм, 10-20 мм;
- покрытие – мощностью 100 мм, состоит из щебня фракций 5-20 мм.

Для устройства и ремонта дорог применять вскрышные и вмещающие породы. Устройство и зачистку внутрикарьерных дорог производить бульдозером. Зачистку дорог от просыпей осуществлять по мере необходимости.

Отвальные дороги.

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На автомобильном отвале вдоль кромки устроена временная автодорога и площадки для разворотов автосамосвалов.

Тип дорожного покрытия – щебеночная, укатанная.

Подъезды.

Максимальная производительность автосамосвалов достигается при односменном и более режиме работы, поскольку только при этом условии становится экономически эффективным применение дорогостоящего подвижного состава.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора.

В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда. В период проходки разрезной траншеи будут использоваться подъезды с тупиковым разворотом. В период эксплуатации на рабочих горизонтах ширина рабочей площадки позволит применять схемы с петлевым разворотом, более эффективные по сравнению с тупиковыми схемами. Применение петлевых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

Пылеподавление отвалов и автодорог

Пылеподавление на отвалах и технологических дорогах осуществляется за счет предварительного пылеподавления дренажной водой. Для пылеподавления используется предварительно осветленная вода, накопленная в зумпфах на дне карьера.

Для полива автодорог и отвалов, для доставки воды применяется поливочная машина на базе САТ-777 в количестве 2 шт.

Поливооросительная машина предназначена для обеспечения транспортировки и распыления воды с целью повышения безопасности транспортных работ и улучшения экологических условий работы в карьере. Машина состоит из шасси автосамосвала САТ-777 и установленных на нем металлической цистерны и специального оборудования – водяного насоса, пожарного ствола с рукавом (для подачи компактной струи в зону орошения), щелевых разбрызгивателей (для подавления пыли на дорогах) и механизмов для привода спецоборудования и управления им. Для полива автодорог используют 1280 м³/сут (800 м³/смену – днем, 480 м³/смену – ночью).

Вентиляция

Открытая разработка

В 2020 году ТОО «КазТехПроект инжиниринг» выполнил Дополнение к утвержденному проекту «Промышленной разработки Васильковского месторождения открытым способом» в части промышленной безопасности и вентиляции карьера». Данный проект был согласован Республиканским государственным учреждением «Департамент Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан по Акмолинской области.

Проектом было установлено, что в условиях Васильковского месторождения возможной границей перехода с естественного на принудительное проветривание в карьере является гор. -125 м (Н = 360 м), а не гор. +50 м (Н = 185 м), предусмотренный утвержденным рабочим проектом. Выявлено, что в условиях отсутствия штилей и условий для возникновения инверсий необходимости в применении передвижной оросительно-вентиляционной установки типа УМП-21 с производительностью до 2500 м³/с предусмотренного утвержденным рабочим проектом, не имеется. Разработана «Программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере», предусматривающая поэтапное выполнение специального систематического инструментального контроля

качества состояния атмосферы Васильковского карьера. При выявлении превышения ПДК по газам и пыли в отдельных, плохо проветриваемых и застойных зонах карьера при отработке ниже гор. -125 м предусмотрен переход с естественного проветривания на принудительное проветривание карьера с использованием осевого вентилятора.

По проекту глубина Васильковского карьера на конец отработки (2026 год) достигнет 540 м (гор. -305 м). Средняя отметка поверхности карьера равна + 235 м. Длина карьера на поверхности (с севера на юг) составляет около 1300 м, ширина карьера на поверхности (с запада на восток) равна 1200 м. Размер карьера по поверхности в направлении преобладающего ветра (юго-западный) составляет 1200 м. В настоящее время горные работы в карьере ведутся, в основном, между горизонтами -95 м и – 120 м, то есть на глубинах разработки от 325 м до 355 м.

Рабочим проектом предполагалось, что открытые горные работы в карьере за счет естественной рециркуляционной схемы проветривания могут вестись до отметки +50м (Н = 185 м), но с увеличением глубины будут возникать внутрикарьерные инверсии. Данное предположение основано на построении в контуре карьера линии внешней границы свободной турбулентной струи естественного ветрового потока под углом 150° в направлении преобладающего юго-западного ветра. Для разрушения инверсии, а также местного (локального) проветривания застойных зон проектом предусматривалось применение одной передвижной оросительно-вентиляционной установки типа УМП-21 с производительностью до 2500 м³/с, принцип действия которой основан на энергии свободной струи.

Следует отметить, что проектные решения по карьере были максимально направлены на увеличение угла входа (>150°) воздушных потоков в карьер и соответственно повышению интенсивности воздухообмена выработанного пространства карьера за счет естественного проветривания. Так в частности, были запроектированы щели-проран между Западным отвалом и отвалом забалансовых руд, и отвалом забалансовых руд и Восточным отвалом, а отвалы расположены на максимально близком расстоянии от борта карьера с образованием общего угла откоса отвалов в сторону карьера менее 200°.

Другой выявившейся характерной особенностью района Васильковского карьера, существенно влияющей на необходимость его принудительного проветривания ниже гор. +50м, оказалось полное отсутствие штилей (безветрие) в течении года. А количество дней в году с низкими скоростями ветра (более 1,4 м/с и менее 3,3 м/с) составляет всего 21 день. При этом максимальная продолжительность таких дней составляет порядка 1,6 – 4,1 дня в месяц и целиком приходятся на «теплый период» (май-октябрь), когда обычно не наблюдаются инверсионные явления. В остальное время года количество таких дней не превышает 0,5 – 1,2 дня в месяц. В этих условиях не представляется возможным возникновение условий для внутрикарьерных инверсий не то что ниже гор. +50 м, но и до полной отработки карьера до гор. -432м. Благоприятные метеорологические условия подтверждаются также данными эксплуатации. Так, продолжительность проветривания карьера после массового взрыва до возобновления горных работ в ветреную погоду не превышает 10-20 минут, в сухую маловетреную погоду – не более 30 минут. В сырую и дождливую погоду пыль после взрыва практически сразу оседает. Простои горных работ в карьере по погодным условиям случаются периодически в зимнее время только при обильном снегопаде из-за образования гололеда. Явных внутрикарьерных инверсий не наблюдалось.

Принимая во внимание наличие проектных решений, способствующих повышению эффективности естественного проветривания карьера, а также учитывая характерные особенности ветрового режима в районе Васильковского месторождения, связанные с повышенной ветреностью, отсутствием штилей и незначительной продолжительностью

дней с низкими скоростями ветра, можно заключить, что гор. + 50 м (Н = 185 м) не является границей перехода с естественного на принудительное проветривание в карьере.

Справедливость данного заключения подтверждается результатами инструментальных замеров, полученных в ходе планового контроля качества воздуха рабочей зоны Васильковского карьера, проведенных в 2019-2020 годах в соответствии с действующими нормативными требованиями. Так согласно протоколам замеров № 547 от 27.03.2019 г и № 1038 от 27.06.2019 г не обнаружена запыленность воздуха на рабочих горизонтах + 55 м (Н = 180 м) и + 40 м (Н = 195 м). Замеры на горизонтах выполнены вне кабин горной техники. Результаты инструментальных замеров согласно протоколу №772 от 28.04.2020 г, выполненные в условиях естественного проветривания, показали отсутствие в атмосфере карьера оксида углерода (СО) и диоксида азота (NO₂) на гор. 25–49 м (Н = 215 м – 186 м) в зоне работы бурового станка DML, а запыленность воздуха в этой зоне на уровне 0,550-0,358 мг/м³ при ПДК равном 2,0 мг/м³. Приведенные в этом же протоколе (№772 от 28.04.2020 г.) данные замеров на дне карьера (гор. - 72 м, Н = 307 м) выявили отсутствие опасного накопления газов и пыли: оксид углерода и диоксид азота не обнаружены в атмосфере горизонта, а уровень запыленности воздуха, составивший 0,363-0,358 мг/м³, оказался по качеству соответствующим воздуху во входящей струе, допускающей запыленность воздуха не более 0,3 ПДК или 0,6 мг/м³ (0,3х2,0). Таким образом, фактически горные работы в Васильковском карьере на глубинах от 195 м до 307 м безопасно проветриваются за счет естественного ветрового потока.

Для более достоверной оценки границ применимости естественного проветривания карьера, выбора средств принудительного проветривания рассмотрены методы классификации карьеров по условиям проветривания исходя из их геометрических параметров. Считается, что интенсивность воздухообмена зависит от отношения глубины карьера Н к его длине в направлении действия ветра L. Чем меньше отношение Н/L, тем карьер будет лучше проветриваться. Обычно это справедливо применительно к мелким карьерам ($H/L \leq 0,1$) и карьерам средней глубины ($0,1 < H/L < 0,2$). При отношении $H/L \geq 0,2$ карьер переходит в категорию глубоких, часть пространства которого может охватываться зоной рециркуляции. При отношении $H/L \geq 0,3$ и естественном проветривании все нижние горизонты карьера будут находиться в зоне рециркуляции, в пределах которого при неблагоприятных метеорологических условиях возможно образование отдельных плохо проветриваемых и застойных зон с накоплением в них повышенных концентрации газов и пыли.

Исходя из длины карьера на поверхности в направлении преобладающего юго-западный ветра равного 1210 м и используя вышеприведенные отношения получим, что Васильковский карьер до фактической глубины разработки Н=325-355 м (гор. -95 - -120 м) относится к карьерам средней глубины ($H=0,2 \times 1210=242$ м). При дальнейшем понижении горных работ (глубина с 250 м до 667 м) карьер будет классифицироваться как глубокий. При этом горные работы ниже гор. -125 м (Н = 360 м) до гор. -432 м (Н = 667 м) будут проводится целиком в зоне рециркуляции ($H=0,3 \times 1210= 363$ м). Соответственно с понижением глубины Васильковского карьера будет изменяться схема его естественного проветривания: до глубины Н = 240 м (гор. -5 м) будет иметь место преимущественно прямоточная схема проветривания, при глубине разработки между Н = 240 м (гор. -5 м) и Н = 360 м (гор. -125 м) карьер будет проветриваться по прямоточно-рециркуляционной схеме проветривания, а ниже гор. -125 м (Н = 360 м) и до конца отработки карьера (гор. -432 м, Н = 667 м) проветривание его будет осуществляться полностью по рециркуляционной схеме проветривания. Принимая во внимание результаты инструментальных замеров от 28.04.2020 г, показавших отсутствие опасного накопления газов и пыли на гор. -72 м (Н = 307 м), можно заключить, что в специфических условиях ветрового режима в районе месторождения, горные работы до гор. -125 м (Н = 360 м) могут безопасно вестись по прямоточно-рециркуляционной схеме естественного

проветривания. Следует отметить, что этому будут способствовать применяемые при отработке карьера методы и средства пыле и газоподавления:

- использование водяного пылеподавления заводского исполнения при бурении скважин на всех буровых станках в летний период (май-октябрь);
- применение орошения автодорог поливооросительными машинами на базе а/с САТ 777 при транспортировке горной массы;
- оснащение основного и вспомогательного технологического оборудования нейтрализаторами выхлопных газов;
- оснащение кабин технологического оборудования системами очистки воздуха и кондиционирования;
- взрывание с применением водоземлюльсионного ВВ;
- использование забоечного материала с минимальным удельным пылеобразованием (щебень);
- постоянный контроль состава атмосферы карьеров и участков взорванных блоков после массовых взрывов в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах».

Горные работы ниже гор. -125 м (Н=360 м), ввиду перехода полностью на рециркуляционную схему проветривания, могут потребовать применения средств принудительного проветривания. Таким образом, в условиях Васильковского месторождения фактической границей перехода с естественного на принудительное проветривание в карьере является гор. -125 м (Н=360 м).

Ранее выполненным рабочим проектом в качестве средства принудительного проветривания в карьере предусматривалось применение одной передвижной оросительно-вентиляционной установки типа УМП-21 с производительностью до 2500 м³/с для разрушения инверсии, а также местного (локального) проветривания застойных зон. Однако характерные особенности ветрового режима в районе Васильковского месторождения, связанные с повышенной ветреностью, отсутствием штилей и практических условий для возникновения внутрикарьерных инверсий до полной отработки карьера, требуют корректировки проектного решения.

Величина внутреннего объема атмосферы карьера при ведении горных работ между горизонтами -125 м и -305 м составляет очень большую величину и будет изменяться от 195 млн.м³ до 220 млн. м³. Именно для проветривания таких объемов предназначены оросительно-вентиляционные установки типа УМП-21, создававшиеся на базе вентиляторных винтов диаметром 21 м и формирующих вертикальную струю воздуха в карьере. Согласно пункта 192 действующих «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», предусматривается выполнение расчета оборудования для искусственного проветривания карьера применительно к условиям штилевой погоды, т.е. когда необходимо проветривать весь объем атмосферы карьера. В условиях отсутствия штилей и условий для возникновения инверсий необходимости в применении такого оборудования не имеется. Кроме того, установки типа УМП-21 в настоящее время серийно не выпускаются странами СНГ и для их изготовления требуется индивидуальный заказ.

Таким образом в специфических условиях ветрового режима в районе Васильковского месторождения при отработке запасов ниже гор. -125 м искусственному проветриванию будут подлежать только отдельные, плохо проветриваемые и застойные зоны карьера с концентрациями газов и пыли, превышающих ПДК. Выявление таких зон возможно при организации специального систематического инструментального контроля загазованности и запыленности воздуха на рабочих площадках в зоне действия технологического оборудования, а для интенсификации естественного воздухообмена в таких зонах достаточно использование серийно выпускаемых высоконапорных осевых вентиляторов, например, типа осевых вентиляторов фирмы Korfmann AL 17-2500 (Q=64-97

м³/с, Н=300-110 Па, N=250 кВт), оборудуемых «салазками» для перемещения на местности совместно со шкафом управления, устанавливаемого на общей раме или другим полноценным аналогичным осевым вентилятором.

Дальнобойность свободной струи (L_c , м) вентилятора фирмы Korfmann AL 17-2500 ($d=1,7$ м, $S=2,27$ м²), обеспечивающая допустимую среднюю скорость воздуха в вентиляционной струе у подошвы карьера не более 0,6 м/с, может быть оценена по формуле:

$$L_c = d * (1,92 * U_o / U_k - 2,09)$$

где U_o – средняя скорость в начальном сечении свободной струи, равная Q/S , м/с;

U_k – средняя скорость воздуха в конечном сечении струи, принятая равной 0,6 м/с.

Дальнобойность струи при производительности вентилятора в пределах $Q = 97$ м³/с, которая установится при работе вентилятора в режиме свободной струи (без венттруб и горных выработок), составит 230 м. Такая дальнобойность струи позволяет установить вентилятор на вышележащих горизонтах непосредственно над проветриваемым участком с перепадом по вертикали между ними (горизонтами) не менее 90 м. На вышележащем горизонте вентилятор должен устанавливаться на свежей (чистой) входящей струе ветрового потока с запыленностью воздуха не более 0,3 ПДК, т.е. с содержанием пыли не более 0,6 мг/м³. Такое расположение вентилятора не будет препятствовать ведению горных работ, а на период производства массового взрыва вентилятор может быть перемещен в безопасное место в карьере.

Управление вентилятором выполняется от комплектно поставляемого шкафа управления с пуском по схеме звезда-треугольник рудничного исполнения. Шкаф устанавливается на раме вентилятора. Кабельная продукция от шкафа управления до электродвигателя входит в комплект поставки. В качестве питающего силового кабеля выбирается кабель марки КГ 4х95, прокладываемый на тросе по передвижным опорам 1ПДМ11.0-1 на железобетонных подножниках ПЖДЗ. Заземление проектируемого оборудования осуществляется путем присоединения к существующей системе заземления карьера. Для заземления подстанции ПКТП устанавливается местный заземлитель. Сопротивление местного заземляющего устройства не нормируется. Местный заземлитель выполняется из 3х вертикальных электродов из стали угловой 50х50х5 мм длиной 2,5 м и горизонтального заземлителя из стали круглой диаметром 14 мм. Крепление заземляющего провода на проектируемых опорах выполняется согласно серии 3.407.9-180.4-9ЭВ. Расположение оборудования и кабельных трасс уточняются при выполнении монтажных работ. Все работы по монтажу оборудования и прокладке кабелей выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ РК и правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

В рамках ранее выполненного рабочего проекта подготовлена программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере на основании выводов и результатов опыта проведения в АО «Altyntau Kokshetau» работ по контролю качества состава атмосферы Васильковского карьера. Плановый контроль воздуха на рабочих местах на запыленность и загазованность выполняет Промышленно-санитарная лаборатория (ПСЛ) АО «Altyntau Kokshetau». Лаборатория располагает газоанализаторами ГАНК-4 и MultiRAE Lite, сифонным аспиратором АМ-0059, анемометром ИСПМГ-4 и метеометром МЭС-200А. Штат лаборатории состоит из 4 человек. Постоянный контроль состава атмосферы после массовых взрывов на Васильковском карьере выполняет специализированная подрядная организация. Плановый контроль качества воздуха на рабочих местах в карьере осуществляется лабораторией ПСЛ ежеквартально в соответствии с требованиями нормативных документов. Контролируемыми параметрами в воздухе рабочей зоны

являются концентрации пыли неорганической, оксида углерода и кислорода. Замеры проводятся в кабинах технологического оборудования и на рабочих горизонтах. Для целей разрабатываемой программы специального систематического инструментального контроля состояния качества атмосферы в карьере, в отличие от действующего контроля, необходимы расширение перечня контролируемых параметров, большая частота измерений и изменение мест проведения замеров.

Прежде всего необходимо контролировать запыленность воздуха на рабочих местах и нижних горизонтах карьера. Результаты инструментальных замеров от 28.04.2020 г. указывают на наличие запыленности воздуха как на рабочих площадках (горизонтах), так и на нижних горизонтах карьера, хотя концентрации пыли пока существенно ниже ПДК. Содержание же газов (CO , NO_2) в этих же местах обнаружено. Наряду с пылью необходимо контролировать содержание диоксида азота (NO_2) в атмосфере карьера, источниками которого, как и оксида углерода (CO), являются выхлопные газы двигателей основного и вспомогательного технологического оборудования, а также взрывные работы в карьере. Остатки окислов азота иногда могут сохраняться в отбитой горной массе и выделяться в атмосферу карьера при экскавации. Для своевременного выявления отдельных, плохо проветриваемых и застойных зон карьера с концентрациями газов и пыли, превышающими ПДК, необходимо перейти на ежемесячный контроль качества воздуха на рабочих площадках и горизонтах карьера. При таком режиме работы 1 раз в квартал вновь организуемый контроль проводится совместно с действующим.

Инструментальные замеры следует проводить на всех рабочих площадках карьера, на которых в день измерений ведутся горные работы на расстоянии до 2 м от работающего основного технологического оборудования с подветренной стороны на высоте $h=1,5$ м от уровня почвы (при экскавации – за пределами зоны действия ковша экскаватора (погрузчика) и на расстоянии не менее 2 м после погрузки в автосамосвал). В целях безопасности инструментальные замеры будут проводиться совместно с горным мастером, после экскавации и погрузки автосамосвала с остановкой основного технологического оборудования (экскаватор, погрузчик, автосамосвал и т.д.). Одновременно с этим выполняются замеры запыленности и загазованности (на содержание CO и NO_2) атмосферного воздуха на текущем дне карьера на $h=1,5$ м. Это позволит оценить происходит ли накопление загрязненности в карьере, а если да, то какими темпами.

Для контроля изменений в схеме естественного проветривания с понижением горных работ в карьере представляется целесообразным 1 раз в квартал (весна, лето, осень, зима) определять направление ветрового потока и измерять его скорость на поверхности карьера, на рабочих площадках (горизонтах) и текущем дне карьера.

При выявлении в процессе специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы зоны с повышенной загрязненностью необходимо известить об этом руководство карьера для принятия мер по обеспечению безопасных условий труда в условиях загрязнения: перевод работы технологического оборудования в режим герметизированных кабин с подачей в них очищенного воздуха и созданием избыточного давления, обеспечение персонала, занятого ремонтными или монтажными работами, индивидуальными средствами защиты органов дыхания. Лабораторией ПСЛ совместно с маркшейдерской службой определяются местоположения выполненных замеров и зоны загрязнения в карьере. На следующий день в выявленной накануне зоны загрязнения повторяются контрольные замеры запыленности и загазованности. Если повышенная загрязненность подтверждается, осуществляется переход на принудительное проветривание. Выбор места установки вентилятора производится на основе инструментальных замеров (содержание пыли, CO и NO_2). Не ранее чем через 4 часа после запуска в работу вентилятора контролируется запыленность и загазованность в загрязненной зоне. Проветривание продолжается до завершения горных работ в загрязненной зоне или до момента устойчивой нормализации обстановки в зоне,

определяемого также контролем. В случае отсутствия необходимости принудительного проветривания при ведении горных работ ниже гор. -125 м ($H > 360$ м), устанавливаемого по результатам специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы, вентиляция карьера до конца отработки будет осуществляться за счет естественного проветривания.

Специальный инструментальный контроль качества состояния атмосферы в Васильковском карьере будет осуществляться Промышленно-санитарной лабораторией АО «Altyntau Kokshetau». В этой связи для выполнения возрастающих объемов инструментальных замеров возможны либо расширение штата лаборатории, либо материальное стимулирование существующего штата, путем установления надбавок к заработной плате работников ПСЛ. Также представляется целесообразным поручить одному из технических руководителей карьера или службы охраны труда предприятия ведение анализа и обобщения получаемой в ходе контроля информации, подготовки решений к проведению горных работ с учетом пылевой, газовой и вентиляционной обстановки в карьере и прогнозирования развития возможной воздушной обстановки в карьере.

Таким образом, разработанная «Программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере» предусматривает поэтапное выполнение специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы Васильковского карьера с целью оценки необходимости перехода на принудительное проветривание. Первый этап «Программы ...», совмещаемый с действующим плановым контролем качества воздуха рабочей зоны в карьере, осуществляется в период ведения горных работ между гор. -95 м ($H=323$ м) и гор. -125 м ($H=360$ м). Второй этап «Программы ...» производится в период проведения горных работ между гор. -125 м ($H=360$ м) и гор. -432 м ($H=667$ м).

Первый этап «Программы по контролю ПДК по газам и пыли в карьере» включает:

- ежеквартальный плановый контроль в воздухе рабочей зоны концентрации пыли неорганической, оксида углерода и кислорода в кабинах действующего технологического оборудования;
- проведение в ходе ежеквартального планового контроля инструментальных измерений содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе рабочих площадок на расстоянии до 2 м от работающего основного технологического оборудования с подветренной стороны на высоте $h=1,5$ м от уровня почвы;
- проведение в ходе ежеквартального планового контроля инструментальных измерений содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе на текущем дне карьера на высоте $h=1,5$ м от уровня почвы.

Второй этап «Программы по контролю ПДК по газам и пыли в карьере» включает:

- ежемесячный инструментальный контроль содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе рабочих площадок на расстоянии до 2 м от работающего основного технологического оборудования с подветренной стороны на высоте $h=1,5$ м от уровня почвы;
- ежемесячный инструментальный контроль содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе на текущем дне карьера на высоте $h=1,5$ м от уровня почвы;
- ежеквартальное (весна, лето, осень, зима) определение направления ветрового потока и измерение его скорости на поверхности карьера, на рабочих площадках (горизонтах) и текущем дне карьера (не совмещается с плановым контролем качества воздуха рабочей зоны);
- повторные измерения содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе рабочих площадок, на которой (или которых) накануне были выявлены повышенная запыленность или загазованность, превышающие ПДК;
- участие в выборе места установки вентилятора с контролем качества воздуха на всасе вентилятора на содержание пыли, СО и NO₂;

- контрольные измерения содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе загрязненных рабочих площадок не ранее 4 часов после запуска в работу вентилятора;

- периодические контрольные измерения содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе ранее загрязненных рабочих площадок для установления момента наступления устойчивой нормализации обстановки.

Один раз в квартал ежемесячный инструментальный контроль качества воздуха на рабочих площадках и текущем дне карьера совмещается с плановым контролем качества воздуха рабочей зоны.

Подземная разработка

Расчет необходимого количества воздуха для проветривания подземного рудника месторождения Васильковское выполнен в соответствии с "Временным методическим пособием по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт".

В соответствии с требованием п. 828 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» при ведении работ подземным способом необходимое количество воздуха для проветривания рудника определено по наибольшему числу людей, занятых одновременно на подземных работах, по пыли, по газам от взрывных работ, по вредным компонентам выхлопных газов от применяемого оборудования с двигателями внутреннего сгорания, а также по минимальной скорости движения воздуха. Согласно пункта 253 "Норм технологического проектирования рудников цветной металлургии с подземным способом разработки", при расчетах количества воздуха на забой по фактору разбавления до санитарных норм выхлопных газов при работе машин с двигателем внутреннего сгорания из расчёта исключены машины, работающие на сквозной струе не более 10 минут в течение 2 часов, а также буровые машины с ходовым дизельным приводом.

В основу расчета количества воздуха положен принцип - от частного к общему, его суммирования и нахождения общей потребности в воздухе для рудника в целом с учетом утечек, неравномерности и резерва.

По содержанию в рудах и породах свободной кремнекислоты (ср.сод. 66.15%) месторождение относится к силикозоопасным, породы не газоносны, не склонны к самовозгоранию. Вмещающие породы и руды за исключением покровных суглинков и неогеновых глин, которые к настоящему времени уже извлечены, не склонны к слеживанию, не газоносны, не самовозгораются.

В соответствии с п. 805 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» шахты, в которых установлено наличие радиационно-опасных факторов, относятся к радиационно-опасным. Разработка урансодержащих руд на Васильковском месторождении сопряжена с рядом радиозоологических рисков, обусловленных присутствием природных радионуклидов в рудной массе и окружающих породах. Основу радиационно-опасных факторов (РОФ) составляют долгоживущие изотопы урана (^{238}U), тория (^{232}Th), радия (^{226}Ra) и их дочерние продукты, включая инертные газы (радон, торон) и аэрозольные фракции. Особенности геолого-структурного строения месторождения, наличие трещиноватости и тектонических нарушений создают благоприятные условия для миграции радона в рабочие зоны, особенно в условиях подземной разработки. При недостаточном воздухообмене концентрации радона и его продуктов распада могут достигать значений, при которых формируется превышение годовой эффективной дозы облучения. В условиях буровзрывных работ дополнительно образуются газоаэрозольные выбросы, содержащие продукты деструкции минералов и

распада радионуклидов. В подобных условиях повышается значение радиационного мониторинга и вентиляционного контроля.

Оценка дозовых нагрузок на персонал приведена в проекте «Радиационная безопасность. Раздел радиационной безопасности в рамках проекта подземной отработки Васильковского месторождения» (ТОО «Промэнергопроект», г. Семей, 2025 год). Для шахтёров, как представителей категории персонала Б, предельно допустимая доза составляет 5 мЗв/год, с допустимой нагрузкой на лёгкие до 15 мЗв/год. Результаты расчета эффективной дозы на персонал от природных источников не превысит 0,5 мЗв в год, что ниже установленного ГНСЭТОРБ норматива 5 мЗв (0,1 от установленного норматива для лиц). Результаты индивидуального дозиметрического контроля показывают отсутствие превышений установленного ГНСЭТОРБ норматива 5 мЗв/год.

В соответствии с результатами оценки подземный рудник отнесён к I категории – радиационно-безопасная шахта, где средний уровень суммарного воздействия РОФ на органы дыхания не превышает 0,5 от установленного норматива для лиц (2,5 мЗв/год), и максимальные индивидуальные дозы облучения работников не выходят за пределы допустимых значений. В таких условиях достаточным считается эпизодический контроль (один-два раза в год) величины скрытой энергии (ВСЭ), концентраций дочерних продуктов радона (ДПР) и торона (ДПТ) в исходящей воздушной струе шахты, а защитные меры сводятся к снижению запыленности рудничной атмосферы и более эффективному использованию респираторов. В соответствии с п. 812 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5] вентиляция шахт с повышенной радиационной опасностью осуществляется нагнетательным способом проветривания. Не допускается на шахтах последовательное проветривание рабочих мест (участков, блоков, камер, забоев).

Для расчёта объёма подаваемого воздуха, необходимого по условию проветривания при работе машин с двигателями внутреннего сгорания, принято нормативное количество воздуха на 1 л.с. ДВС 3,6 м³/мин (согласно приложению 25-1 к «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5] (Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 26 декабря 2022 года № 336).

В Плане горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом предусматривается центрально-фланговая схема проветривания подземного рудника. Способ проветривания - нагнетательный. Расчёт необходимого количества воздуха произведён по годам строительства и отработки рудника. Максимальное количество воздуха подаётся с поверхности в 2031 году в объёме 1092 м³/с.

Свежий воздух поступает на рабочие горизонты шахты в количестве 506 м³/с - от ГВУ воздухоподающего шурфа №1, в количестве 506 м³/с - от ГВУ воздухоподающего шурфа №2, в количестве 37 м³/с - от вентиляционной установки портала №1 карьера и в количестве 28 м³/с - от вентиляционной установки портала №2 карьера. Затем по капитальным горным выработкам поступает на подэтажи, где вентиляторами местного проветривания подается в проходческие и очистные забои. В соответствии с п. 849 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5] допускается при камерной разработке месторождений с твердеющей закладкой проветривание очистных забоев вентиляторами местного проветривания. Далее загрязнённый воздух выдается на вентиляционный горизонт и по капитальным выработкам, воздуховыдающему шурфу №3 в объёме 459 м³/с, воздуховыдающему шурфу №4 в объёме 459 м³/с выдается на поверхность.

Выдача части отработанного воздуха из шахты на поверхность осуществляется также по автотранспортному уклону №3 в объёме 160 м³/с.

Требуемая подача свежего воздуха и необходимая депрессия обеспечивается работой осевого вентилятора типа ВО-40/25 АР600 главной вентиляционной установки шурфа №1 с калорифером (один в работе, один в резерве), осевого вентилятора типа ВО-40/25 АР600 главной вентиляционной установки шурфа №2 с калорифером (один в работе, один в резерве), вспомогательного осевого вентилятора портала №1 типа GAL14-1100/1100 (один в работе) с калорифером, и вспомогательного осевого вентилятора портала №2 типа GAL14-1100/1100 (один в работе) с калорифером.

Требуемая выдача загрязнённого воздуха и необходимая депрессия обеспечивается работой осевого вентилятора типа ВО-32/20 АН750 главной вентиляционной установки шурфа №3 (один в работе, один в резерве), и работой осевого вентилятора типа ВО-32/20 АН750 главной вентиляционной установки шурфа №4 (один в работе, один в резерве).

Таблица 4.14 – Баланс воздуха по месторождению Васильковское на 2031-2032 годы (максимальная потребность).

Горизонт	Подача, м³/сек							Выдача, м³/сек							
	Шурф №1 (d=5м)	Шурф №2 (d=5м)	Шурф №3 (d=5м)	Шурф №4 (d=5м)	Портал №1 карьер	Портал №2 карьер	Итого	Портал №3 АТУ (запасной выход)	Портал №1 карьер	Портал №2 карьер	Шурф №1 (d=5м)	Шурф №2 (d=5м)	Шурф №3 (d=5м)	Шурф №4 (d=5м)	Итого
Внешние утечки			23,0	23,0			46		1,9	1,4	25,3	25,3			54
Горизонты	506,2	506,2			37,4	28,2	1078						459,3	459,3	919
АТУ (запасной выход)								159,5							160
Участвует в проветрива- нии	506,2	506,2	0,0	0,0	37,4	28,2	1078	159,5	0,0	0,0	0,0	0,0	459,3	459,3	1078
Производи- тельность вентилятора с коэффици- ентом утечек 1,05	532	532			39	30							482	482	
Производи- тельность вентилятора с резервом 20%	638	638			47	36							579	579	

Освещение карьера

В настоящее время площадь существующего карьера освещен прожекторными мачтами. В 2020 году с целью освещения всей площади карьера 2 лк а также рабочих площадок карьера 10 лк в соответствии с нормативными требованиями РК ТОО «СП ВЕКТОР» выполнил рабочий проект «Установка мачт освещения на территории карьера месторождения «Васильковское».

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами РК и правилами МЭК (Международная электротехническая комиссия):

- правилами устройств электроустановок ПУЭ РК 2015;
- СНиП РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»;
- ГОСТ 21.607.2014 «Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения»;
- серия 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ»;
- серия А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях» и другие.

Проектом предусматривалось установка десяти прожекторных мачт со стационарной Т-образной короной типа СТПр-20 (3)-КТ-IV-ГЦ с со светильниками прожекторного типа ВЭЛАН-73 со светодиодными элементами. На каждой мачте устанавливается по три светильника. Также производится замена прожекторов на семи существующих мачтах освещения.

Электроснабжение прожекторных мачт выполнено:

- одной мачты от КТП-6/0,4 кВ «Перекачивающая НС-1» 1600 кВА;
- три мачты от КТП-6/0,4 кВ «Перекачивающая НС-2» 1600 кВА;
- одной мачты от КТП-6/0,4 кВ «Разрядная» 160 кВА;
- пять мачт от КТП-6/0,4 кВ «Орошение» 25кВА.

Сети наружного освещения запроектированы кабелем марки ВБбШнг-1 и прокладываются в траншее глубиной 0,9 м, согласно типовой серии А5-92. Кабели ВБГнгLS-1 по мачтам прокладываются в стальных трубах. Освещенность карьера в целом принята 2 лк. Освещенность непосредственно рабочих мест принимается 10 лк и обеспечивается существующими передвижными прожекторами.

Фундаменты под прожекторные мачты М1-М3, М8, М10 имеют размеры в плане 3,0х3,0 м с глубиной заложения 2,500 м от поверхности грунта и запроектированы из монолитного железобетона класса С12/15 (В15), F150, армированного сетками из арматуры А400, диаметром 6 и 12 мм, с закладными изделиями, выполняемыми из проката марки С245. Фундаменты Фм1 и Фм2 отличаются только количеством закладных изделий МН1, предназначенных для ввода кабельных линий.

Фундаменты мачт М4-М7, М9 имеют размеры в плане 2,0х4,5 м с глубиной заложения 2,750 м от поверхности грунта и запроектированы из монолитного железобетона класса С12/15 (В15), F150, армированного сетками из арматуры А400, диаметром 6 и 12 мм, с закладными изделиями, выполняемыми из проката марки С245. Фундаменты Фм3 и Фм4 отличаются количеством закладных изделий МН1, предназначенных для ввода кабельных линий. Под подошвой фундаментов Фм1 и Фм2 выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса С8/10 (В7,5), с выступом за габариты фундаментов 100 мм в каждую сторону.

Установка мачт освещения производилось на закладную деталь КМ-760-М30-1200-16, выполненную из шпилек длиной 1200 мм/

Антисейсмические мероприятия не требуются, сейсмичность района – 2-5 баллов.

Металлические мачты освещения покрываются методом «горячее оцинкование» и не требуют дополнительной антикоррозионной защиты. Корпуса светильников выполняются из металла с порошковым покрытием. Пластиковые светодиодные модули защищаются особо прочным поликарбонатом и высокопрочным стеклом.

Проектом предусмотрено строительство КЛ-0,4 кВ, установку мачт освещения производства ТОО «Энергосистемы Elto», высотой 20 м (прожекторная мачта со стационарной Т-образной короной СТПр-20(3)-КТ-IV-ГЦ).

На каждой мачте устанавливается собственный щит освещения с фотореле на расстоянии 1,5 м от уровня земли (степень защиты IP66). Щит крепится на мачте хомутами из полосовой стали в двух местах. Полосовая сталь приваривается к 2 швеллерам на щите. Швеллера привариваются к щитам. Швы обварить для дополнительной прочности. Места сварных швов и мест присоединения металлических частей при монтаже мачт покрасить специальным составом изготовителя мачт. Светильники крепятся на короне стационарных мачт специальным креплением, по 3 светильника на мачту, на существующих стационарных мачтах крепятся метизами. Специальный состав, закладной элемент, монтажная рама под прожектора, крепления светильников и молниеприемник входят в комплект поставки мачт. Высота молниеприемника составляет 1,5 м. Молниеприемники устанавливаются на проектируемые и существующие мачты на верхней точке для защиты от грозовых перенапряжений.

Светильники на существующие мобильные мачты в забое крепятся на раму метизами, по 3 штуки на мачту, кабель от светильников подсоединяется к коробке зажимов, проходя через гибкий соединитель. Питание щитов освещения осуществляется бронированным медным кабелем от комплектных трансформаторных и трансформаторных подстанций по КЛЭП-0,4кВ до распределительных щитов, устанавливаемых на каждой мачте освещения. Рабочим проектом предусмотрено местное управление наружным освещением и автоматическое, в зависимости от уровня естественного освещения.

Кабельные линии прокладываются в полиэтиленовой трубе по бермам и уступам. Под дорогой кабель прокладывается в жесткой двустенной гофрированной трубе. Кабель от ящика управления освещением до соединительной коробки и от коробки до светильников прокладывается в металлорукаве (для стационарных мачт). Расстояние по горизонтали от мачт освещения до инженерных сетей и сооружений принять в соответствии с ПУЭ РК:

- от водоотлива до фундамента мачты - не менее 1 м;
- от силовых кабелей всех напряжений до фундамента мачты - не менее 0,6 м;
- при пересечении кабельными линиями труб водоотлива расстояние между кабелями и трубопроводом должно быть не менее 0,5 м.

Водоснабжение

Подземная разработка

Хозяйственно-питьевое водоснабжение проектируемых поверхностных объектов предусмотрено из существующего хозяйственно-питьевого водопровода.

На технологические нужды – буровые работы, орошение забоев, орошение мест разгрузки, и из расчёта на пожаротушение предусмотрено использование технологической воды, подаваемой в подземные выработки по скважинам с поверхности. Согласно п. 774 «Норм технологического проектирования...» качество воды, подаваемой на производственные нужды, соответствует технологическим требованиям с учётом обеспечения надлежащих санитарно-гигиенических условий для обслуживающего

персонала в соответствии с Требованиями промышленной безопасности при ведении работ подземным способом.

Таблица 4.15 – Расход воды из трубопровода технологического водоснабжения потребителями

Наименование потребителей воды	Кол-во	Расход воды, л/мин	Время работы, час/сут.	Кол-во воды, м ³ /час.	Кол-во воды, м ³ /сут.	Кол-во воды, м ³ /год
Проходческие работы						
Буровая установка Sandvik DD421 (бурение шпуров)	8	185	10,5	88,8	932,4	340 326
Анкероустановщик Sandvik DS421	3	100	10,5	18,0	189,0	68 985
Буровая установка для проходки BB Easer L	2	400	14,7	48	705,6	257 544
Очистные работы						
Буровая установка Sandvik DL421 (бурение скважин)	2	215	14,7	25,8	379,3	138 430
Оросители	7	8	16,8	3,4	56,448	20 604
Поливка породы и орошение выработок	5	8	16,8	2,4	40,32	14 717
Неучтённые потребители, 10%						126 091
Всего: Q _т , расход воды на технологические нужды, м ³ /час:				126		
Q _з , расход воды на устройство водяной завесы для локализации пожара, м ³ /ч				50		
Q _п , расход воды на непосредственное тушение пожара струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм, м ³ /ч				30		

В подземных выработках для бурения шпуров с промывкой, орошения забоев, подавления очагов пылеобразования, для целей пожаротушения предусматривается объединённый противопожарно-оросительный трубопровод, проложенный по подземным горным выработкам от скважин с поверхности.

В соответствии с п. 5.7 «Руководства по составлению проектов противопожарной защиты рудных шахт» при определении расхода воды на тушение подземного пожара принят один условный пожар в шахте продолжительностью 3 ч. Минимальный расход воды магистрального трубопровода на пожаротушение 80 м³/ч, участкового трубопровода 50 м³/ч. В соответствии с п. 1586 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» давление воды на выходе из пожарных кранов обеспечивается при нормируемом расходе воды на подземное пожаротушение 0,5-1,0 МПа. Расход воды на один пожар принимается суммой расходов на один пожарный ствол с диаметром насадки 19 мм (Q_п, для всех выработок независимо от их параметров принимается 30 м³/ч), и на устройство водяной завесы для локализации пожара (Q_з, в выработках, закрепленных негорючей крепью,

принимается равной 50 м³/ч независимо от площади сечения выработки и скорости воздушной среды).

