

# ТОО «V Industry»

Разработчик  
ИП «Байзакова Л.М.»  
\_\_\_\_\_ Байзакова Л.М.  
«\_\_»\_\_\_\_\_2024 г.

Утверждаю  
Директор  
ТОО «V Industry»  
\_\_\_\_\_ Байзаков А.Ж.  
«\_\_»\_\_\_\_\_2024 г.

## **ПЛАН ЛИКВИДАЦИИ** последствий проведения операций по недропользованию на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон», расположенном в Шортандинском районе Акмолинской области

г. Кокшетау  
2024 г.

## Оглавление

Список таблиц в тексте .....	4
Раздел 1. Краткое описание .....	6
Раздел 2. Введение.....	7
Раздел 3. Окружающая среда .....	10
3.1 Физико-географический очерк.....	10
3.2 Экономические сведения о районе .....	10
3.3 Рельеф.....	10
3.4 Климат .....	10
3.5 Гидрография.....	10
3.6 Гидрогеологическая характеристика месторождения .....	12
3.7 Геологическая характеристика района работ .....	13
3.8 Геологическое строение месторождения .....	14
3.9 Качественная характеристика сырья .....	15
3.9.1 Качественная характеристика природных грунтов.....	16
3.9.2 Качественная характеристика щебня из строительного камня.....	16
3.9.3 Качество песков из отсевов дробления .....	18
3.9.4 Рекомендации по использованию строительного камня .....	19
3.10 Почвы.....	28
3.11 Биологическая среда .....	28
3.12 Атмосферный воздух .....	30
3.13 Сведения о фоновых концентрациях параметров качества окружающей среды при планировании ликвидации.....	31
Раздел 4. Описание недропользования.....	32
4.1 Влияние нарушенных земель на региональные и локальные факторы .....	32
4.1.1 Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления .....	32
4.2 Описание исторической информации о месторождении .....	32
4.3 Горно-геологические условия разработки месторождения.....	33
4.4 Горные работы .....	33
4.4.1 Граница отработки .....	33
4.4.2 Карьер .....	34
4.4.3 Отвальное хозяйство. Временный склад ПИ.....	35
4.4.4 Здания и сооружения (промплощадка).....	37
Раздел 5. Ликвидация последствий недропользования .....	39
5.1 Общая часть .....	39
5.1.1 Выбор направления рекультивации.....	41
5.2 Использование земель после завершения ликвидации.....	41
5.2.1 Задачи ликвидации .....	42
5.2.2 Критерии ликвидации .....	42
5.2.3 Допущения при ликвидации.....	45
5.2.4 Работы связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации карьера.....	45
5.2.5 Прогнозные остаточные эффекты.....	66
5.2.6 Ликвидационный мониторинг .....	66
Раздел 6. Консервация.....	68
Раздел 7. Прогрессивная ликвидация .....	69
Раздел 8. График мероприятий.....	70
8.1 План исследований.....	73
Раздел 9. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации .....	74
9.1 Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации карьера .....	74
9.2 Косвенные расходы .....	80

Раздел 10. Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание.....	83
10.1 Мероприятия по ликвидационному мониторингу относительно каждого из критериев ликвидации .....	83
10.2 Процедуры отбора проб .....	84
10.3 Прогнозируемые показатели ликвидационного мониторинга.....	84
10.4 Действия на случай непредвиденных обстоятельств.....	84
10.5 Сроки ликвидационного мониторинга. ....	85
Раздел 11. «Реквизиты».....	86
Раздел 12. Список использованной литературы.....	87
Текстовые приложения .....	88