Диаметр магистрального противопожарно-оросительного трубопровода определяется по расходу воды на пожаротушение и половины расчетного количества воды, необходимой на технологические нужды. Диаметр участковых (разводящих) трубопроводов рассчитывается только по расходу воды на один пожарный ствол.

В соответствии с п. 1584 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» сеть пожарно-оросительного трубопровода в подземных выработках состоит из магистральных и участковых линий, диаметр магистральных линий независимо от расчета на пропускную способность не менее 100 миллиметров, а участковых - не менее 50 миллиметров.

Учитывая изменения марки подземных буровых установок в процессе отработки месторождения и предполагаемое изменение расхода технической воды, с целью создания резерва по водоснабжению, принимаем:

- магистральный противопожарно-оросительный трубопровод, проложенный по поверхности и по скважинам с поверхности в подземные выработки, диаметром 219х9 ГОСТ 8732-78.

- магистральный противопожарно-оросительный трубопровод, проложенный от скважин с поверхности по вентиляционным штрекам, автотранспортному уклону, наклонным съездам до рудных зон, диаметром 152х8 ГОСТ 8732-78.

- участковый противопожарно-оросительный трубопровод, проложенный от магистрального трубопровода по подэтажным штрекам рудных зон к местам ведения горных работ, диаметром 108х6 ГОСТ 8732-78.

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»:

- п. 1583: в проектах противопожарной защиты шахт предусматривается использование в качестве резерва для пожаротушения всех действующих водоотливных магистралей, воздухопроводов и пульпопроводов, при этом предусматривается устройство постоянных мест переключения.

- п. 1576: в качестве резерва пожарного запаса воды для подземного пожаротушения используются водосборники водоотливных установок горизонтов. Эти водосборники имеют постоянный контролируемый запас воды в количестве, определяемом техническим руководителем шахты.

- п. 1588: для отключения отдельных участков пожарно-оросительного трубопровода или подачи всей воды на один пожарный участок на трубопроводе располагаются задвижки в следующих местах:

- на всех ответвлениях водопроводных линий;
- на водопроводных линиях, не имеющих ответвлений - через каждые 400 метров.

- п. 1587: пожарно-оросительный трубопровод оборудуется однотипными пожарными кранами, которые пронумеровываются и размещаются:

- у всех камер на расстоянии 10 метров со стороны поступающей струи воздуха. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;
- у каждого ходка в склад взрывчатых материалов на расстоянии 10 метров. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;
- у пересечений и ответвлений подземных выработок;

- в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений, в автотранспортном уклоне, наклонных съездах, штольнях - через 200 метров;
- в наклонных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений - через каждые 100 метров;
- в околоствольных дворах, где нет камер - через каждые 100 метров;
- с каждой стороны ствола у сопряжения его с околоствольным двором. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним пожарным рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;
- в тупиковых выработках длиной более 50 м - через каждые 50 м. В устье и забое у пожарного крана устанавливается ящик с двумя рукавами длиной 20 метров и пожарным стволом.

– п. 1592: весь шахтный пожарно-оросительный трубопровод окрашивается в опознавательный красный цвет эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76. Окраску допускается выполнять в виде полосы шириной 50 миллиметров по всей длине трубопровода или в виде колец шириной 50 миллиметров, наносимых через 150-200 миллиметров.

п. 1591: для подземных трубопроводов предусматривается защита от коррозии и блуждающих токов в соответствии с ГОСТ 9.015-74 «Подземные сооружения. Общие технические требования». Антикоррозийную защиту производить битумной грунтовкой.

Радиационная безопасность

Открытая разработка

При эксплуатации карьера «Васильковский» образуется пыль, содержащая естественные радионуклиды, которые попадая во внешнюю среду может вызвать радиоактивное загрязнение воды, воздуха, почвы и растительности, а также внести определенный вклад в дозовую нагрузку на персонал.

Для получения объективных данных о радиационной обстановке в районе расположения карьера «Васильковский» в период с сентября 2014 по сентябрь 2015 года ТОО «Казахатомэксперт» проведено радиационное обследование карьера и технологического процесса производства.

По результатам проведенных исследований по радиационному контролю в 2018 году ТОО «Казахатомэксперт» выполнил корректировку проекта «Промышленная разработка Васильковского месторождения открытым способом» в части промышленной безопасности» с разработкой раздела «Радиационная безопасность». Данный проект согласован следующими государственными органами:

- РГУ «Департамент Комитета индустриального развития и промышленной безопасности министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан по Акмолинской области»;

- РГУ «Департамент охраны общественного здоровья Акмолинской области Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения РК» выдано положительное Санитарно-эпидемиологическое заключение на проект обоснования санитарно-защитной зоны участков складирования горной массы с превышенным радиационным фоном для АО «Atyntau Kokshetau»;

- Государственная экологическая экспертиза Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской области согласовал раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» к рабочему проекту на «ОВОС» стадия II «Оценка воздействия на окружающую среду» к проекту «Дополнение к утвержденному «Проекту промышленной отработки Васильковского месторождения открытым способом» в части радиационной безопасности».

Начиная с 2014 года по настоящее время в АО «Atyntau Kokshetau» проводится радиационный контроль.

В 2018 году комиссией АО «Altyntau Kokshetau» были выбраны два участка в районе Западного отвала общей площадью 2,88 га для складирования и хранения горной массы с повышенным радиоактивным фоном (ГМПРФ).

На сегодняшний день один из выбранных участков полностью заполнен и покрыт защитным слоем из чистого грунта. Второй участок функционирует и заполняется по мере необходимости.

Вблизи существующих участков Проектом «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров», ТОО «КазТехПроект инжиниринг», 2023 г дополнительно были предусмотрены два участка для складирования и хранения горной массы с повышенным радиоактивным фоном (ГМПРФ).

Данным проектом предусматриваются формирование дополнительных двух аналогичных участков для складирования и хранения ГМПРФ при отработке карьера до глубины 667 м (гор. -432 м). Дополнительные участки предусмотрены также на Западном отвале рядом с существующими участками.

Все мероприятия по складированию и хранению ГМПРФ при отработке карьера до глубины 667 м (гор. -432 м) на дополнительные участки аналогично при формировании существующих участков.

Подземная разработка

Согласно п. 805 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» шахты, в которых установлено наличие радиационно-опасных факторов, относятся к радиационно-опасным. Отнесение шахт к радиационно-опасным осуществляется администрацией организации на основании результатов обследования состояния радиоактивной загрязненности рудничной атмосферы и оценки радиационной обстановки.

В условиях подземной добычи основными источниками радиационного загрязнения являются урансодержащие породы, вмещающие геологические образования и продукты их разрушения, включая радон и аэрозоли, возникающие в процессе буровзрывных работ и переработки руды.

К основным формам радиационного загрязнения на подземном руднике относятся:

- загрязнение шахтной атмосферы радиоактивными газами (радон, торон) и альфа-активными аэрозолями, образующимися в результате естественного радоновыделения, дробления и транспортировки руды;
- загрязнение оборудования, горнотранспортных средств, средств индивидуальной защиты, а также кожного покрова и спецодежды рабочих радиоактивными частицами, оседающими в результате высокопылевых процессов;
- вторичное загрязнение воды (включая шахтные и подземные воды) продуктами распада радионуклидов, выносимыми с пылевыми и жидкими потоками из зон активной добычи;
- накопление радиоактивных остатков на технологических поверхностях в условиях слабого воздухообмена и локальной концентрации газовых выбросов.

Основные мероприятия по обеспечению радиационной безопасности, по защите персонала и населения от радиационной аварии и ее последствий, основные правила при работе с горной массой с повышенным радиационным фоном указаны в проекте «Радиационная безопасность. Раздел радиационной безопасности в рамках проекта подземной отработки Васильковского месторождения» (ТОО «Промэнергопроект», г. Семей, 2025г).

Организация и мероприятия радиационной защиты персонала обеспечивают ограничение облучения работающих от всех внешних и внутренних источников излучения в суммарной дозе, не превышающей основные дозовые пределы, установленные Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» для соответствующей категории лиц.

Снижение воздействия облучения на окружающую среду, персонал и население производится до оптимально достижимого уровня с условием не превышения соответствующих пределов доз и уровней радиационных регламентов.

Допуск к проведению горных работ в зонах с повышенным радиационным фоном должен предоставляться только работникам, прошедшим специальную подготовку и не имеющим медицинских противопоказаний. Все рабочие места, где возможно воздействие радиационно-опасных факторов, должны быть обеспечены актуализированными инструкциями по обеспечению радиационной безопасности и технологическими регламентами, утверждёнными в установленном порядке.

Основные требования по обеспечению промышленной безопасности на шахтах, отнесенных к радиационно-опасным согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352):

- На шахтах осуществляется радиационный контроль на рабочих местах и в зонах пребывания людей с регистрацией результатов в журнале.

- Персонал, поступающий на шахты, отнесенные к радиационно-опасным, проходит дополнительное обучение по радиационной безопасности и проверку знаний.

- Проекты на строительство и эксплуатацию шахт с повышенной радиационной опасностью предусматривают при ведении работ максимальную эффективность воздухообмена.

- Вентиляция шахт с повышенной радиационной опасностью осуществляется нагнетательным способом проветривания. Комбинированный и всасывающий способы проветривания допускаются при обосновании в проектной документации. Не допускается на шахтах последовательное проветривание рабочих мест (участков, блоков, камер, забоев).

- Не допускается организация постоянных рабочих мест на исходящих струях воздуха шахт, горизонтов, проходческих забоев, блоков (камер). В исключительных случаях при обосновании проектом на исходящих струях воздуха могут быть организованы постоянные рабочие места при условии принятия мер, обеспечивающих радиационную безопасность людей.

- На шахтах производится изоляция горизонтов, участков, блоков (камер) по мере их отработки. Исходящая из шахт струя воздуха выдается в атмосферу только через диффузор направленной вверх струей.

- На шахтах с повышенным радиационным фоном для защиты органов дыхания от пыли и радиоактивных аэрозолей весь подземный персонал обеспечивается респираторами, а при температуре рудничного воздуха свыше 26 градусов Цельсия и тяжелой физической нагрузке - клапанными респираторами.

- Шахтные воды в подземных выработках отводятся в рудничные водосборники по закрытым канавкам или по трубопроводам и максимально используются в технологических процессах переработки руд. Не допускается сброс шахтных вод на поверхность без проекта.

- Горное оборудование перед направлением в ремонт должен проходить дозиметрический контроль и при обнаружении радиоактивной загрязненности проводится его дезактивация. Оборудование подлежит дезактивации перед сдачей в металлолом.

Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения от поверхности оборудования, направляемого в ремонт и сдаваемого в металлолом, не более 0,5 мкЗв/час. Дезактивацию оборудования шахт проводить на площадке с твердым покрытием и водостоком в емкость. Сброс смывных вод на земную поверхность не допускается.

– Стирка спецодежды персонала должна проводиться не реже одного раза в неделю.

Кроме того, при проведении работ с источниками ионизирующего излучения необходимо соблюдать требования по обеспечению промышленной безопасности в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения» (Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 301). Основными требованиями, дополняющими вышеуказанные нормы, являются следующие:

– Персонал, работающий с источниками ионизирующего излучения, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты

– Оборудование, контейнера, упаковки, аппараты, передвижные установки, транспортные средства, содержащие источники ионизирующего излучения, маркируются знаками радиационной опасности.

– Эксплуатационный персонал должен соблюдать технологический регламент, режим работы оборудования, содержать его в чистоте, следить за техническим состоянием оборудования, своевременно выявлять и устранять неисправности в его работе. Все нарушения технической эксплуатации, обнаруженные и устраненные неисправности, дефекты действующего оборудования фиксируются в сменном журнале.

– Контрольно-измерительные приборы, установленные на оборудовании, где используются радиоактивные материалы, должны иметь пломбу или клеймо поверки. Приборы поверяются в сроки, предусмотренные руководством по их эксплуатации, каждый раз, когда возникает сомнение в правильности показаний. Манометры, индикаторы массы и другие контрольно-измерительные приборы устанавливаются так, чтобы их показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

– За состоянием оборудования, где используются радиоактивные материалы, должен быть установлен постоянный контроль лицом, ответственным за производственный контроль в организации по утвержденному графику – не реже одного раза в квартал. Результаты осмотра заносятся в журнал осмотра оборудования.

– В помещениях, где ведутся работы с открытыми источниками ионизирующего излучения, должны устанавливаться вентиляционные и воздухоочистные устройства, обеспечивающие защиту воздуха рабочих помещений и атмосферного воздуха от радиоактивного загрязнения.

– В помещениях, где ведутся работы с радиоактивными веществами в открытом виде, не допускается: пребывание должностных лиц и персонала без необходимых средств индивидуальной защиты; прием пищи, курение, пользование косметическими принадлежностями; хранение пищевых продуктов, личных вещей, не имеющих отношения к работе.

– Сведения об уровнях ионизирующего излучения на рабочих местах и величины полученных индивидуальных доз облучения должны регулярно размещаться на информационных стендах.

Для шахтёров, как представителей категории персонала Б, предельно допустимая доза составляет 5 мЗв/год, с допустимой нагрузкой на лёгкие до 15 мЗв/год.

Результаты расчета эффективной дозы на персонал от природных источников, проведённых в проекте «Радиационная безопасность...» [26], показывают, что она не превысит 0,5 мЗв в год, что ниже установленного ГНСЭТОРБ норматива 5 мЗв.

В соответствии с результатами оценки для подземного рудника, с целью проведения предварительного радиационного обследования подземных выработок по установлению категории объекта в зависимости от уровня суммарного воздействия РОФ на персонал, определена I категория – радиационно-безопасные шахты. Средний уровень суммарного воздействия РОФ на органы дыхания не превышает 0,5 от установленного норматива для лиц из категории населения. Максимальные индивидуальные дозы облучения работников не выходят за пределы допустимых значений. Достаточным считается эпизодический контроль (один-два раза в год) величины скрытой энергии (ВСЭ), концентраций дочерних продуктов радона (ДПР) и торона (ДПТ) в исходящей воздушной струе шахты, защитные меры сводятся к снижению запыленности рудничной атмосферы и более эффективному использованию респираторов.

Категория объекта радиационного – характеристика объекта по степени его потенциальной опасности для населения в условиях возможной аварии.

В соответствии с СП СЭТОРБ на основании заключения устанавливается четыре категории объектов по потенциальной радиационной опасности:

- 1) к I категории относятся радиационные объекты, при аварии на которых возможно их радиационное воздействие на население и потребоваться меры по его защите;
- 2) ко II категории относятся объекты, при аварии на которых радиационное воздействие ограничивается территорией санитарно-защитной зоны;
- 3) к III категории относятся объекты, радиационное воздействие которых ограничивается территорией объекта;
- 4) к IV категории относятся объекты, радиационное воздействие от которых ограничивается помещениями, где проводятся работы с источниками излучения.

При отработке месторождения подземным способом аварии радиационного характера могут происходить как в результате внезапных технологических отклонений, так и вследствие недостаточного радиационного контроля, особенно при вскрытии пород, содержащих природные радионуклиды.

Таблица 4.16 - Основные возможные аварии при отработке месторождения подземным способом.

Тип аварии	Характеристика	Возможные последствия
Аварийный выброс радона	Резкое повышение объемной активности радона при вскрытии	Повышенная доза внутреннего альфа-облучения, невозможность пребывания персонала
Повышенное загрязнение оборудования/выработок	Пыль с радионуклидами при буровзрывных, погрузочно-доставочных и закладочных операциях	Контактное облучение, загрязнение одежды, перенос радионуклидов за пределы выработки
Авария системы вентиляции	Остановка главных вентиляторов, снижение кратности воздухообмена	Накопление радона и аэрозолей, увеличение эффективной дозы
Прорыв подземных вод с радионуклидами	Попадание минерализованной воды из зоны разломов	Загрязнение дренажной системы, попадание в открытые участки
Нарушение системы индивидуального дозиметрического контроля	Неучтенная доза или неработающие приборы	Нарушение нормативов по годовому облучению персонала

Согласно «Раздела радиационной безопасности в рамках проекта подземной отработки Васильковского месторождения» при возникновении вышеперечисленных аварий воздействие будет ограничиваться территорией объекта АО «Altyntau Kokshetau», следовательно, рудник относится к объекту III категории радиационной опасности.

Для предотвращения аварий АО «Altyntau Kokshetau» производит мероприятия по проведению радиационного контроля согласно пункта 12 «Раздела радиационной безопасности в рамках проекта подземной отработки Васильковского месторождения».

В случае возникновения аварийной ситуации АО «Altyntau Kokshetau» производит защитные мероприятия согласно пункта 13.2 «Раздела радиационной безопасности в рамках проекта подземной отработки Васильковского месторождения».

На 2025 год аварийных ситуаций по выбросу радона на месторождении не наблюдалось, «Раздел радиационной безопасности в рамках проекта подземной отработки Васильковского месторождения» № KZ38VQR00045647 выполнен в 2025г. ТОО «Промэнергопроект» и согласован 11.08.2025г.

Водоотлив

Открытая разработка

Использование и отвод дренажных вод

В 2015 году ТОО «НПФ Геоэкос» выполнил «Отчет по переоценку эксплуатационных запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота в Акмолинской области по состоянию на 01.12.2015 г». Данный отчет был рассмотрен ГКЗ РК, в результате были утверждены эксплуатационные запасы подземных дренажных вод Васильковского месторождения для технического водоснабжения одноименного рудника на 20 летний период в количестве 2815 м³/сутки, из них по категории В – 2601 м³/сутки, по категории С₁ – 214 м³/сутки.

В 2019 году с целью определения гидрогеологических свойств прибортового массива для оценки влияния гидрогеологических условий на устойчивость бортов карьера, выполнения прогнозного расчета водопритокков в карьер по мере отработки до конечного контура, разработки рекомендаций для оптимизации системы водоосушения и водоотведения карьера и организации мониторинга за изменением порового давления в прибортовом массиве SRK Consulting выполнил «Отчет выполнение гидрогеологических исследований и проведение прогнозных расчетов на базе гидрогеологической модели месторождения «Васильковское». Работы в рамках выполнения данного отчета выполнены в два этапа: полевые исследования и гидрогеологическое моделирование. Подробное описание вышеперечисленных работ приведено в соответствующих разделах отчета.

На 1-ом этапе была разработана и реализована программа полевых гидрогеологических исследований, включившая в себя проведение поинтервальных исследований с использованием пакера IPI SWIPS в 3-х скважинах, всего проведено 30 опытов по различным методикам (эрлифт, slug test, lugeon test). В рамках полевых исследований получены фильтрационные параметры скальных пород до глубины 500 метров, изучены фильтрационные свойства разломов серии 0f, 1f и 2f.

После окончания опытно-фильтрационных работ, скважины оборудованы многоярусными пьезометрами GEOKON, для долгосрочного мониторинга за поровым давлением в прибортовом массиве.

Проведено обучение специалистов АО «Altyntau Kokshetau» по работе с оборудованием GEOKON.

Гидрогеологическая модель месторождения разработана в программе Visual Modflow (2 этап). Калибровка модели проводилась по уровням подземных вод в

наблюдательных скважинах, по объему водопритока в карьер, а также по отметкам высачиваний (наледей) в бортах карьера.

Прогнозные расчеты показали, что существенного увеличения водопритоков вплоть до 2026 года не ожидается, среднемесячный водоприток может возрасти на 10-15%, до 3000 м³/сут.

На основе численной модели разработаны рекомендации по оптимизации системы водоотведения и водоосушения карьера. Рекомендации состоят из 4-х основных блоков:

- Модернизация и совершенствование системы поверхностных водоотводных каналов для перехвата фильтрационного потока, формирующегося в отвалах и рыхлых покровных отложениях.

- Бурение дренажных вертикальных скважин для перехвата законтурного фильтрационного потока подземных вод, транзит которого осуществляется по тектоническим нарушениям и техногенной трещиноватости.

- Бурение дренажных горизонтальных скважин для снижения обводненности и снятия напоров в прибортовом массиве.

Проведен анализ чувствительности численной модели.

В 2019 году ТОО «Ремикс плюс» выполнил рабочий проект в качестве дополнения к утвержденному проекту «Промышленная разработка Васильковского месторождения открытым способом» в части карьерного водоотлива. Данным рабочим проектом предусмотрена перекачка грунтовых вод с карьера Васильковского месторождения на весь срок службы карьера (2026 г., гор. -305 м).

Проектом разработана напорная канализационная сеть от зумпфа до места соединения с существующей сетью напорной канализации на гор. 233,5 м. Существующая сеть проложена от точки соединения до хвостохранилища, в одну нитку, выполнена из труб ПЭ 100 SDR17 диаметром 250 мм по ГОСТ 18599-2001. В месте соединения проектируемой и существующей сетей устанавливается камера. В камере для учета расхода воды, предусмотрен расходомер марки SMF DN200-LLFF-G1.6-ALA-MBL-CPS-0. Давление в сети до 3 МПа, гарантированный напор в конечной точке у хвостохранилища 16,6 м.

Расчетные данные расхода воды в системах водоснабжения и канализации представлены в [таблице 4.12](#).

Таблица 4.17 – Расчетные данные расхода воды в системах водоснабжения и канализации

Наименование системы	Потребный напор в воде, м	Расход воды			Установленная мощность электродв., кВт	Примечание
		м ³ /сут	м ³ /ч	л/с		
Дренажная канализация. Насосная станция на гор. 25,5 м.	285	3600	180	50	0,47	Гарантиров. напор 297 м
Дренажная канализация. Насосная станция на гор. -155 м.	192					Гарантиров. напор 212 м

Вода из зумпфа насосами подается на гор. -155 м, где расположена площадка водопроводных сооружений. На ПВС установлен аккумулирующий резервуар емкостью 100 кубов и насосная второго подъема. Насосами на зумпфе вода подается в резервуар, далее из резервуара насосной станцией гор. -155 м в проектируемую сеть до площадки водопроводных сооружений на гор. 25,5 м. На гор. 25,5 м расположена проектируемая площадка водопроводных сооружений. Насосная станция гор. 25,5 м перекачивает воду

далее в ранее запроектированную сеть до точки соединения позиция 1. В насосной станции на зумпфе установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500 и частотным преобразователем $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=212 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. -155 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500, $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=212 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. 25,5 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-297 с электродвигателем АИР 355 S4 250/1500, $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=297 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный.

Работа системы водоотлива полностью автоматизирована. Насосные станции оснащены шкафами управления, работают в автоматическом режиме посредством датчиков уровня воды в резервуаре. Наружная напорная канализация запроектирована из полиэтиленовых напорных труб (технических) ПЭ 100 SDR11 диаметром 250x22,7 мм Ру 1,6 МПа и стальных электросварных труб по 10704-91 диаметром 219x7 мм РУ до 6 МПа. Трубопроводы проложены в две нитки, 1 рабочая, 1 резервная. Прокладка наземным способом, в местах пересечения с дорогами - подземным способом. Трубы укладываются непосредственно на грунт или на насыпь. На площадках гор. 25,5 м и гор. -155 м и на зумпфе под трубопроводы предусмотрены опоры на 1 м от планировочной отметки земли. Трасса проложена с уклоном в сторону зумпфа. Опорожнение сети предусмотрено при отключении насосных станций по обводной сети на площадках ПВС в проектируемую сеть, далее в зумпф. На площадке +25,5 и -155 предусмотрена отключающая арматура.

Подземная разработка

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» пункт 1638, для каждого объекта подземных сооружений проектом предусматриваются средства и способы водоотлива. При осуществлении механической откачки воды из подземных выработок предусматриваются главные или участковые водоотливные установки.

Рудная зона 1 подземного рудника характеризуется водопроницаемостью пород, равной 30 л/сек, рудные зоны 5 и 2 практически безводные. Водоприток в водосборники насосных станций будет в основном определяться работой технологического оборудования.

На период работы подземного рудника сохраняется существующий водоотлив карьера.

Откачку шахтных и поверхностных вод в соответствии с прогнозными водопритоками планируется осуществлять насосными станциями, которые вводятся в эксплуатацию по мере понижения горных работ.

При отработке рудной зоны 1 вода с подэтажей самотеком по уклону, по водоотливным скважинам перепускается на подэтажный штрек гор. -200м и далее в водосборники участковой насосной. Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» [5] пункт 1645, водосборники систематически очищаются. Загрязнение водосборника более чем на 30 процентов его объема не допускается. Из участковой насосной рудной зоны 1 насосами типа ЦНС 180-85 (2 – в работе, 1 – в резерве) вода по двум ставам труб $d_n 219 \text{ мм}$, размещённым в скважинах, перекачивается в водосборники главной насосной станции (ГНС) отм. -170м, расположенной между уклонами рудных зон 1 и 5. Из главной насосной станции отм. -170м насосом типа Sulzer НРН 54-25-27° (1 – в работе, 1 – в резерве, 1 – в ремонте) вода по двум ставам труб $d_n 273 \text{ мм}$, проложенным по вентиляционному штреху и размещённым в скважинах, перекачивается на поверхность, затем по поверхности по трубам $d_n 273 \text{ мм}$ в пруд-накопитель (отстойник).

При отработке рудной зоны 5 вода с подэтажей самотеком по уклону, по водоотливным скважинам перепускается на подэтажный штрек гор. -290м и далее в водосборники участковой насосной. Из участковой насосной рудной зоны 5 насосом типа ЦНС 105-196 (1 – в работе, 1 – в резерве) вода по двум ставам труб d_n 159 мм, проложенным по уклону и размещённым в скважинах, перекачивается в водосборники ГНС отм. -170м, и далее насосом ГНС на поверхность в пруд-накопитель (отстойник).

При отработке рудной зоны 2 вода с подэтажей самотеком по уклону, по водоотливным скважинам перепускается на подэтажный штрек гор. -380м и далее в водосборники участковой насосной. Из участковой насосной рудной зоны 2 насосами типа ЦНС 105-294 (1 – в работе, 1 – в резерве) вода по двум ставам труб d_n 159 мм, проложенным по уклону и размещённым в скважинах, перекачивается в водосборники ГНС отм. -170м, и далее насосом ГНС на поверхность в пруд-накопитель (отстойник).

Главная водоотливная станция (ГНС) расположена между уклонами рудных зон 1 и 5. Вода из горных выработок самотеком перетекает в водосборники 1-4, далее собирается в коллекторе и насосами типа Sulzer HPH 54-25-27° (1 – в работе, 1 – в резерве, 1 – в ремонте) вода по двум ставам труб d_n 273 мм, проложенным по вентиляционному штреху и размещённым в скважинах, перекачивается на поверхность, на поверхности по трубам d_n 273 мм направляется на существующий пруд-накопитель (отстойник) (позиция №19 на ситуационной схеме поверхности) для последующего использования в обороте технологической воды.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»:

- пункт 1576: в качестве резерва пожарного запаса воды для подземного пожаротушения используются водосборники водоотливных установок горизонтов. Эти водосборники имеют постоянный контролируемый запас воды в количестве, определяемом техническим руководителем шахты.

- пункт 1654: на месторождении должны производиться регулярно, но не реже чем через 6 месяцев, замеры притока шахтной воды и полный ее химический анализ. Один из указанных замеров производится в период усиленного притока, а второй - в период нормального притока воды.

Использование вскрышных пород

Планом горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом предусматривается отработка запасов месторождения Васильковское открытым способом с транспортной технологической схемой работ.

Вскрышные породы складировются отдельно в породные отвал «Северный».

Согласно «Отчета о результатах инженерно-геологических изысканий по объекту «Васильковский» горно-обогадительный комбинат», выполненный АО «Кокшетаугидрогеология» в 2008г., в районе месторождения «Васильковское» повсеместно залегают полигенитические грунты ниже-среднечетвертичного возраста (QII-III).

Геологическая характеристика грунтов:

- тип грунта: полигенитические тяжелые пылеватые суглинки и глины.
- возраст: ниже-среднечетвертичный (QII-III).
- консистенция: от твердой до тугопластичной.
- мощность слоя: 4–6 м (достаточно для надёжной изоляции).
- глубина залегания подземных вод: 40 м (далеко от зоны влияния).

Мощность отложений прослежена по данным бурения скважин до 8,0 м, глины по относительному набуханию набухающие, непросадочные, насыщенные водой (коэффициент водонасыщения $S_r = 0.94$), неводопроницаемые (коэффициент фильтрации 0,00001м/сут), мощность слоя суглинка и глин 4-6 метров.

Исходя из местных условий: мощности слоя глин от 12 до 27 метров, их качественных характеристик и глубины залегания подземных вод более 40 метров, можно сделать вывод о пригодности существующих глиняных отложений в качестве изоляционного слоя. Для повышения гидроизоляционных свойств слоя местного суглинка предусматривается укатка катком.

Забалансовые руды предусматриваются складировать в рудном отвале.

Плодородные слои от площади карьера, промплощадки, ЗиФ и хвостохранилища, пруда-накопителя (отстойника), породного отвала и склада забалансовой руды складированы в спецотвалы (отвалы ППС), расположенные в непосредственной близости объектов.

На промплощадке рудника имеется специальный отвал, где складированы запасы строительного камня.

Скальные породы вскрыши – гранодиориты, габбро-диориты и диориты используются для производства фракционированного щебня и используются на собственные нужды (строительство дорог, при производстве рекультивационных работ и т.д.).

В настоящее время запасы строительного камня полностью отработаны и складированы на Западном и Восточном отвалах. По состоянию на 01.01.2025 г общий объем строительного камня составляет 72,4 тыс.м³. АО «Altyntau Kokshetau» осуществляет реализацию (продажу) в сторону строительного камня по договору.

Проходка геологоразведочных выработок

Горно-капитальные выработки

Планом горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом предусматривается проведение геологоразведочных штреков с существующих бортов карьера на отметках 23,4 м (Портал №1) и -130,0 м (Портал №2) относящиеся к горно-капитальным выработкам.

Горно-капитальные выработки, сечением в свету 22,8 м², обеспечивают продвижение по ним самоходного оборудования принятых размеров, включая автосамосвал типа CATERPILLAR AD45, с учетом обустройства и зазоров, допускаемых требованиями промышленной безопасности, строительными нормами и сводом правил Республики Казахстан, а также подачу (выдачу) необходимого количества воздуха для проветривания горных выработок. Исходя из возможности преодолеваемых уклонов принятыми типами самоходного оборудования, проведение выработок предусмотрено с уклоном 0,15 на прямых участках и 0,12 – на закруглениях. Радиусы закруглений горных выработок приняты R=15 м.

Объемы горно-капитальных работ приведены в [таблице 4.13](#).

Таблица 4.18 – Объемы ГРП

№	Наименование выработок	Сечение в проходке, м	Длина, м	Объем, м ³	Расход материалов			Примечание
ГКР с отметки 23,4 м (портала №1)								
1	Отбитая горная масса (планировка площадки)	-	-	498	-	-	-	-
2	Штольня 1	28,2	10,0	282	38	-	-	
3	Геологоразведочный штрек 1	25,0	274,3	6858	-	3703	850	
	то же на закруглении	29,4	2,4	71	-	35	9	
4	Геологоразведочный штрек 2	25,0	228,9	5723	-	3090	710	
	то же на закруглении	29,4	26,0	764	-	379	99	
5	Геологоразведочный штрек 3	25,0	258,2	6455	-	3486	800	
	то же на закруглении	29,4	10,7	315	-	156	41	
6	Т-образное сопряжение	расш.	4 шт	2864	-	1952	864	

Итого ГКР (портал №1)					23830	38	12801	3373	
ГКР с отметки -130 м (портала №2)									
7	Отбитая горная масса (планировка площадки)	-	-		2505	-	-	-	
8	Штольня 2	28,2	10,0		282	38	-	-	
9	Геологоразведочный штрек 4	25,0	186,7		4668	-	2520	579	
	то же на закруглении	29,2	12,8		374	-	186	49	
10	Геологоразведочный штрек 5	25,0	70,7		1768	-	954	219	
	то же на закруглении	29,2	23,6		689	-	344	90	
11	Т-образное сопряжение	расш.	1	шт	716	-	488	216	
Итого ГКР (портал №2)					11002	38	4492	1153	
Всего ГКР					34832	76	17293	4526	

Организация проходки горных выработок

На проходке горизонтальных выработок, уклонов и камерных выработок используется комплекс самоходного оборудования на дизельном ходу: для бурения шпуров – бурильные машины Sandvik DD 421, для доставки отбитой горной массы – погрузочно-доставочные машины CATERPILLAR R 1700 G и автосамосвалы типа CATERPILLAR AD45. Для проветривания проходческих забоев используются вентиляторы местного проветривания с вентиляционными рукавами.

Крепление горных выработок

Способ крепления и параметры крепи горных выработок при подземной разработке определяются категорией устойчивости пород геомеханической службой рудника.

Рекомендуется использовать более усиленные крепежные системы в зонах, подверженных повышенным рискам, а также внимательно подходить к выбору методов укрепления в условиях разрывных нарушений и зоны выветривания, чтобы предотвратить обрушения и обеспечить безопасность работы.

Генеральный план

Генеральный план представляет собой графическое изображение карьера, на котором предусматривается добыча полезных ископаемых, отвалы пустой (вскрышной и вмещающей) породы, склада забалансовой руды, отвала строительного камня, перегрузочной площадки, промышленных объектов и сооружений, транспортных, энергетических и водопроводных сетей расположенных на поверхности с учетом конкретного рельефа местности и геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных, принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности).

Размещение карьера, отвала и объектов промплощадки рудника принята из условия:

- рациональной схемы обслуживания объектов;
- зонирования территории площадок по функциональной принадлежности размещаемых объектов;
- безопасного транспортного обслуживания движения людских потоков по территории промплощадок;
- обеспечение противопожарных проездов по всем зданиям и сооружениям на территории рудника;

- существующими автомобильными путями в районе проектирования рудника.

К вскрышным и вмещающим породам относится пустая порода от горных работ. Предусматривается раздельное складирование пустой породы и забалансовых руд.

Согласно данным геолого-маркшейдерской службы АО «Altyntau Kokshetau» по состоянию на 01.01.2025 года на отвалах заскладированы 262 933,1 тыс.т вскрышной породы: отвал Западный – 147 237,25 тыс.т, отвал Восточный – 115 965,85 тыс.т.

Пустые породы (вскрышная порода) при расширении и углублении карьера предусматривается складировать на проектируемом отвале «Северный». Площадь отвала 2 409 819,0 м². Вместимость отвала 99,2 млн.м³. Отвал предусматривается формировать в 3 яруса с общей высотой 60 м. Высота яруса составляет 20 м. Угол откоса яруса приняты 34°. Параметры породного отвала, определились из условия обеспечения их устойчивости, с учетом принятой механизации и способа отвалообразования, а также вида складироваемых пород.

Потенциально-плодородный слой объемом 770 тыс.м³ снятый при устройстве отвала «Северный» подлежит складированию в отвал ППС, площадью 153 411 м², высота отвала 5 м.

Высота существующего склада забалансовой руды составляет 60 м. На складе забалансовой руды заскладировано 46 714 тыс.т руды.

Образуемые забалансовые руды (вскрышные породы) подлежат рудосортировке с применением РКС, забалансовые руды делятся на отсортированную балансовую руду и отходы процесса сортировки – забалансовые руды (вскрышные породы).

На месторождении имеется ЛЭП, ж/д тупик, автодороги, офис, ремонтные мастерские и другие объекты инфраструктуры, необходимой для обеспечения работы рудника.

Персонал доставляется на ГОК ежедневно, автобусами из г. Кокшетау и близ расположенных поселков.

Ситуационный план расположения объектов на конец отработки приведен на чертеже [25.0356.06.008.000-ГП л.02](#).

Водоснабжение и канализация

Для приготовления пищи и питьевых нужд вода привозная бутилированная. Доставка воды производится автомашиной.

Техническое водоснабжение осуществляется:

- оборотная вода ЗиФ 440-500 м³/час.;
- водозабор в долине реки Чаглинка (около 520 м³/ч);
- Алексеевский куст скважин 300 м³/час.
- осушение карьера, в зависимости от сезона от 90 до 130 м³/ч, в среднем 113 м³/ч (наблюдения 2022 г).

В сумме все источники обеспечивают около 1380-1450 м³/час.

Вода с городских отстойников Мырзакольсор не пригодна в качестве технологической и в небольшом объеме используется для подпитки хвостохранилища флотации.

На площадке рудника предусматриваются площадочные сети водоснабжения, отвод карьерной воды.

На предприятии действует обратное водоснабжение. Для аккумуляции осветленной воды хвостохранилища флотации и карьерных вод используется пруд-накопитель (отстойник).

На предприятии водоснабжение комплекса осуществляется по следующим системам:

- Система хозяйственно-питьевого-противопожарного водопровода В1.

- Система производственного водопровода свежей воды В3с.
- Система производственного водопровода технической воды В3т.
- Система оборотного водоснабжения через сгустители В4.
- Система оборотного водоснабжения охлаждения технологического оборудования В11, В12.

Для охлаждения технологического оборудования (роллер-прессов в корпусе тонкого дробления, воздуходувок в компрессорной станции, оборудования главного корпуса) предусматривается насосная станция оборотного водоснабжения с использованием двух компактных вентиляторных градирен ГРАД280. Насосная станция размещается рядом с Корпусом тонкого дробления в отдельном здании. В насосной станции находятся два бака-ресивера $V=20 \text{ м}^3$ и две группы насосов нагретой (К100-80-160, $N=15 \text{ кВт}$, 2рабочих/1резервный) и охлажденной (К100-65-200, $N=30 \text{ кВт}$, 2рабочих/1резервный) воды. Вентиляторные градирни ГРАД-280 (2 штуки, $N=15 \text{ кВт}$ каждая) размещаются на крыше здания насосной станции.

Пруд-накопитель (отстойник) полностью обводнен, выбросов загрязняющих веществ не имеется.

Исключается сброс производственных сточных вод непосредственно в подземные и поверхностные водные объекты прилегающей территории, на рельеф местности. Карьерная и шахтная вода отводится в пруд-накопитель (отстойник).

Согласно пункту 10 статьи 222 Экологического кодекса Республики Казахстан, предварительная очистка карьерных вод не требуется, если они сбрасываются в пруды-накопители в составе системы замкнутого водоснабжения, что полностью соответствует существующей схеме водоотведения на предприятии.

Нормативы допустимого сброса не разрабатываются. Согласно ст. 222 Экологического кодекса РК требование об обязательном наличии экологического разрешения на сброс действует в случае сброса сточных вод в природные поверхностные и подземные водные объекты. Существующий пруд-накопитель (отстойник) не относится к поверхностным водным объектам, согласно ст.1, п. 13 Водного кодекса водные объекты это постоянное или временное сосредоточение вод на поверхности суши в формах ее рельефа, имеющих границы, объем и водный режим. Пруд-накопитель (отстойник) относится к водохозяйственным сооружениям: искусственно созданные гидротехнические сооружения и устройства с целью регулирования использования и охраны водных ресурсов, водоснабжения, водоотведения и устранения вредного воздействия вод (ст. 1, п.54, Водный кодекс РК).

В местах пересечения с автодорогой прокладывается в футляре. Трубопровод в карьере из стальных труб, на поверхности – полиэтиленовые трубы.

Горные работы сопровождаются бурением массива с применением технической воды. Техническая вода используется на орошение технологических автодорог, отбитой горной массы, образования водовоздушной смеси для пылеподавления рудничной атмосферы и для борьбы с пожарами.

Электроснабжение и теплоснабжение

К промплощадке подведена линии электропередач которая подключена к ВЛ-220кВ с подстанций 1150кВ «Кокшетауская» (с.Еленовка).

Основными потребителями электроэнергии являются: насосные установки открытого водоотлива; осветительные установки породных отвалов, склада забалансовой руды; стационарные мачты освещения по периметру карьеров, объекты промплощадок, пруд-накопитель (отстойник).

Освещения района проведения работ карьера промышленных объектов, а также оросительных станции предусматриваются согласно ранее выполненного рабочего

проекта «Установка мачт освещения на территории карьера месторождения «Васильковское», (ТОО «СП ВЕКТОР», 2020 г).

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего оборудование, проектом предусматривается устройство контуров заземления с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса насосов, кожухи передвижных трансформаторных подстанций и приключательных пунктов, металлические и железобетонные опоры и конструкции электропередач, корпус прожекторов и осветительной арматуры и др.).

Теплоснабжение производственных объектов промлощадки и зданий ОФ предусматривается от существующей котельной на твердом топливе.

Связь и сигнализация

Административно-хозяйственная телефонная связь промплощадки осуществляется от УПАТС «AVAYA». Радиосвязь между диспетчерским пунктом и подвижными и стационарными объектами осуществляется через систему радиосвязи DMR – с использованием стационарных и мобильных радиостанций. Система радиосвязи обеспечивает связь по отдельному каналу ЧС и запись переговоров всех абонентов радиосети.

Производственная громкоговорящая связь предназначена для организации обмена двухсторонней информацией между отдельными абонентами, связанными между собой по технологии производства. ПГС организуется с использованием усилителей, сети мощных громкоговорителей и телефонных аппаратов.

Оповещение об аварии. Для оповещения об аварии используются: телефонные аппараты, система громкоговорящего оповещения комплекса типа «ДИСК-ШАТС», системы поверхностной радиосвязи.

Радиосвязь между диспетчерским пунктом и подвижными и стационарными объектами осуществляется через систему радиосвязи – с использованием стационарных и мобильных радиостанций.

Автоматическая пожарная сигнализация предусматривается в административно-бытовых и производственных помещениях. Автоматическая пожарная сигнализация выполнена на базе приемно-контрольных устройств различных типов с выводом информации на пульты соответствующих операторов.

Звуковая сигнализация для оповещения о ведении взрывных работ предусматривается в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности ...», согласно которым устанавливается электросирена типа «Ревун».

При производстве взрывных работ даются три сигнала:

- первый сигнал подается перед установкой взрывных патронов или взрывателей в прострелочные и взрывные аппараты (ПВА), по которому обслуживающий персонал удаляется в безопасное место;
- второй сигнал – боевой, подается после укрытия людей, происходит взрыв;
- третий сигнал - «отбой» подается после осмотра места взрыва и означает окончание работы.

5 Ликвидация последствий недропользования

5.1 Общее описание недропользования на рассматриваемом объекте и перечень ликвидируемых объектов

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана.

Перечень участков, подлежащих нарушению при отработке запасов месторождения Васильковское, представлен в [таблицах 5.1, 5.2](#)

Таблица 5.1 – Перечень объектов поверхности, подлежащих ликвидации и рекультивации

№п/п	Наименование объекта	Площадь, га
Объекты открытых горных работ		
Площадка №1		
1	Здание для обслуживания карьерной техники	0,185
2	АБК щебеночного участка	0,025
3	ДСК TessIM	0,179
Площадка №2		
1	Приводная станция магистрального конвейера 2.1.3	0,043
2	Помещение аспирационного фильтра	0,005
3	Помещение MCC, Delta V	0,002
4	Компрессорная станция узла пересыпа	0,003
5	Приёмный бункер 2.1.4	0,010
6	Конвейерная 2.1.5	0,006
7	Конвейерная галерея 2.1.6	0,043
8	Дробилка 1. Приемный бункер (A1.1)	0,007
9	Дробилка 2. Приемный бункер (A1.2)	0,007
10	Дробилка 3. Приемный бункер (A1.3)	0,007
Площадка №3		
1	Напольный склад дробленой руды 3.1	0,200
2	Конвейерная галерея 3.1.1	0,043
3	Корпус среднего и мелкого дробления 3.2	0,054
4	Конвейерная галерея 3.2.1	0,054
5	Конвейерная галерея 3.2.2	0,016
6	Пункт пересыпа 3.2.3	0,014
7	Конвейерная галерея 3.2.4	0,016
8	Пристройка к КСМД	0,018
Площадка №4		
1	Бункера дробленой руды 4.1	0,040
2	Конвейерная галерея 4.1.1	0,043
3	Конвейерная галерея 4.1.1/1	0,003
4	Конвейерная галерея 4.1.1/2	0,003
5	Конвейерная галерея 4.1.2	0,043
6	Конвейерная галерея 4.1.2/1	0,009
7	Конвейерная галерея 4.1.2/2	0,009
8	Пункт пересыпа 4.1.3	0,044

9	Конвейерная галерея 4.1.4	0,065
10	Корпус тонкого дробления 4.2	0,121
11	Конвейерная галерея 4.2.1	0,021
12	Конвейерная галерея 4.2.2	0,021
13	Корпус измельчения 4.3	0,301
14	Бытовой корпус	0,024
15	Пристройка к корпусу измельчения	0,206
16	Технологический переход 4.4	0,023
17	Главный корпус Золото извлекательной фабрики (далее – ЗИФ) ИФ 4.5	0,580
18	Главный корпус ЗИФ. Установка второго узла десорбции	0,580
19	Главный корпус ЗИФ. Корпус мельниц ультратонкого измельчения	0,580
20	Кислородная станция 4.6	0,176
21	Технологическая эстакада 4.6.1	0,008
22	Насосная станция оборотного водоснабжения 4.6.2	0,003
23	Участок приема соляной кислоты	0,008
24	Корпус приготовления реагентов 4.7	0,323
25	Технологическая галерея 4.7.1	0,114
26	Пробирно-аналитическая лаборатория 4.8	0,062
27	Главная понизительная подстанция 220/35/6кВ	0,084
28	4.10-Крановая эстакада (Склад хранения шаров)	0,050
29	Корпус энергетического комплекса 4.14	0,111
30	Главная проходная ЗИФ	0,011
31	Корпус разделительной флотации	0,134
32	Насосная станция оборотного водоснабжения с градирней 4.17	0,005
33	Компрессорная станция 4.18	0,032
34	Насосная станция 4.19	0,008
35	Баки-аккумуляторы V=700м3 4.20	0,012
36	Цех по ремонту крупногабаритного оборудования	0,086
37	Административно-бытовой корпус ЗИФ	0,382
Площадка №5		
1	Пульпораспределитель	0,036
2	Технологическая эстакада 5.1.1	0,104
3	Сгуститель №1	0,096
4	Сгуститель №2	0,096
5	Технологическая эстакада 5.3.1	0,065
6	Технологическая эстакада 5.3.2	0,065
7	Емкость оборотного водоснабжения V=700м3	0,009
8	Технологическая эстакада 5.4.1	0,010
9	Насосная станция производственного водоснабжения	0,082
10	Емкость производственного водоснабжения №1 V=10000м3	0,092
11	Емкость производственного водоснабжения №2 V=10000м3	0,092
12	Производственный вспомогательный блок	0,004
13	Аварийный бассейн 5.9	0,600
14	Пруд-кондиционер 5.11	0,634
15	Пульпонасосная станция	0,119
16	Камера задвижек	0,012
Площадка №6		
1	Главный корпус АБК	0,239

2	Банно-прачечный комплекс	0,072
3	Главный корпус центральных ремонтных мастерских	0,874
4	Склад базисный "С"	0,478
5	Склад для хранения материалов	0,045
6	Склад ТМЦ	0,032
7	Проходная к АБК	0,024
8	Депо пожарное "Д"	0,052
9	Хлораторная 6.6.1	0,009
10	Резервуар для воды емкостью 3000 м3 (2шт) 6.6.2	0,146
11	Хозяйственно-противопожарная насосная станция 6.6.4	0,013
12	Модуль дополнительной очистки хозяйственной питьевой воды АТК	0,006
13	Теплая стоянка для автотранспорта	0,245
14	Локомотивное депо	0,059
15	Склад шин	0,133
16	Переносное теплое помещение для ДБ	0,013
17	КПП №1	0,001
18	Блок-пост	0,001
19	КПП (Транспортный)	0,002
20	Склад "В"	0,010
Площадка №7		
1	Приемное устройство 7.1	0,040
2	Галерея конвейера №1 7.2	0,006
3	Дробильное устройство 7.3	0,016
4	Галерея конвейера №2 7.4	0,021
5	Котельная. Главный корпус 7.6	0,187
6	Аккумуляторные баки емкостью 2*100м3 7.7	0,004
7	Дымовая труба 7.10	0,004
8	7.11 Склад угля	0,641
9	Канализационная насосная станция 7.13	0,007
10	Вспомогательное здание зернохранилища	0,157
11	Котельная цеха сорбции	0,025
12	Холодный склад зернохранилища на 100 тыс. пм проб	0,115
13	Операторская №1	0,005
14	Операторская №2	0,005
15	Насосная	0,013
16	Резервуар емкостью 1000м3 №4	0,010
17	Резервуар емкостью 1000м3 №3	0,010
18	Резервуар емкостью 1000м3 №2	0,010
19	Резервуар емкостью 1000м3 №1	0,010
20	Подземный резервуар чистой воды №1 и №2	0,020
21	Сливо-наливная эстакада	0,007
22	Цех сорбции	0,082
23	Насосная №5	0,005
Площадка №8		
1	Насосная станция оборотного водоснабжения 10.1	0,016
Площадка №9		
1	Насосная №1	0,004
2	Насосная №2	0,006

3	Металлургический корпус "Е"	0,044
4	Насосная №4	0,008
5	Насосная №3	0,006
6	Модуль МПА "М"	0,068
7	Электролизная (Цех обезмеживания)	0,101
8	Склад сильнодействующих ядовитых веществ	0,067
9	Проходная УКВ и М (с ограждением)	0,007
10	Угольная сорбция	0,018
11	Камера приточная к реагентному отделению ПУКВ	0,028
12	Хлораторная (перемоточный цех)	0,004
13	Хлораторная, прачечная "П"	0,047
14	Здание УКВ	0,029
Площадка №10		
1	Здание береговой насосной станции	0,032
Площадка №11		
1	Склад реагентов	2,269
2	Склад реагентов	2,269
3	Склад реагентов	2,269
4	Склад реагентов	2,269
5	Склад реагентов	2,269
6	Склад реагентов	2,269
7	Склад реагентов	2,269
8	Склад реагентов	2,269
9	Склад соляной кислоты	0,032
10	Резервуар ливневых стоков	1,160
11	Административно-бытовой корпус	0,040
12	КПП склада реагентов	0,011
13	Противопожарная насосная станция	0,007
14	Пожарные резервуары емк. 400м ³	0,007
15	Хранилище ИИИ	0,001
Площадка №12		
1	Карьер	140,000
2	Отвал «Западный» (3-х ярусный, h=20м)	217,444
3	Отвал «Восточный» (3-х ярусный, h=20м)	157,617
4	Отвал "Северный" (3-х ярусный, h=20м)	40,982
5	Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)	40,000
6	Кучи №1 и 2 (h=11м)	3,286
7	Место складирования кучных руд	1,814
8	Хвостохранилище флотации	539,000
9	Хвостохранилище сорбции	195,500
10	Пруд-накопитель (отстойник)	155,940
Подъездные автодороги		
1	Подъездные автодороги	12,0
Объекты подземных горных работ		
1	Главная вентиляционная установка шурфа №1	0,158
	Главная вентиляционная установка шурфа №2	0,158
2	Главная вентиляционная установка шурфа №3	0,085
	Главная вентиляционная установка шурфа №4	0,085

3	Вспомогательная вентиляционная установка портала №1 карьера	0,011
4	Вспомогательная вентиляционная установка портала №2 карьера	0,011
5	Выездная траншея портала №3 на поверхности	0,004
6	Компрессорная	0,020
7	Подстанция «вентиляционная-1»	0,006
8	Подстанция «вентиляционная-2»	0,006
9	Административно-бытовой корпус	0,455
10	Склад противопожарных материалов	0,021
11	Насосная станция противопожарного водоснабжения №1	0,005
12	Насосная станция противопожарного водоснабжения №1	0,005
13	Резервуары противопожарного водоснабжения 4шт.	0,367
14	Подстанция главной-вентиляционной установки №1	0,006
15	Подстанция главной-вентиляционной установки №2	0,006
16	Главная понизительная подстанция 220/6	0,811
17	Бетоно-закладочный комплекс	0,337
18	Подстанция БЗК	0,023

Примечание: * - Забалансовые руды заскладированные в существующем складе забалансовой руды отрабатываются в период 2025-2028 годы в количестве 46 714 тыс.т. Площадь существующего склада забалансовой руды составляет 78,689 га.

Таблица 5.2 – Перечень объектов подземных горных работ, подлежащих ликвидации и рекультивации

Наименование выработок	Длина, м	Объем выемки в проходке, м3
Отметка 70м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	1019,0	28836,7
Автотранспортный уклон (на закруглении)	27,0	891,0
Вентиляционный штрек №6	52,0	1269,0
Вентиляционный штрек №7	47,9	1169,6
Вентиляционный штрек №8	48,3	1178,5
Вентиляционная сбойка	26,3	640,9
Подходная к шурфу №1(на прямом участке)	28,0	682,7
Подходная к шурфу №1(на закруглении)	31,0	862,3
Подходная к шурфу №2	50,0	1220,0
Вертикальные		
Шурф №1(70\223)	154,3	3148,3
Шурф №2(70\223)	156,1	3184,1
Камерные выработки		
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	20,0	457,0
Камера разминовки и разворота	145,2	5443,6
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Портал №3	16,6	183,1
Площадка под портал №3	-	467491,0
ИТОГО по горизонту 70 м.:	1901	518751
Отметка 40м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	210,6	5958,7
Автотранспортный уклон (на закруглении)	70,4	2322,7
Заезд(на прямом участке)	95,0	2688,5
Вентиляционный штрек №3 (на прямом участке)	30,1	734,9
Вентиляционный штрек №4 (на прямом участке)	269,8	6178,2
Вентиляционный штрек №5 (на прямом участке)	350,2	8019,2
Вентиляционный штрек №6 (на прямом участке)	306,9	7488,0
Вентиляционный штрек №6 (на закруглении)	59,3	1648,3
Вентиляционный штрек №7 (на прямом участке)	248,6	6066,6
Вентиляционный штрек №7 (на закруглении)	68,3	1897,8
Вентиляционный штрек №8 (на прямом участке)	266,0	6491,2
Вентиляционный штрек №8 (на закруглении)	127,6	3547,9
Вентиляционная сбойка	90,6	2210,0
Сопряжение С1	66,8	2446,8
Камерные выработки		
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера разминовки и разворота	72,6	2721,8
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Камера подземной биоуборной	2,6	58,3

Склад ППМ	10,1	229,6
Камера подстанции ЦРП	28,1	627,7
ГПР		
Нарезные выработки	473,4	10557,6
ИТОГО по горизонту 40м.:	2957	74672
Отметка 10м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	353,02	9990,4
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	272,20	7703,2
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	142,49	4702,0
Доставочный штрек (на прямом участке)	46,30	1310,3
Доставочный штрек (на прямом участке)	113,41	2767,2
Доставочный штрек (на закруглении)	19,9	552,4
Вентиляционный штрек №1 (на прямом участке)	276,21	6739,5
Вентиляционный штрек №1 (на закруглении)	240,2	6677,8
Вентиляционный штрек №2 (на прямом участке)	155,82	3802,1
Вентиляционный штрек №2 (на закруглении)	308,4	8572,5
Вентиляционный штрек №3 (на прямом участке)	42,5	1035,8
Подходная к шурфу №3(на прямом участке)	41,00	1000,4
Подходная к шурфу №4(на прямом участке)	42,5	1037,2
Заезд (на прямом участке)	18,00	509,4
Заезд (на закруглении)	26,00	858,0
Вентиляционный штрек №8 (на закруглении)	29,0	806,2
Ниша водосборника	31,33	764,4
Подходная к камере перепуска пастовой закладки	24,9	569,6
Подходная к ВВ	22,0	503,6
Подходная к ВХВ	22,8	521,0
Сопряжение С1	66,8	2446,8
Сопряжение С4	12,0	484,7
Вертикальные		
Шурф №3(10\233)	220,0	4488,0
Шурф №4(10\232)	217,8	4442,7
ВВ 10\40	27,5	462,0
Камерные выработки		
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	30,4	714,8
Камера водосборника	40,0	914,0
Камера разминовки и разворота	145,2	5443,6
Камера перепуска пастовой закладки	32,3	867,7
Камера подземной биоуборной	2,6	58,3
Склад ППМ	10,1	229,6
Камера газубежища	6,4	139,9
Портал №1	6,0	171,7
ГПР		
Нарезные выработки	927,9	20691,9
ИТОГО по горизонту 10 м.:	4015	103857
Отметка -20м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	169,7	4803,1

Автотранспортный уклон (на закруглении)	131,5	4340,3
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	164,8	4662,7
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	111,0	3663,0
Доставочный штрек (на прямом участке)	41,3	1168,8
Доставочный штрек (на прямом участке)	177,7	4335,9
Доставочный штрек (на закруглении)	24,4	677,5
Вентиляционный штрек №1 (на прямом участке)	154,5	3769,5
Вентиляционный штрек №1 (на закруглении)	34,4	957,2
Вентиляционный штрек №2 (на прямом участке)	157,3	3838,5
Вентиляционный штрек №2 (на закруглении)	16,9	469,8
Подходная к ВВ	37,1	849,1
Подходная к ВХВ	31,1	711,4
Сопряжение С3	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -20\10	24,9	419,0
ВХВ -20\10	20,1	320,8
Камерные выработки		
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	7,6	178,7
Камера водосборника	10,0	228,5
Камера разминовки и разворота	72,6	2721,8
Камера перепуска пастовой закладки	32,3	867,7
Камера подземной биоуборной	2,6	58,3
Склад ППМ	10,1	229,6
Камера газоубежища	6,4	139,9
ГПР		
Нарезные выработки	1388,9	30972,6
ИТОГО по горизонту -20 м.:	2883	72664
Отметка -50м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	79,5	2249,9
Автотранспортный уклон (на закруглении)	128,5	4239,6
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	164,3	4649,7
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	118,4	3905,6
Доставочный штрек (на прямом участке)	44,4	1257,7
Доставочный штрек (на прямом участке)	173,0	4221,0
Доставочный штрек (на закруглении)	25,6	712,0
Подходная к ВВ	67,3	1540,3
Сопряжение С1	66,8	2446,8
Сопряжение С3	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -50\ -20	50,8	853,2
Камерные выработки		
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера разминовки и разворота	72,6	2721,8
Камера перепуска пастовой закладки	32,3	867,7
Камера подземной биоуборной	2,6	58,3

Склад ППМ	10,1	229,6
Камера газобезопасности	6,4	139,9
Пункт обслуживания СХО	727,3	30485,6
ГПР		
Нарезные выработки	1824,5	40685,7
ИТОГО по горизонту -50 м.:	3695	104588
Отметка -80м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	382,3	10818,8
Автотранспортный уклон (на закруглении)	193,9	6398,1
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	211,6	5988,7
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	129,9	4286,6
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	102,1	2889,1
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	64,4	2124,2
Доставочный штрек (на прямом участке)	339,2	9599,3
Доставочный штрек (на закруглении)	23,0	760,1
Подходная	26,0	594,7
Технические ниши	37,5	858,8
Подходная к ВВ	43,3	992,0
Сопряжение С1	167,0	6117,0
Сопряжение С2	33,4	1223,4
Вертикальные		
ВВ -80\ -50	50,7	852,4
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	40,0	914,0
Камера разминировки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Камера подземной биооборной	5,1	116,6
Склад ППМ	20,1	459,2
Камера газобезопасности	12,7	279,8
Склад ВМ 6т.	156,2	2471,8
Пункт хранения компонентов ЭВВ	125,6	2905,9
ГПР		
Нарезные выработки	2081,8	46425,1
ИТОГО по горизонту -80 м.:	4512	116589
Отметка -110м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	182,0	5150,6
Автотранспортный уклон (на закруглении)	121,4	4004,6
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	167,3	4733,3
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	59,7	1970,5
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	118,3	3347,7
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	96,3	3178,4
Доставочный штрек (на прямом участке)	479,3	13564,5
Доставочный штрек (на закруглении)	22,0	725,7
Подходная к ВВ	338,2	7744,8

Сопряжение С1	33,4	1223,4
Сопряжение С3	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -110\80	100,4	1687,1
Камерные выработки		
Камера перегруза 2	85,2	3757,4
Камера УПП	22,8	536,1
Камера водосборника	40,0	914,0
Камера разминовки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	32,3	867,7
Камера подземной биоуборной	2,6	58,3
Склад ППМ	20,1	459,2
Камера газоубежища	6,4	139,9
ГПР		
Нарезные выработки	4438,9	98988,1
ИТОГО по горизонту -110 м.:	6489	157536
Отметка -140м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	164,0	4642,4
Автотранспортный уклон (на закруглении)	48,4	1597,6
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	106,2	3006,2
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	131,3	4334,3
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	205,6	5817,9
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	87,0	2871,0
Доставочный штрек (на прямом участке)	84,3	2386,5
Доставочный штрек (на прямом участке)	628,8	15341,6
Вентиляционный штрек №9 (на прямом участке)	258,5	6308,4
Вентиляционный штрек №9 (на закруглении)	30,8	857,3
Вентиляционный штрек №10 (на прямом участке)	61,4	1498,2
Вентиляционная сбойка	80,9	1973,3
Подходная к ВВ	317,7	7276,2
Подходная к ВХВ	154,0	3526,1
Сопряжение С1	66,8	2446,8
Сопряжение С2	41,0	1617,4
Сопряжение С3	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -140\10	423,4	7113,4
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	70,0	2918,6
Камера перегруза 2	85,2	3757,4
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера разминовки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	32,3	867,7
Камера подземной биоуборной	5,1	116,6
Склад ППМ	30,2	688,8
Камера газоубежища	6,4	139,9
Портал №2	6,0	171,7
Камера подстанции ЦРП	37,1	835,0

ГПР		
Нарезные выработки	2501,5	55782,5
ИТОГО по горизонту -140 м.:	5831	143421
Отметка -170м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	406,2	11495,6
Автотранспортный уклон (на закруглении)	121,4	4004,6
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	128,0	3621,6
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	133,3	4399,0
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	99,0	2802,6
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	29,2	963,4
Доставочный штрек (на прямом участке)	170,7	4831,1
Доставочный штрек (на прямом участке)	371,9	9073,9
Доставочный штрек (на закруглении)	73,4	2040,2
Вентиляционный штрек №10 (на прямом участке)	78,4	1912,9
Вентиляционный штрек №11 (на прямом участке)	163,6	3992,3
Вентиляционный штрек №12 (на прямом участке)	114,7	2798,1
Вентиляционный штрек №13 (на прямом участке)	82,6	2014,2
Вентиляционный штрек №14 (на прямом участке)	114,7	2798,1
Вентиляционная сбойка	77,7	1895,1
Подходная к ВВ	227,9	5219,4
Подходная к ВХВ	58,4	1337,1
Сопряжение С1	33,4	1223,4
Сопряжение С3	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -170\ -140	567,7	9536,6
ВХВ -170\ -140	49,7	794,4
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	30,4	714,8
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера разминовки и разворота	181,5	6804,5
Камера перепуска пастовой закладки	96,9	2603,1
Камера подземной биоуборной	7,7	174,9
Склад ППМ	31,5	688,8
Камера газоубежища	6,4	139,9
Главная наsonая станция	1011,8	24153,3
ГПР		
Нарезные выработки	2921,3	65144,2
ИТОГО по горизонту -170 м.:	7510	181603
Отметка -200м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	335,00	9480,5
Автотранспортный уклон (на закруглении)	148,00	4884,0
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	188,00	5320,4
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	111,00	3663,0
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	114,00	3226,2
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	81,00	2673,0

Доставочный штрек (на прямом участке)	93,00	2631,9
Доставочный штрек (на прямом участке)	90,00	2196,0
Доставочный штрек (на прямом участке)	192,00	4684,8
Доставочный штрек (на закруглении)	87,00	2418,6
Подходная к ВВ	201,0	4602,9
Сопряжение С1	33,4	1223,4
Сопряжение С3	26,4	804,4
Сопряжение С4	24,0	969,4
Сопряжение С5	4,1	124,6
Сопряжение С6	21,8	719,0
Вертикальные		
ВВ -200\ -170	24,0	403,2
ВХВ -200\ -230	27,0	432,0
ВВ -200\ -170	25,0	420,0
ВВ -200\ -130	25,0	420,0
ВВ -200\ -230	24,0	403,2
ВВ -200\ -160	18,0	302,4
ВХВ -200\ -160	25,0	400,0
ВХВ -200\ -230	25,0	400,0
ВВ -200\ -170	26,0	436,8
ВВ -200\ -230	25,0	420,0
ВХВ -200\ -230	23,0	368,0
ВХВ -200\ -160	38,0	608,0
ВВ -200\ -230	25,0	420,0
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	127,8	5636,1
Камера УПП	22,8	536,1
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера разминовки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	96,9	2603,1
Камера подземной биоуборной	7,7	174,9
Склад ППМ	30,2	688,8
Камера газозубежища	12,7	279,8
Участковая насосная камера, отм.-200м.	312,4	7543,7
ГПР		
Нарезные выработки	2996,5	66822,0
ИТОГО по горизонту -200 м.:	5860	145568
Отметка -230м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	276,0	7810,8
Автотранспортный уклон (на закруглении)	59,9	1976,7
Наклонный съезд 1 (на прямом участке)	129,0	3650,7
Наклонный съезд 1 (на закруглении)	57,0	1881,0
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	162,5	4598,8
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	170,0	5610,0
Доставочный штрек (на прямом участке)	184,1	4493,0
Доставочный штрек (на закруглении)	17,2	478,2
Доставочный штрек (на прямом участке)	134,2	3274,5

Доставочный штрек (на закруглении)	16,8	467,0
Доставочный штрек (на прямом участке)	175,1	4272,4
Доставочный штрек (на закруглении)	38,9	1081,4
Подходная к ВВ и ВХВ	189,6	4341,8
Сопряжение С1	66,8	2446,8
Вертикальные		
ВХВ -200\ -230	27,0	432,0
ВВ -200\ -230	25,0	420,0
ВВ -200\ -230	25,0	420,0
ВВ -230\ -260	26,0	436,8
ВХВ -200\ -230	25,0	400,0
ВХВ -230\ -260	25,0	400,0
ВВ -200\ -230	25,0	420,0
ВВ -230\ -260	23,0	386,4
ВХВ -200\ -230	23,0	368,0
ВХВ -230\ -260	23,0	368,0
ВВ -200\ -230	25,0	420,0
ВВ -230\ -260	23,0	386,4
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	127,8	5636,1
Камера УПП	22,8	536,1
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера разминовки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Камера подземной биоуборной	5,1	116,6
Склад ППМ	30,2	688,8
Камера газозащиты	12,7	279,8
ГПР		
Нарезные выработки	3576,8	79762,6
ИТОГО по горизонту -230 м.:	5986	146224
Отметка -260м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	214,6	6071,8
Автотранспортный уклон (на закруглении)	52,3	1725,4
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	154,8	4381,0
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	166,7	5500,5
Доставочный штрек (на прямом участке)	104,4	2953,1
Доставочный штрек (на прямом участке)	266,6	6505,5
Доставочный штрек (на закруглении)	42,6	1182,9
Вентиляционная сбойка	34,0	777,7
Подходная к ВВ	146,4	3351,9
Подходная к ВХВ	88,9	2034,9
Сопряжение С1	66,8	2446,8
Сопряжение С3	13,2	402,2
Сопряжение С8	10,5	455,6
Вертикальные		
ВВ -260/-230;	72,0	1209,6
ВХВ -260/-230;	172,9	2766,2

Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	85,2	3757,4
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	40,0	914,0
Камера газобезопасности	6,4	139,9
Камера разминировки и разворота	72,6	2721,8
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Камера подземной биооборной	5,1	116,6
Склад ППМ	20,1	459,2
ГПР		
Нарезные выработки	2779,7	61986,6
ИТОГО по горизонту -260 м.:	4730	115413
Отметка -290м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	173,6	4912,3
Автотранспортный уклон (на закруглении)	42,0	1386,0
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	217,6	6157,3
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	114,9	3791,5
Доставочный штрек (на прямом участке)	31,7	896,5
Доставочный штрек (на прямом участке)	330,0	8050,8
Доставочный штрек (на закруглении)	37,8	1051,4
Вентиляционная сбойка	37,7	863,1
Подходная к ВВ	65,4	1497,2
Подходная к ВХВ	36,5	835,6
Сопряжение С1	33,4	1223,4
Сопряжение С3	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -290/-260;	27,5	461,2
ВХВ -290/-260;	76,5	1223,7
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	20,0	457,0
Камера газобезопасности	6,4	139,9
Камера разминировки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Камера подземной биооборной	5,1	116,6
Склад ППМ	20,1	459,2
Участковая насосная камера	275,3	6864,3
ГПР		
Нарезные выработки	2547,5	56809,9
ИТОГО по горизонту -290 м.:	4378	107113
Отметка -320м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	240,5	6806,4
Автотранспортный уклон (на закруглении)	64,1	2116,6
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	237,5	6721,5

Наклонный съезд 2 (на закруглении)	124,3	4103,4
Доставочный штрек (на прямом участке)	244,1	6909,2
Доставочный штрек (на закруглении)	7,4	243,5
Доставочный штрек (на прямом участке)	125,9	3072,2
Доставочный штрек (на закруглении)	27,9	775,6
Вентиляционная сбойка	25,2	577,3
Подходная к ВВ	136,5	3126,0
Подходная к ВХВ	65,4	1497,7
Вертикальные		
ВВ -320/-290;	55,0	924,0
ВХВ -320/-290;	51,4	822,0
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	127,8	5636,1
Камера УПП	38,0	893,5
Камера водосборника	40,0	914,0
Камера газобезопасности	6,4	139,9
Камера разминировки и разворота	108,9	4082,7
Камера перепуска пастовой закладки	129,2	3470,8
Камера подземной биооборной	5,1	116,6
Склад ППМ	20,1	459,2
ГПР		
Нарезные выработки	2046,1	45628,5
ИТОГО по горизонту -320 м.:	3962	100496
Отметка -350м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	290,0	8207,0
Автотранспортный уклон (на закруглении)	42,0	1386,0
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	261,4	7397,0
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	71,4	2354,7
Доставочный штрек (на прямом участке)	25,7	726,7
Доставочный штрек (на прямом участке)	207,4	5060,3
Доставочный штрек (на закруглении)	22,9	636,1
Подходная к ВВ	87,9	2013,6
Подходная к ВХВ	74,5	1707,0
Сопряжение СЗ	13,2	402,2
Вертикальные		
ВВ -350/-320;	53,0	890,4
ВХВ -350/-320;	49,5	791,7
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	70,0	2918,6
Камера перегруза 2	85,2	3757,4
Камера УПП	15,2	357,4
Камера водосборника	30,0	685,5
Камера газобезопасности	6,4	139,9
Камера разминировки и разворота	72,6	2721,8
Камера перепуска пастовой закладки	64,6	1735,4
Камера подземной биооборной	5,1	116,6
Склад ППМ	20,1	459,2

ГПР		
Нарезные выработки	1871,8	41740,0
ИТОГО по горизонту -350 м.:	3440	86205
Отметка -380м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	122,2	3457,0
Автотранспортный уклон (на закруглении)	33,9	1118,7
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	250,2	7080,7
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	120,8	3986,7
Доставочный штрек (на прямом участке)	225,9	5510,7
Доставочный штрек (на закруглении)	8,8	245,2
Подходная к ВВ	46,2	1057,3
Подходная к ВХВ	63,0	1442,2
Сопряжение С1	10,0	325,6
Вертикальные		
ВВ -410\ -380	49,4	829,9
ВХВ -410\ -380	50,5	808,6
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	70,0	2918,6
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	22,8	536,1
Камера разминовки и разворота	108,9	4082,7
Камера подземной биоуборной	5,1	116,6
Склад ППМ	20,1	459,2
Камера перепуска пастовой закладки	32,3	867,7
Камера газоубежища	6,4	139,9
Камера водосборника	30,0	685,5
Участковая насосная камера	267,6	6752,2
ГПР		
Нарезные выработки	316,4	7055,7
ИТОГО по горизонту -380 м.:	1903	51356
Отметка -410м.		
ГКР		
Автотранспортный уклон (на прямом участке)	208,1	5890,4
Автотранспортный уклон (на закруглении)	12,9	424,1
Наклонный съезд 2 (на прямом участке)	110,4	3123,9
Наклонный съезд 2 (на закруглении)	103,9	3428,7
Доставочный штрек (на прямом участке)	87,8	2484,7
Доставочный штрек (на закруглении)	8,6	283,8
Подходная к ВВ	15,4	352,7
Подходная к ВХВ	14,4	329,8
Вертикальные		
ВВ -410\ -380	22,1	371,3
ВХВ -410\ -380	22,1	353,6
Камерные выработки		
Камера перегруза 1	35,0	1459,3
Камера перегруза 2	42,6	1878,7
Камера УПП	7,6	178,7
Камера разминовки и разворота	36,3	1360,9

Камера подземной биоуборной	2,6	58,3
Склад ППМ	10,1	229,6
Камера газоубежища	6,4	139,9
ГПР		
Нарезные выработки	233,0	5195,9
ИТОГО по горизонту -410 м.:	979	27544
Всего: ГКР	38129	1534546
в том числе:		
наклонных выработок:	13640	409767
горизонтальных выработок:	12548	325469
вертикальных выработок:	3390	59046
камерных выработок:	8552	272774
площадка под портал №3		467491
Всего: подготовительных и нарезных выработок:	32926	734249

5.2 Описание ликвидационных и рекультивационных мероприятий по каждому объекту участка недр

В 2023 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» был разработан проект «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров». Оработка минеральных Ресурсов золотосодержащих руд Васильковского месторождения предусматривалась открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м). Ведение открытых горных работы предусматривалось в контуре действующего Горного отвода. Годовая производительность карьера составляет 8000,0 тыс.т руды в год. Максимальная глубина карьера на конец отработки составит 540 м (гор. -305м). Срок отработки карьера составляет 4 года (2023-2026 годы).

В 2025 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан проект «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения».

В 2025 г. ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан проект «План горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом». Данным проектом предусматривается отработка минеральных Ресурсов золотосодержащих руд Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 667 м (гор. -432,0 м). Минеральные Ресурсы приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2025 г.

Ведение открытых горных работы предусматривается в контуре действующего Горного отвода. Максимальная годовая производительность карьера составляет 6 000,0 тыс.т руды в год. Глубина карьера на конец отработки составит 667 м (гор. -432м). Срок отработки карьера составляет 8 лет (2026-2033 годы).

В 2025 г. ТОО «Kazmintech Engineering» разработан проект «План горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом». С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки запасов подземного рудника составит 19 лет (2026-2045 годы).

Работы по ликвидационным и рекультивационным мероприятиям планируется начать в 2046 г.

5.2.1 Альтернатива Плана ликвидации и рекультивации

Данным Планом ликвидации рассматриваются два альтернативных варианта, обеспечивающие достижение целей ликвидации и рекультивации.

Вариант I предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

Объекты, относящиеся к площадке 12: карьер, отвал «Западный», отвал «Восточный», отвал «Северный», существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода), кучи №3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения), кучи №1 и 2, место складирования кучных руд, хвостохранилище флотации и сорбции, подъездные автодороги.

Объекты, относящиеся к площадке 12:

Карьер:

- выполняживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°;

- нанесение ППС на выположенный откос;
- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Западный»:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Восточный»:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Северный»:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода):

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения):

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №1 и 2:

- выполняживание откоса, путем срезания под углом на 18°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Место складирования кучных руд:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;

- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-накопитель (отстойник);
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 2);
- нанесение ППС (покрывной слой 3);
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Пруд-накопитель (отстойник):

- очисткой дна от ила.

Подъездные автодороги:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Промышленные площадки №1, 2, 3, 4 (в т.ч. и ЗИФ), 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, объекты подземных горных работ:

- взрывной метод сноса Золотоизвлекательной фабрики методом взрыва;
- демонтаж зданий;
- разборка железобетонных фундаментов;
- демонтаж оборудования, агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, массой 16,1 т;
- демонтаж оборудования массой 10 т, 8 т и 0,5 т;
- демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях. Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 530 мм и 630 мм и трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 560-630 мм и тд;
- демонтаж оборудования арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 250 мм и опор ВЛ 0,38-10 кВ;
- демонтаж трех проводов с одной опоры провода ВЛ 0,38 кВ и тд;
- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по **Варианту I** представлены в [таблице 5.2](#).

Таблица 5.2 – Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по **Варианту I**

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Объем
1	Площадка 1	м3	230,63
2	Площадка 2	м3	133,01
3	Площадка 3	м3	413,46
4	Площадка 4 (в том числе и ЗИФ)	м3	4326,33
5	Площадка 5	м3	2116,22
6	Площадка 6	м3	2454,01
7	Площадка 7	м3	1396,94
8	Площадка 8, 9	м3	454,03
9	Площадка 10, 11	м3	19445,55

12	Площадка 12, из них:	м3	1462375,56
12.1	Карьер	м3	9394
12.2	Отвал «Западный»	м3	130004,5
12.3	Отвал «Восточный»	м3	110127,6
12.4	Отвал «Северный»	м3	150530
12.5	Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода)	м3	18575,5
12.6	Кучи №3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)	м3	4000
12.7	Кучи №1 и 2	м3	2674,3
12.8	Место складирования кучных руд	м3	1814,1
12.9	Хвостохранилище флотации и сорбции	м3	936000
13	Подъездные автодороги	м3	12000
14	Объекты подземных горных работ	м3	172573,5
Итого:		м3	1677919,3

Вариант II предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

Объекты относящиеся к площадке 12: карьер, отвал «Западный», отвал «Восточный», отвал «Северный», существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода), кучи №3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения), кучи №1 и 2, место складирования кучных руд, хвостохранилище флотации и сорбции, подъездные автодороги.

Объекты, относящиеся к площадке 12:

Карьер:

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера.

Отвал «Западный»:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Восточный»:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Отвал «Северный»:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода):

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения):

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Кучи №1 и 2:

- выполняживание откоса, путем срезания под углом на 18°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;

- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Место складирования кучных руд:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-накопитель (отстойник);
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 2);
- нанесение ППС (покрывной слой 3);
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Пруд-накопитель (отстойник):

- разборка дамбы;
- нанесение защитно-экранирующего слоя из пустой (вскрышной или вмещающей) породы;
- планировка горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Подъездные автодороги:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Промышленные площадки №1, 2, 3, 4 (в т.ч. и ЗИФ), 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, объекты подземных горных работ:

- взрывной метод сноса Золотоизвлекательной фабрики методом взрыва;
- демонтаж зданий;
- разборка железобетонных фундаментов;
- демонтаж оборудования, агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, массой 16,1 т;
- демонтаж оборудования массой 10 т, 8 т и 0,5 т;
- демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях. Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 530 мм и 630 мм и трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 560-630 мм и тд;
- демонтаж оборудования арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 250 мм и опор ВЛ 0,38-10 кВ;
- демонтаж трех проводов с одной опоры провода ВЛ 0,38 кВ и тд;
- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и

рекультивационных работ по **Варианту II** представлены в [таблице 5.3](#).

Таблица 5.3 – Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по **Варианту II**

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Объем
1	Площадка 1	м3	230,63
2	Площадка 2	м3	133,01
3	Площадка 3	м3	413,46
4	Площадка 4 (в том числе и ЗИФ)	м3	4326,33
5	Площадка 5	м3	2116,22
6	Площадка 6	м3	2454,01
7	Площадка 7	м3	1396,94
8	Площадка 8, 9	м3	454,03
9	Площадка 10, 11	м3	19445,55
12	Площадка 12, из них:	м3	1608921,56
12.1	Отвал «Западный»	м3	130004,5
12.2	Отвал «Восточный»	м3	110127,6
12.3	Отвал «Северный»	м3	150530
12.4	Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода)	м3	18575,5
12.5	Кучи №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)	м3	4000
12.6	Кучи №1 и 2	м3	2674,3
12.7	Место складирования кучных руд	м3	1814,1
12.8	Пруд-накопитель (отстойник)		155940
12.9	Хвостохранилище флотации и сорбции	м3	936000
13	Подъездные автодороги	м3	12000
14	Объекты подземных горных работ	м3	172573,5
Итого:		м3	1824465,3

Данным Планом ликвидации приняты нижеперечисленные ликвидационные и рекультивационные мероприятия подземных горных работ:

Таблица 5.4– Мероприятия по ликвидации объектов подземного рудника.