*Список таблиц в тексте*

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблицы	стр
1	Таб. 3.1	Фракционный состав щебнистого материала	16
2	Таб. 3.2	Количественное соотношение значений дробимости щебня из строительного камня	17
3	Таб. 3.3	Результаты физико-технических испытаний песка-отсева	18
4	Таб. 3.4	Оценка результатов физико-механических испытаний строительного камня на соответствие их Государственным стандартам	20
5	Таб. 4.1	Координаты участка недр	34
6	Таб. 4.2	Размеры карьера на конец 3 лет отработки	24
7	Таб. 4.3	Значение принимаемых углов откосов	35
8	Таб. 4.4	Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Колутон»	35
9	Таб. 5.1	Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу	40
10	Таб. 5.2	Группировка нарушенных земель по характеру обводнения (увлажнения)	40
11	Таб. 5.3	Критерии ликвидации	43
12	Таб. 5.4	Перечень основного и вспомогательного оборудования	45
13	Таб. 5.5	Режим работы	45
14	Таб. 5.6	Расчет потребности машин и механизмов на техническом этапе рекультивации. Вариант 1	51
15	Таб. 5.7	Перечень ликвидируемых производственных зданий и сооружений	52
16	Таб. 5.8	Расчет потребности в материалах для посева на горизонтальных поверхностях. Вариант 1	53
17	Таб. 5.9	Расчет расхода воды на полив. Вариант 1	54
18	Таб. 5.10	Расчет потребности машин и механизмов на биологическом этапе рекультивации. Вариант 1	55
19	Таб. 5.11	Расчет водопотребления. Вариант 1	56
20	Таб. 5.12	Расчет потребности машин и механизмов на техническом этапе рекультивации. Вариант 2	62
21	Таб. 5.13	Расчет потребности в материалах для посева на горизонтальных поверхностях. Вариант 2	63
22	Таб. 5.14	Расчет расхода воды на полив. Вариант 2	64
23	Таб. 5.15	Расчет потребности машин и механизмов на биологическом этапе рекультивации. Вариант 2	65
24	Таб. 5.16	Расчет водопотребления. Вариант 2	66
25	Таб. 8.1	График производства работ по ликвидации последствий недропользования на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» по 1-му варианту	71
26	Таб. 8.2	График производства работ по ликвидации последствий недропользования на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» по 2-му варианту	72
27	Таб. 9.1	Расходы на эксплуатацию техники на период технического этапа рекультивации. Вариант 1	74
28	Таб. 9.2	Расходы на оплату труда на техническом этапе рекультивации. Вариант 1	75

29	Таб. 9.3	Расчет стоимости демонтажа оборудования после отработки карьера за 3 лет	75
30	Таб. 9.4	Сводная ведомость расходов на техническом этапе рекультивации после 3-х лет отработки. Вариант 1	76
31	Таб. 9.5	Расчет потребности семян и посадочного материала. Вариант 1	76
32	Таб. 9.6	Расчет потребности в минеральных и органических удобрениях и мульчирующих материалов для гидропосева. Вариант 1	76
33	Таб. 9.7	Расходы по эксплуатации техники на период биологического этапа рекультивации. Вариант 1	76
34	Таб. 9.8	Расходы на оплату труда на биологическом этапе рекультивации. Вариант 1	77
35	Таб. 9.9	Сводная ведомость расходов на биологическом этапе рекультивации после 3-х лет отработки. Вариант 1	77
36	Таб. 9.10	Сводная ведомость расходов по I варианту рекультивации после трех лет отработки	77
37	Таб. 9.11	Расходы на эксплуатацию техники на период технического этапа рекультивации. Вариант 2	77
38	Таб. 9.12	Расходы на оплату труда на техническом этапе рекультивации. Вариант 2	78
39	Таб. 9.13	Расчет стоимости работ по возведению ограждений после трех лет отработки	79
40	Таб. 9.14	Сводная ведомость расходов на техническом этапе рекультивации после 3-х лет отработки. Вариант 2	79
41	Таб. 9.15	Расчет потребности семян и посадочного материала. Вариант 2	79
42	Таб. 9.16	Расчет потребности в минеральных и органических удобрениях и мульчирующих материалов для гидропосева. Вариант 2	79
43	Таб. 9.17	Расходы по эксплуатации техники на период биологического этапа рекультивации. Вариант 2	80
44	Таб. 9.18	Расходы на оплату труда на биологическом этапе рекультивации. Вариант 2	80
45	Таб. 9.19	Сводная ведомость расходов на биологическом этапе рекультивации после 3-х лет отработки. Вариант 2	80
46	Таб. 9.20	Сводная ведомость расходов по II варианту рекультивации после трех лет отработки	80
47	Таб. 9.21	Сводная таблица расходов по ликвидации после трех лет отработки	81
48	Таб. 9.22	Расчет отчислений для обеспечения исполнения обязательств недропользователя по ликвидации последствий операций по добыче на предстоящие три года	82

## *Раздел 1. Краткое описание.*

Настоящим планом ликвидации предусматривается работы по рекультивации каждого объекта недропользования. Все объекты разделены на 3 группы.

- Карьер;
- Здания и сооружения (промплощадка);
- Отвальное хозяйство (отвал вскрышных пород, бурты вскрышных пород, склад ПРС, насыпи ПРС, временный склад ПИ).

Планом ликвидации предусмотрены 2 варианта рекультивации.

*Вариант 1 - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы природоохранного значения.*

*Вариант 2 - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы для хозяйственно-бытовых нужд.*

Каждый из вариантов предусматривает следующие этапы рекультивации:

- технический этап.
- биологический этап.