Наименование	Вариант ликвидации	Примечание
Вентиляционные шурфы №1-4	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности. Устройство водоотводной канава для исключения доступа воды в шахтные выработки. Создание защитных берм для исключения доступа.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Порталы №1-2 на уступах карьера	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Портал №3 на поверхности	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности

Технологические скважины на поверхность	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	Бетонирование
Комплекс подземных выработок (выработки горизонтов)	Полное естественное затопление.	

5.2.2 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на карьере

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°;
- нанесение ППС на выложенный откос;
- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

С целью обеспечения устойчивости откосов, а также плавного сопряжения нарушенной территории с естественной земной поверхностью и создания условий, обеспечивающих развитие растительности, предусматривается выполаживание верхнего откоса карьера до угла не более 25°. Выполаживание откосов будет производиться способом «сверху-вниз». После планировки на выложенный откос будет нанесен ППС.

После окончания добычных работ и прекращения работ по водоотливу произойдет постепенное самозатопление выработанного пространства карьера до уровня грунтовых вод (гор. +215 м) за счет водопритока подземных вод, атмосферных осадков и ливневых вод.

Предварительный расчет самозатопления карьера

Формирование водопритоков в карьер после остановки водоотлива, будет осуществляться за счет атмосферных осадков и водопритока из подземных вод. Согласно гидрогеологическому отчету, выполненным «SRK consulting» (2019 год) ожидаемый водоприток в карьер составляет 3000 м³/сут (1095000 м³ в год). Объем затопляемой карьерной выемки составляет 200 млн. м³.

Предварительное расчетное время затопления составляет:

$$T = 200\,000\,000 / 1\,095\,000 = 182,65 \text{ лет.}$$

По результатам предварительных расчетов затопление карьерной выемки (объем 200 млн.м³) до уровня грунтовых вод (гор. +215 м) произойдет в течении 182 лет и 8 месяца.

В процессе самозатопления уступы карьера будут еще больше выполаживаться под воздействием воды и постепенного сползания рыхлых пород, карьерная выемка будет приобретать более гладкие формы.

Согласно п. 2445 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» в мерах по обеспечению безопасности населения и предотвращению попадания в карьер животных и механизмов, по периметру карьера на дневной поверхности необходимо произвести отсыпку защитно-ограждающего вала (обваловку) высотой 2,5 м, шириной 7,0 м, на расстоянии – не менее 10 м от существующего контура карьера на поверхности. Для этих целей будут использованы пустые породы из отвала, прилегающего к карьере.

Виды и объемы работ по **Варианту I** представлены в [таблице 5.4.](#)

Таблица 5.4 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Карьер						
1	Выполаживание верхнего уступа карьера, путем срезания бровки откоса борта карьера под углом на 250		159114	Бульдозер CAT D10T	4/21	
2	Выравнивание и подготовка выполаженной поверхности карьера для нанесение ППС	10,2	10245,5	Бульдозер CAT D10T	4/1	
3	Нанесение ППС на выполаженную и выровненную поверхности	10,2	10245,5	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/2	Расстояние транспортировки ППС – отвала 2-3 км
				Автосамосвал CAT 777	4/2	
				Бульдозер CAT D10T	1/1	
4	Устройство ограждающего вала по контуру карьера	164,8	58752	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/10	Расстояние транспортировки породы из отвала по длине устройства защитного вала 1,5-2 км
				Автосамосвал CAT 777	8/10	
				Бульдозер CAT D10T	4/4	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.5](#).

Таблица 5.5 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Карьер (выполженный откос)		
Площадь, га	10,2	10,2
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,1530	0,0765
- житняк гребенчатый	0,1530	0,0765
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,6120	0,3060
- суперфосфат двойной	0,6120	0,3060
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	2040	4080

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера.

Согласно п. 2445 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» в мерах по обеспечению безопасности населения и предотвращению попадания в карьер животных и механизмов, по периметру карьера на дневной поверхности необходимо произвести отсыпку защитно-ограждающего вала (обваловку) высотой 2,5 м, шириной 7,0 м, на расстоянии – не менее 10 м от существующего контура карьера на поверхности. Для этих целей будут использованы пустые породы из отвала, прилегающего к карьере.

Виды и объемы работ по **Варианту II** представлены в [таблице 5.6](#).

Таблица 5.6 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Карьер						
1	Устройство ограждающего вала по контуру карьера	164,8	58752	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/10	Расстояние транспортировки породы из отвала по длине устройства
				Автосамосвал CAT 777	8/10	
				Бульдозер CAT D10T	4/4	

						защитного вала 1,5-2 км
--	--	--	--	--	--	----------------------------

По Варианту II предусматривается оставить защитно-ограждающий вал под естественное самозаращение.

По истечении времени измельчение скального грунта под действием физических и климатических факторов будет способствовать активизации эдафона и процессам почвообразования, а также последующему полному зарастанию поверхности дикорастущими растениями.

5.2.3 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале «Западный»

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполаживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту I** представлены в [таблице 5.7](#).

Таблица 5.7 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Отвал «Западный» (3-х ярусный, h=20м)						
1	Выполаживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 250		182813	Бульдозер CAT D10T	2/24	
2	Выравнивание и подготовка выположенной поверхности отвала для нанесения ППС	34,7	34731,9	Бульдозер CAT D10T	2/3	
3	Нанесение ППС на выположенную и выровненную поверхность	34,7	34731,9	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/3	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал CAT 777	4/3	
				Бульдозер CAT 834H	2/2	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной	95,3	95272,6	Бульдозер CAT D10T	2/17	

	поверхности отвала для нанесение ППС					
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	95,3	95272,6	Фронтальный погрузчик САТ 966	2/7	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал САТ 777	9/7	
				Бульдозер САТ 834Н	2/5	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливочная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.8](#).

Таблица 5.8 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Отвал «Западный» (3-х ярусный, h=20м)		
Площадь, га	130,0	130,0
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,9500	0,9750
- житняк гребенчатый	1,9500	0,9750
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	7,8000	3,9000
- суперфосфат двойной	7,8000	3,9000
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	26000	52000

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполняживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту II** представлены в [таблице 5.9](#).

Таблица 5.9 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Отвал «Западный» (3-х ярусный, h=20м)						
1	Выполживание верхнего уступа		182813	Бульдозер САТ D10T	2/24	
2	Выравнивание и подготовка	34,7	34731,9	Бульдозер САТ D10T	2/3	
3	Нанесение ППС на выположенную и выровненную поверхности	34,7	34731,9	Фронтальный погрузчик САТ 966	2/3	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал САТ 777	4/3	
				Бульдозер САТ 834Н	2/2	
4	Выравнивание и подготовка	95,3	95272,6	Бульдозер САТ D10T	2/17	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	95,3	95272,6	Фронтальный погрузчик САТ 966	2/7	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал САТ 777	9/7	
				Бульдозер САТ 834Н	2/5	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые

позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.10](#).

Таблица 5.10 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Отвал «Западный» (3-х ярусный, h=20м)		
Площадь, га	130,0	130,0
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,3000	0,6500
- люцерна желтая	1,3000	0,6500
- житняк гребенчатый	1,3000	0,6500
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	7,8000	3,9000
- суперфосфат двойной	7,8000	3,9000
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	26000	52000

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.4 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале «Восточный»

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполаживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Частично будет использована пустая порода для устройства защитно-экранирующего слоя на хвостохранилище.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.11](#).

Таблица 5.11 – Виды и объемы работ по **Варианту I**

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ,	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во	Примечание
-------	--------------------	-------------	--------------	---------------------------	------------------	------------

			м3		машин/ смен	
Площадка 12						
Отвал «Восточный» (3-х ярусный, h=20м)						
1	Выполаживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 250		165705,6	Бульдозер CAT D10T	2/22	
2	Выравнивание и подготовка выполаженной поверхности отвала для нанесения ППС	32,1	32087	Бульдозер CAT 834H	2/3	
3	Нанесение ППС на выполаженную и выровненную поверхность	32,1	32087	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/3	Расстояние транспортировки ППС – 2-3 км
				Автосамосвал CAT 777	5/4	
				Бульдозер CAT 834H	2/3	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	78,0	78040,6	Бульдозер CAT D10T	2/6	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	78,0	78040,6	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/4	Расстояние транспортировки ППС – 2,8-3,2 км
				Автосамосвал CAT 777	4/4	
				Бульдозер CAT 834H	2/4	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.12](#).

Таблица 5.12 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Отвал «Восточный» (3-х ярусный, h=20м)		
Площадь, га	110,1	110,1
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,6515	0,8258
- житняк гребенчатый	1,6515	0,8258
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	6,606	3,3030
- суперфосфат двойной	6,606	3,3030
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	22020	44040

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполаживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Частично будет использована пустая порода для устройства защитно-экранирующего слоя на хвостохранилище, пруде-накопителе (отстойнике).

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.13](#).

Таблица 5.13 – Виды и объемы работ по **Варианту II**

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потрб. Кол-во маши/смен	Примечание
Площадка 12						
Отвал «Восточный» (3-х ярусный, h=20м)						
1	Выполаживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 250		165705,6	Бульдозер CAT D10T	2/22	
2	Выравнивание и подготовка выположенной поверхности отвала для нанесения ППС	32,1	32087	Бульдозер CAT 834H	2/3	
3	Нанесение ППС на	32,1	32087	Фронтальный	2/3	

	выполженную и выровненную поверхности			погрузчик CAT 966		Расстояние транспортировки и ППС – 2-3 км
				Автосамосвал CAT 777	5/4	
				Бульдозер CAT 834H	2/3	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	78,0	78040,6	Бульдозер CAT D10T	2/6	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	78,0	78040,6	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/4	Расстояние транспортировки и ППС – 2,8-3,2 км
				Автосамосвал CAT 777	4/4	
				Бульдозер CAT 834H	2/4	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.14](#).

Таблица 5.14 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Отвал «Восточный» (3-х ярусный, h=20м)		
Площадь, га	110,1	110,1
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,1010	0,5505
- люцерна желтая	1,1010	0,5505
- житняк гребенчатый	1,1010	0,5505
Минеральные удобрения, т:		

- аммиачная селитра	6,6060	3,3030
- суперфосфат двойной	6,6060	3,3030
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, 4 раза в сезон)	44040	44040

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.5 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале «Северный»

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполняживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполняживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту I** представлены в [таблице 5.15](#).

Таблица 5.15 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Отвал «Северный» (3-х ярусный, h=20м)						
1	Выполживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 250		169780	Бульдозер CAT D10T	4/11	
2	Выравнивание и подготовка выположенной поверхности отвала для нанесения ППС	30,3	30264,7	Бульдозер CAT D10T	2/1	
3	Нанесение ППС на выположенную и выровненную поверхности	30,3	30264,7	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/4	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал CAT 777	3/4	
				Автогрейдер CAT16M	1/1	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	150,5	150530	Бульдозер CAT D10T	4/10	
5	Нанесение ППС на	150,5	150530	Фронтальный	2/10	Расстояние

	горизонтальной поверхности отвала			погрузчик CAT 966	9/10	транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал CAT 777		
				Автогрейдер CAT16M	2/5	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.16](#).

Таблица 5.16 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Отвал «Северный» (3-х ярусный, h=20м)		
Площадь, га	180,8	180,8
Посевной материал, т:		
- донник белый	2,7120	1,3560
- житняк гребенчатый	2,7120	1,3560
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	10,8480	5,4240
- суперфосфат двойной	10,8480	5,4240
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	36160	72320

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;

- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполаживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту II** представлены в [таблице 5.17](#).

Таблица 5.17 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Отвал «Северный» (3-х ярусный, h=20м)						
1	Выполаживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 250		169780	Бульдозер CAT D10T	4/11	
2	Выравнивание и подготовка выполаженной поверхности отвала для нанесение ППС	30,3	30264,7	Бульдозер CAT D10T	2/1	
3	Нанесение ППС на выполаженную и выровненную поверхности	30,3	30264,7	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/4	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал CAT 777	3/4	
				Автогрейдер CAT16M	1/1	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесение ППС	150,5	150530	Бульдозер CAT D10T	4/10	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	150,5	150530	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/10	Расстояние транспортировки ППС – 1,5-2 км
				Автосамосвал CAT 777	9/10	
				Автогрейдер CAT16M	2/5	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернутоковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.18](#).

Таблица 5.18 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Отвал «Северный» (3-х ярусный, h=20м)		
Площадь, га	180,8	180,8
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,808	0,904
- люцерна желтая	1,808	0,904
- житняк гребенчатый	1,808	0,904
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	10,848	5,424
- суперфосфат двойной	10,848	5,424
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	36160	72320

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.7 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на существующем складе забалансовой руды (вскрышная порода)

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполаживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.23](#).

Таблица 5.23 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода) с 2028 года						
1	Выполаживание верхнего уступа, путем срезания под углом на 250		21360	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесение ППС	18,6	18575,5	Бульдозер CAT 834H	1/2	
3	Нанесение ППС на выположенной и горизонтальной выровненной поверхности	18,6	18575,5	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/2	Расстояние транспортировки ППС – 0,85 км
				Автосамосвал CAT 777	4/2	
				Бульдозер CAT 834H	1/2	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.24](#).

Таблица 5.24 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		

Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода) с 2028 года		
Площадь, га	18,6	18,6
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,2790	0,1395
- житняк гребенчатый	0,2790	0,1395
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	1,1160	0,5580
- суперфосфат двойной	1,1160	0,5580
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	3720	7440

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откосов до угла не более 25°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Предусматривается выполаживание откосов способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.25](#).

Таблица 5.25 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода) с 2028 года						
1	Выполаживание верхнего уступа, путем срезания под углом на 250		21360	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	18,6	18575,5	Бульдозер CAT 834H	1/2	
3	Нанесение ППС на выположенной и горизонтальной выровненной поверхности	18,6	18575,5	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/2	Расстояние транспортировки ППС – 0,85 км
				Автосамосвал CAT 777	4/2	
				Бульдозер CAT 834H	1/2	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение

минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.26](#).

Таблица 5.26 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода) с 2028 года		
Площадь, га	18,6	18,6
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,1860	0,0930
- люцерна желтая	0,1860	0,0930
- житняк гребенчатый	0,1860	0,0930
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	1,1160	0,5580
- суперфосфат двойной	1,1160	0,5580
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	3720	7440

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.8 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на кучах №№3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

После вывоза отвалов кучного выщелачивания необходимо произвести на освобожденной территории работы по планировке. После выполнения планировки на поверхности площадки будет произведено нанесение ППС.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.35](#).

Таблица 5.35 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности для нанесения ПСП	4,0	4000	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	4,0	4000	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС – 4-4,5 км
				Автосамосвал CAT 777	4/1	
				Бульдозер CAT 834H	2/4	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.36](#).

Таблица 5.36 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)		
Площадь, га	4,0	4,0
Посевной материал, т: - донник белый	0,0600	0,0300

- житняк гребенчатый	0,0600	0,0300
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,2400	0,1200
- суперфосфат двойной	0,2400	0,1200
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	800	1600

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

После вывоза отвалов кучного выщелачивания необходимо произвести на освобожденной территории работы по планировке. После выполнения планировки на поверхности площадки будет произведено нанесение ППС.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.37](#).

Таблица 5.37– Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности для нанесения ПСП	4,0	4000	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	4,0	4000	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС – 4-4,5 км
				Автосамосвал CAT 777	4/1	
				Бульдозер CAT 834H	2/4	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная. Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.38](#).

Таблица 5.38 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после вовлечения)		
Площадь, га	4,0	4,0
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0400	0,0200
- люцерна желтая	0,0400	0,0200
- житняк гребенчатый	0,0400	0,0200
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,2400	0,1200
- суперфосфат двойной	0,2400	0,1200
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	800	1600

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.9 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на кучах №1 и 2

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откоса, путем срезания под углом на 18°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Обезвреживание рудных штабелей будет производиться многократной промывкой водой и/или обезвреживающими растворами с использованием существующей системы орошения и сбора растворов из штабеля до достижения установленных санитарных норм ПДК. После завершения работ отработанные рудные штабеля остаются на площадке кучного выщелачивания. Необходимо произвести выполаживание штабелей с уклоном не более 18°, с дальнейшей планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблица 5.39](#).

Таблица 5.39 – Виды и объемы работ по **Варианту I**

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
-------	--------------------	-------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	------------

Площадка 12						
Кучи №1 и 2 (h=11м)						
1	Выполаживание откоса, путем срезания под углом на 180		18000	Бульдозер CAT D10T	2/2	
2	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ППС	2,67	2674,3	Бульдозер CAT D10T	2/1	
3	Нанесение ППС на выровненную горизонтальную поверхность	2,67	2674,3	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	
				Автосамосвал CAT 777	4/1	Расстояние транспортировки ППС – 4-5 км
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.40](#).

Таблица 5.40 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Кучи №1 и 2		
Площадь, га	2,67	2,67
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0401	0,0200
- житняк гребенчатый	0,0401	0,0200
Минеральные удобрения, т:		

- аммиачная селитра	0,1602	0,0801
- суперфосфат двойной	0,1602	0,0801
Расход воды, м3: - полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	534	1068

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполаживание откоса, путем срезания под углом на 18°;
- планировка выположенной и горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС на выположенную и горизонтальную поверхности;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Обезвреживание рудных штабелей будет производиться многократной промывкой водой и/или обезвреживающими растворами с использованием существующей системы орошения и сбора растворов из штабеля до достижения установленных санитарных норм ПДК. После завершения работ отработанные рудные штабели остаются на площадке кучного выщелачивания. Необходимо произвести выполаживание штабелей с уклоном не более 18°, с дальнейшей планировка выположенной и горизонтальной поверхности с нанесением ППС на выположенную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблица 5.41](#).

Таблица 5.41 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Кучи №1 и 2 (h=11м)						
1	Выполаживание откоса, путем срезания под углом на 180		18000	Бульдозер CAT D10T	2/2	
2	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ППС	2,67	2674,3	Бульдозер CAT D10T	2/1	
3	Нанесение ППС на выровненную горизонтальную поверхность	2,67	2674,3	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	
				Автосамосвал CAT 777	4/1	Расстояние транспортировки ППС – 4-5 км
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.42](#).

Таблица 5.42 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Кучи №1 и 2 (h=11м)		
Площадь, га	2,67	2,67
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0267	0,0134
- люцерна желтая	0,0267	0,0134
- житняк гребенчатый	0,0267	0,0134
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1602	0,0801
- суперфосфат двойной	0,1602	0,0801
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	534	1068

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.10 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на месте складирования кучных руд

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

После вывоза кучных руд необходимо произвести на освобожденной территории работы по планировке с дальнейшим нанесением ППС.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.43](#).

Таблица 5.43 – Виды и объемы работ по **Варианту I**

№	Наименование	Пло-	Объем	Тип и марка спец.	Потребно	Примечание
---	--------------	------	-------	-------------------	----------	------------

п/п	работ	щадь, га	работ, м3	Техники	е кол-во машин/ смен	
Площадка 12						
Место складирования кучных руд						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности для нанесение ПСП	1,814	1814,1	Бульдозер CAT D10T	1/2	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	1,814	1814,1	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС – 2-3 км
				Автосамосвал CAT 777	4/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.44](#).

Таблица 5.44 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Место складирования кучных руд		
Площадь, га	1,814	1,814
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0272	0,0136
- житняк гребенчатый	0,0272	0,0136
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1088	0,0544

- суперфосфат двойной	0,1088	0,0544
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	362,8	725,6

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

После вывоза кучных руд необходимо произвести на освобожденной территории работы по планировке с дальнейшим нанесением ППС.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.45](#).

Таблица 5.45 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Место складирования кучных руд						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности для нанесения ПСП	1,814	1814,1	Бульдозер CAT D10T	1/2	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	1,814	1814,1	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС – 2-3 км
				Автосамосвал CAT 777	4/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.46](#).

Таблица 5.46 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Место складирования кучных руд		
Площадь, га	1,814	1,814
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0181	0,0091
- люцерна желтая	0,0181	0,0091
- житняк гребенчатый	0,0181	0,0091
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1088	0,0544
- суперфосфат двойной	0,1088	0,0544
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	362,8	725,6

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.11 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на хвостохранилище флотации и сорбции

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение следующих ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I и Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-накопитель (отстойник);
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~0,5 м (покрывной слой 2);
- нанесение ППС (покрывной слой 3);
- посев двухкомпонентной травосмеси (по Варианту I) и трехкомпонентной травосмеси (по Варианту II) с внесением минеральных удобрений.

При намыве хвостов в хвостохранилище флотации необходимо максимально увеличить пляжную зону, сократить отстойный пруд, и, по возможности, изменить местоположение пруда со сдвижкой его в сторону вторичного пруда-накопителя (отстойника).

Дно прудов сложено илистыми отложениями, фильтрация воды из прудов происходит медленно и при их засыпке возможно образование болот и топи. Поэтому предусматривается поэтапная засыпка прудов (покрывные слои 1 и 2) и планировка территории.

Предусматривается выполнять работы по консервации территории хвостового хозяйства в два этапа.

Этап 1. Выполнение работ по сносу инженерных сооружений и максимально возможному осушению прудов хвостохранилищ флотации и сорбции.

Демонтажу и разборке подлежат сооружения, которые не требуются для эксплуатации и обеспечения безопасности объекта:

- магистральные и распределительные пульповоды хвостов флотации и сорбции;
- насосное и электротехническое оборудование пульпонасосных станций;
- насосное и электротехническое оборудование БНС;
- строительные конструкции НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции демонтируются в рамках проекта рекультивации площадки №5 предприятия;
- линии энергоснабжения объектов хвостового хозяйства.

На территории хвостохранилищ на некоторое время остаются остаточные пруды («техногенные озера»), которые постепенно осушаются.

Ликвидация отстойных прудов производится максимально возможным сбросом воды в водосбросной колодец ВК-2 до его тампонирувания (до ~5%), и, по необходимости, для ускорения выполнения работ, организацией дополнительного водоспуска во вторичный отстойник (до ~70-75 %).

При организации водоспуска прогнозируемый объем пруда на начало консервации составит не более ~295 тыс.м³, и осушение пруда может быть выполнено в течение года.

Водоводы осветленной воды из хвостохранилища флотации максимально сохраняются для самотечного сброса воды в пруд-накопитель (отстойник) и демонтируются на этапе 2 после полного осушения пруда и тампонирувания водосбросного колодца.

Этап 2. После проведения демонтажных работ производится выполнение следующих работ:

- тампонирувание водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-накопитель (отстойник);
- после ликвидации прудов и консервации пляжной зоны – консервация путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее 0,8 м (Общий покрывной слой).

Покрывной слой 1 предназначен для исключения ветровой и водной эрозии хвостовых отложений пляжной зоны, а также для предотвращения капиллярного поднятия минерализованных вод из толщи хвостовых отложений. Величина слоя отсыпки определяется с учетом фактической несущей способности грунтов пляжной зоны и используемых автотранспортных средств. На данной стадии принимается слой засыпки до ~0,50 м (с учетом осадки).

Атмосферные осадки, поступающие в пруд хвостохранилища флотации, аккумулируются на территории хвостохранилищ, максимально испаряются и, некоторое время, через фильтрующий покрывной слой 1, отводятся в пруд и далее сбрасываются за пределы хвостохранилища через водоприемный колодец (ВК-2), по водосбросному коллектору и водоводу осветленной воды во вторичный пруд-накопитель (отстойник).

Верхняя часть водоприемного колодца перекрывается стальными решетками для исключения попадания посторонних предметов.

Атмосферные осадки, поступающие в хвостохранилища сорбции также аккумулируются на территории хвостохранилища и испаряются.

После полного осушения прудов выполняется консервация прудковой поверхности хвостохранилищ путем дальнейшей засыпки территории скальными грунтами отвалов пустой (вскрышной или вмещающей) породы рудного карьера (покрывной слой 2).

Отсыпка *покрывного слоя 2* производится очередями по мере высыхания прудов с уплотнением строительной техникой.

В качестве материалов для отсыпки покрывных слоев рекомендуется использовать не пылящие и не размокаемые скальные грунты отвалов пустой (вскрышной или вмещающей) породы рудного карьера. Для верхней части покрывного слоя рекомендуется использовать скальные грунты с суглинистым заполнителем для создания менее проницаемого слоя.

На период проведения работ по консервации и ликвидации хвостохранилищ как гидротехнических сооружений существующие дренажные системы и сеть контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) сохраняются в эксплуатации.

В нижнем бьефе ограждающих дамб хвостохранилищ предусматривается работа дренажных насосных установок на период разгрузки фильтрационных вод из отстойных прудов и объемов поровой воды с целью максимально возможного понижения уровня депрессионной кривой.

Подача дренажных вод может осуществляться на покрывной слой 1 хвостохранилищ для ускорения процесса испарения дренажных вод. Продолжительность работы дренажных насосных установок соответствует срокам выполнения строительных работ по формированию поверхности чаши хвостохранилища флотации.

После выполнения консервации хвостохранилищ кривая депрессии снизится и, учитывая гидрогеологические особенности площадки (общий уклон дна хвостохранилища на юго-восток), при установившемся режиме фильтрации произойдет промывка тела хвостохранилищ от загрязнений.

По предварительному расчету снижение кривой депрессии на ~10 м произойдет в течение ~3 лет (уточняется замерами уровней воды в пьезометрах и наблюдательных скважинах).

Водосбросные сооружения хвостохранилища флотации тампонируются, водоводы осветленной воды в пруд-накопитель (отстойник) и дренажные насосные установки с дренажными трубопроводами – демонтируются.

Для выполнения работ по тампонированию на существующем водосбросном коллекторе в месте тампонирования устанавливается заглушка.

Водоприемный колодец заполняется мешками с хвостовым песком на высоту не менее 3,5 м от дна и в колодце выполняется пробка из монолитного бетона В22,5 на саморасширяющемся цементе. Заливка бетона производится через подающую стальную трубу.

На водосбросном коллекторе, возле установленной заглушки, вырезается окно длиной 1 м, сечение трубопровода закладывается мешками с хвостовым песком и заливается пробка из монолитного бетона В22,5 на саморасширяющемся цементе. После выполнения бетонной пробки трубопровод заваривается.

При консервации (ликвидации) хвостохранилищ вывод загрязнённой воды из тела хвостохранилищ осуществляется дренажными канавами с дренажными насосными установками в пруд-накопитель (отстойник) и на покрывной слой 1 для испарения и во вторичный пруд-накопитель (отстойник).

После выполнения работ по консервации хвостохранилищ дренажные канавы сохраняются для сбора атмосферных осадков, дренажные насосные установки – демонтируются.

Виды и объемы работ по **Варианту I** и **Варианту II** представлены в **таблице 5.47**.

Таблица 5.47 – Виды и объемы работ по **Варианту I** и **Варианту II**

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Количество
Площадка 12			
Этап 1 Демонтаж зданий, трубопроводов и оборудования			
1	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ГИДРОТРАНСПОРТА ХВОСТОВ ФЛОТАЦИИ		
1.1	Насосы ПНС-1 перекачки хвостов флотации (WARMAN 350 FF-L/HS (RL); здание демонтируется в рамках проекта консервации промплощадки	шт/т	4/60
1.2	Оборудование ПНС-2 перекачки хвостов флотации; здание демонтируется в рамках проекта консервации промплощадки		
	- технологическое оборудование ПНС-2 (Насосы WARMAN 16/14 GG-AH/HSTL (RL))	шт/т	4/64
	- электротехническое оборудование	т	10
1.3	Магистральные пульповоды хвостов флотации	м/т	
	- стальные трубы «СОМЭКС» DN500	м/т	780/102
	- стальные трубы «СОМЭКС» DN600	м/т	590/92
	- пэ трубы PE100 SDR17 500x29,7	м/т	2232/109
	- пэ трубы техн. DN600	м/т	4104/289
1.4	Распределительные пульповоды хвостов флотации		
	- пэ трубы техн. DN600	м/т	8545/601
	- трубопроводная арматура	т	173/9
2	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ГИДРОТРАНСПОРТА ХВОСТОВ СОРБЦИИ		
2.1	Насосы ПНС перекачки хвостов сорбции (WARMAN 8/6F-AH/HS (TL); здание демонтируется в рамках проекта консервации промплощадки	шт/т	2/4
2.2	Магистральные пульповоды хвостов сорбции		
	- стальные трубы «СОМЭКС» DN250	м/т	774/55
	- пэ трубы PE100 SDR17 280x16,6	м/т	4104/122
2.3	Распределительные пульповоды хвостов сорбции		
	- пэ трубы PE100 SDR17 280x16,6	м/т	12500/370
	- трубопроводная арматура	т	4/0.4
3	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ФЛОТАЦИИ		
3.1	Демонтаж наземной части НОВ, объем здания	м³	4320
	- строительные конструкции без сохранения годных материалов на вывоз в отвал при д.в. до 5-6 км	м³/т	685/1650
3.2	Демонтаж наземной части БНС, объем здания	м³	2722
	- строительные конструкции без сохранения годных материалов на вывоз в отвал при д.в. до 5-6 км	м³/т	540/1300
	- технологическое оборудование	шт/т	5/12,5
	- электротехническое оборудование	т	8
4	Линии энергоснабжения НОВ, БНС, ДНУ и освещения	км	18
Этап 2			
5	Работы по рекультивации территории		
5.1	Механизированная отсыпка покрывного слоя из скального грунта для хвостохранилища флотации (с учетом осадки до 0,40 м)	га/т. м³	217,9/3050,6
5.2	Механизированная отсыпка покрывного слоя из скального грунта для хвостохранилища сорбции (с учетом осадки до 0,40 м)	га/т. м³	580/8120
5.3	Планировочные работы	га	797,6
5.4	Механизированная отсыпка покрывного слоя из потенциально-плодородного слоя для двух хвостохранилищ (с учетом осадки до 0,10 м) транспортировка до 5 км	га/т. м³	797,9/797,9
6	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ФЛОТАЦИИ		

6.1	Бетонные работы по тампонированию водосбросных сооружений хвостохранилища флотации	м ³	5
6.2	Демонтаж водовода осветленной воды от НОВ до пруда-накопителя (отстойника)	м	4521
7	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ		
	- демонтаж оборудования дренажных насосных станций	шт/т	19/1
	- демонтаж металлоконструкции ДНУ	т	67
	- демонтаж дренажных трубопроводов	м/т	1000/13

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.48](#).

Таблица 5.48– Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
<i>Хвостохранилище флотации и сорбции</i>		
Площадь, га	797,9	797,9
Посевной материал, т:		
- донник белый	11,9685	5,9843
- житняк гребенчатый	11,9685	5,9843
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	47,8740	23,9370
- суперфосфат двойной	47,8740	23,9370
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	159580	319160

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.49](#).

Таблица 5.49 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
<i>Хвостохранилище флотации и сорбции</i>		
Площадь, га	797,9	797,9
Посевной материал, т:		
- донник белый	7,979	3,9895
- люцерна желтая	7,979	3,9895
- житняк гребенчатый	7,979	3,9895
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	47,874	23,937
- суперфосфат двойной	47,874	23,937
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	319160	319160

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.12 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия по пруду-накопителю (отстойнику)

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- очисткой дна от ила.

Вторичный пруд-накопитель (отстойник) сохраняется как водоемом с очисткой дна от ила, вода которого, в перспективе после естественной доочистки, может использоваться на различные технические нужды района.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- разборка дамбы;

- нанесение защитно-экранирующего слоя из пустой породы;

- планировка горизонтальной поверхности;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

Перед проведением рекультивации пруда-накопителя (отстойника) необходимо произвести мероприятия по его осушению. Подсушенный осадок пруда-накопителя (отстойника) удалению не подлежит и будет изолирован защитно-экранирующим слоем из пустых пород. В качестве защитно-экранирующего слоя будет использоваться пустая порода, завозимая из отвалов «Восточный». После устройства экранирующего слоя на спланированной поверхности будет произведено нанесение ППС.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.50](#).

Таблица 5.50 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка 12						
Пруд-накопитель (отстойник)						
1	Разборка дамбы пруда-накопителя (отстойника) и выравнивание по поверхности	160,0	150000,0	Бульдозер САТ D10T	2/8	
2	Нанесение экранирующего слоя из Восточного породного отвала, толщиной 0,3м	155,940	467820	Фронтальный погрузчик САТ 966	2/60	Расстояние транспортировки ППС – 3-4 км
				Автосамосвал САТ 777	9/60	
				Бульдозер САТ D10T-2ед Бульдозер САТ 834Н-2ед	4/60	
3	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ПСП	155,940	155940	Бульдозер САТ D10T-2ед Бульдозер САТ 834Н-2ед	4/10	
4	Нанесение ППС поверхность	155,940	155940	Фронтальный погрузчик САТ 966	2/8	Расстояние транспортировки ППС – 2-3 км
				Автосамосвал САТ 777	9/8	
				Бульдозер САТ D10T-2ед Бульдозер САТ 834Н-2ед	4/8	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.51](#).

Таблица 5.51 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка 12		
Пруд-накопитель (отстойник)		
Площадь, га	155,940	155,940
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,5594	0,7797
- люцерна желтая	1,5594	0,7797
- житняк гребенчатый	1,5594	0,7797
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	9,3564	4,6782
- суперфосфат двойной	9,3564	4,6782
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, 4 раза в сезон)	62376	62376

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.13 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на подъездных автодорогах

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

После демонтажа дорожного полотна на освобожденная поверхность подлежит планировке с последующим нанесением ППС.

Вид и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.52](#).

Таблица 5.52 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ,	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во	Примечание
-------	--------------------	-------------	--------------	---------------------------	------------------	------------

			м3		машин/ смен	
Подъездные автодороги						
1	Разборка подъездной автодороги	12,0	360000	Бульдозер CAT D10T	2/21	
2	Загрузка разобранной массы и выгрузка на временном складе хранения строительных отходов	12,0	360000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/36	
				Автосамосвал CAT 777	9/36	Расстояние транспортировки ППС – 4-6 км
3	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ППС	12,0	12000	Бульдозер CAT 834H	2/1	
4	Нанесение ППС	12,0	12000	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	
				Автосамосвал CAT 777	6/1	Расстояние транспортировки ППС – 4-5 км
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.53](#).

Таблица 5.53 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Подъездные автодороги		
Площадь, га	12,0	12,0

Посевной материал, т:		
- донник белый	0,1800	0,0900
- житняк гребенчатый	0,1800	0,0900
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,7200	0,3600
- суперфосфат двойной	0,7200	0,3600
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	2400	4800

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.

После демонтажа дорожного полотна на освобожденная поверхность подлежит планировке с последующим нанесением ППС.

Вид и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.54](#).

Таблица 5.54 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м3	Тип и марка спец. Техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Подъездные автодороги						
1	Разборка подъездной автодороги	12,0	360000	Бульдозер CAT D10T	2/21	
2	Загрузка разобранной массы и выгрузка на временном складе хранения строительных отходов	12,0	360000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/36	
				Автосамосвал CAT 777	9/36	Расстояние транспортировки ППС – 4-6 км
3	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ППС	12,0	12000	Бульдозер CAT 834H	2/1	
4	Нанесение ППС	12,0	12000	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	
				Автосамосвал CAT 777	6/1	Расстояние транспортировки ППС – 4-5 км
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливочная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.55](#).

Таблица 5.55 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Подъездные автодороги		
Площадь, га	12,0	12,0
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,1200	0,0600
- люцерна желтая	0,1200	0,0600
- житняк гребенчатый	0,1200	0,0600
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,7200	0,3600
- суперфосфат двойной	0,7200	0,3600
Расход воды, м3:		
- полив (100 м3/га, 4 раза в сезон)	4800	4800

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.14 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на промышленных площадках №1, 2, 3, 4 (в т.ч. и ЗИФ), 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и объектов подземных горных работ

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I и Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- взрывной метод сноса Золотоизвлекательной фабрики методом взрыва;
- демонтаж зданий;
- разборка железобетонных фундаментов;
- демонтаж оборудования, агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, массой 16,1 т;
- демонтаж оборудования массой 10 т, 8 т и 0,5 т;

- демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях. Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 530 мм и 630 мм и трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 560-630 мм и тд;
- демонтаж оборудования арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 250 мм и опор ВЛ 0,38-10 кВ;
- демонтаж трех проводов с одной опоры провода ВЛ 0,38 кВ и тд;
- планировка поверхности;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси (по Варианту I) и трехкомпонентной травосмеси (по Варианту II) с внесением минеральных удобрений.

Выведение объектов из эксплуатации необходимо осуществлять в следующей последовательности – произвести отключение и вырезку сначала внутренних, затем внешних наземных коммуникаций.

Взрывной метод сноса

Выведение объектов из эксплуатации необходимо осуществлять в следующей последовательности – произвести отключение и вырезку сначала внутренних, затем внешних наземных коммуникаций.

Взрывной метод сноса с использованием взрывчатых веществ (наружных и (или) шпуровых зарядов) применяют, как правило, на свободных площадках. В стесненных условиях взрывной метод требует применения защитных средств от разлета осколков.

Демонтаж объекта

Демонтаж начинается из разборки ограждающих конструкций – сэндвич-панелей, профлиста, ворот, дверей и т.д. Профнастил и панели аккуратно складываются для дальнейшей транспортировки.

Демонтаж строительных конструкций выполнять методом демонтажа строительным молотом, с использованием средств малой механизации.

Вывоз демонтированных конструкций, мусора осуществлять постоянно, освобождая площадки складирования, для последующих демонтируемых конструкций.

Расчёт размеров зон развала и опасных зон

Зоны развала и опасные зоны при сносе объекта методом взрыва определяют по специальным руководствам (методикам), принятым при взрывных работах. Зоны устанавливают расчетами в зависимости от конструкции объекта, от типа взрывчатых веществ, величины зарядов, расстояния между ними, очередности взрывания и другим параметрам, а также с учетом местных условий (застройки территории, подземных коммуникаций и сооружений). Для мелкого дробления строительного материала и уменьшения зон применяют специальные взрывчатые вещества и детонаторы с многоступенчатым замедлением.

Высота зоны развала объекта башенного типа не превышает, как правило, 1/3 его высоты, а ширина развала в стороны за периметр объекта — 1/2 его высоты. Опасная зона при применении защитных средств от взрыва составляет, как правило, 50 м, без них — 200 м.

Зоны развала и опасные зоны при сносе объекта механическим методом зависят от способа разрушения. При разрушении бетонных прочностью 10 — 14 МПа и кирпичных

объектов— горизонтально раскачиваемым рабочим органом (шар-молотом и т.п.). Зона развала принимается не менее $1/3$ высоты сносимого объекта. Опасная зона определяется по расстоянию отлета предметов при их падении с высоты объекта. При этом учитывается расстояние экскаватора до сносимого объекта. Опасная зона должна быть не менее 5 м от вращающейся платформы экскаватора.

Решения по безопасным методам ведения работ демонтажу (по сносу)

Перед началом особо опасных работ по сносу рабочим должен быть выдан допуск, определяющий безопасные условия работ, с указанием опасных зон и мер по технике безопасности. Установление степени опасности возлагается, как правило, на главного инженера организации. К особо опасным работам относят, например, работы строительных машин в стесненных условиях, при сносе объектов в аварийном состоянии, вблизи действующих производств или жилых домов, с загрязненными и закрытыми помещениями, с взрывоопасными и пожароопасными емкостями, требующими приточно-вытяжной вентиляции и дополнительного освещения, при сносе объектов ниже уровня земли и т.д.

При сносе взрывным методом следует:

- указывать основные источники опасности (действие ударной и сейсмических волн, разлет осколков, невзорвавшиеся заряды и т.п.), расположение дежурных постов предупреждения и охраны на границах опасной зоны;
- предусматривать выполнение работ по специальным проектам производства работ и технологическим картам с обязательными разделами по безопасности работ.

Демонтаж и вывоз технологического оборудования

До начала сноса демонтируются технологическое и специальное оборудование, контрольно- измерительные приборы и автоматика, инженерные системы – инженерное оборудование, санитарно-технические сети, системы электроснабжения, связи, радио и телевидения.

Демонтаж оборудования включает подготовительные работы:

- остановка оборудования;
- очистка/промывка/пропарка;
- отключение от инженерных коммуникаций.

К основным работам по демонтажу относятся работы по разборке оборудования на составные части (при необходимости), снятие с места установки и транспортировка к месту складирования.

Для выполнения такелажных работ по снятию с места установки будет использовано существующее грузоподъемное оборудование, подлежащее эксплуатации на момент ликвидации объекта.

До начала демонтажных работ рекомендуется осуществить повторный осмотр технологического и специального оборудования и уточнить принятые решения.

Технологическое и специальное оборудование, подлежащее демонтажу и находящиеся в монтажной зоне, отключаются от всех инженерных систем.

В первую очередь выполняются работы не требующие огневой резки согласно ГОСТ 12.3.036-84. К работам с огневой резкой следует приступать только после проверки техническим заказчиком выполнения работ по подготовке оборудования к демонтажу.

Подъем демонтируемого оборудования или его узлов осуществляется только после снятия всех крепежных элементов, отсоединения технологических трубопроводов и снятия контрольно-измерительных приборов. Перед демонтажем оборудования,

установленного на железобетонных фундаментах, необходимо приподнять (отделить) его над фундаментом с помощью домкратов или клиньев.

Масса поднимаемого оборудования или его части должна соответствовать параметрам мостового крана и его такелажной оснастке. Для наземных кранов такая масса не должна превышать половины грузоподъемности крана при наибольшем вылете стрелы.

Демонтаж оборудования в зданиях производить с помощью существующих в зданиях грузоподъемных кранов. Демонтаж мостовых кранов производить со вскрытием кровли здания с помощью автокрана. Грузоподъемность автокрана будет определяться в соответствии с паспортными данными по весу и габаритам ГПМ, оборудования.

В процессе демонтажных работ необходимо вести постоянное наблюдение за устойчивостью оставшихся не демонтируемых элементов.

В пожаро- и взрывоопасных зданиях и помещениях демонтажные работы проводятся по разрешению администрации и согласованию с пожарной и газоспасательной службами.

Работы по огневой резке проводятся только после уборки и освобождения территории от воспламеняющихся и взрывчатых веществ в радиусе не менее 10 м при наличии необходимой вентиляции.

Оборудование, не подлежащее для дальнейшего использования, транспортируются до места складирования и затем отправляются на предприятия по переработке металлолома.

Земляные работы

Технологический процесс очистки земельных масс площадки включает откопку существующих фундаментов, разработку грунта с выгрузкой в транспортные средства, транспортирование грунта, планировку площадки.

При выполнении земляных работ принят механический способ разработки – землеройными и землеройно-транспортными машинами. Зачистку поверхности дна выполняют вручную, после разработки их механизированным способом. После вывоза демонтированных конструкций, строительного мусора необходимо выполнить планировку территории на участке сноса. С помощью экскаватора-погрузчика произвести планировку и разравнивание верхнего слоя земли, засыпать ямы и углубления. Разравнивание грунта и планировку произвести бульдозером с учетом естественного рельефа местности.

Планировку территории производить бульдозерами мощностью 96 (130) кВт (л.с) и вручную с последующим уплотнением грунта. Уплотнение грунта выполнить с пневматическим трамбованием.

Контроль качества демонтажа (сноса)

Качество выполнения работ и текущее состояние разрушаемых строительных конструкций необходимо контролировать на всех этапах демонтажа.

Контроль осуществляется путем ведения инструментальных наблюдений (мониторинга) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Способы, порядок ведения и учёт инструментального контроля указываются в проекте производства работ (ППР). Особенности ведения геодезического мониторинга должны быть отражены в проекте производства геодезических работ. Необходимо вести контроль всех выполняемых работ при демонтаже и сносе.

Динамический мониторинг должен осуществляться регистрирующей аппаратурой по датчикам, устанавливаемым на конструкциях и в грунте с целью выявления и фиксации параметров динамических воздействий.

Динамические режимы при производстве работ по демонтажу, вне зависимости от способов производства работ и применяемой техники, должны быть в допустимых пределах, указанных в СП РК 1.03-109-2016.

При превышении допустимых пределов работы, приводящие к возникновению динамических воздействий, должны быть прекращены или приостановлены.

Производство работ в зимний период

Работы в зимнее время следует выполнять в соответствии с мероприятиями, указанными в плане ликвидации производства работ, и согласно СП РК 1.03-109-2016 «Организация и производство работ по демонтажу и сносу зданий и сооружений».

Разборка фундаментов в зимнее время должна производиться в сочетании с комплексом мер, предохраняющих от промерзания основания.

Грунт и фундаменты должны предохраняться от промерзания укрытием или утеплением.

Обратную засыпку котлованов и траншей производить песком или переработанными строительными отходами от разборки. Зимним периодом строительства считается время между датами наступления устойчивой среднесуточной температуры воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ осенью и весной, т.к. уже при такой температуре производство многих видов работ должно вестись с соблюдением всех правил зимнего строительства. Необходимо произвести инструктаж с ИТР и рабочими по правилам производства работ в зимних условиях, должны быть изучены технологические карты производства демонтажных работ в зимних условиях.

На выезде со строительной площадки на автодорогу городского назначения, после согласования с природоохранными органами, оборудовать место для чистки колес строительного транспорта сжатым воздухом, либо установить мойку типа «Мойдодыр».

Установка для мойки колёс должна иметь зимнюю комплектацию с подогревом воды. Мойка может работать до температуры -15°C . При более сильных заморозках рекомендуется заблаговременно слить в колодец ливневой канализации очищенную воду. В сильные морозы можно приостановить выезд машин, или применять механическую или пневматическую очистку колёс.

Виды и объемы работ по **Варианту I** и **Варианту II** приведены в [таблице 5.56](#).

Таблица 5.56 – Виды и объемы работ по Варианту I и Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Площадка №1						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	0,231	230,63	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС	0,231	230,63	Фронтальный	1/1	Расстояние

	на горизонтальную поверхность			погрузчик САТ 966		транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал САТ 777	2/1	
				Бульдозер САТ 834Н	1/1	
Площадка №2						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	0,133	133,01	Бульдозер САТ D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,133	133,01	Фронтальный погрузчик САТ 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал САТ 777	2/1	
				Бульдозер САТ 834Н	1/1	
Площадка №3						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности	0,413	413,46	Бульдозер САТ D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,413	413,46	Фронтальный погрузчик САТ 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал САТ 777	2/1	
				Бульдозер САТ 834Н	1/1	
Площадка №4 (в т.ч. и ЗИФ)						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	4,326	4326,33	Бульдозер САТ D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	4,326	4326,33	Фронтальный погрузчик САТ 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал САТ 777	2/1	
				Бульдозер САТ 834Н	1/1	
Площадка №5						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	2,116	2116,22	Бульдозер САТ D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	2,116	2116,22	Фронтальный погрузчик САТ 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал САТ 777	2/1	
				Бульдозер САТ 834Н	1/1	
Площадка №6						

1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	2,454	2454,01	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	2,454	2454,01	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадка №7						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	1,397	1396,94	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	1,397	1396,94	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадки №8, №9						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	0,454	454,03	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,454	454,03	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадки №10, №11						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	19,446	19445,55	Бульдозер CAT D10T	2/2	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	19,446	19445,55	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	4/1	
				Бульдозер CAT 834H	2/1	
Объекты подземных горных работ						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	2,578	172573,57	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС			Фронтальный	1/1	Расстояние

на горизонтальную поверхность			погрузчик CAT 966	2/1	транспортиров ки ППС - 200- 300 м
			Автосамосвал CAT 777		
			Бульдозер CAT 834H		

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.57](#).

Таблица 5.57 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Площадка №1		
Площадь, га	0,231	0,231
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0035	0,0017
- житняк гребенчатый	0,0035	0,0017
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0139	0,0069
- суперфосфат двойной	0,0139	0,0069
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	46,2	92,4
Площадка №2		
Площадь, га	0,133	0,133
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0020	0,0010
- житняк гребенчатый	0,0020	0,0010
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0080	0,0040
- суперфосфат двойной	0,0080	0,0040
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем	26,6	53,2

посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)		
Площадка №3		
Площадь, га	0,413	0,413
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0062	0,0031
- житняк гребенчатый	0,0062	0,0031
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0248	0,0124
- суперфосфат двойной	0,0248	0,0124
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	82,6	165,2
Площадка №4 (в т.ч. и ЗИФ)		
Площадь, га	4,326	4,326
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0649	0,0324
- житняк гребенчатый	0,0649	0,0324
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,2596	0,1298
- суперфосфат двойной	0,2596	0,1298
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	865,2	1730,4
Площадка №5		
Площадь, га	2,116	2,116
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0317	0,0159
- житняк гребенчатый	0,0317	0,0159
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1270	0,0635
- суперфосфат двойной	0,1270	0,0635
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	423,2	846,4
Площадка №6		
Площадь, га	2,454	2,454
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0368	0,0184
- житняк гребенчатый	0,0368	0,0184
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1472	0,0736
- суперфосфат двойной	0,1472	0,0736
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	490,8	981,6
Площадка №7		
Площадь, га	1,397	1,397
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0210	0,0105
- житняк гребенчатый	0,0210	0,0105
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0838	0,0419
- суперфосфат двойной	0,0838	0,0419
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	279,4	558,8

посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)		
Площадки №8, №9		
Площадь, га	0,454	0,454
Посевной материал, т: - донник белый - житняк гребенчатый	0,0068 0,0068	0,0034 0,0034
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	0,0272 0,0272	0,0136 0,0136
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	90,8	181,6
Площадки №10, №11		
Площадь, га	19,446	19,446
Посевной материал, т: - донник белый - житняк гребенчатый	0,2917 0,2917	0,1458 0,1458
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	1,1668 1,1668	0,5834 0,5834
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	3889,2	7778,4
Объекты подземных горных работ (по I и II вариантам)		
Площадь, га	2,578	2,578
Посевной материал, т: - донник белый - житняк гребенчатый	0,0387 0,0387	0,0193 0,0193
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	0,1546 0,1546	0,0773 0,0773
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	515,6	1031,2

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объекта рекультивации, при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 60 кг/га, суперфосфат двойной – 60 кг/га.

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив не менее 4 раз за вегетационный период из расчета 100 м³/га за 1 полив (при посеве в осенний период количество поливов сокращается до 2 раз).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.58](#).

Таблица 5.58 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год 2034 г	2-ой год* 2035 г
Площадка №1		
Площадь, га	0,231	0,231
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0023	0,0012
- люцерна желтая	0,0023	0,0012
- житняк гребенчатый	0,0023	0,0012
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0139	0,0069
- суперфосфат двойной	0,0139	0,0069
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	46,2	92,4
Площадка №2		
Площадь, га	0,133	0,133
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0013	0,0007
- люцерна желтая	0,0013	0,0007
- житняк гребенчатый	0,0013	0,0007
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0080	0,0040
- суперфосфат двойной	0,0080	0,0040
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	26,6	53,2
Площадка №3		
Площадь, га	0,413	0,413
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0041	0,0021
- люцерна желтая	0,0041	0,0021
- житняк гребенчатый	0,0041	0,0021
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0248	0,0124
- суперфосфат двойной	0,0248	0,0124
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	82,6	165,2
Площадка №4 (в т.ч. и ЗИФ)		
Площадь, га	4,326	4,326
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0433	0,0216
- люцерна желтая	0,0433	0,0216
- житняк гребенчатый	0,0433	0,0216
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,2596	0,1298

- суперфосфат двойной	0,2596	0,1298
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	865,2	1730,4
Площадка №5		
Площадь, га	2,116	2,116
Посевной материал, т: - донник белый - люцерна желтая - житняк гребенчатый	0,0212 0,0212 0,0212	0,0106 0,0106 0,0106
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	0,1270 0,1270	0,0635 0,0635
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	423,2	846,4
Площадка №6		
Площадь, га	2,454	2,454
Посевной материал, т: - донник белый - люцерна желтая - житняк гребенчатый	0,0245 0,0245 0,0245	0,0123 0,0123 0,0123
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	0,1472 0,1472	0,0736 0,0736
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	490,8	981,6
Площадка №7		
Площадь, га	1,397	1,397
Посевной материал, т: - донник белый - люцерна желтая - житняк гребенчатый	0,0140 0,0140 0,0140	0,0070 0,0070 0,0070
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	0,0838 0,0838	0,0419 0,0419
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	279,4	558,8
Площадки №8, №9		
Площадь, га	0,454	0,454
Посевной материал, т: - донник белый - люцерна желтая - житняк гребенчатый	0,0045 0,0045 0,0045	0,0023 0,0023 0,0023
Минеральные удобрения, т: - аммиачная селитра - суперфосфат двойной	0,0272 0,0272	0,0136 0,0136
Расход воды, м ³ : - полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	90,8	181,6
Площадки №10, №11		
Площадь, га	19,446	19,446
Посевной материал, т:		

- донник белый	0,1945	0,0972
- люцерна желтая	0,1945	0,0972
- житняк гребенчатый	0,1945	0,0972
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	1,1668	0,5834
- суперфосфат двойной	1,1668	0,5834
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, в 1-ый год при осеннем посеве – 2 раза в период, во 2-ой год – 4 раза в период)	3889,2	7778,4

* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

5.2.15 Подземные горные выработки

Оценка вариантов ликвидации подземных горных выработок

Варианты рекультивации при проведении окончательной ликвидации для подземных горных выработок представлены, но не ограничены, следующим:

Таблица 5.59 – Варианты рекультивации.

Варианты по инструкции	Приемлемость варианта для условий рудника
Засыпка вертикальных и горизонтальных вскрытий месторождения инертными материалами (например, вскрышная или пустая порода, пастообразная масса) для предотвращения доступа к подземным рудникам.	Вариант приемлем: использование породы отвала
Установление заполненных породой или грунтом насыпей над заполненными вертикальными выработками в целях компенсации оседания наполнителя в будущем.	Вариант приемлем: Вариант может рассматриваться в случае реализации варианта выше.
Изоляция штолен с использованием бетона, полиуретана, пены, стали, закладки из пустой (вскрышной или вмещающей) породы для контроля доступа в ситуациях, когда вопрос качества воды не является проблемой.	Вариант приемлем: для штолен с целью контроля доступа при отсутствии излива воды из штольни на поверхность.
Использование спрессованных переработанных шин, чтобы блокировать доступ к невертикальным горным выработкам, если это экологически безопасно.	Вариант приемлем: для штолен с целью контроля доступа при отсутствии излива воды из штольни на поверхность.
Возведение железобетонной стены или перемишки из слабо сцементированных отходов, если баррикада установлена только для контроля доступа.	Вариант приемлем: для контроля доступа
Затопление.	Вариант приемлем: Затопление шахты будет происходить естественным путем, до первоначального уровня.
Установление перемишки для контроля	Вариант не приемлем:

выработки кислоты и сопутствующих реакций, при необходимости.	Установление перемычек внутри шахты не целесообразно в связи с высокой трещиноватостью стен горных выработок нарушенных взрывными работами. перемычка не будет являться препятствием для воды.
Установление опоры, чтобы сохранить долгосрочную структурную и стабильность после прекращения добычи полезных ископаемых.	Вариант не приемлем: Крепление горных выработок осуществляется согласно проектной документации. Дополнительного крепление при ликвидации не предусматривается.
Использование канавы или бермы в качестве баррикад.	Вариант приемлем Вокруг стволов будет предусмотрена водоотводная канава для исключения доступа воды с площадки стволов в шахтные выработки

Принятые мероприятия по ликвидации горных выработок

Таблица 5.60– Мероприятия по ликвидации объектов подземного рудника.

Наименование	Вариант ликвидации	Примечание
Вентиляционные шурфы №1-4	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности. Устройство водоотводной канава для исключения доступа воды в шахтные выработки. Создание защитных берм для исключения доступа.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Порталы №1-2 на уступах карьера	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Портал №3 на поверхности	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	С использованием строительных конструкций демонтированных зданий поверхности
Технологические скважины на поверхность	Устройство железобетонного перекрытия на поверхности.	Бетонирование
Комплекс подземных выработок (выработки горизонтов)	Полное естественное затопление.	

5.3 Допущения при ликвидации

В связи с продолжительностью отработки запасов допускается изменение основных решений по ликвидации объектов. В частности, при возможности частичной ликвидации участка объекта допускается совершение прогрессивной ликвидации этого участка.

Также допускаются отклонения от проектных решений в части объемов и выбора техники для выполнения ликвидации, при условии обоснованности данного изменения.

5.4 Возможность дальнейшего использования земель после завершения ликвидации

Согласно Инструкции по составлению плана ликвидации на ранних этапах недропользования определяются лишь предварительные варианты землепользования. Ближе к завершению недропользования, при очередном пересмотре данного Плана ликвидации, варианты землепользования будут конкретизированы с участием заинтересованных сторон.

Исходя из существующего состояния поверхности земель, подлежащих нарушению природных, хозяйственно-социальных и экономических условий, с учетом места расположения объекта, на данном этапе принято:

- по карьере – санитарно-гигиеническое направление рекультивации с организацией участков природоохранного назначения: задернованные или обводненные участки, участки, закрепленные или законсервированные техническими средствами, участки самозарастания. Предусматривается постепенное естественное затопление. Вода в дальнейшем будет пригодна для технических целей.
- по породным отвалам, местам складирования руд, штабелям кучного выщелачивания, пруду-накопителю (отстойнику), автодорогам и промышленным площадкам санитарно-гигиеническое направление рекультивации, с возможностью дальнейшего использования под сенокосные и пастбищные угодья.
- по хвостохранилищам – санитарно-гигиеническое направление рекультивации, с целью дальнейшего использования для многолетних насаждений. В соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020 территорию отработанного хвостохранилища не допускается использовать для любых целей, что исключает возможность организации сенокосов и лесонасаждений.

5.5 Задачи, критерии и цель ликвидации

Целью ликвидации является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние, насколько это возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- своевременное проведение работ по ликвидации с выполнением рекультивационных мероприятий;
- восстановление растительного покрова до состояния, наиболее приближенного к естественному;
- создание техногенного почвенного покрова по параметрам благоприятного для формирования целевого фитоценоза;
- снижение отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду.

Правильность планирования ликвидационных мероприятий будет определяться по следующим **критериям**:

- приведение нарушенного участка в состояние, безопасное для населения и животного мира;
- приведение земель в состояние, пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова для восстановления продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также для своевременного вовлечения земель в хозяйственное использование;
- улучшение микроклимата на восстановленной территории;
- нейтрализация отрицательного воздействия нарушенной территории на окружающую среду и здоровье человека.

При проведении рекультивации недропользователь обязан обеспечить соблюдение стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при недропользовании, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования. Рекультивация обеспечивает снижение отрицательного воздействия нарушенных земель на растительный и животный мир и направлена на устранение экологического ущерба.

На данном этапе определены общие положения задач. С учетом развития технологий в период отработки месторождения, данные задачи будут уточняться и корректироваться. Целью всех мероприятий по ликвидации объектов недропользования является восстановление нарушенных земель по всем нормам и требованиям Республики Казахстан.

Мероприятия по ликвидации объектов недропользования, их задачи и основные критерии приведены в [таблице 5.59](#).

Таблице 5.59 – Мероприятия по ликвидации объектов недропользования, их задачи и основные критерии

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
Ликвидация карьера. Ограничение доступа к карьере.	- Ограничение доступа к карьере, для безопасности людей и животных; - обеспечение пригодности и использования земель, окружающих проходы к руднику в будущем.	- выполняживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°; - нанесение ППС на выложенный откос; - устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера; - посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений.	Визуальный осмотр объектов.
Рекультивация породных отвалов. Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечения безопасного для людей, растений и животных качества поверхностных стоков и дренажной воды; - Обеспечения физической и геотехнической стабильности объектов; - Сведение к минимуму риска эрозии, оседаний, провалов склонов, обрушений и выброса загрязнителей; - Приведение объектов в соответствие	- Выплаживание откосов; - Планировка поверхности; - Нанесение ППС; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.

	с окружающим ландшафтом; - Обеспечение безопасного уровня запыленности для людей, растительности, водных организмов и диких животных.		
Рекультивация склада забалансовых руд (вскрышная порода). Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечения безопасного для людей, растений и животных качества поверхностных стоков и дренажной воды; - Обеспечения физической и геотехнической стабильности объектов; - Сведение к минимуму риска эрозии, оседаний, провалов склонов, обрушений и выброса загрязнителей; - Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом; - Обеспечение безопасного уровня запыленности для людей, растительности, водных организмов и диких животных.	- Выполживание откосов; - Планировка поверхности; - Нанесение ППС; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Рекультивация, временного склада балансовой руды (после перемещения) и места складирования кучных руд. Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой автодорогами, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Руда будет полностью вывезена до начала работ; - Планировка поверхности; - На освобожденную территорию будет нанесен потенциально-плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация хвостохранилища. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой хвостохранилищем, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Демонтаж трубопроводов; - Устройство защитно-экранирующего слоя; - На нарушенные территории нанесен потенциально-плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация штабелей кучного выщелачивания. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой штабелями, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником	- Устройство защитно-экранирующего слоя; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения	Визуальный осмотр объектов.

	опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	
Ликвидация штабелей кучного выщелачивания после вовлечения. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой штабелями, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Руда будет полностью вывезена до начала работ; - Планировка поверхности; - На освобожденную территорию будет нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация прудонакопителя (отстойника). Восстановление снятого почвенного слоя	- Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных;	- Сохраняется как водоемом с очисткой дна от ила, вода которого, в перспективе после естественной доочистки, может использоваться на различные технические нужды района	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация автодорог. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой автодорогами, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Демонтировано дорожное полотно; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация промышленных площадок и Золотоизвлекательной фабрики	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой зданием; - Демонтируемое сооружение не является и не будет являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Демонтировано здание; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.

5.6 Описание заинтересованной стороны

Участие общественности прямо пропорционально масштабу и длительности

недропользования, сложности развития инфраструктуры, важности недропользования для местной общественности и предполагаемому будущему землепользованию.

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана.

Ближайший населенный пункт — пос. Конысбай, расположен в 1 км юго-западнее от горного отвода месторождения, с. Красный Яр — в 10 км южнее. Ближайшая железнодорожная станция Чаглинка расположена в 12 км юго-восточнее месторождения.

Для участия в обсуждении ликвидационных и рекультивационных мероприятий принятых данным Планом ликвидации будут вовлечена заинтересованная общественность.

Заинтересованная общественность с 2022 г. определена Управлением природных ресурсов: с. Конысбай, с. Донгулагаш, с. Васильковка

В период 10.01.2024 г. – 24.01.2024 г. недропользователем были проведены общественные слушания посредством публичных обсуждений. ([приложение Д](#)).

В период 08.08.2025 г. – 21.08.2025 г. недропользователем были проведены общественные слушания посредством публичных обсуждений. ([приложение Д](#)).

5.7 Математическое моделирование

Рекультивация является составной частью комплекса мероприятий по улучшению состояния окружающей природной среды и ее компонентов.

Описание динамики компонентов природной среды опирается на представление об их системной организации. Системный подход к решению проблем природопользования предполагает комплексное изучение протекающих в ландшафтно-географической среде процессов. Решение данной задачи невозможно без привлечения методов прогнозирования. Одним из основных разделов системного анализа является математическое моделирование.

Математические модели – наиболее эффективный инструмент для оценки воздействия недропользования на окружающую среду, так как экспериментальными полевыми испытаниями невозможно охватить все разнообразие почвенно-климатических, геологических, гидрогеологических и биотических условий.

Фундаментом математического моделирования служат фундаментальные биологические представления о динамике численности видов животных, растений, микроорганизмов и их взаимодействия формализованы в виде математических структур, в первую очередь, систем дифференциальных, интегро-дифференциальных и разностных уравнений.

Построение математической модели требует упорядочивания и классификации имеющейся информации об экосистемах, приводит к необходимости планировать систему сбора данных и позволяет объединить на содержательном уровне совокупность физических, химических и биологических сведений и представлений об отдельных происходящих в экосистемах процессах.

Модели строят на основании сведений, накопленных в полевых наблюдениях и экспериментах. Чтобы построить математическую модель, которая была бы адекватной, т. е. правильно отражала реальные процессы, требуются существенные эмпирические знания. Отразить все бесконечное множество связей популяции или биоценоза в единой математической схеме невозможно.

Математическое моделирование будет выполнено в рамках «Проекта ликвидации последствий недропользований» АО «Altyntau Kokshetau» за 3 года до начала выполнений обязательств по операциям ликвидации объекта.

5.8 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности

Экологический риск – вероятность неблагоприятных изменений состояния окружающей среды и (или) природных объектов в результате хозяйственной и иной деятельности с учетом тяжести последствий, наносимых окружающей среде.

Оценка воздействия при аварийных ситуациях (анализ риска). В соответствии с Международным стандартом ISO 17776 и СТ РК 1.56-2005 процесс проведения анализа риска включает следующие основные этапы:

- определение (скрининг) опасных производственных процессов (HAZID);
- оценка риска (QRA);
- предложения по устранению или уменьшению степени риска.

Определение опасных производственных процессов (скрининг). Основные задачи этапа идентификации опасностей состоят в выявлении и четком описании всех производственных объектов (процессов), как потенциальных источников опасностей, прогнозе сценариев возникновения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.

По типу деятельности потенциально опасные объекты и производства делятся на:

- стационарные объекты и производства с ограниченной площадью;
- передвижные объекты и производства.

Идентификация опасностей завершается следующими действиями:

– решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей или достаточности полученных предварительных оценок по отдельным источникам воздействия;

- решение о проведении более детального анализа опасностей и оценки риска;
- выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей.

При реализации проектных решений (ликвидации и рекультивации нарушенных земель) опасные производственные процессы не обнаружены. Вероятность возникновения опасностей отсутствует.

Оценка риска (QRA). После выявления опасных факторов, производится оценка протекающего из них риска. Оценка риска включает в себя два элемента: оценку риска и управление риском.

Оценка экологического риска строится на анализе источника риска, факторов риска, особенностей конкретной экологической обстановки и механизма взаимодействия между ними.

Оценка экспозиции – то есть реального негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду включает в себя определение масштаба (реального уровня) воздействия, его частоты и продолжительности. Проектом предусмотрен ликвидационный мониторинг, а также при разработке проекта ликвидации будет проведено моделирование рассеивания загрязняющего вещества в окружающей среде, что является базой для оценки того, будет ли окружающая среда подвергаться вредному воздействию в существенной мере. Следует подчеркнуть, что этот этап, являясь составной частью процедуры оценки риска, одновременно представляет собой интегральный компонент всего процесса, как оценки, так и управления риском.

Определение вероятности (частоты) чрезвычайных ситуаций. После составления списка опасностей, которые будут детально анализироваться в дальнейшем, необходимо определить частоту (вероятность) возникновения этих событий.

Оценка последствий аварийных ситуаций. В соответствии с ISO 17776 и СТ РК 1.56-2005 при оценке рисков можно использовать в частности математическое моделирование. Уровень загрязнения (полученный на основе математического моделирования), возникающего от конкретного события, необходимо сравнивать с известными токсодозами, нормативами загрязнения природной среды, чтобы определить возможные последствия для природной среды. Конкретно оценка воздействия при

аварийных ситуациях проводится точно так же, как и при безаварийной деятельности. С учетом времени действия аварии определяется динамика снижения воздействия и, в случае совокупного воздействия, определяются средневзвешенные значения. Оценка завершается определением комплексного воздействия и его значимости, разработкой предложений по стратегии ликвидации аварии.

Так как экологический риск представляет собой комбинацию вероятности или частоты возникновения определенной опасности и величины последствий такого события, следовательно, рекомендации по уменьшению рисков от аварии должны сводиться к снижению вероятности аварий и минимизации последствий.

5.9 Прогнозные остаточные эффекты

Прогнозные остаточные эффекты представляют собой оценку любых потенциальных негативных остаточных последствий после выполнения всех мероприятий по ликвидации, включая проведенную оценку риска для определения и решения остаточных последствий.

На данном этапе разработки Плана ликвидации, прогнозных остаточных эффектов, которые помешали бы выполнению запланированных мероприятий не рассматривается, мероприятия будут уточняться при пересмотре Плана ликвидации в ходе развития эксплуатационных работ.

5.10 Неопределенные вопросы

Неопределенные вопросы, связанные с задачами, вариантами и критериями ликвидации на данном этапе не выявлены. На данном этапе разработки Плана ликвидации неопределённых вопросов не установлено.

Неопределенные вопросы, включая вопросы, связанные с рисками различных вариантов ликвидации, улучшением результатов выбранных мероприятий по ликвидации, и определением критериев ликвидации будут уточняться при пересмотре Плана ликвидации в ходе развития эксплуатационных работ.

5.11 Непредвиденные обстоятельства

В случае, если станет очевидно, что запланированная ликвидация не достигнет предусмотренных критериев и цели ликвидации по непредвиденным обстоятельствам, Планом ликвидации необходимо предусмотреть описание мер, предпринимаемых для выполнения ликвидации.

На данном этапе разработки Плана ликвидации, непредвиденных обстоятельств, которые помешали бы выполнению запланированных мероприятий не рассматривается, мероприятия будут уточняться при пересмотре Плана ликвидации в ходе развития эксплуатационных работ.

6 Консервация

В период отработки запасов месторождении Васильковское АО «Altyntau Kokshetau» консервация не запланирована. В связи с этим данным планом мероприятия по консервации рудника не рассматриваются

7 Прогрессивная ликвидация

До начала окончательной ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau» выходящие из эксплуатации сооружения и производственные объекты, которые не будут использоваться в процессе осуществления операций по недропользованию, отсутствуют. В связи с этим данным планом мероприятия по прогрессивной ликвидации не рассматриваются.

8 График мероприятий

График мероприятий по Варианту I

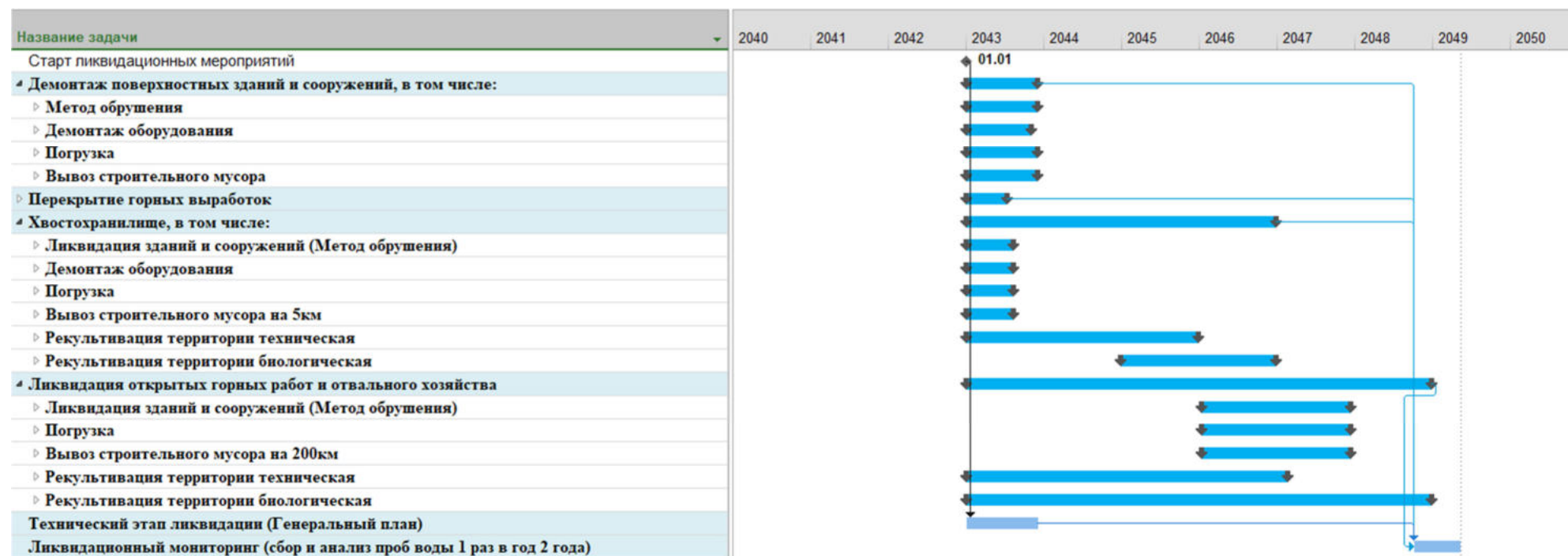
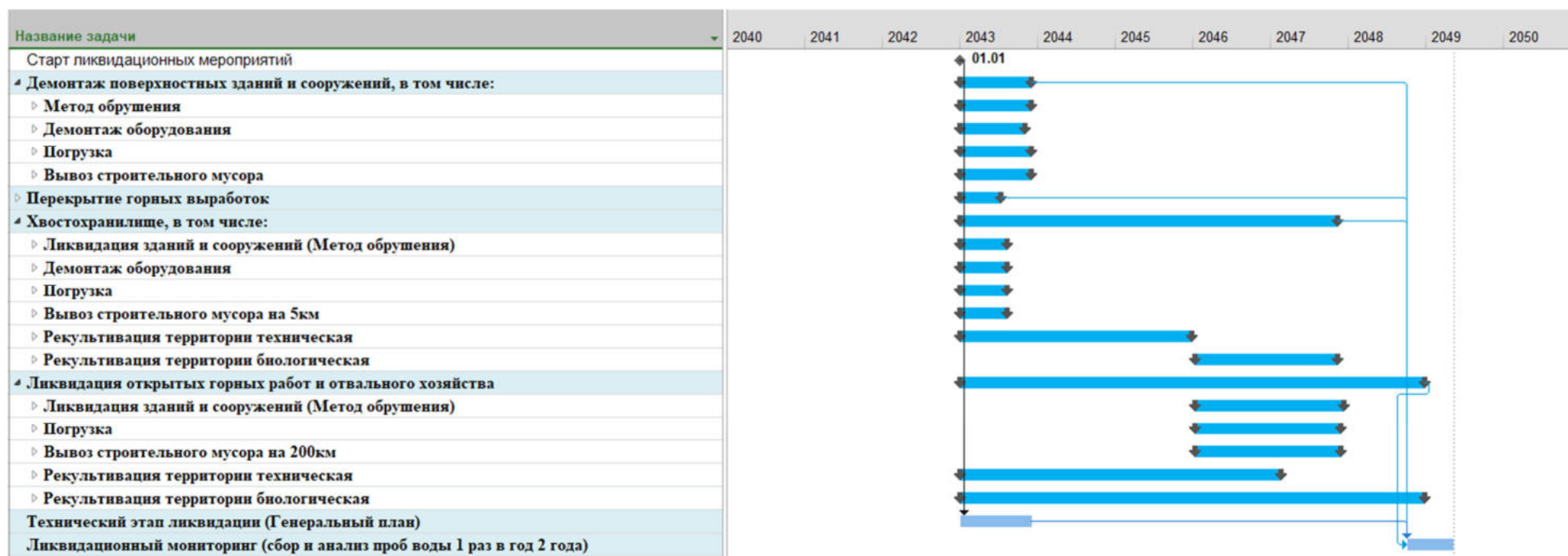


График мероприятий по **Варианту II**

9 Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации

Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации согласно Кодексу Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 10.06.2025 г.) исполнение недропользователем обязательства по ликвидации может обеспечиваться: гарантией, залогом банковского вклада и (или) страхованием. Однако, согласно пункта 11 статьи 147 «Экологического Кодекса» от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК «Финансовое обеспечение в соответствии с настоящей статьей не требуется для:

1) объектов I категории, в отношении которых недропользователем предоставлено обеспечение исполнения обязательств по ликвидации последствий недропользования или сформирован ликвидационный фонд в соответствии с законодательством Республики Казахстан «О недрах и недропользовании». Согласно пункта 3 статьи 277 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 10.06.2025

г.) «Финансирование работ, связанных с ликвидацией или консервацией объекта, осуществляется за счет средств ликвидационного фонда. Отчисления в ликвидационный фонд производятся недропользователем на специальный депозитный счет в любом банке второго уровня на территории Республики Казахстан». На сегодняшний день данные требования исполняются недропользователем в полном объеме. АО «Altyntau Kokshetau» имеет в банке второго уровня банковский условный вклад ликвидационного фонда, который пополняется ежегодно в соответствии с контрактными обязательствами. Формируемый ликвидационный фонд будет использоваться на проведение ликвидации последствий деятельности предприятия. Ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующей лицензии или контракта на недропользование. Недропользователь обязан предоставить обеспечение исполнения своих обязательств по ликвидации. Предоставление такого обеспечения не освобождает от исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования.

Общая сумма вкладов на 01.04.2023 года составляет более 500,3 млн. тенге, кроме этого, в период эксплуатации карьера предусматриваются отчисления в ликвидационный фонд.

Расчет приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации

Оценка прямых затрат выполнена на основании сметных расчетов по видам основных мероприятий ликвидации.

Детальный расчет затрат на демонтаж технологического оборудования будет выполнен в следующих стадиях проектирования (проект).

Косвенные затраты определены по следующим категориям:

- мобилизация и демобилизация;
- затраты подрядчика;
- администрирование;
- непредвиденные расходы.

Мероприятия по ликвидации предусматриваются в 2043-2049 годах. Соответственно суммарные затраты скорректированы в ценах 2043-2049 годов с применением МРП данных лет.

Результаты расчетов приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации по рассматриваемым вариантам приведены в [таблицах 9.1 и 9.2](#).

Сводный расчет суммарных затрат стоимости мероприятий по окончательной ликвидации представлен в [таблице 9.3](#).