В настоящем плане даны предварительные расчеты по объемам работ, а так же калькуляции работ. Все расчеты будут уточнены в последующих редакциях плана ликвидации, а так же по мере развития горных операций План ликвидации будет пересматриваться, уточняться и детализироваться.

Для разработки Плана ликвидации использованы все доступные материалы, проекты, исследования, графические материалы.

Настоящим Планом ликвидации принят план исследований, включающий в себя 2 направления исследования:

1. Физическая стабильность участка - наблюдение за деформациями и сдвигами земной поверхности, мониторинг за опасными природными и техногенными процессами.

2. Химическая стабильность - исследование атмосферного воздуха, методов сбора и размножения естественных местных растений, климата, почвенно-растительного покрова (см. гл. 8.1).

Мнения заинтересованных сторон при разработке Плана ликвидации будет учтено в ходе проведения общественных слушаний в форме публичных обсуждений.

В Плане ликвидации определены цели, задачи и критерии ликвидации. Разработан перечень мероприятий по каждому критерию. Представлен календарный график выполнения мероприятий по прогрессивной и окончательной ликвидации. Разработаны мероприятия по ликвидационному мониторингу.

Некоторые аспекты ликвидации приведены в обобщенном порядке, виду его первоначального статуса. При дальнейшем пересмотре «Плана ликвидации...» эти аспекты должны быть рассмотрены более детально, а именно, разработка технических средств, технологий и сооружений для прогноза изменений окружающей среды и её защиты, для локализации и ликвидации негативных природных и техногенных воздействий на окружающую среду, разработка технических методов и средств безопасной утилизации, хранения и захоронения промышленных и токсичных отходов.

## ***Раздел 2. Введение.***

В соответствии со ст. 54 Кодекса о недрах и недропользовании, недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленном ему участке недр, если иное не установлено настоящим Кодексом. 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.

В соответствии с п.1 статьи 65 Земельного Кодекса Республики Казахстан от 20.06.2003 № 442-ІІ, собственники земельных участков и землепользователи обязаны:

- использовать землю в соответствии с ее целевым назначением, а при временном землепользовании - в соответствии с актом предоставления земельного участка или договором аренды (договором временного безвозмездного землепользования);

- применять технологии производства, соответствующие санитарным и экологическим требованиям, не допускать причинения вреда здоровью населения и окружающей среде, ухудшения санитарно-эпидемиологической, радиационной и экологической обстановки в результате осуществляемой ими хозяйственной и иной деятельности;

- осуществлять мероприятия по охране земель, предусмотренные статьей 140 настоящего Кодекса;

- своевременно вносить земельный налог, плату за пользование земельными участками и другие предусмотренные законодательством Республики Казахстан и договором платежи;

- соблюдать порядок пользования животным миром, лесными, водными и другими природными ресурсами, обеспечивать охрану объектов историко-культурного наследия и других расположенных на земельном участке объектов, охраняемых государством, согласно законодательству Республики Казахстан;

- при осуществлении хозяйственной и иной деятельности на земельном участке соблюдать строительные, экологические, санитарно-гигиенические и иные специальные требования (нормы, правила, нормативы);

- своевременно представлять в государственные органы установленные земельным законодательством Республики Казахстан сведения о состоянии и использовании земель;

- не нарушать прав других собственников и землепользователей;

- не допускать загрязнения, захламления, деградации и ухудшения плодородия почв, а также снятия плодородного слоя почвы с целью продажи или передачи его другим лицам, за исключением случаев, когда такое снятие необходимо для предотвращения безвозвратной утери плодородного слоя;

- обеспечивать предоставление сервитутов в порядке, предусмотренном настоящим Кодексом;

- сообщать местным исполнительным органам о выявленных отходах производства и потребления, не являющихся их собственностью.

- обеспечивать доступ к земельным участкам для проведения агрохимического обследования почв, осуществляемого в порядке, установленном центральным уполномоченным органом совместно с уполномоченным государственным органом в области развития агропромышленного комплекса.

В целях охраны земель собственники земельных участков и землепользователи обязаны проводить мероприятия, предусмотренные п.1 статьи 140 Земельного Кодекса Республики Казахстан:

- защиту земель от истощения и опустынивания, водной и ветровой эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения

отходами производства и потребления, химическими, биологическими, радиоактивными и другими вредными веществами, от других процессов разрушения;

- защиту земель от заражения карантинными объектами, чужеродными видами и особо опасными вредными организмами, их распространения, зарастания сорняками, кустарником и мелколесьем, а также от иных видов ухудшения состояния земель;

- рекультивацию нарушенных земель, восстановление их плодородия и других полезных свойств земли и своевременное вовлечение ее в хозяйственный оборот;

- снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы при проведении работ, связанных с нарушением земель.