Таблица 9.1 – Приблизительная стоимость мероприятий по окончательной ликвидации (Вариант I)

Коэффициент перехода от текущих цен в цены предстоящих периодов			3,746	4,031	4,338	4,667	5,022	5,404	5,815
№	Наименование работ и затрат	Общая стоимость за период ликвидации, тенге	2043 год	2044 год	2045 год	2046 год	2047 год	2048 год	2049 год
Прямые затраты по ликвидации объектов недропользования в т.ч.			98886840076	19425473730	13967878868	17181200461	25112961568	23043388141	152934087
1	Демонтаж поверхностных зданий и сооружений, в том числе:	1799197814	1799197814						3003221
1.1	Метод обрушения	1615017704	1615017704						
1.1.1	Здание ГБУ №1 подающая	184594807	184594807						
1.1.2	Здание ГБУ №2 подающая	184594807	184594807						
1.1.3	Здание ГБУ №1 выдающая	100041759	100041759						
1.1.4	Здание ГБУ №2 выдающая	100041759	100041759						
1.1.5	Здание АБК	612522478	612522478						
1.1.6	Компрессорная	6307668	6307668						
1.1.7	Склад ППМ	17747244	17747244						
1.1.8	Насосная станция ППВ №1	1134427	1134427						
1.1.9	Насосная станция ППВ №2	1134427	1134427						
1.1.10	Резервуары ППВ -4шт	260326802	260326802						
1.1.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	9210713	9210713						
1.1.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	9210713	9210713						
1.1.13	Здание БЗК	128150098	128150098						
1.2	Демонтаж оборудования	52837233	52837233						
1.2.1	ГПП 220/6кВ	34047840	34047840						
1.2.2	Подстанция вентиляционная 1	1048475	1048475						
1.2.3	Подстанция вентиляционная 2	1088595	1088595						
1.2.4	Компрессорная	2115025	2115025						
1.2.5	Насосная станция ППВ №1	212773	212773						
1.2.6	Насосная станция ППВ №2	212773	212773						
1.2.7	Здание вспомогательной вент.установки №1	5408936	5408936						
1.2.8	Здание вспомогательной вент.установки №2	5408936	5408936						
1.2.9	Подстанция ГБУ 1	1227946	1227946						
1.2.10	Подстанция ГБУ 2	1057578	1057578						
1.2.11	Подстанция БЗК	1008356	1008356						
1.3	Погрузка	66420540	66420540						
1.3.1	Здание ГБУ №1 подающая	8330254	8330254						
1.3.2	Здание ГБУ №2 подающая	8330254	8330254						
1.3.3	Здание ГБУ №1 выдающая	4514608	4514608						
1.3.4	Здание ГБУ №1 выдающая	4514608	4514608						
1.3.5	Здание АБК	27641449	27641449						
1.3.6	Компрессорная	284647	284647						
1.3.7	Склад ППМ	496731	496731						
1.3.8	Насосная станция ППВ №1	51193	51193						
1.3.9	Насосная станция ППВ №2	51193	51193						
1.3.10	Резервуары ППВ -4шт	10542986	10542986						
1.3.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	831309	831309						
1.3.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	831309	831309						
1.4	Вывоз строительного мусора на 5км	64922338	64922338						
1.4.1	Здание ГБУ №1 подающая	8142354	8142354						
1.4.2	Здание ГБУ №2 подающая	8142354	8142354						
1.4.3	Здание ГБУ №1 выдающая	4412777	4412777						
1.4.4	Здание ГБУ №1 выдающая	4412777	4412777						
1.4.5	Здание АБК	27017958	27017958						
1.4.6	Компрессорная	278227	278227						
1.4.7	Склад ППМ	485527	485527						
1.4.8	Насосная станция ППВ №1	50039	50039						
1.4.9	Насосная станция ППВ №2	50039	50039						
1.4.10	Резервуары ППВ -4шт	10305175	10305175						
1.4.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	812556	812556						
1.4.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	812556	812556						
2	Расчет по перекрытию горных выработок, в том числе:	41676393	41676393						
2.1	Вентшурф №1,2,3,4 (4шт.) на поверхности	30854832	30854832						
2.2	Портал №1,2,3 (3шт.)	10016609	10016609						
2.3	Портал №1,2,3 (засыпка)	804952	804952						
3	Хвостохранилище, в том числе:	35850391770	9811565159	10842382238	11815363693	3381080680			
3.1	Ликвидация зданий и сооружений (Метод обрушения)	135378732	135378732						
3.1.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	135378732	135378732						
3.2	Демонтаж оборудования	581578648	581578648						
3.2.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	581578648	581578648						
3.3	Погрузка	3020198	3020198						
3.3.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	3020198	3020198						
3.4	Вывоз строительного мусора на 5км	6687239	6687239						
3.4.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	6687239	6687239						
3.3	Рекультивация территории техническая	28428004237	9084900342	10842382238	8500721657				
3.3.1	Рекультивация территории (хвостохранилище)	9084900342	9084900342						
3.3.2	Рекультивация территории (хвостохранилище)	10842382238		10842382238					
3.3.3	Рекультивация территории (хвостохранилище)	8500721657			8500721657				
3.3	Рекультивация территории биологическая	6695722716			3314642036	3381080680			
3.3.2	Биологический этап рекультивации	3314642036			3314642036				
3.3.3	Биологический этап рекультивации	3381080680				3381080680			
4	Расчет по ликвидации открытых горных работ и отвального хозяйства, в том числе:	45586680712	1881752949	1418209264	3265786591	18662335223	20226805479	131791206	
4.1	Ликвидация зданий и сооружений (Метод обрушения)	30867656052				14868340468	15999315584		
4.1.1	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	14868340468				14868340468			
4.1.2	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	15999315584					15999315584		
4.2	Погрузка	397867681				191645007	206222675		
4.2.1	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	191645007				191645007			
4.2.2	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	206222675					206222675		
4.3	Вывоз строительного мусора на 200км	7478715817				3602349749	3876366068		
4.3.1	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	3602349749				3602349749			
4.3.2	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	3876366068					3876366068		
4.4	Рекультивация территории техническая	4313644061	986181153		3265786591		61676317		
4.4.1	Карьер	208850000	208850000						
4.4.2	Отвал "Западный" (3-х ярусный, высота 20 м)	308760304	308760304						
4.4.3	Отвал "Северный" (3-х ярусный, высота 20 м)	403444841	403444841						
4.4.5	Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода)	39668481	39668481						
4.4.6	Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после пересортики)	9518586	9518586						
4.4.7	Кучи № 1 и 2	12085828	12085828						
4.4.8	Место складирования кучных руд	3853113	3853113						
4.4.9	Отвал "Восточный" (3-х ярусный, высота 20 м)	337402339			337402339				
4.4.10	Подъездные автодороги	2928384252			2928384252				
4.4.11	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №10, №11	61676317					61676317		
4.5	Рекультивация территории биологическая	2528797101	895571796	1418209264			83224835	131791206	
4.5.1	Биологический этап рекультивации	895571796	895571796						
4.5.2	Биологический этап рекультивации	1418209264		1418209264					
4.5.3	Биологический этап рекультивации	83224835					83224835		
4.5.4	Биологический этап рекультивации	131791206						131791206	
5	Генеральный план	3516914756	3516914756						
Итого основные объекты:			17051107070	12260591502	15081150284	22043415903	20226805479	131791206	
6	Затраты на организацию и управление строительными работами по строике в целом (общеплощадочные затраты) 8,5%	7377563223	1449344101	1042150278	1281897774	1873690352	1719278466	11202253	
7	Сметная прибыль 5%	4708621233	925022559	665137089	818152403	1195855313	1097304197	7149673	
8	Ликвидационный мониторинг (сбор и анализ проб воды 1 раз в год 2 года)	5794176						2790955	3003221
Косвенные затраты по ликвидации объектов недропользования в т.ч.			34610394027	6798915805	4888757604	6013420162	8789536549	8065185850	53526931
1	Проектирование (от 2% до 10% от общих прямых затрат)	4944342004	971273686	698393943	859060023	1255648078	1152169407	7646704	150161
2	Затраты подрядчика	4944342004	971273686	698393943	859060023	1255648078	1152169407	7646704	150161
3	Мобилизация и демобилизация (до 10% от общих прямых затрат)	4944342004	971273686	698393943	859060023	1255648078	1152169407	7646704	150161
4	Администрирование (от 2% до 10% от общих прямых затрат)	4944342004	971273686	698393943	859060023	1255648078	1152169407	7646704	150161
5	Непредвиденные расходы (от 10% до 20% от общих прямых затрат)	14833026011	2913821059	2095181830	2577180069	3766944235	3456508221	22940113	450483
Всего стоимость обеспечения, тенге			133497234103	26224389535	18856636472	23194620623	33902498116	31108573991	206461018
									4054348

Таблица 9.2 – Приблизительная стоимость мероприятий по окончательной ликвидации (Вариант II)

Коэффициент перехода от текущих цен в цены предстоящих периодов			3,746	4,031	4,338	4,667	5,022	5,404	5,815	
№	Наименование работ и затрат	Общая стоимость за период ликвидации, тенге	2043 год	2044 год	2045 год	2046 год	2047 год	2048 год	2049 год	
Прямые затраты по ликвидации объектов недропользования в т.ч.			102 582 307 111	18 894 973 062	13 932 800 971	15 662 179 612	26 045 573 927	27 890 842 235	152 934 087	3 003 221
1	Демонтаж поверхностных зданий и сооружений, в том числе:	1 799 197 814	1 799 197 814							
1.1	Метод обрушения	1 615 017 704	1 615 017 704							
1.1.1	Здание ГВУ №1 подводящая	184 594 807	184 594 807							
1.1.2	Здание ГВУ №2 подводящая	184 594 807	184 594 807							
1.1.3	Здание ГВУ №1 выдающая	100 041 759	100 041 759							
1.1.4	Здание ГВУ №2 выдающая	100 041 759	100 041 759							
1.1.5	Здание АБК	612 522 478	612 522 478							
1.1.6	Компрессорная	6 307 668	6 307 668							
1.1.7	Склад ППМ	17 747 244	17 747 244							
1.1.8	Насосная станция ППВ №1	1 134 427	1 134 427							
1.1.9	Насосная станция ППВ №2	1 134 427	1 134 427							
1.1.10	Резервуары ППВ -4шт	260 326 802	260 326 802							
1.1.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	9 210 713	9 210 713							
1.1.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	9 210 713	9 210 713							
1.1.13	Здание БЗК	128 150 098	128 150 098							
1.2	Демонтаж оборудования	52 837 233	52 837 233							
1.2.1	ППП 220/6кВ	34 047 840	34 047 840							
1.2.2	Подстанция вентиляционная 1	1 048 475	1 048 475							
1.2.3	Подстанция вентиляционная 2	1 088 595	1 088 595							
1.2.4	Компрессорная	2 115 025	2 115 025							
1.2.5	Насосная станция ППВ №1	212 773	212 773							
1.2.6	Насосная станция ППВ №2	212 773	212 773							
1.2.7	Здание вспомогательной вент.установки №1	5 408 936	5 408 936							
1.2.8	Здание вспомогательной вент.установки №2	5 408 936	5 408 936							
1.2.9	Подстанция ГВУ 1	1 227 946	1 227 946							
1.2.10	Подстанция ГВУ 2	1 057 578	1 057 578							
1.2.11	Подстанция БЗК	1 008 356	1 008 356							
1.3	Погрузка	66 420 540	66 420 540							
1.3.1	Здание ГВУ №1 подводящая	8 330 254	8 330 254							
1.3.2	Здание ГВУ №2 подводящая	8 330 254	8 330 254							
1.3.3	Здание ГВУ №1 выдающая	4 514 608	4 514 608							
1.3.4	Здание ГВУ №1 выдающая	4 514 608	4 514 608							
1.3.5	Здание АБК	27 641 449	27 641 449							
1.3.6	Компрессорная	284 647	284 647							
1.3.7	Склад ППМ	496 731	496 731							
1.3.8	Насосная станция ППВ №1	51 193	51 193							
1.3.9	Насосная станция ППВ №2	51 193	51 193							
1.3.10	Резервуары ППВ -4шт	10 542 986	10 542 986							
1.3.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	831 309	831 309							
1.3.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	831 309	831 309							
1.4	Вывоз строительного мусора на 5км	64 922 338	64 922 338							
1.4.1	Здание ГВУ №1 подводящая	8 142 354	8 142 354							
1.4.2	Здание ГВУ №2 подводящая	8 142 354	8 142 354							
1.4.3	Здание ГВУ №1 выдающая	4 412 777	4 412 777							
1.4.4	Здание ГВУ №1 выдающая	4 412 777	4 412 777							
1.4.5	Здание АБК	27 017 958	27 017 958							
1.4.6	Компрессорная	278 227	278 227							
1.4.7	Склад ППМ	485 527	485 527							
1.4.8	Насосная станция ППВ №1	50 039	50 039							
1.4.9	Насосная станция ППВ №2	50 039	50 039							
1.4.10	Резервуары ППВ -4шт	10 305 175	10 305 175							
1.4.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	812 556	812 556							
1.4.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	812 556	812 556							
2	Расчет по перекрытию горных выработок, в том числе:	41 676 393	41 676 393							
2.1	Вентшурф №1,2,3,4 (4шт.) на поверхности	30 854 832	30 854 832							
2.2	Портал №1,2,3 (3шт.)	10 016 609	10 016 609							
2.3	Портал №1,2,3 (засыпка)	804 952	804 952							
3	Хвостохранилище, в том числе:	37 609 321 340	9 811 565 159	10 842 382 238	8 500 721 657	4 199 700 262	4 254 952 024			
3.1	Ликвидация зданий и сооружений (Метод обрушения)	135 378 732	135 378 732							
3.1.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	135 378 732	135 378 732							
3.2	Демонтаж оборудования	581 578 648	581 578 648							
3.2.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	581 578 648	581 578 648							
3.3	Погрузка	3 020 198	3 020 198							
3.3.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	3 020 198	3 020 198							
3.4	Вывоз строительного мусора на 5км	6 687 239	6 687 239							
3.4.1	Ликвидация зданий и сооружений (хвостохранилище)	6 687 239	6 687 239							
3.3	Рекультивация территории техническая	28 428 004 237	9 084 900 342	10 842 382 238	8 500 721 657					
3.3.1	Рекультивация территории (хвостохранилище)	9 084 900 342	9 084 900 342							
3.3.2	Рекультивация территории (хвостохранилище)	10 842 382 238		10 842 382 238						
3.3.3	Рекультивация территории (хвостохранилище)	8 500 721 657			8 500 721 657					
3.3	Рекультивация территории биологическая	8 454 652 286				4 199 700 262	4 254 952 024			
3.3.1	Биологический этап рекультивации	4 199 700 262				4 199 700 262				
3.3.2	Биологический этап рекультивации	4 254 952 024					4 254 952 024			
4	Расчет по ликвидации открытых горных работ и отвального хозяйства, в том числе:	47 447 100 642	1 791 672 823	1 387 418 922	5 247 076 993	18 662 335 223	20 226 805 479	131 791 206		
4.1	Ликвидация зданий и сооружений (Метод обрушения)	30 867 656 052				14 868 340 468	15 999 315 584			
4.1.1	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	14 868 340 468				14 868 340 468				
4.1.2	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	15 999 315 584					15 999 315 584			
4.2	Погрузка	397 867 681				191 645 007	206 222 675			
4.2.1	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	191645006,6				191 645 007				
4.2.2	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	206222674,8					206 222 675			
4.3	Вывоз строительного мусора на 200км	7 478 715 817				3 602 349 749	3 876 366 068			
4.3.1	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	3 602 349 749				3 602 349 749				
4.3.2	Ликвидация зданий и сооружений (площадки №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №11	3 876 366 068					3 876 366 068			
4.4	Рекультивация территории техническая	6 224 297 838	915 544 528		5 247 076 993		61 676 317			
4.4.1	Карьер	138 213 375	138 213 375							
4.4.2	Отвал "Западный" (3-х ярусный, высота 20 м)	308 760 304	308 760 304							
4.4.3	Отвал "Северный" (3-х ярусный, высота 20 м)	403 444 841	403 444 841							
4.4.5	Существующий склад забалансовой руды (вскрышная порода)	39 668 481	39 668 481							
4.4.6	Кучи №№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 (после пересортики)	9 518 586	9 518 586							
4.4.7	Кучи № 1 и 2	12 085 828	12 085 828							
4.4.8	Место складирования кучных руд	3 853 113	3 853 113							
4.4.9	Отвал "Восточный" (3-х ярусный, высота 20 м)	337 402 339			337 402 339					
4.4.10	Пруд-отстойник	1 981 290 402			1 981 290 402					
4.4.11	Подъездные автодороги	2 928 384 252			2 928 384 252					
4										

Таблица 9.3 – Сводный расчет суммарных затрат стоимости мероприятий по окончательной ликвидации

№	Наименование работ и затрат	Вариант I, тенге	Вариант II, тенге
	Прямые затраты по ликвидации объектов недропользования в т.ч.	98 886 840 076	102 582 307 111
1	Демонтаж поверхностных зданий и сооружений, в том числе:	1 799 197 814	1 799 197 814
1.1	Метод обрушения	1 615 017 704	1 615 017 704
1.2	Демонтаж оборудования	52 837 233	52 837 233
1.3	Погрузка	66 420 540	66 420 540
1.4	Вывоз строительного мусора на 5км	64 922 338	64 922 338
1.4.1	Здание ГБУ №1 подающая	8 142 354	8 142 354
1.4.2	Здание ГБУ №2 подающая	8 142 354	8 142 354
1.4.3	Здание ГБУ №1 выдающая	4 412 777	4 412 777
1.4.4	Здание ГБУ №1 выдающая	4 412 777	4 412 777
1.4.5	Здание АБК	27 017 958	27 017 958
1.4.6	Компрессорная	278 227	278 227
1.4.7	Склад ППМ	485 527	485 527
1.4.8	Насосная станция ППВ №1	50 039	50 039
1.4.9	Насосная станция ППВ №2	50 039	50 039
1.4.10	Резервуары ППВ -4шт	10 305 175	10 305 175
1.4.11	Здание вспомогательной вент.установки №1	812 556	812 556
1.4.12	Здание вспомогательной вент.установки №2	812 556	812 556
2	Расчет по перекрытию горных выработок, в том числе:	41 676 393	41 676 393
2.1	Вентшурф №1,2,3,4 (4шт.) на поверхности	30 854 832	30 854 832
2.2	Портал №1,2,3 (3шт.)	10 016 609	10 016 609
2.3	Портал №1,2,3 (засыпка)	804 952	804 952
3	Хвостохранилище, в том числе:	35 850 391 770	37 609 321 340
3.1	Ликвидация зданий и сооружений (Метод обрушения)	135 378 732	135 378 732
3.2	Демонтаж оборудования	581 578 648	581 578 648
3.3	Погрузка	3 020 198	3 020 198
3.4	Вывоз строительного мусора на 5км	6 687 239	6 687 239
3.3	Рекультивация территории техническая	28 428 004 237	28 428 004 237
3.3	Рекультивация территории биологическая	6 695 722 716	8 454 652 286
3.3.2	Биологический этап рекультивации	3 314 642 036	4 199 700 262
3.3.3	Биологический этап рекультивации	3 381 080 680	4 254 952 024
4	Расчет по ликвидации открытых горных работ и отвального хозяйства, в том числе:	45 586 680 712	47 447 100 642
4.2	Погрузка	397 867 681	397 867 681
4.3	Вывоз строительного мусора на 200км	7 478 715 817	7 478 715 817
4.4	Рекультивация территории техническая	4 313 644 061	6 224 297 838
4.5	Рекультивация территории биологическая	2 528 797 101	2 478 563 255
4.5.1	Биологический этап рекультивации	895 571 796	876 128 292
4.5.2	Биологический этап рекультивации	1 418 209 264	1 387 418 922
4.5.3	Биологический этап рекультивации	83 224 835	83 224 835
4.5.4	Биологический этап рекультивации	131 791 206	131 791 206
5	Генеральный план	3 516 914 756	3 141 337 065
	Итого основные объекты:	86 794 861 444	90 038 633 258
6	Затраты на организацию и управление строительно-монтажными работами по стройке в целом (общеплощадочные затраты) 8,5%	7 377 563 223	7 653 283 827
7	Сметная прибыль 5%	4 708 621 233	4 884 595 854
8	Ликвидационный мониторинг (сбор и анализ проб воды 1 раз в год 2 года)	5 794 176	5 794 176
	Косвенные затраты по ликвидации объектов недропользования в т.ч.	34 610 394 027	35 903 807 490
1	Проектирование (от 2% до 10% от общих прямых затрат)	4 944 342 004	5 129 115 356
2	Затраты подрядчика	4 944 342 004	5 129 115 356
3	Мобилизация и демобилизация (до 10% от общих прямых затрат)	4 944 342 004	5 129 115 356
4	Администрирование (от 2% до 10% от общих прямых затрат)	4 944 342 004	5 129 115 356
5	Непредвиденные расходы (от 10% до 20% от общих прямых затрат)	14 833 026 011	15 387 346 067
	Всего стоимость обеспечения, тенге	133 497 234 103	138 486 114 601

10 Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание

Ликвидационный мониторинг должен проводиться согласно требованиям ст.363 Экологического кодекса РК.

Целью ликвидационного мониторинга ликвидации последствий недропользования является обеспечение выполнения задач ликвидации (таблице 10.1).

Таблица 10.1 - Критерии ликвидации

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения
Обеспечение химически устойчивого состояния окружающей среды, когда выделяемые химические вещества, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха.	Качество поверхностных и грунтовых вод, не будет превышать базовые условия качества воды или приемлемые уровни качества воды согласно нормам	Качество атмосферного воздуха соответствует фоновым природным значениям местности. Стоки и качество воды соответствует критериям по уровню pH, солености, содержанию тяжелых металлов и других веществ.
Обеспечение состояния земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом недропользования в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект	Все растения, использованные при рекультивации, присутствуют в местной растительности.	Растительное покрытие находится в пределах значений аналогичных районов в целевой экосистеме. Разнообразие сортов не менее 10 % процентов от среднего показателя, зафиксированного в референс участках размером 20м x 20м в аналогичных районах в целевой экосистеме.

Лицом ответственным за проведение ликвидационного мониторинга в период после проведения работ по ликвидации является недропользователь, представитель предприятия, назначенный приказом.

Отбор проб воды может проводиться приглашенным специалистом из лаборатории, или заказчиком самостоятельно. Как правило, испытательные лаборатории анализируют пробы по вероятностным их характеристическим показателям.

Мероприятия по ликвидационному мониторингу относительно критериев ликвидации

Организация и проведение локального экологического мониторинга являются необходимым инструментом, позволяющим контролировать антропогенное давление на природную среду, изменения состояния ее компонентов в связи со спецификой проявления экологических последствий деятельности конкретных промышленных объектов. Мониторинг необходимо проводить с целью получения данных, позволяющих оценить влияние планируемой деятельности на состояние компонентов окружающей среды.

В задачи ликвидационного мониторинга входят наблюдения за состоянием следующих компонентов:

- атмосферный воздух;
- карьерные и подземные воды;
- почвенный покров;
- растительность и животный мир.

Методы ликвидационного мониторинга

Атмосферный воздух. Мониторинг состояния атмосферного воздуха будет включать контроль за выделением загрязняющих веществ в атмосферу.

В процессе мониторинга будут производиться наблюдения за фактическим состоянием загрязнения атмосферного воздуха инструментальным (лабораторным) методом в установленных точках на границе санитарно-защитной зоны.

Карьерные и подземные воды. Наблюдение за качеством карьерной и подземных вод предусматривается лабораторным методом путем отбора и химического анализа проб.

Мониторинг подземных вод будет производиться по действующей сети.

Мониторинг карьерных вод будет производиться из карьера.

Почвенный покров. Наблюдение за состоянием почвенного покрова предусматривается лабораторным методом путем отбора и химического анализа проб.

Оценку загрязнения почвенного покрова в зоне влияния ликвидируемого объекта планируется осуществлять на восстанавливаемой и ненарушенной территориях.

Растительность и животный мир. Мониторинг за состоянием растительности и животного мира будет производиться методом визуальных наблюдений.

Организация мониторинга за состоянием растительности будет включать в себя визуальные наблюдения за видовым разнообразием, пространственной структурой и общим состоянием растительности на прилегающих территориях.

Организация мониторинга за состоянием животного мира должна сводиться к визуальному наблюдению за появлением птиц и млекопитающих животных в пределах санитарно-защитной зоны и непосредственно на территории ликвидируемого объекта.

Отбор проб, их анализ и результаты

Атмосферный воздух. Отбор проб атмосферного воздуха (замеры) будет осуществляться аккредитованной специализированной лабораторией.

Основным контролируемым веществом будет являться пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода.

Замеры будут производиться согласно общепринятым методикам, действующим на территории Республики Казахстан. Результаты исследования предоставляются лабораторией в виде протоколов испытаний установленного образца.

Карьерные и подземные воды. Отбор проб подземных вод и их лабораторный анализ будут осуществляться аккредитованной специализированной лабораторией.

Мониторинг подземных вод будет производиться по действующей сети. Основными контролируемыми показателями будут являться: цианиды, сульфаты, гидрокарбонаты, железо общее, кальций, магний, жесткость общая, мышьяк, сухой остаток, взвешенные вещества.

Для осуществления контроля будут отбираться образцы количеством 5 проб.

Мониторинг карьерных вод будет производиться отбором проб из карьера в количестве 3 пробы.

Основными контролируемыми показателями будут являться: цианиды, сульфаты, гидрокарбонаты, железо общее, кальций, магний, жесткость общая, мышьяк, сухой остаток, взвешенные вещества, БПК полное, плавающие примеси (вещества), pH, минеральный состав.

Отбор проб и лабораторный анализ будут производиться согласно общепринятым методикам, действующим на территории Республики Казахстан. Результаты исследования предоставляются лабораторией в виде протоколов испытаний установленного образца.

Почвенный покров. Отбор проб почв и лабораторный анализ будут осуществляться аккредитованной специализированной лабораторией.

Для осуществления контроля будут отбираться образцы количеством 10 проб.

Основными контролируемыми показателями будут являться: фосфор, сурьма, марганец, свинец, мышьяк, хром, никель, молибден, ванадий, цинк, медь, кобальт, бор.

Отбор проб и лабораторный анализ будут производиться согласно общепринятым методикам, действующим на территории Республики Казахстан. Результаты исследования предоставляются лабораторией в виде протоколов испытаний установленного образца.

Растительность и животный мир. Мониторинг за состоянием растительности и животного мира будет производиться методом визуальных наблюдений экологической службой предприятия периодичностью 1 раз в год.

Результаты исследования будут заноситься в журнал наблюдений и оформляться в виде отчетов.

Карьер и отвалы. Мониторинг за состоянием рекультивированных отвалов и уступов карьера будет производиться методом визуальных наблюдений маркшейдерской службой предприятия периодичностью 1 раз в квартал.

Результаты исследования будут заноситься в журнал наблюдений и оформляться в виде отчетов.

Прогнозируемые показатели ликвидационного мониторинга

Проведение ликвидационных работ нейтрализует отрицательное воздействие на окружающую среду.

Ликвидационные работы благоприятно отразятся на состоянии экосистемы района. После проведения ликвидационных и рекультивационных работ будут созданы условия для восстановления почв, растительного покрова и возврата на территорию ранее вытесненных видов животных.

Прогнозируемыми показателями ликвидационного мониторинга при выполнении запланированных мероприятий являются достижение физической стабильности объекта и восстановление растительного покрова.

Действия на случай непредвиденных обстоятельств

Учитывая вышеизложенные мероприятия, перечень планируемых работ и характеристики объектов недропользования, непредвиденных обстоятельств в виде недостижения основных экологических индикаторов критериев ликвидации не ожидается.

Сроки ликвидационного мониторинга

Ликвидационный мониторинг будет производиться после проведения всех ликвидационных и рекультивационных мероприятий. Срок проведения ликвидационного мониторинга для ликвидируемого объекта составит 2 года. В случае недостижения установленных параметров, срок проведения ликвидационного мониторинга подлежит продлению.

При очередном пересмотре плана ликвидации, мероприятия по ликвидационному мониторингу по мере необходимости будут дополняться.

Недропользователь: АО «Altyntau Kokshetau» 021216, Республика Казахстан, Ақмолинская область, Зерендинский район, село Конысбай, Промышленная площадка Конысбайского сельского округа, здание 1, ИИК KZ49965F010000744155 АО «ForteBank», БИК IRTYKZKA БИН 101040011256 Свидетельство о постановке на учет по НДС: серия 03001 № 0000375 от 21.07.2016 г. Тел.: +7(7162) 595529 Генеральный директор АО «Altyntau Kokshetau» _____ <i>Алиев А.А.</i> «_____» _____ 2025 г.	Уполномоченный орган в области недропользования: «_____» _____ 2025 г.
---	---

В 2023 г., на основе технологических решений проекта «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров», ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан и согласован «План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau», Заключение государственной экологической экспертизы, выданное ГУ «Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской области № KZ58VDC00101556 от 14.02.2024 г.).

В 2025 г. на основе технологических решений проекта «План горных работ по отработке кучных и забалансовых руд Васильковского месторождения», ТОО «КазТехПроект инжиниринг» разработан и согласован «План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau» (Экспертное заключение выданное ТОО «АПИЦ инжиниринг» Астанинский проектно исследовательский центр» № АЕ-КТРЕ-10/06 от 10.062025 г.

12 Список использованных источников

1. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003 г. №442-ІІ;
2. ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения»;
3. ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
4. ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию»;
5. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»;
6. ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель»;
7. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК;
8. «Инструкция по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24.05.2018 г. № 386;
9. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VІ;
10. Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC», выполненный ТОО «Orient Exploration Team», 2022 г.
11. Отчет по переоценку эксплуатационных запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота в Акмолинской области по состоянию на 01.12.2015 г.».
12. «Отчет выполнение гидрогеологических исследований и проведение прогнозных расчетов на базе гидрогеологической модели месторождения «Васильковское».
13. «Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC».
14. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденной приказом МИИР РК № 352 от 30.12.2014г.;
15. «Правила согласования проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта организациями, эксплуатирующими опасный производственный объект»;
16. Проект «План горных работ по отработке Васильковского месторождения открытым способом», 2025 г.
17. «Инструкции по составлению плана горных работ», утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351;
18. Рекультивация и обустройство нарушенных земель, Сметанин В. И., Москва, 2000 г.;
19. Рекультивация нарушенных земель, Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В. И., 2015 г.

20. СН РК 1.02-03-2022. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;
21. Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-IV ЗРК.
22. Проект «План горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом», 2025г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Государственная лицензия на проектирование



19007466



ЛИЦЕНЗИЯ

01.04.2019 года

19007466

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Kazmintech Engineering"

071303, Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Риддер Г.А.,
г.Риддер, улица Тохтарова, дом № 10,
БИН: 040140000505

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица - в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае паточия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Проектная деятельность

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс I

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Восточно-Казахстанской области". Акимат Восточно-Казахстанской области.

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

Сулсейменов Асет Бауыржанович

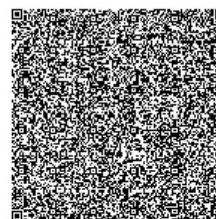
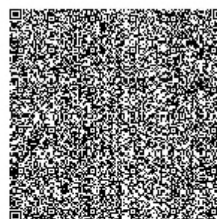
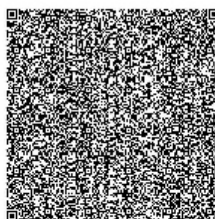
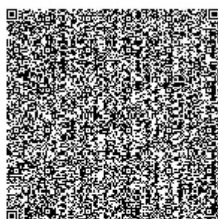
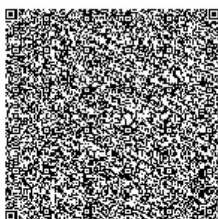
(фамилия, имя, отчество (в случае паточия))

Дата первичной выдачи **25.01.2013**

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи

г.Усть-Каменогорск



Приложение Б **Государственная лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**



19009389



ЛИЦЕНЗИЯ

24.04.2019 года

02084Р

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Kazmintech Engineering"

071303, Республика Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Риддер Г.А.,
 г.Риддер, улица Тохтарова, дом № 10,
 БИН: 040140000505

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица - в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Выдача лицензии на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс I

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан». Министерство энергетики Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
 (уполномоченное лицо)**

Жолдасов Зулфухар Сансызбаевич

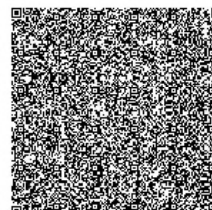
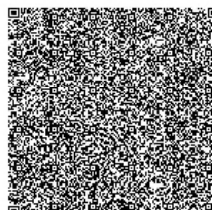
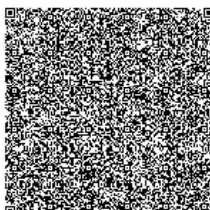
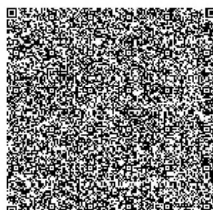
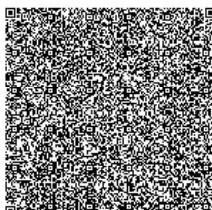
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи

**Срок действия
 лицензии**

Место выдачи

г.Астана



Приложение В
Задание на проектирование



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
АО «Altyntau Kokshetau»

Алиев А.А.

2025 год

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АО «Altyntau Kokshetau»

План горных работ на отработку Васильковского месторождения
подземным способом

и

План ликвидации последствий операции по отработке Васильковского
месторождения подземным способом

г. Кокшетау 2025 год

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Основание для проектирования	1. Контракт на проведение добычи золотосодержащей руды на Васильковском месторождении в Акмолинской области №1185 от 07.07.2003 года между Министерством по инвестициям и развитию РК и АО "Altyntau Kokshetau", Дополнительное соглашение №4 к Контракту №4966-ТПИ от 05.09.2016 года. 2. Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC от 01.01.2022 года. 3. Обновление отчета о минеральных ресурсах и резервах Васильковского месторождения в соответствии с кодексом KazRC/JORC - от Декабрь 2023 года. 4. Проработка пяти вариантов решений Trade-Off, выполненные Компанией "Fluor South Africa (Pty) Ltd" в рамках контракта №3120-2023-2447 от 20.11.2023 года. 5. Исследование/оценка и базовый инжиниринг в рамках 28 рабочих пакетов, исполнитель компания "Fluor South Africa (Pty) Ltd"
2	Исходные данные	1. Результаты пяти вариантов решений Trade-Off, выполненные Компанией «Fluor South Africa (Pty) Ltd» в рамках контракта №3120-2023-2447 от 20.11.2023г. 2. Сравнительные исследования ATK и проектно-сметная документация «Проекта расширения подземного рудника ATK» от 21.04.2023 г. KAZ_ATK_001-KAUG-1200.X-300-337-0001 3. Заключительный отчет о предварительном технико-экономическом обосновании расширения подземной части ATK в 2023 году (5-20 главы) 4. Стандарт CMF. CMF Guidelines (CMF021-GZNG-1000.X- 100-0001-En) 5. Отчет IPR. IPR Report 6. Отчет по закладке Backfill Report - Minefill 7. Проект промышленной разработки Васильковского месторождения открытым способом, КФ ООО НИПИ "ТОМС", 2013г. 8. ТЭО проекта Васильковского рудника - Выбор инфраструктуры, ВВА, 2020 г 9. Актуальная ресурсная блочная модель месторождения по состоянию на 01.01.2025 года. 10. Проект и график подземной отработки уровня PFS/ТЭО – Deswik Cad и Sched.

		11. ТЭО Отчет о Feasibility study по стандарту Glencore Capital Management Framework. 12. Актуальная топоверхность горных и отвальных работ на 01.01.2025 г. 13. Руководство ААСЕ по формированию смет. 14. Проекты ТЗ, разработанные для зарубежных исполнителей (справочно). 15. Типовая структура WBS (Work Breakdown Structure - график распределения работ). 16. Инструкция по нумерации документации 17. Инструкция по нумерации оборудования. Трубопроводов и запорной арматуры. 18. Вскрытие месторождения в программе Deswik CAD + Schedule File с обновления плана горных работ с использованием версии 2 от 31 марта 2025 г. 19. Иная информация по дополнительному запросу.
3	Вид строительства	Расширение действующего производства путем вовлечения в отработку подземных запасов Васильковского месторождения.
4	Вариант финансирования	Собственные средства
5	Стадийность проектирования	- Пакет проектно-технологической (базовый инжиниринг/feasibility study) - Стадия «Проект».
6	Сроки проектирования	Согласно графика согласованного с Заказчиком
7	Состав проектной документации	Необходимо разработать: - План горных работ; - План ликвидации (ПЛ) последствий операций по недропользованию (для всех объектов АТК); - Экологическая оценка к ПЛ. В соответствии с инструкцией «По разработке Плана горных работ и Плана ликвидации». Части (разделы) Плана горных работ разрабатывается в соответствии с: - приложением приказа №377 ТОО Казцинк от 07.10.2020г; - СН РК 1.02-03-2022 (стадия - Проект); - Инструкцией по составлению плана горных работ, утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351; - «Инструкцией по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.
8	Требования по вариантной и конкурсной разработке	Не требуется

		наиболее рационального использования руды; 8. Предусмотреть вовлечение в переработку забалансовых руд с существующих складов и подачи руды на ККД с учетом проведения шихтовки с рудой от подземной добычи. 9. Количество воздуха, необходимого для проветривания отдельных выработок и шахты в целом необходимо определить расчетом. Расчет должен производиться позабойно суммированием потребностей отдельных забоев, действующих выработок, блоков, участков, панелей, общешахтных камер служебного назначения, с введением обоснованных коэффициентов запаса. 10. На период проведения основных вскрывающих выработок подземного рудника предусмотреть временную схему вентиляции. 11. Предусмотреть соответствующие меры по пылеподавлению и эффективные пылеулавливающие сооружения. 12. Схему водоотлива определить проектом с учетом существующей схемы (проекта) откачки воды с карьера до прудонакопителя (отстойника). Прогнозируемый водоприток принять согласно гидрогеологическим отчетам и данным заказчика. Проектом предусмотреть дополнительные участковые насосные станции на период проходческих работ и на период строительства главной насосной станции. Разработать водный баланс с максимальным использованием шахтных и карьерных вод для технологических нужд и обоснованием объемов сброса. Предусмотреть сооружения для очистки шахтных и карьерных вод до соответствующих нормативов качества с установкой АСМ на сбросе. 13. В системе шахтного водоотлива учесть водосборники с возможностью механизированной очистки с применением СХО. 14. Все объекты накопления сточных вод, объекты накопления и захоронения отходов предусмотреть с гидроизоляцией в соответствии с требованиями ст. 238, 359 Экологического кодекса. 15. Хозяйство взрывчатых материалов и параметры буров-взрывных работ определить проектом. 16. Предусмотреть проектом наличие
--	--	---

9	Особые условия строительства	Сейсмичность района принять по действующим СНиП РК
10	Требования к качеству, конкурентоспособности, энергоэффективности и экологическим параметрам продукции	По согласованию с Заказчиком: Подрядчик должен предлагать технические решения в части энергоэффективности в соответствии с принятыми требованиями. Обеспечить полное соответствие действующему законодательству РК в области экологии и охраны окружающей среды, с применением лучших мировых практик по согласованию с Заказчиком.
11	Режим работы предприятия, численность работающих	1. Количество рабочих дней в году – 365; 2. Круглосуточный режим: 2.1 Работа поверхностных объектов – 2 смены по 12 часов; 2.2 Подземные работы – 2 смены по 10-11 часов (в зависимости от графика проведения взрывных работ).
12	Основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, производственная программа	Будет предоставлено Заказчиком
13	Дополнительные требования к технологическим решениям, режиму работы оборудования	1. При разработке основных технических решений учесть все ранее разработанные проектные решения (см. пункт 2 настоящего Технического задания) 2. Планом предусмотреть безопасную организацию совместной отработки запасов карьером и подземным рудником в период строительства и отработки первой пусковой очереди. 3. На основе ресурсной блочной модели месторождения разработать модель эксплуатационных запасов с применением алгоритма MSO/SO с учетом параметров выемочных единиц, разработанных в PFS для каждого способа добычи (система разработки) 4. Оптимизировать проектом применение систем разработки с закладкой выработанного пространства и обрушением. 5. Выполнить разбивку добываемой горной массы по объемам: руды и породы от горно-капитальных, горно-подготовительных работ. 6. Для каждой системы разработки рассчитать и обосновать нормативы потерь и разубоживание 7. Разработать календарный график горных работ до конца отработки (LOM). Привести движение запасов руд и металлов в первый год отработки помесечно, далее до конца отработки по годам. Календарный график добычи выполнить с условием

	подземных пунктов для обслуживания самоходного оборудования. 17. Разработать электрическую часть 18. Предусмотреть систему подземной радиосвязи 19. Предусмотреть систему идентификации и мониторинга персонала и мобильного оборудования 20. Автоматизация. В качестве управляющей системы автоматизации принять – Распределенную Систему Управления (PCY) – поставщика оборудования согласовать с Заказчиком. 21. Проектом предусмотреть мобильные камеры аварийного спасения (КАВС). Вместительность КАВС принять из учета численного количества персонала, находящегося в подземных условиях. 22. Предусмотреть проектом автоматизированную систему управления самоходным оборудованием подземного рудника (ПДМ и т.д.); 23. Предусмотреть проектом вывод данных и дистанционное управления системами: вентиляции, водоотлива и насосных станций, АСМ, газоаналитических систем и т.д. 24. Предусмотреть проектом системы пожаротушения и видеонаблюдения с выводом данных в общую систему мониторинга (поставщика оборудования согласовать с Заказчиком). 25. Предусмотреть проектом поверхностные объекты (ГБУ, БЗК, АБК, складские помещения и т.д.). При проектировании руководствоваться: 26. Нормативными документами Республики Казахстан; 27. ANSI/ISA-5.1-2009 Instrumentation Symbols and Identification; 28. стандартами и техническими условиями на проектирование систем автоматизации ТОО «Казцинк»; Вновь проектируемые локальные и комплексные системы автоматизации должны быть интегрированы в существующую АСУТП предприятия. Предусмотреть интеграцию с кампусной и промышленной сетью АТК (с учетом разделения IT и OT сетей с целью обеспечения кибербезопасности). Все технические решения, а также производителей PCY и локальных систем согласовать с заказчиком. 29. Предусмотреть интеграцию локальных и
--	---

		комплексных систем автоматизации с существующей системой АСОДУ ГОКа. 30. Предусмотреть максимальную утилизацию отходов обогащения в закладке выработанного пространства по согласованию с заказчиком. 31. Разработать технологическую схему проведения закладочных работ. Провести расчет оптимальной рецептуры закладочной смеси. 32. Выполнить сметный расчет согласно проектируемых разделов ПГР. 33. Предусмотреть при проектировании подземного рудника наличие урана в руде месторождения с учетом разработки мероприятий для снижения воздействия урана на персонал в соответствии с нормами и требованиями РК. 34. План горных работ выполнить согласно Инструкцией по составлению плана горных работ, утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.
14	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для людей с особыми потребностями среды жизнедеятельности	Для маломобильных групп населения недоступен
15	Основные требования к инженерным сетям, системам и оборудованию, в том числе: основные параметры, техническая и эксплуатационная характеристики, сервисное обслуживание	Определить планом с учетом стандартизации по компании ТОО «Казцинк» (которые будут предоставлены Заказчиком отдельно). При подборе подземного и поверхностного оборудования рекомендуется пользоваться нормами и/или типами оборудования, отраженными в справочнике по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение руд цветных металлов (включая драгоценные)» (Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101); СНДТ «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» (Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 января 2024 года № 23)
16	Выделение очередей и пусковых комплексов, требования по перспективному расширению предприятия	Не требуется.
17	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	При проектировании учесть мероприятия по охране окружающей среды в соответствии с требованиями ЭК РК, Заключения по результатам заключений сферы охвата и

		отчёта о возможных воздействиях. Экологическая оценка к Плану горных работ на отработку Васильковского месторождения подземным способом с получением КЭР разрабатывается отдельно по отдельному договору.
18	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	Согласно нормам проектирования, действующим на территории РК и внутренним стандартам безопасности ТОО «Казцинк» которые будут предоставлены Заказчиком отдельно.
19	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Разработать соответствующие разделы проектной документации в составе и объемах, требуемых законодательством РК Разработать декларацию промышленной безопасности Провести экспертизу ППР на соответствие требованиям промышленной безопасности. На основании заключения раздела ОВОС возможно прохождение экологической экспертизы
20	Требования и условия по разработке плана ликвидации последствий связанные с деятельностью недропользования	Разработать и согласовать План ликвидации последствий ведения добычи руды на Васильковском месторождении (открытым и подземным способом) с расчетом приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых, согласно «Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386. Организация и проведение общественных слушаний с подачей объявления в СМИ, в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды. Согласование Исполнителем Плана ликвидации в государственных органах, согласно ст. 217 Кодекса РК «О недрах и недропользовании».
21	Требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ	В соответствии с требованиями в описанными в пяти вариантах решений Trade-Off, выполненные Компанией «Fluor South Africa (Pty) Ltd» в рамках контракта №3120-2023-2447 от 20.11.2023г. В соответствии с результатами выполнения программы буровых работ в том числе проведение геотехнических, гидрогеологических, металлургических исследований и радиологических показателей при отработке месторождения

22	Состав демонстрационных материалов	3-х мерная BIM модель в формате LOD-400
23	Инвентарный номер проектируемого объекта	Титул проекта: Развитие ATK Код Проекта Гленкор: KAZ_ATK_001_KAUG Код проекта Казцинк: N-20-0009
24	Особые требования заказчика	Согласование с Заказчиком предварительной разработки основных положений по проекту: - Проектные решения должны соответствовать требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. - Ссылки на ранее принятые технические решения должны быть отражены в описательной части в достаточном объеме. - Сопровождение Исполнителем проведение согласований и экспертиз проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов РК. Перед началом проектирования посетить объект проектирования, выполнить фактические замеры оборудования/площадок. Все затраты на промышленную безопасность и командировочные расходы включить в стоимость проектирования.
25	Экспертиза и согласование в государственных контролирующих органах (в соответствии с п. 3.2 Договора)	Проектная организация осуществляет: - согласование ПГР и ПЛ с уполномоченным органом в области промышленной безопасности и сопровождение проектов экологической оценки и заявки на получение КЭР с уполномоченным органом в области окружающей среды ; - согласование экологической оценки к ПЛ в ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования»; Обеспечение предоставления согласованного ПГР и ПЛ уполномоченному органу в области твердых полезных ископаемых. - согласование с территориальным органом Министерство промышленности и строительство МПС РК; - согласование (при необходимости) в Региональном комитете по водным ресурсам МЭГиПР РК; - согласование (при необходимости) в Региональном комитете по лесному хозяйству и животного мира МЭГиПР РК; - согласование (при необходимости) с управлением историко-культурного наследия Акмолинской области; - Окончательно согласованную компетентными органами РК и ПГР, ПЛ, экологическую документацию согласно п. 7 выдать Заказчику на бумажном в виде в 4-х экземплярах и в 2-х экземплярах на

	электронных носителях. - Электронная копия документации должна содержать: ○ Скан титульного листа и листа с подписями исполнителей для каждого документа ○ Контрольный пакет документации в формате PDF ○ Пакет документации в рабочих/редактируемых файлах согласованного Заказчиком перечня ПО При этом исходные файлы: - тестовые документы в формате WORD; - табличные материалы в формате EXCEL; - графические приложения в форматах DWG, DXF, SURPAC, DATAMINE, DAT.
--	---

Лист согласования

Должность

Фамилия И.О.

Разработал:

Менеджер проекта



Ангелов А.

Горный инженер УГП и ГР TOO «Казцинк»



Аймурзинов Е.Е.

Согласовано:

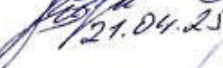
Исполнительный директор по производству
АО «Altyntau Kokshetau»


Прохоренко Д.Н.

Исполнительный директор по горному
производству АО «Altyntau Kokshetau»


Ибраев Т.М.

Начальник СКС АО «Altyntau Kokshetau»



Мещеряков В.Д.

Начальник службы-главный геолог АО
«Altyntau Kokshetau»


Шалдыков Д.Е.

Приложение Г

План исследований по ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»

1. Изучение растительности в районе расположения месторождения с количественным подсчетом. (проведены в 2025г.)
2. Изучение видового состава флоры и фауны в районе расположения месторождения. (проведены в 2025г.)
3. Исследование экосистемы месторождения на способность задерживать воду и питательные вещества.
4. Исследование влияния горных работ на изменение состояния атмосферного воздуха, почвы, подземных вод (качественные показатели, фоновые концентрации).
5. Исследование физической и геотехнической стабильности объекта недропользования.
6. Изучение климата района расположения (температурный режим, среднегодовая скорость ветра, направление ветров, количество выпадающих осадков).

Приложение Д
Протокола общественных слушаний посредством публичных обсуждений

Приложение Е
Справочные данные РГП «Казгидромет» об отсутствии фоновых концентрациях

«КАЗГИДРОМЕТ» РМК

ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ,
ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР
МИНИСТРЛІГІ

РГП «КАЗГИДРОМЕТ»

МИНИСТЕРСТВО
ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

08.05.2025

1. Город -
2. Адрес - **Акмолинская область, Зерендинский район**
4. Организация, запрашивающая фон - **ТОО**
5. Объект, для которого устанавливается фон - **месторождение Васильковское**
6. Разрабатываемый проект - **План ликвидации**
7. Перечень вредных веществ, по которым устанавливается фон: **Азота диоксид, Взвеш.в-ва, Диоксид серы, Углерода оксид,**

В связи с отсутствием наблюдений за состоянием атмосферного воздуха в Акмолинская область, Зерендинский район выдача справки о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не представляется возможным.

Приложение Ж
Протокола испытаний
Протокола испытаний атмосферного воздуха

	Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лабораторий и представительств ИЦ в п.Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул.Абдирхон Турыбаев 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 37, esolab@ebc.kz Атырауская область, Жалынкойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengechevroil.com	ИЦ ЕВС/ДП-13/Ф-04
---	---	-------------------

Протокол испытаний АВ № 213
от "10" октября 2025 года

1. Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская область, Зерендинский район, п. Коньесбай, АО «Алтынтау Kokshetau»

2. Наименование испытываемого образца: Атмосферный воздух

3. Место отбора проб: Акмолинская область, Зерендинский район, граница санитарно-защитной зоны промплощадки Коньесбайского с/о, АО «Алтынтау Kokshetau»

4. Дата отбора проб: 25.09.2025 г.

5. Дата проведения испытаний: 25.09.2025 г.

6. НД на отбор образцов и проведения измерений: СТ РК 2036-2010, СТ РК 2.302-2021, МВИ 4215-002-56591409-2009, *изм.1*, МВИ 4215-006-56591409-2009, *изм.1*, МИ 4215-030-56591409-2020

7. НД на продукцию: ГН № КР ДСМ-70 от 02.08.2022 г. (Зарегистрирован в Министерстве юстиции РК от 03.08.2022г. №29011)

8. Основание для проведения испытаний: Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.

9. Приборы, использованные при испытаниях: *г/а ГАНК-4, зав.№ 1453 дата поверки 13.01.2025г., Метеометр МЭС-200А зав.№ 4613 дата поверки 25.12.2024г., Анеруметр АРМ-1М-1, зав.№ 0007 дата поверки 04.12.2024г.*

№	Место сбора/проведения измерений	Определяемый интредигент	Атмосферные условия				Фактическое значение, мг/м³	Норма ПДК м.р., мг/м³
			Температура воздуха, °C	Направление ветра	Скорость, м/с	Влажность отн., %		
1	Т.№1 (Граница СЗЗ)	3	4	5	6	7	8	9
		Пыль неорганическая					0,0763	0,3
		Азота диоксид	16,0	ЮЗ	4,6	67	0,0685	0,2
		Сера диоксид					0,0571	0,5
		Углерода оксид					2,13	5
		Пыль неорганическая					0,0634	0,3
		Азота диоксид	16,7	ЮЗ	4,6	65	0,0617	0,2
		Сера диоксид					0,0549	0,5
		Углерода оксид					2,31	5
2	Т.№ 2 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая					0,0491	0,3
		Азота диоксид	17,0	ЮЗ	4,6	65	0,0727	0,2
		Сера диоксид					0,0577	0,5
		Углерода оксид					1,83	5

4	Т. № 4 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	17.4	ЮЗ	4,8	62	0,0773 0,0705 0,0496 2,5
5	Т. № 5 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	18.0	ЮЗ	5,0	58	0,0684 0,0588 0,0515 1,76
6	Т. № 6 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	18.8	ЮЗ	5,1	58	0,0562 0,0679 0,0502 2,04
7	Т. № 7 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	19.4	ЮЗ	5,1	55	0,0719 0,0733 0,0651 1,56
8	Т. № 8 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	20.0	ЮЗ	5,3	51	0,0494 0,0625 0,0513 2,17
9	Т. № 9 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	21.0	ЮЗ	5,5	51	0,0632 0,0756 0,0644 2,67
10	Т. № 10 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	21.7	ЮЗ	5,6	51	0,0611 0,0745 0,0574 2,58
11	Т. № 11 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	22.3	ЮЗ	5,6	49	0,0539 0,0748 0,0591 1,9
	Т. № 12 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	23.0	ЮЗ	5,6	49	0,0713 0,0686 0,0497 2,16

Страница 2 из 4

13	Т.№ 13 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	23.7	ЮЗ	5,9	46	0,0725 0,0855 0,0697 2,3	0,3 0,2 0,5 5
14	Т.№ 14 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	24.6	ЮЗ	6	46	0,0588 0,0904 0,0683 3,42	0,3 0,2 0,5 5
15	Т.№ 15 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	25.0	ЮЗ	6,0	46	0,0731 0,0997 0,0733 3,64	0,3 0,2 0,5 5
16	Т.№ 16 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид Цианид водорода	25.0	ЮЗ	6,2	43	0,0547 0,0961 0,0792 3,45	0,3 0,2 0,5 5
17	Т.№ 17 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид	25.0	ЮЗ	6,6	43	не обн. 0,0548 0,0923 0,0709	0,01 0,3 0,2 0,5
18	Т.№ 18 (Граница С33)	Пыль неорганическая Азота диоксид Сера диоксид Углерода оксид Цианид водорода	25.0	ЮЗ	6,7	40	3,15 0,0646 0,0829 0,0652 3,03	5 0,3 0,2 0,5 5
19	Т.№ 19 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	25.0	ЮЗ	6,7	40	не обн. 0,0712	0,01 0,3
20	Т.№ 20 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	25.0	ЮЗ	6,5	39	не обн. 0,0673	0,01 0,3
21	Т.№ 21 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	26.0	ЮЗ	6,9	38	не обн. 0,0684	0,01 0,3
22	Т.№ 22 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	26.0	ЮЗ	6,9	38	не обн. 0,0752	0,01 0,3

Страница 3 из 4

23	Т.№ 23 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	26.0	ЮЗ	6,4	38	0,0563 не обн.	0,3
24	Т.№ 24 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	26.0	ЮЗ	6,4	37	0,0539 не обн.	0,3
25	Т.№ 25 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	27.0	ЮЗ	6,0	39	0,0577 не обн.	0,3
26	Т.№ 26 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	27.0	ЮЗ	6,0	39	0,0643 не обн.	0,3
27	Т.№ 27 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	26.0	ЮЗ	5,5	43	0,0711 не обн.	0,3
28	Т.№ 28 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	26.0	ЮЗ	5,1	48	0,0663 не обн.	0,3
29	Т.№ 29 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	25.0	ЮЗ	4,7	48	0,0582 не обн.	0,3
30	Т.№ 30 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианид водорода	25.0	ЮЗ	4,5	51	0,0693 не обн.	0,3

Измерение проводил(и):	Инженер-эколог		Жансеитов Ж.Ж.
Протокол испытаний подготовил:	Инженер-эколог		Жансеитов Ж.Ж.
Утвердил:	Начальник ИЦ		Ниталина А.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Конец документа

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 2
---	--	---

1358/W	SRK-GW-066 (HC-50)	Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	0.34	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм ³	1513	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.63	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	244	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	50	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	153	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	ммоль/дм ³	15.25	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	2599	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	107	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм ³	658	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	0.57	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм ³	1457	Не норм-ся	

Испытания проводил(и)	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.	
	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.Қ.	
	Инженер-химик ИЦ	Талапбергян А.Е.	
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапбергян А.Е.	
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.	

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Конец документа.

Протокол испытаний воды № 270W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 1 из 2
--	--	--------------------------------------

Протокол испытаний воды № 271 W
от «04» декабря 2025 года

1.	Адрес и наименование организации-заказчика	Республика Казахстан. Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. Промышленная площадка Конысбайского сельского округа. здание 1. АО «Altyntau Kokshetau»
2.	Наименование испытываемого образца	Подземная вода
3.	НД на образец	ГН №КР ДСМ-138 от 24.11.2022 г.
4.	НД на отбор образцов	СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. ГОСТ 31861-2012. СТ РК ISO 5667-3-2017.
5.	Вид испытаний	контрольные испытания
6.	Место отбора проб	Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. АО «Altyntau Kokshetau»
7.	Дата отбора проб	04.11.2025г.
8.	Дата поступления пробы в ИЦ	04.11.2025г.
9.	Дата и место проведения испытаний	05.11-20.11.2025 г. г. Астана. ул. Айдархан Турлыбаев 8
10.	Условия проведения испытаний	температура 21,5°C. отн.влажность 57%
11.	Основание для проведения испытаний	Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.
12.	Приборы, использованные при испытании (наименование, тип, зав.№, дата поверки)	Гигрометр ВИТ-2. зав.№ п557. от 16.06.2025 г. до 16.06.2027 г.; Электропечь SNOL-24/200. зав.№1624. от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; Весы АХ-200. зав.№ Д 440400211. от 15.01.2025 г. до 15.01.2026 г.; Секундомер СОСпр-26-2-010. зав.№8645. от 13.01.2025 г. до 13.01.2026 г.; Термостат «БИОТЕСТ». зав.№ 692027. от 25.01.2025 г. до 25.01.2026 г.; «Флюорат-02». зав.№3903. от 05.11.2025 г. до 05.11.2026 г.; КФК-3-01-30МЗ. зав.№ 1270306 от 07.08.2025 г. до 07.08.2026 г.; рН-метр рН-150М. зав.№0816. от 30.06.2025 г. до 30.06.2026 г.; Электрод ЭСК-10601. зав.№10921. от 02.04.2025 г. до 02.04.2026 г.; Электропечь SNOL 8.2/1100. зав.№ 08436. от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; ААС МГА-915. зав.№457. от 26.05.2025 г. до 26.05.2026 г.; Термометр ТС-7-М1. зав.№ 27069. от 19.03.2025 г. до 19.03.2028 г.

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1359/25		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.7	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	242.8	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	340	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	222	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	35.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	5234	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	101	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 271 W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 2
--	--	--------------------------------------

1360/W	SRK-GW-068 (НС-49)	Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм ³	2316	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	0.0055	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	0.27	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм ³	2113	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.36	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	179	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм ³	663	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм ³	234	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм ³	52.65	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм ³	5683	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	100	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм ³	2540	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм ³	1.24	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм ³	2057	Не норм-ся	

Испытания проводил(и)	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.
	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.Қ.
	Инженер-химик ИЦ	Талапбергенов А.Е.
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапбергенов А.Е.
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
 Конец документа.

Протокол испытаний воды № 271W от «04» декабря 2025 года

Протокол испытаний воды № 273W
от «04» декабря 2025 года

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма <u>ПДК</u> / ПДС	Приме- чание
1	2	3	4	5	6	7	8
13677	4GWK-100 (Скважина 6)	рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.95	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	36.6	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	60	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	85	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	10.09	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	632	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	20.2	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	72	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 273W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01. Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 2
--	--	--------------------------------------

1368/ W	АТК- 4GWK-106 (Скважина 7)	Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.03	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	378	Не норм-ся	
		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.81	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	300	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	85	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	77	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	10.68	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1019	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	22	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	257	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.03	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	300	Не норм-ся	

Испытания проводил(и)	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.	
	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.Қ.	
	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Е.	
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Е.	
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.	

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
 Конец документа.

Протокол испытаний воды № 273W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 1 из 5
--	--	--------------------------------------

Протокол испытаний воды № 274W
от «04» декабря 2025 года

1.	Адрес и наименование организации-заказчика	Республика Казахстан. Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. Промышленная площадка Конысбайского сельского округа. здание 1. АО «Altyntau Kokshetau»
2.	Наименование испытываемого образца	Подземная вода
3.	НД на образец	ГН №КР ДСМ-138 от 24.11.2022 г.
4.	НД на отбор образцов	СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. ГОСТ 31861-2012. СТ РК ISO 5667-3-2017.
5.	Вид испытаний	контрольные испытания
6.	Место отбора проб	Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. АО «Altyntau Kokshetau»
7.	Дата отбора проб	09.11.2025г.
8.	Дата поступления пробы в ИЦ	09.11.2025г.
9.	Дата и место проведения испытаний	10.11-25.11.2025 г. г. Астана. ул. Айдархан Турлыбаев 8
10.	Условия проведения испытаний	температура 21,5°C. отн.влажность 57%
11.	Основание для проведения испытаний	Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.
12.	Приборы, использованные при испытаниях (наименование, тип, зав.№, дата поверки)	Гигрометр ВИТ-2, зав.№ п557, от 16.06.2025 г. до 16.06.2027 г.; Электропечь SNOL-24/200, зав.№1624, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; Весы АХ-200, зав.№ D 440400211, от 15.01.2025 г. до 15.01.2026 г.; Секундомер СОСпр-26-2-010, зав.№8645, от 13.01.2025 г. до 13.01.2026 г.; Термостат «БИОТЕСТ», зав.№ 692027, от 25.01.2025 г., до 25.01.2026 г.; «Флюорат-02», зав.№3903, от 06.11.2024 г. до 05.11.2026 г.; КФК-3-01-3ОМЗ, зав.№ 1270306 от 07.08.2025 г. до 07.08.2026 г.; рН-метр рН-150М, зав.№0816, от 30.06.2025 г. до 30.06.2026 г.; Электрод ЭСК-10601, зав.№10921, от 02.04.2025 г. до 02.04.2026 г.; Электропечь SNOL 8.2/1100, зав.№ 08436, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; ААС МГА-915, зав.№457, от 26.05.2025 г. до 26.05.2026 г.; Термометр ТС-7-М1, зав.№ 27069, от 19.03.2025 г. до 19.03.2028 г.

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	366	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	760	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	384	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	87.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	8073	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	1002	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	4014	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 274W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23. ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 5
--	--	--------------------------------------

		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0068	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	55	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	2549	Не норм-ся	
1370/ W	SRK- GW-70 (HC 43)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.75	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	30.5	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	520	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	144	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	47.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	2269	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	894	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	719	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	13.5	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	855	Не норм-ся	
1371/ W	SRK- GW-71 (HC 42)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.62	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	61	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	480	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	216	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	52.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	3355	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	101	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	901	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	15	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1697	Не норм-ся	
1372/ W	SRK- GW-72 (FC 5)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.75	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	244	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	840	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	240	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	77.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	8903	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	103	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 274W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕБС/ДП-13/Ф-02 Стр. 3 из 5
--	--	--------------------------------------

		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	4012	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	85.7	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	3567	Не норм-ся	
1373/ W	SRK- GW-74 (HC 47)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.47	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	30.5	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	826	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	144	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	53.3	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	5253	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	89	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	2011	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	72.1832	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	2209	Не норм-ся	
1374/ W	SRK- GW-75 (HC 46)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.51	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	30.5	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	820	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	0	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	41	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	4076	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	100	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	1671	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	65.9	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1522	Не норм-ся	
1375/ W	SRK- GW-78 (HC 37)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.51	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	366	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	440	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	144	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	42.5	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 274W от «04» декабря 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 37, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02
		Стр. 4 из 5

		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	3175	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	207	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	1228	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	17.2123	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	997	Не норм-ся	
1376/ W	SRK-GW-79 (НС 3)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.17	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	244	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	560	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	0	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	25	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	3261	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	238	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	943	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	50.7928	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1514	Не норм-ся	
1377/ W	SRK-GW-80 (НС 40)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.9	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	358	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	400	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	72	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	32.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	3638	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	105	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	1308	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0058	Не норм-ся	
1378/ W	SRK-GW-81 (НС 40.1)	Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	12.0626	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1500	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.76	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	357.9	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	600	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	0	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 274W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 1 из 3
--	--	--------------------------------------

Протокол испытаний воды № 275W
от «04» декабря 2025 года

1.	Адрес и наименование организации-заказчика	Республика Казахстан. Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. Промышленная площадка Конысбайского сельского округа. здание 1. АО «Altyntau Kokshetau»
2.	Наименование испытываемого образца	Подземная вода
3.	НД на образец	ГН №КР ДСМ-138 от 24.11.2022 г.
4.	НД на отбор образцов	СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. ГОСТ 31861-2012. СТ РК ISO 5667-3-2017.
5.	Вид испытаний	контрольные испытания
6.	Место отбора проб	Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. АО «Altyntau Kokshetau»
7.	Дата отбора проб	11.11.2025г.
8.	Дата поступления пробы в ИЦ	12.11.2025г.
9.	Дата и место проведения испытаний	12.11-25.11.2025 г. г. Астана. ул. Айдархан Турлыбаев 8
10.	Условия проведения испытаний	температура 21,5°C. отн.влажность 57%
11.	Основание для проведения испытаний	Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.
12.	Приборы, использованные при испытании (наименование, тип, зав.№, дата поверки)	Гигрометр ВИТ-2, зав.№ п557, от 16.06.2025 г. до 16.06.2027 г.; Электропечь SNOL-24/200, зав.№1624, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; Весы АХ-200, зав.№ D 440400211, от 15.01.2025 г. до 15.01.2026 г.; Секундомер СОСпр-26-2-010, зав.№8645, от 13.01.2025 г. до 13.01.2026 г.; Термостат «БИОТЕСТ», зав.№ 692027, от 25.01.2025 г. до 25.01.2026 г.; «Флюорат-02», зав.№3903, от 06.11.2024 г. до 05.11.2026 г.; КФК-3-01-30МЗ, зав.№ 1270306 от 07.08.2025 г. до 07.08.2026 г.; рН-метр рН-150М, зав.№0816, от 30.06.2025 г. до 30.06.2026 г.; Электрод ЭСК-10601, зав.№10921, от 02.04.2025 г. до 02.04.2026 г.; Электропечь SNOL 8.2/1100, зав.№ 08436, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; ААС МГА-915, зав.№457, от 26.05.2025 г. до 26.05.2026 г.; Термометр ТС-7-М1, зав.№ 27069, от 19.03.2025 г. до 19.03.2028 г.

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.46	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	250	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	87	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	84	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	ммоль/дм³	11.35	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	920	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	21	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	120	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 275W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 3
--	--	--------------------------------------

1380/ W	SRK- GW- 085K (Сква- жина 3)	Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.5	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	379	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.17	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	317	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	85	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	25.7	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	6.4	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	893	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	21	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	110	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.5829	Не норм-ся	
1381/ W	SRK- GW- 086K (Сква- жина 2)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	355	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.6	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	345	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	88.5	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	85	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	11.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1178	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	23	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	274	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.1	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.8	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	385	Не норм-ся	
1382/ W	SRK- GW-87 (НС-2)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.05	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	366	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	280	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	150	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	39	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	3702	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	1001	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	803	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 275W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕБС/ДП-13/Ф-02 Стр. 3 из 3
--	--	--------------------------------------

1383/ W	SRK- GW-88 (ФС-1)	Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	46.9583	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	2103	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.31	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	250	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	183.9	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	66	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	14.7	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1315	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	47	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	305	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
1384/ W	SRK- GW-089K (Сква- жина 1)	Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.3	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	420	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.33	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	287	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	88	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	65.9	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	9.9	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	988	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	22	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	249	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0211	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.7	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	334	Не норм-ся	

Испытания проводил(и)	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.Қ.
	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Е.
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Е.
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
 Конец документа.

Протокол испытаний воды № 275W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Теңгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 1 из 3
--	--	--------------------------------------

Протокол испытаний воды № 277W
от «04» декабря 2025 года

1.	Адрес и наименование организации-заказчика	Республика Казахстан. Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. Промышленная площадка Конысбайского сельского округа. здание 1. АО «Altyntau Kokshetau»
2.	Наименование испытываемого образца	Подземная вода
3.	НД на образец	ГН №КР ДСМ-138 от 24.11.2022 г.
4.	НД на отбор образцов	СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. ГОСТ 31861-2012. СТ РК ISO 5667-3-2017.
5.	Вид испытаний	контрольные испытания
6.	Место отбора проб	Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. АО «Altyntau Kokshetau»
7.	Дата отбора проб	12.11.2025г.
8.	Дата поступления пробы в ИЦ	12.11.2025г.
9.	Дата и место проведения испытаний	13.11-26.11.2025 г. г. Астана. ул. Айдархан Турлыбаев 8
10.	Условия проведения испытаний	температура 21,5°C. отн.влажность 57%
11.	Основание для проведения испытаний	Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.
12.	Приборы, использованные при испытаниях (наименование, тип, зав.№, дата поверки)	Гигрометр ВИТ-2, зав.№ п557, от 16.06.2025 г. до 16.06.2027 г.; Электрод SNOL-24/200, зав.№1624, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; Весы AX-200, зав.№ D 440400211, от 15.01.2025 г. до 15.01.2026 г.; Секундомер СОСпр-26-2-010, зав.№8645, от 13.01.2025 г. до 13.01.2026 г.; Термостат «БИОТЕСТ», зав.№ 692027, от 25.01.2025 г. до 25.01.2026 г.; «Флюорат-02», зав.№3903, от 06.11.2024 г. до 05.11.2026 г.; КФК-3-01-30МЗ, зав.№ 1270306 от 07.08.2025 г. до 07.08.2026 г.; рН-метр рН-150М, зав.№0816, от 30.06.2025 г. до 30.06.2026 г.; Электрод ЭСК-10601, зав.№10921, от 02.04.2025 г. до 02.04.2026 г.; Электрод SNOL 8.2/1100, зав.№ 08436, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; ААС МГА-915, зав.№457, от 26.05.2025 г. до 26.05.2026 г.; Термометр TC-7-M1, зав.№ 27069, от 19.03.2025 г. до 19.03.2028 г.

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
139 W		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.78	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	225.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	210	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	50	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	ммоль/дм³	14.67	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	2209	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	38.5	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	602	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 277W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, jhebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 3
--	--	--------------------------------------

		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.2	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1121	Не норм-ся	
1392/ W	SRK- GW-092 (HC-6)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.9	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	61	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	20	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	48	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	622	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	41	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	36	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.24	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	277	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.54	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	176.9	Не норм-ся	
1393/ W	SRK- GW-094 (HC-14)	Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	80	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	96.1	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	12	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1293	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	31.1	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	257	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.7	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	683	Не норм-ся	
1394/ W	SRK- GW-095 (HC-13)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.21	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	186.9	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	180	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	132	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	20	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	2646	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	40	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 277W от «04» декабря 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01. Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 3 из 3
---	---	---

		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	519	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.8	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1628	Не норм-ся	
1395/ W	SRK- GW-096 (HC-11)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.34	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	122	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	178	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	112	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	18.23	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	2069	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	33.7	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	814	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0052	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.5	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	753	Не норм-ся	
1396/ W	SRK- GW-097 (HC-8)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.81	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	225.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	60	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	40	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	6.33	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1347	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	45	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	203	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0058	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	7.6287	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	638	Не норм-ся	

Испытания проводил(и)	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.К.
	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Б.
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Б.
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.



Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Конец документа.

Протокол испытаний воды № 277W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 1 из 5
--	---	--------------------------------------

Протокол испытаний воды № 278W
от «04» декабря 2025 года

1.	Адрес и наименование организации-заказчика	Республика Казахстан. Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. Промышленная площадка Конысбайского сельского округа. здание 1. АО «Altyntau Kokshetau»
2.	Наименование испытываемого образца	Подземная вода
3.	НД на образец	ГН №ҚР ДСМ-138 от 24.11.2022 г.
4.	НД на отбор образцов	СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. ГОСТ 31861-2012. СТ РК ISO 5667-3-2017.
5.	Вид испытаний	контрольные испытания
6.	Место отбора проб	Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. АО «Altyntau Kokshetau»
7.	Дата отбора проб	13.11.2025г.
8.	Дата поступления пробы в ИЦ	13.11.2025г.
9.	Дата и место проведения испытаний	14.11-27.11.2025 г. г. Астана. ул. Айдархан Турлыбаев 8
10.	Условия проведения испытаний	температура 21,5°C. отн.влажность 57%
11.	Основание для проведения испытаний	Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.
12.	Приборы, использованные при испытаниях (наименование, тип, зав.№, дата поверки)	Гигрометр ВИТ-2. зав.№ п557. от 16.06.2025 г. до 16.06.2027 г.; Электроды SNOL-24/200. зав.№1624. от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; Весы АХ-200. зав.№ D 440400211. от 15.01.2025 г. до 15.01.2026 г.; Секундомер СОСпр-26-2-010. зав.№8645. от 13.01.2025 г. до 13.01.2026 г.; Термостат «БИОТЕСТ». зав.№ 692027. от 25.01.2025 г. до 25.01.2026 г.; «Флюорат-02». зав.№3903. от 06.11.2024 г. до 05.11.2026 г.; КФК-3-01-30МЗ. зав.№ 1270306 от 07.08.2025 г. до 07.08.2026 г.; рН-метр рН-150М. зав.№0816. от 30.06.2025 г. до 30.06.2026 г.; Электрод ЭСК-10601. зав.№10921. от 02.04.2025 г. до 02.04.2026 г.; Электроды SNOL 8.2/1100. зав.№ 08436. от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; ААС МГА-915. зав.№457. от 26.05.2025 г. до 26.05.2026 г.; Термометр ТС-7-М1. зав.№ 27069. от 19.03.2025 г. до 19.03.2028 г.

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1397		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.1	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	12.2	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	154	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	144	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	19.7	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1101	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	40	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 278W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01. Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02
		Стр. 2 из 5

		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	228	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.1	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	563	Не норм-ся	
1398/ W	SRK- GW-099 (НС-10)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.66	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	109	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	90	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	33	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	7.25	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1291	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	43	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	372	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.8	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	507	Не норм-ся	
1399/ W	SRK- GW-100 (НС-12)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.14	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	305	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	103.1	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	45	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	8.9	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1297	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	52	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	306	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0052	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.8	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	538	Не норм-ся	
1400/ W	SRK- GW-101 (НС-9)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.19	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	227	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	61.5	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 278W от «04» декабря 2025 года

	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Теңгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 3 из 5
---	--	---

1401/ W	SRK- GW-102 (HC-16)	Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	47	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	7	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	623	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	44	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	36.4	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	3.1	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	251	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.93	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	244	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	70	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	48	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	7.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	760	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	45	Не норм-ся	
1401/ W	SRK- GW-103 (HC-18)	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	100	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0062	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	298	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	5.98	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	6.1	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	206.8	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	62	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	15.5	Не норм-ся	
1401/ W	SRK- GW-104 (HC-18)	Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	772	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	34.15	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	88	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	3.31	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 278W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лабораторий и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 4 из 5
--	---	--------------------------------------

1403/ W	SRK- GW-104 (HC-19)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	409	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.17	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	6.1	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	157	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	62	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	14	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	764	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	46	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	142	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.41	Не норм-ся	
1404/ W	SRK- GW-105 (HC-24)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	397	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.54	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	164.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	96.8	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	50	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	9	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	961	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	41	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	122	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	3.4	Не норм-ся	
1405/ W	SRK- GW-106 (HC-25)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	438	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	9.0	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	67.1	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	60	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	24	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	767	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	47	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 278W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 5 из 5
--	--	--------------------------------------

		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	119	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.33	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	415	Не норм-ся	
1406/ W	SRK- GW-107 (HC-26)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.95	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	12.2	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	177	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	37.8	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	12	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	979	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	39.6	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	332	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	2.82	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	420	Не норм-ся	

Испытания проводил(и)	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.К.
	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Б.
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Б.
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
 Конец документа.

Протокол испытаний воды № 278W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 1 из 7
--	--	--------------------------------------

Протокол испытаний воды № 280W
от «04» декабря 2025 года

1.	Адрес и наименование организации-заказчика	Республика Казахстан. Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. Промышленная площадка Конысбайского сельского округа. здание 1. АО «Altyntau Kokshetau»
2.	Наименование испытываемого образца	Подземная вода
3.	НД на образец	ГН №КР ДСМ-138 от 24.11.2022 г.
4.	НД на отбор образцов	СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. ГОСТ 31861-2012. СТ РК ISO 5667-3-2017.
5.	Вид испытаний	контрольные испытания
6.	Место отбора проб	Акмолинская область. Зерендинский район. село Конысбай. АО «Altyntau Kokshetau»
7.	Дата отбора проб	14.11.2025г.
8.	Дата поступления пробы в ИЦ	14.11.2025г.
9.	Дата и место проведения испытаний	15.11-27.11.2025 г. г. Астана. ул. Айдархан Турлыбаев 8
10.	Условия проведения испытаний	температура 21,5°C. отн.влажность 57%
11.	Основание для проведения испытаний	Договор №3120/2025-0224 от 31.01.2025 г.
12.	Приборы, использованные при испытаниях (наименование, тип, зав.№, дата поверки)	Гигрометр ВИТ-2, зав.№ п557, от 16.06.2025 г. до 16.06.2027 г.; Электрод SNOL-24/200, зав.№1624, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; Весы АХ-200, зав.№ D 440400211, от 15.01.2025 г. до 15.01.2026 г.; Секундомер СОСпр-26-2-010, зав.№8645, от 13.01.2025 г. до 13.01.2026 г.; Термостат «БИОТЕСТ», зав.№ 692027, от 25.01.2025 г. до 25.01.2026 г.; «Флюорат-02», зав.№3903, от 06.11.2024 г. до 05.11.2026 г.; КФК-3-01-30МЗ, зав.№ 1270306 от 07.08.2025 г. до 07.08.2026 г.; рН-метр рН-150М, зав.№0816, от 30.06.2025 г. до 30.06.2026 г.; Электрод ЭСК-10601, зав.№10921, от 02.04.2025 г. до 02.04.2026 г.; Электрод SNOL 8.2/1100, зав.№ 08436, от 20.06.2025 г. до 20.06.2026 г.; ААС МГА-915, зав.№457, от 26.05.2025 г. до 26.05.2026 г.; Термометр ТС-7-М1, зав.№ 27069, от 19.03.2025 г. до 19.03.2028 г.

Идент. № пробы	Точка отбора	Наименование определяемой характеристики	НД на метод испытаний	Ед. изм.	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.57	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	284.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	300	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	174	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	ммоль/дм³	29.49	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	3700	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	98	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 2 из 7
--	--	--------------------------------------

		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	1064	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.0055	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	81.07	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1877	Не норм-ся	
1410/ W	SRK- GW-077 (HC-36)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.5	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	227	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	120	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	330.4	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	33.54	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	2731	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	540	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	1066	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	61.4007	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	988	Не норм-ся	
1411/ W	SRK- GW-082 (HC-38)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.36	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	61	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	100	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	168	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	19	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	2517	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	85	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	1008	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.006	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	35.0	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1180	Не норм-ся	
1412/ W	SRK- GW-108 (HC-27.1)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.8	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	122	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	141	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 3 из 7
--	--	--------------------------------------

		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	65	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	12.48	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1050	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	45	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	319	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.50	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	403	Не норм-ся	
1413/ W	SRK-GW-109 (HC-27)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.96	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	203.3	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	180	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	90.50	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	16.54	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1775	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	27	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	281	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.3	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1020	Не норм-ся	
1414 W	SRK-GW-110 (HC-28)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.45	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	40.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	180	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	60.5	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	14.04	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	574	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	44.2	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	30.4	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.25	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

1415/ W	SRK- GW-111 (HC-29)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	262.5	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.03	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	284.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	80	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	100	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	12.34	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1915	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	22	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	227	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.18	Не норм-ся	
1416/ W	SRK- GW-112 (HC-30)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	1187	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	6.24	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	81.3	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	179	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	84.4	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	16	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1107	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	44	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	345	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.2	Не норм-ся	
1417/ W	SRK- GW-113 (HC-31)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	417	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.21	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	306	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	130	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	108	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	15.5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1263	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	30.3	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

 KZ.T.01.E0700 TESTING	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 5 из 7
--	---	--------------------------------------

		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	305	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.5	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	414	Не норм-ся	
1418/ W	SRK- GW-114 (HC-32)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.3	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	305	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	90	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	100	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	12.84	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	1306	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	34.3	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	320	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0,005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	3.8	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	419	Не норм-ся	
1419 W	SRK- GW-115 (HC-34)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.24	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	61	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	34	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	22.8	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/ дм³	3.6	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	404	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	46.8	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0,01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	23.5	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.5	Не норм-ся	
1420/ W	SRK- GW-116 (HC-35)	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	262.5	Не норм-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.5	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	235	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	100	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 6 из 7
---	---	---

		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	65	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	10.42	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	668	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	45	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	93	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	4.06	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	175	Не норм-ся	
1421/ W	SRK-GW-117 (Скважина 9)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	7.8	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	294	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	60	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	24	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	5	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	733	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	21	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	5	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	≤ 0.005	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.17	Не норм-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм³	350	Не норм-ся	
1422/ W	SRK-GW-118 (Скважина 4)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.pH	8.85	Не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	284.7	Не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85. п.11.1	мг/дм³	56	Не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85. п.12	мг/дм³	66	Не норм-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85. п.10	ммоль/дм³	8.3	Не норм-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85. п.3	мг/дм³	822	Не норм-ся	
		Взвешенные вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	21	Не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	≤ 0.01	Не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 3617-2020	мг/дм³	30	Не норм-ся	
		Мышьяк	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	0.008	Не норм-ся	
		Железо общее	ПНД-Ф 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013)	мг/дм³	1.5	Не норм-ся	

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. Дата переоформления 28.10.2025 г. (Приказ ИЦА №1390-ОД от 28.10.2025 г.) 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebe.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-02 Стр. 7 из 7
---	---	---

		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85 п.9	мг/дм ³	385	Не норм-ся	
--	--	---------	---------------------	--------------------	-----	------------	--

Испытания проводил(и)	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.Қ.
	Инженер-химик ИЦ	Талапбергенов А.Е.
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Талапбергенов А.Е.
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Конец документа.

Протокол испытаний воды № 280W от «04» декабря 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-03 Стр. 2 из 11
---	--	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	0.20	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	3.29	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.10	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.12	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.99	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.13	
585/S	Т.н.2 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	13.6	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	346	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.39	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.09	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.03	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.05	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	5.49	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.19	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.32	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.08	
586/S	Т.н.3 (граница СЗЗ)	0-20	Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	2.69	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	12.7	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	331	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	7.14	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.53	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.27	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.49	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	8.34	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.22	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.07	
587/S	Т.н.3 (граница СЗЗ)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.20	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	3.51	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	17.1	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	332	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	6.19	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.09	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.44	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-03 Стр. 3 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл	1.23	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	6.72	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.27	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.36	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.04	
			Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.23	
588/S	Т.н.5 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	14.21	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	340	
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	6.14	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.07	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.29	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.23	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	1.65	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.12	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.20	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.14	
589/S	Т.н.6 (граница СЗЗ)	0-20	Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.49	
			Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	17.0	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	361	
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	4.25	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.1	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	2.10	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.15	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	8.40	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.22	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.32	
590/S	Т.н.7 (граница СЗЗ)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.69	
			Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	2.40	
			Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	8.20	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	376	
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	5.38	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.19	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.89	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-03 Стр. 4 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.13	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	7.60	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.19	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.33	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.49	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	3.59	
591/S	Т.н.8 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	10.3	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	385	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	6.03	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	0.97	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.53	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.19	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.73	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.16	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.04	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.26	
592/S	Т.н.9 (граница СЗЗ)	0-20	Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	2.20	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	14.6	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	379	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	4.15	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	2.43	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.39	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.25	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	1.16	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.29	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.39	
593/S	Т.н.10 (граница СЗЗ)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.26	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.20	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	15.5	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	380	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	5.30	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	2.26	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	0.80	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕБС/ДП-13/Ф-03 Стр. 5 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.26	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	5.59	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.26	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.32	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.67	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.50	
594/S	Т.н.11 (граница С33)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	17.9	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	336	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	4.16	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.14	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.66	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.32	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.09	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.11	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.69	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.32	
595/S	Т.н.12 (граница С33)	0-20	Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.33	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	15.26	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	345	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	2.30	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	2.44	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.75	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.96	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	5.16	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.79	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.29	
596/S	Т.н.13 (граница С33)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.49	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.27	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	8.69	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	318	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.79	
597/S	Т.н.14 (граница С33)	0-20	Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	2.54	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	2.03	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.32	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihbc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-03 Стр. 6 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.10	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.18	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.06	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	4.75	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.53	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.40	
597/S	Т.н.14 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	15.02	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	319	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	2.58	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.10	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	2.76	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.09	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.35	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.20	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.80	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.57	
598/S	Т.н.15 (граница СЗЗ)	0-20	Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.38	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	16.95	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	256	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.90	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.07	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	3.53	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.51	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	4.63	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.19	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.32	
599/S	Т.н.16 (граница СЗЗ)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	2.06	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.99	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	12.03	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	346	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.85	
599/S	Т.н.16 (граница СЗЗ)	0-20	Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.43	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.26	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕБС/ДП-13/Ф-03 Стр. 7 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.37	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	3.32	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.30	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	4.01	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.20	
			Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.78	
600/S	Т.н.17 (граница жилой зоны)	0-20	Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	18.54	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	266	
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.41	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.29	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.10	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.21	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	5.48	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.05	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	6.00	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.43	
	Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.42			
601/S	Т.н.18 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	16.08	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	355	
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.20	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.54	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	3.26	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.29	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	3.22	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	0.98	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.03	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.23	
	Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	2.37			
602	Т.н.19 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	11.54	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	346	
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	0.38	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.22	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	3.35	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лабораторий и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, thebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-03 Стр. 8 из 11
---	--	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.36	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	4.59	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.22	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.48	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.65	
603/S	Т.н.20 (граница С33)	0-20	Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	2.35	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	12.15	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	345	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	2.66	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.67	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	2.69	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.79	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	10.5	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	0.65	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.61	
604/S	Т.н.21 (граница С33)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.19	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.36	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	14.39	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	355	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.42	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.17	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.09	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.25	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	3.39	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	0.95	
605/S	Т.н.22 (граница С33) ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР	0-20	Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.82	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.40	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.86	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	17.89	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	365	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.49	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.26	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.04	

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	TOO «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС TOO «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, jhebc@tengizchevroil.com	ИЦ.ЕВС/ДП-13/Ф-03 Стр. 9 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.10			
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.29			
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	0.79			
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.53			
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.46			
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.69			
606/S	Т.н.23 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	12.03			
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005			
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	389			
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.29			
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25			
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.58			
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.65			
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.39			
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	3.79			
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.75			
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.03			
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.25			
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.41			
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	13.9			
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005			
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	352			
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.49			
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25			
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.33			
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	2.24			
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.25			
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	4.60			
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	0.49			
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.63			
608/S	Т.н.24 (граница СЗЗ)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.05			
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.84			
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	11.56			
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005			
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	375			
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.09			
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25			
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.39			
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.65			
										

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦЕБС/ДП-13/Ф-03 Стр. 10 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.14			
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	5.39			
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.11			
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.14			
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.10			
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.79			
609/S	Т.н.26 (граница СЗЗ)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	11.6			
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005			
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	354			
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.49			
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25			
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.73			
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.29			
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.24			
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.79			
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.10			
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.25			
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.17			
			Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.12			
			Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	14.29			
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005			
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	289			
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.80			
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25			
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.19			
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.35			
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.69			
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.81			
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.25			
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.27			
610/S	Т.н.27 (граница СЗЗ)	0-20	Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.1			
			Бор (под.ф)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.57			
			Фосфор (под.ф)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл	12.03			
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005			
			Марганец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	301			
			Свинец (под.ф)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.57			
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25			
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.68			
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.97			
										

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр (в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п. Тенгиз). Аттестат аккредитации № KZ.T.01. E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турылыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecolab@ebc.kz Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebc@tengizchevroil.com	ИЦЕБС/ДП-13/Ф-03 Стр. 11 из 11
---	---	--

			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	2.85	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	4.03	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.07	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.12	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	2.16	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	0.49	
612/S	Т.н.29 (граница С33)	0-20	Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	16.04	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	337	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	2.80	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.84	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	1.39	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.06	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	2.00	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.26	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	5.24	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.50	
613/S	Т.н.30 (граница С33)	0-20	Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.54	
			Фосфор (под.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	не регл.	17.16	
			Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	4.5	<0.005	
			Марганец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	1500	360	
			Свинец (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	32	1.65	
			Мышьяк	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	2	<0.25	
			Хром (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	6	1.27	
			Никель (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	4	2.23	
			Молибден (под.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	не регл.	1.12	
			Ванадий	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	150	4.55	
			Медь (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	3	1.27	
			Цинк (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	23	6.03	
			Кобальт (под.ф.)	СТ РК 2.377-2015	мг/кг	5	1.08	
			Бор (под.ф.)	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	не регл.	1.65	

Испытания проводил(и)	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.К.
	Инженер-химик ИЦ	Талапберген А.Е.
Протокол испытаний подготовил	Инженер-химик ИЦ	Анетова А.К.
Утвердил	Начальник ИЦ	Ниталина А.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Конец документа

Протокол испытаний почвы № 103/S от «13» октября 2025 года

ШШ-000'800'90'95Е0'52

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
25.0356.06.008.000-ГП	Генеральный план	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы		
Приложение 1 к приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386	Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых	
ГОСТ 21.204-2020	Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта	
ГОСТ 21.508-2020	Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно- гражданских объектов	

Согласовано

04.2026

Воронков

Нач. горн. отд.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Проект разработан ТОО «Kazmintech engineering» (лицензия ГСЛ № 19007466)
в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, в том числе нормами и
правилами по пожаробезопасности, технике безопасности, промсанитарии и обеспечивает
безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом
мероприятий.

ГИП ТОО "Kazmintech Engineering":

Хабаров А.Н. 04.2026г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план расположения объектов на конец отработки М 1:10000	
3	Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту I М 1:10000	
4	Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту II М 1:10000	

Общие указания:

1. Настоящая документация выполнена в рамках задания на проектирование и договора.
2. Исходные данные предоставлены специалистами "Васильковского" месторождения- АО
"Altyntau Kokshetau".
3. Чертежи разработаны в соответствии с требованиями нормативно-правовой
документации Республики Казахстан.

25.0356.06.008.000-ГП					
АО "Altyntau Kokshetau"					
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата
Нач.отд.		Алексеева		Алексеева	08.04.26
Разраб.		Бузанкина		Бузанкина	08.04.26
Проверил		Алексеева		Алексеева	08.04.26
Н.контр.		Алексеева		Алексеева	08.04.26

Стадия	Лист	Листов
П	1	4

План ликвидации последствий недропользования "Васильковского" месторождения	
Общие данные	

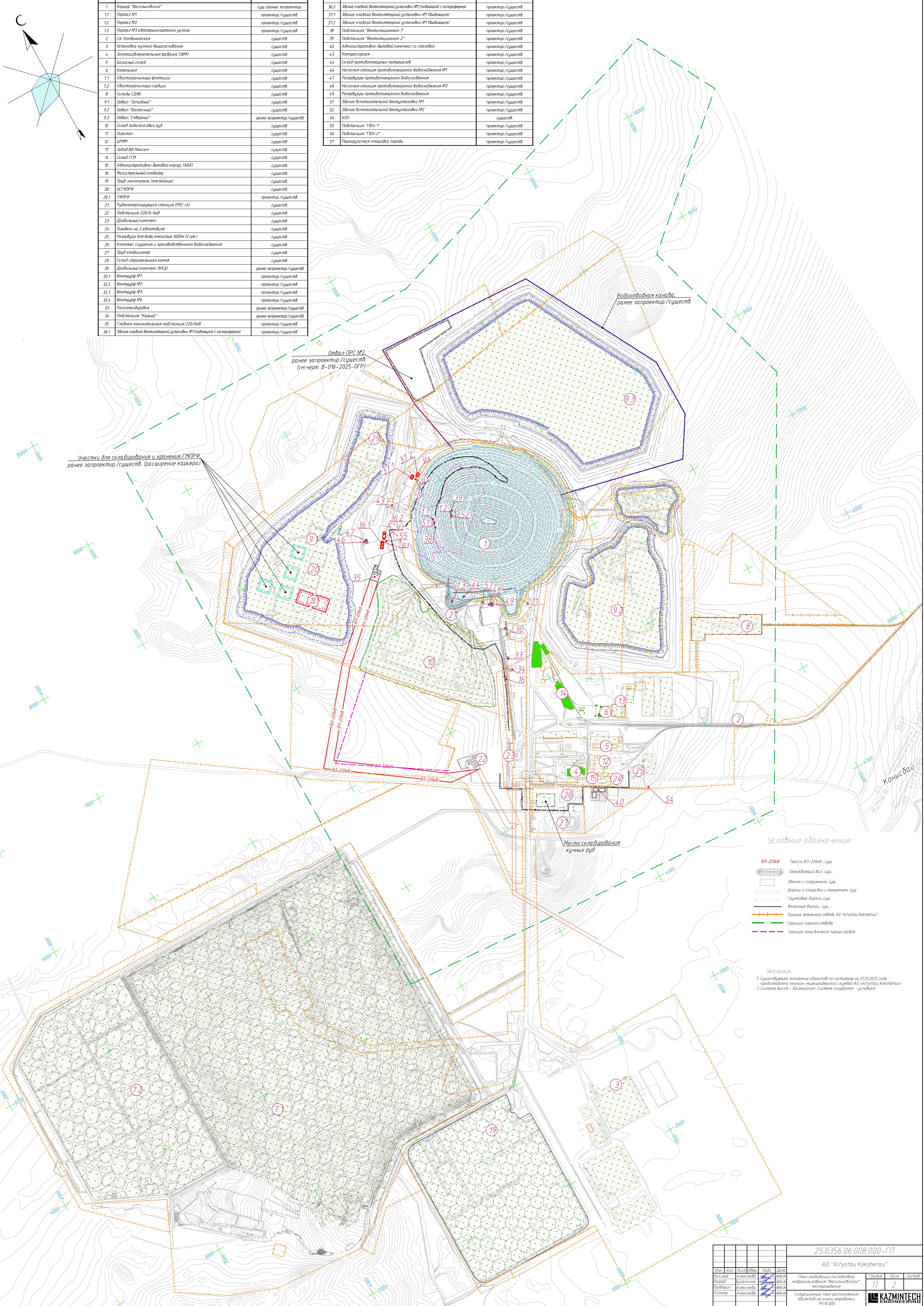
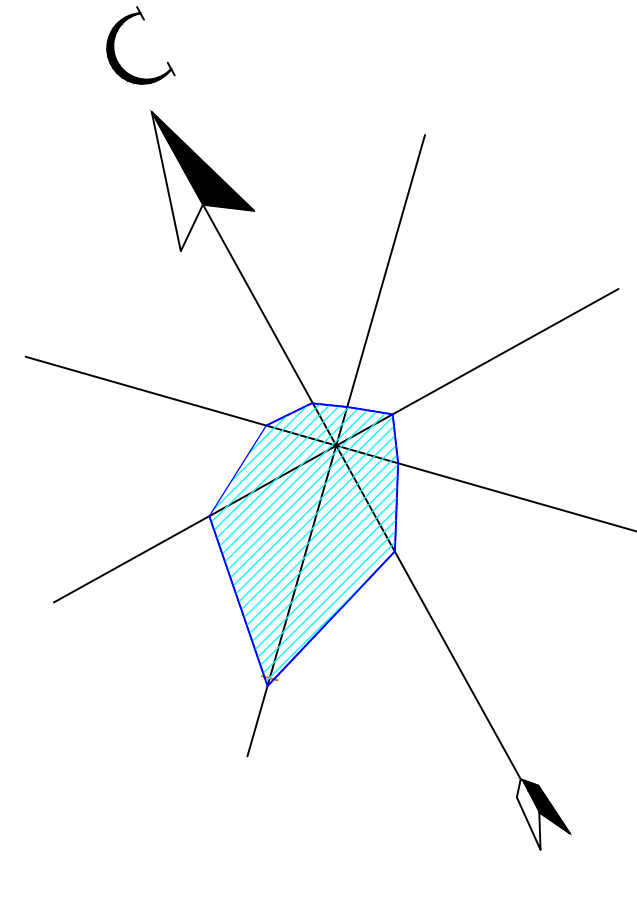
Формат А3

Ш-000 800 90 9560 52

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Карьер "Васильковский"	сущ./ранее запроектир.
11	Портал М1	проектир./сущест.
12	Портал М2	проектир./сущест.
13	Портал М3 автомобильного уклона	проектир./сущест.
2	Ст. Коньинатская	сущест.
3	Установка кучного выщелачивания	сущест.
4	Золотоизвлекательная фабрика (ЗИФ)	сущест.
5	Базисный склад	сущест.
6	Котельная	сущест.
7.1	Хвостохранилище флотации	сущест.
7.2	Хвостохранилище сорбции	сущест.
8	Склады СДРВ	сущест.
9.1	Отвал "Западный"	сущест.
9.2	Отвал "Восточный"	сущест.
9.3	Отвал "Северный"	ранее запроектир./сущест.
10	Склад заделанных руд	сущест.
11	Пультот	сущест.
12	ЦРМ	сущест.
13	Завод ВВ Максим	сущест.
14	Склад ГСМ	сущест.
15	Административно-бытовой корпус (АБК)	сущест.
16	Магистральный конвейер	сущест.
19	Пруд-накопитель (отстойник)	сущест.
20	УСГМРФ	сущест.
20.1	ГМРФ	проектир./сущест.
21	Рудоконтролирующая станция (РКС-А)	сущест.
22	Подстанция 220/6-6кВ	сущест.
23	Дробильный комплекс	сущест.
24	Пожеда на 2 автомобиля	сущест.
25	Резервуар для воды емкостью 3000м ³ (2 шт.)	сущест.
26	Комплекс осушения и производственного водоснабжения	сущест.
27	Пруд кондиционер	сущест.
29	Склад строительного камня	сущест.
30	Дробильный комплекс (ККД)	ранее запроектир./сущест.
32.1	Вентилятор М1	проектир./сущест.
32.2	Вентилятор М2	проектир./сущест.
32.3	Вентилятор М3	проектир./сущест.
32.4	Вентилятор М4	проектир./сущест.
33	Раскислитель	ранее запроектир./сущест.
34	Подстанция "Карьер"	ранее запроектир./сущест.
35	Главная понизительная подстанция 220/6кВ	проектир./сущест.
36.1	Здание главной вентиляционной установки М1 (подающая) с калориферной	проектир./сущест.

Номер на плане	Наименование	Примечание
36.2	Здание главной вентиляционной установки М2 (подающая) с калориферной	проектир./сущест.
37.1	Здание главной вентиляционной установки М1 (выдающая)	проектир./сущест.
37.2	Здание главной вентиляционной установки М1 (выдающая)	проектир./сущест.
38	Подстанция "Вентиляционная-1"	проектир./сущест.
39	Подстанция "Вентиляционная-2"	проектир./сущест.
40	Административно-вытовой комплекс со столовой	проектир./сущест.
43	Конгрессария	проектир./сущест.
44	Склад противопожарных материалов	проектир./сущест.
46	Насосная станция противопожарного водоснабжения М1	проектир./сущест.
47	Резервуары противопожарного водоснабжения	проектир./сущест.
48	Насосная станция противопожарного водоснабжения М2	проектир./сущест.
49	Резервуары противопожарного водоснабжения	проектир./сущест.
51	Здание восточной вентиляционной М1	проектир./сущест.
52	Здание восточной вентиляционной М2	проектир./сущест.
54	КПП	сущест.
55	Подстанция ТБ9-1"	проектир./сущест.
56	Подстанция ТБ9-2"	проектир./сущест.
57	Перезувальная площадка породы	проектир./сущест.



Участки для складирования и хранения ГМРФ, ранее запроектир./сущест. (расширение карьера)

Отвал ПРС №2, ранее запроектир./сущест. (см. черт. В-016-2025-01Р)

Водоотводная канава, ранее запроектир./сущест.

Место складирования кучных руд

Условные обозначения:

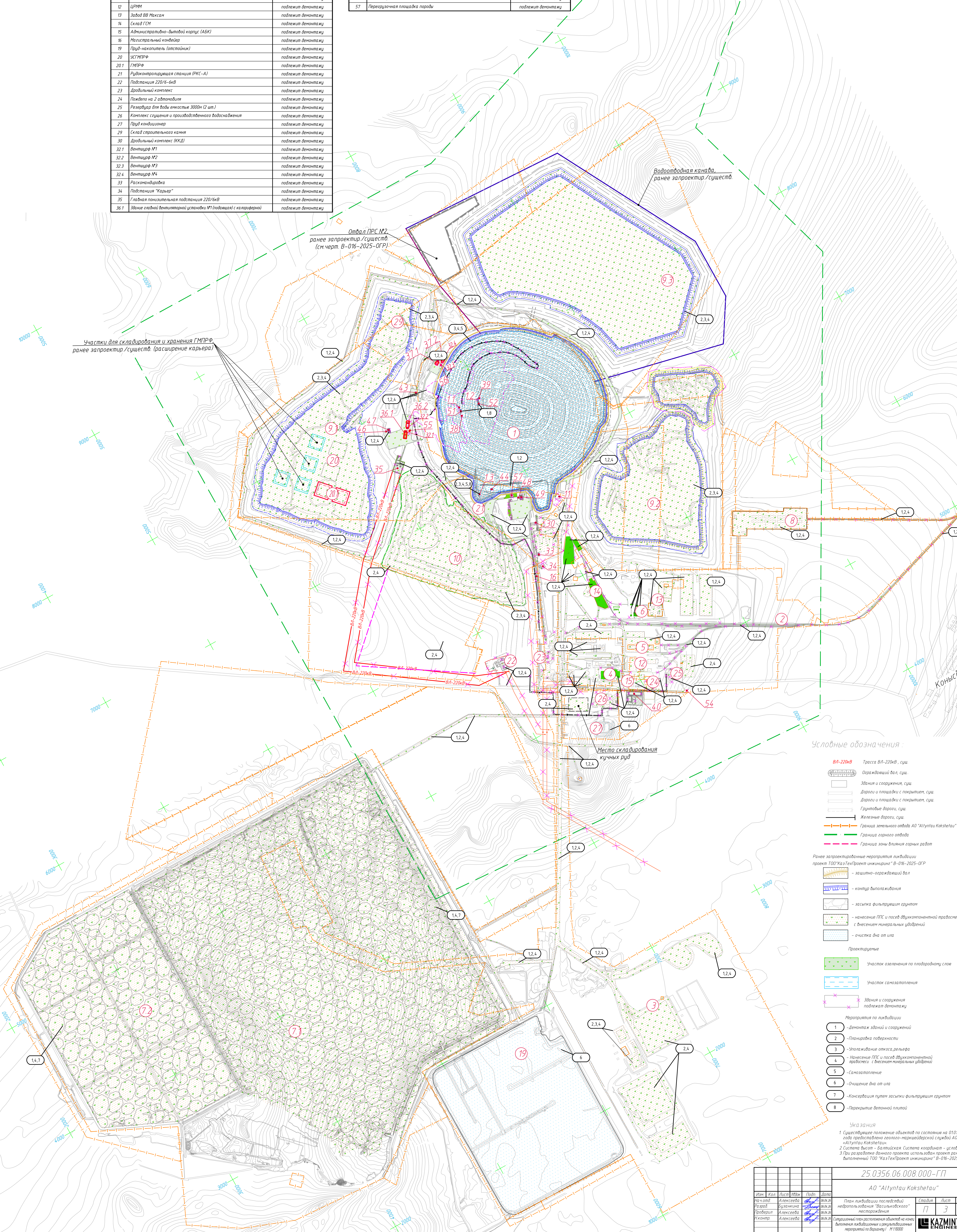
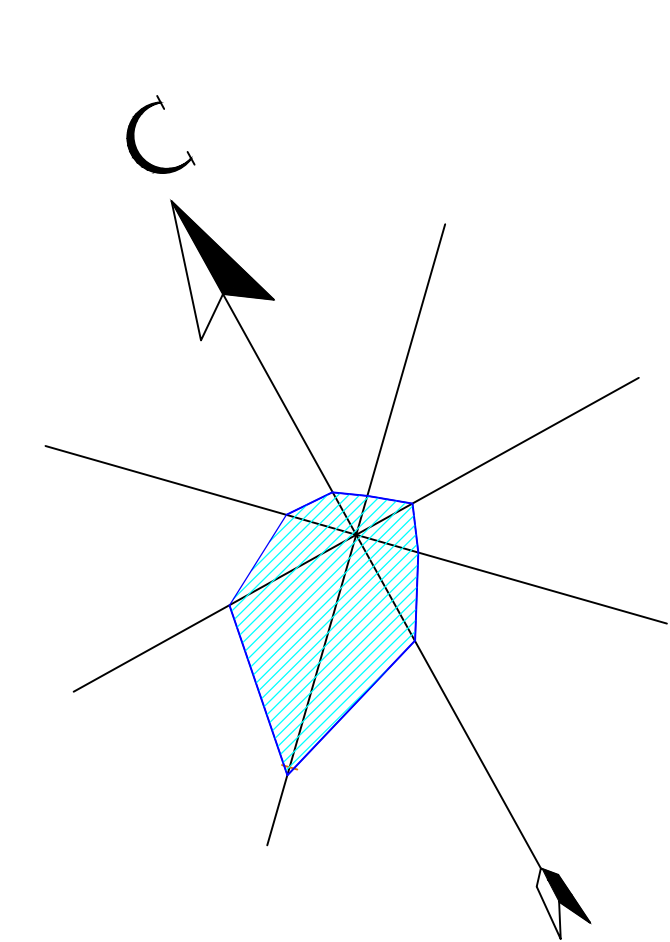
- ВЛ-220кВ Трасса ВЛ-220кВ, сущ.
- Ограждающий вал, сущ.
- Здания и сооружения, сущ.
- Дороги и площадки с покрытием, сущ.
- Грунтовые дороги, сущ.
- Железные дороги, сущ.
- Граница земельного отвода АО "Altyntau Kokshetau"
- Граница горного отвода
- Граница зоны влияния горных работ

Указания

1. Существующие положения объектов по состоянию на 01.01.2025 года, предоставлено геолого-маршевой службой АО "Altyntau Kokshetau".
2. Система высот - Балтийская. Система координат - условная.

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Карьер "Васильковский"	подлежит демонтажу
11	Портал М1	подлежит демонтажу
12	Портал М2	подлежит демонтажу
13	Портал М3 автомобильного уклона	подлежит демонтажу
2	Ст. Кондитерская	подлежит демонтажу
3	Установка кучного выщелачивания	подлежит демонтажу
4	Золотообделочная фабрика (ЗИФ)	подлежит демонтажу
5	Базисный склад	подлежит демонтажу
6	Котельная	подлежит демонтажу
7.1	Хвостохранилище флотации	подлежит демонтажу
7.2	Хвостохранилище сорбции	подлежит демонтажу
8	Склады СДВБ	подлежит демонтажу
9.1	Отвал "Западный"	подлежит демонтажу
9.2	Отвал "Восточный"	подлежит демонтажу
9.3	Отвал "Северный"	подлежит демонтажу
10	Склад заделанных руд	подлежит демонтажу
11	Пылеуловитель	подлежит демонтажу
12	ЦРМ	подлежит демонтажу
13	Завод ВВ Максим	подлежит демонтажу
14	Склад ГСМ	подлежит демонтажу
15	Административно-бытовой корпус (АБК)	подлежит демонтажу
16	Магистральный конвейер	подлежит демонтажу
19	Прид.-накопитель (опстойник)	подлежит демонтажу
20	УСГМРФ	подлежит демонтажу
20.1	ГМРФ	подлежит демонтажу
21	Рудоконтролирующая станция (РКС-А)	подлежит демонтажу
22	Подстанция 220/6-6кВ	подлежит демонтажу
23	Дробильный комплекс	подлежит демонтажу
24	Поместь на 2 автомобиля	подлежит демонтажу
25	Резервуар для воды емкостью 3000м ³ (2 шт.)	подлежит демонтажу
26	Комплекс ссущения и производственного водоснабжения	подлежит демонтажу
27	Прид. кондиционер	подлежит демонтажу
29	Склад строительного камня	подлежит демонтажу
30	Дробильный комплекс (ККД)	подлежит демонтажу
32.1	Вентилятор М1	подлежит демонтажу
32.2	Вентилятор М2	подлежит демонтажу
32.3	Вентилятор М3	подлежит демонтажу
32.4	Вентилятор М4	подлежит демонтажу
33	Раскиснительная	подлежит демонтажу
34	Подстанция "Карьер"	подлежит демонтажу
35	Главная понижающая подстанция 220/6кВ	подлежит демонтажу
36.1	Здание главной вентиляционной установки М1 (подающая) с калориферной	подлежит демонтажу

Номер на плане	Наименование	Примечание
36.2	Здание главной вентиляционной установки М2 (подающая) с калориферной	подлежит демонтажу
37.1	Здание главной вентиляционной установки М1 (выбавшая)	подлежит демонтажу
37.2	Здание главной вентиляционной установки М1 (выбавшая)	подлежит демонтажу
38	Подстанция "Вентиляционная-1"	подлежит демонтажу
39	Подстанция "Вентиляционная-2"	подлежит демонтажу
40	Административно-бытовой комплекс со столовой	подлежит демонтажу
43	Компрессорная	подлежит демонтажу
44	Склад противопожарных материалов	подлежит демонтажу
46	Насосная станция противопожарного водоснабжения М1	подлежит демонтажу
47	Резервуары противопожарного водоснабжения	подлежит демонтажу
48	Насосная станция противопожарного водоснабжения М2	подлежит демонтажу
49	Резервуары противопожарного водоснабжения	подлежит демонтажу
51	Здание вспомогательной вентустановки М1	подлежит демонтажу
52	Здание вспомогательной вентустановки М2	подлежит демонтажу
54	КПП	подлежит демонтажу
55	Подстанция "ГВУ-1"	подлежит демонтажу
56	Подстанция "ГВУ-2"	подлежит демонтажу
57	Перегрузочная площадка породы	подлежит демонтажу



Условные обозначения:

- ВЛ-220кВ Трасса ВЛ-220кВ, сущ.
- Ограждающий вал, сущ.
- Здания и сооружения, сущ.
- Дороги и площадки с покрытием, сущ.
- Дороги и площадки с покрытием, сущ.
- Грунтовые дороги, сущ.
- Железные дороги, сущ.
- Граница земельного участка АО "Алтынтау Кокшетау"
- Граница горного отвода
- Граница зоны влияния горных работ
- Ранее запроектированные мероприятия по ликвидации проекта ГОУ "КазТехПроект инженеринг" В-016-2025-ОГР
 - защитно-ограждающий вал
 - контур выпалашивания
 - защита фильтрующим грунтом
 - наложение ППС и посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений
 - очистка дна от ила
- Проектируемые
 - Участок озеленения по плодородному слою
 - Участок самозатопления
 - Здания и сооружения подлежат демонтажу
- Мероприятия по ликвидации
 - Демонтаж зданий и сооружений
 - Планировка поверхности
 - Уплотнение откоса, рельефа
 - Нанесение ППС и посев двухкомпонентной травосмеси с внесением минеральных удобрений
 - Самозатопление
 - Очистка дна от ила
 - Консервация путей засыпки фильтрующим грунтом
 - Покрывание бетонной плитой

Указания:
1. Существующее положение объектов по состоянию на 01.01.2025 года предоставлено геодезическим подразделением АО "Алтынтау Кокшетау".
2. Система высот - Высотная Система координат - условная.
3. При разработке данного проекта использованы данные ранее выполненные ГОУ "КазТехПроект инженеринг" В-016-2025-ОГР

Изм.	Кол.	Лист	Мбл.	Табл.	Всего
Разработ.	Алексеева	1	1	1	1
Проверил	Алексеева	1	1	1	1
Утвердил	Алексеева	1	1	1	1

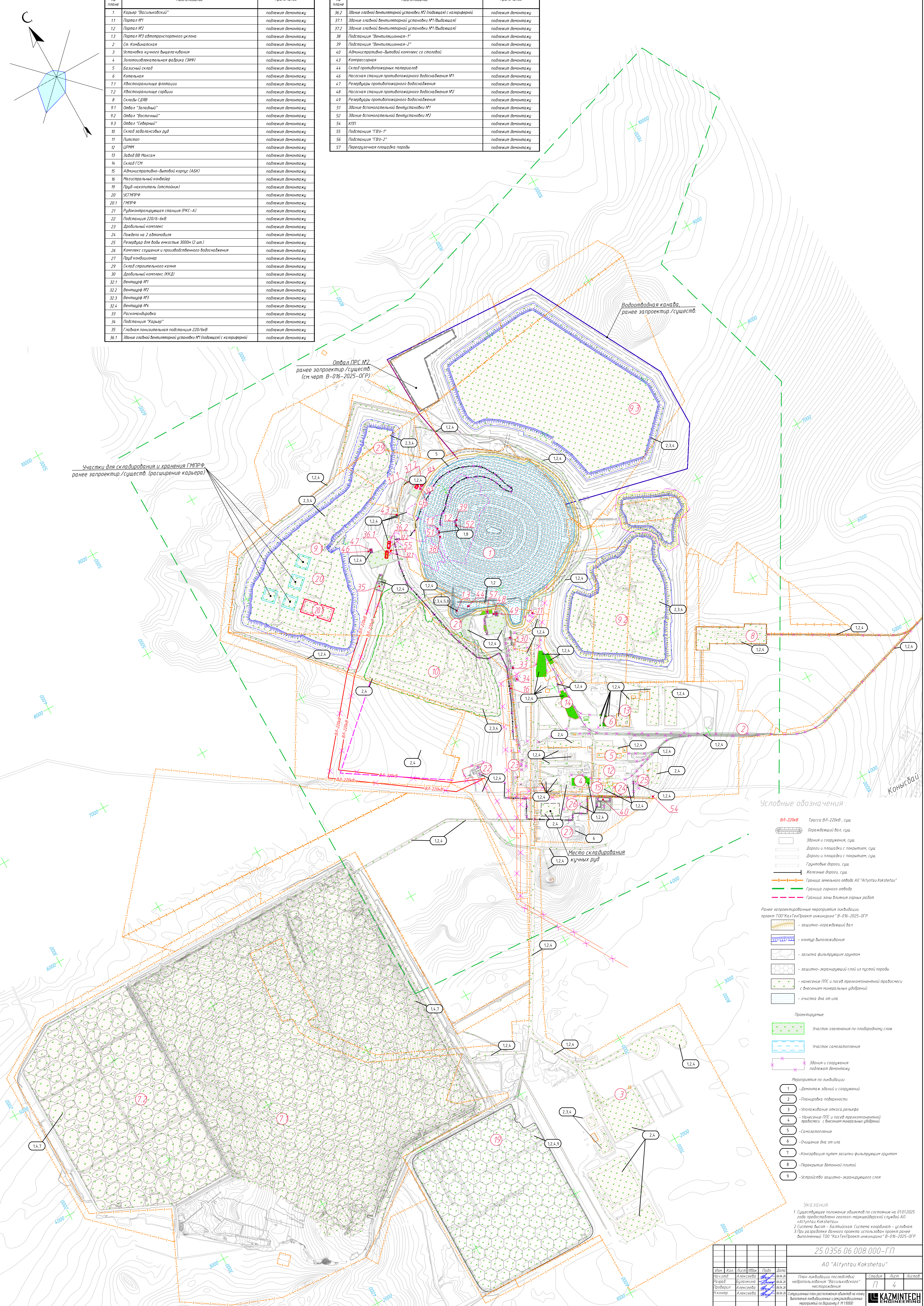
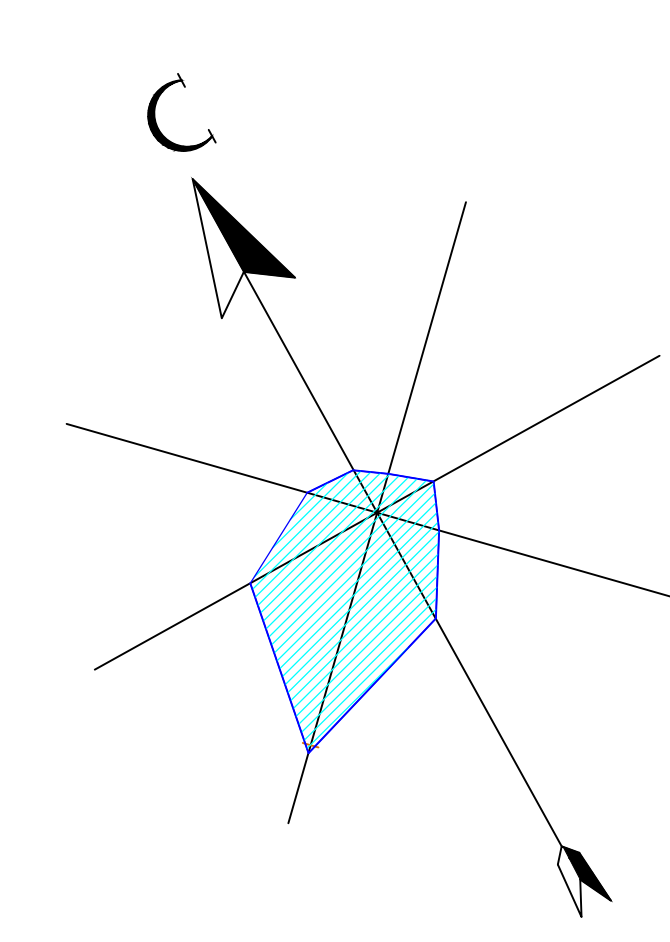
25.0356.06.008.000-П	
АО "Алтынтау Кокшетау"	
Исполн.	План ликвидации последствий нефтяного разлива "Васильковский" месторождения
Страница	7
Лист	3
Листов	7

Ситуационный план расположения объектов на карте, выполненной геодезическим и инженерно-геологическим подразделением АО "Алтынтау Кокшетау" И 10000

Формат А0

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Карьер "Васильковский"	подлежит демонтажу
11	Постол М1	подлежит демонтажу
12	Постол М2	подлежит демонтажу
13	Постол М3 автомобильного уклона	подлежит демонтажу
2	Ст. Кондыктская	подлежит демонтажу
3	Установка кучного дробления	подлежит демонтажу
4	Заводоблестительная фабрика (ЗИФ)	подлежит демонтажу
5	Базисный склад	подлежит демонтажу
6	Котельная	подлежит демонтажу
7.1	Хвостохранилище флотации	подлежит демонтажу
7.2	Хвостохранилище сорбции	подлежит демонтажу
8	Склады СДВБ	подлежит демонтажу
9.1	Отвал "Западный"	подлежит демонтажу
9.2	Отвал "Восточный"	подлежит демонтажу
9.3	Отвал "Северный"	подлежит демонтажу
10	Склад забалластиров руд	подлежит демонтажу
11	Пылеулов	подлежит демонтажу
12	ЦРМ	подлежит демонтажу
13	Завод ВВ Максим	подлежит демонтажу
14	Склад ГСМ	подлежит демонтажу
15	Административно-бытовой корпус (АБК)	подлежит демонтажу
16	Магистральный конвейер	подлежит демонтажу
19	Прид.-накопитель (отстойник)	подлежит демонтажу
20	УСГМРФ	подлежит демонтажу
20.1	ГМРФ	подлежит демонтажу
21	Рубоконтролирующая станция (РКС-А)	подлежит демонтажу
22	Подстанция 220/6-6кВ	подлежит демонтажу
23	Дробильный комплекс	подлежит демонтажу
24	Поместь на 2 автомобиля	подлежит демонтажу
25	Резервуар для воды емкостью 3000м ³ (2 шт.)	подлежит демонтажу
26	Комплекс сгущения и производственного водоснабжения	подлежит демонтажу
27	Прид. кондиционер	подлежит демонтажу
29	Склад строительного камня	подлежит демонтажу
30	Дробильный комплекс (ККД)	подлежит демонтажу
32.1	Вентилятор М1	подлежит демонтажу
32.2	Вентилятор М2	подлежит демонтажу
32.3	Вентилятор М3	подлежит демонтажу
32.4	Вентилятор М4	подлежит демонтажу
33	Раскиснительная	подлежит демонтажу
34	Подстанция "Карьер"	подлежит демонтажу
35	Главная панзильная подстанция 220/6кВ	подлежит демонтажу
36.1	Здание главной вентиляционной установки М1 (подающая) с калориферной	подлежит демонтажу

Номер на плане	Наименование	Примечание
36.2	Здание главной вентиляционной установки М2 (подающая) с калориферной	подлежит демонтажу
37.1	Здание главной вентиляционной установки М1 (выбавная)	подлежит демонтажу
37.2	Здание главной вентиляционной установки М1 (выбавная)	подлежит демонтажу
38	Подстанция "Вентиляционная-1"	подлежит демонтажу
39	Подстанция "Вентиляционная-2"	подлежит демонтажу
40	Административно-бытовой комплекс со столовой	подлежит демонтажу
43	Компрессорная	подлежит демонтажу
44	Склад противопожарных материалов	подлежит демонтажу
46	Насосная станция противопожарного водоснабжения М1	подлежит демонтажу
47	Резервуары противопожарного водоснабжения	подлежит демонтажу
48	Насосная станция противопожарного водоснабжения М2	подлежит демонтажу
49	Резервуары противопожарного водоснабжения	подлежит демонтажу
51	Здание вспомогательной вентустановки М1	подлежит демонтажу
52	Здание вспомогательной вентустановки М2	подлежит демонтажу
54	КПП	подлежит демонтажу
55	Подстанция "ГВУ-1"	подлежит демонтажу
56	Подстанция "ГВУ-2"	подлежит демонтажу
57	Перегрузочная площадка породы	подлежит демонтажу



Условные обозначения:

- ВЛ-220кВ Трасса ВЛ-220кВ, сущ.
- Ограждающий вал, сущ.
- Здания и сооружения, сущ.
- Дороги и площадки с покрытием, сущ.
- Дороги и площадки с покрытием, сущ.
- Грунтовые дороги, сущ.
- Железные дороги, сущ.
- Граница зеленого отвода АО "Алтынтау Кокшетау"
- Граница сорного отвода
- Граница зоны влияния горных работ

Ранее запроектированные мероприятия по ликвидации проекта ТОО "КазТехПроект инженеринг" В-016-2025-ОГР

- защитно-ограждающий вал
- контуры выщелачивания
- защита фильтрующим грунтом
- защитно-экранирующий слой из пустой породы
- нанесение ППС и посев трехконтинентной травосмеси с высеиванием минеральных удобрений
- очистка дна от ила

Проектируемые

- Участок озеленения по плодородному слою
- Участок самозатопления
- Здания и сооружения подлежат демонтажу

Мероприятия по ликвидации

- Демонтаж зданий и сооружений
- Планировка поверхности
- Учлоаживление откоса рельефа
- Нанесение ППС и посев трехконтинентной травосмеси с высеиванием минеральных удобрений
- Самозатопление
- Очистка дна от ила
- Консервация путей защиты фильтрующим грунтом
- Перекрытие ветровой плитой
- Устройство защитно-экранирующего слоя