Цель ликвидации последствий операций по добыче на участке недр заключается в возврате участка недр в состояние самодостаточной экосистемы, совместимой с окружающей средой и деятельностью человека.

В соответствии со ст. 217 Кодекса Республики Казахстан от 27.12.2017 г. «О недрах и недропользовании», целью настоящей работы является:

- разработка первичного «Плана ликвидации последствий проведения операций по недропользованию на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» ТОО «V Industry»;

- расчет затрат на ликвидацию последствий деятельности горного предприятия.

Основу цели ликвидации составляют следующие принципы:

1) принцип физической стабильности, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после ее завершения, в физически устойчивом состоянии, обеспечивающем, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушительных сил. Ликвидация является успешной, если все физические структуры не представляют опасность для человека, животного мира, водной флоры и фауны, или состояния окружающей среды;

2) принцип химической стабильности, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после ее завершения, в химически устойчивом состоянии, когда химические вещества, выделяемые из таких компонентов, 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;

3) принцип долгосрочного пассивного обслуживания, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после ее завершения, в состоянии, не требующем долгосрочно активного обслуживания. Пребывание объектов участка недр, подлежащих ликвидации, в состоянии физической и химической стабильности служит показателем соответствия данному принципу;

4) принцип землепользования, характеризующий пребывание земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом ликвидации, в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект. При разработке плана ликвидации данным принципом охватываются:

- естественные биофизические условия, физические факторы опасности в данном районе (до и после недропользования);

- характеристики окружающего ландшафта до и после недропользования;

- намеченный уровень экологической продуктивности и разнообразия после ликвидации;

- особая экологическая, научная, историко-культурная и рекреационная ценность;

- уровень и масштаб влияния на окружающую среду;

- потенциальное землепользование;

- обитание животными;

- последствия операций по недропользованию на других участках недр, находящихся в непосредственной близости к объекту ликвидации;

- учет мнения заинтересованных сторон.

Ликвидация последствий деятельности горного предприятия осуществляется с соблюдением требований действующих законодательств РК.

Последующий «План ликвидации...» должен включать корректировки технологии ведения работ, изменения расчета стоимости работ по ликвидации последствий операций по добыче:

- не позднее трех лет со дня получения последнего положительного заключения комплексной экспертизы;

- в случае внесения изменений в «План горных работ...», в соответствии с п. 5 ст. 216 Кодекса Республики Казахстан от 27.12.2017 г. «О недрах и недропользовании».

### ***Раздел 3. Окружающая среда.***

#### ***3.1 Физико-географический очерк***

Месторождение изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» расположено в Шортандинском районе Акмолинской области, в 3,9 км к северо-востоку от п. Шортанды, в 60 км к северо-северо-западу от г. Астана. (Рис. 3.1).

#### ***3.2 Экономические сведения о районе***

Основу экономики района составляет сельское хозяйство, в котором доминирует производство зерна. Значительное место занимают также овощеводство и мясомолочное животноводство.

Промышленность г. Астана представлена сельскохозяйственным машиностроением и производством строительных материалов и конструкций, а также предприятиями пищевой и лёгкой промышленности. Горнорудная промышленность представлена мелкими карьерами по добыче строительных материалов - камня, щебня, дресвы, глины и суглинков, а также по поймам рек Ишим и Нура - песка и гравия.

В непосредственной близости от площади месторождения проходят железные дороги и дороги с твердым покрытием, связывающие г. Астана с городами Караганда, Кокшетау, Павлодар, Атбасар и поселками.

Через районный центр Шортанды проходит железная дорога Астана- Кокшетау и асфальтированное шоссе республиканского значения Астана- Кокшетау.

#### ***3.3 Рельеф***

Абсолютные отметки района работ колеблются в пределах 395 м. В границах участка недр абсолютные отметки изменяются от 388 м в восточной части до 395 м в северо-западной его части.

В центральной части водораздела и на его склонах наблюдается ряд заболоченных участков и озёр. Пологие распаханые склоны водораздела изрезаны редкой сетью сухих логов, иногда заполненных солоноватой водой. Холмы и увалы куполообразные с пологими склонами и сглаженными вершинами. Пониженные части рельефа часто заболочены или являются котловинами небольших озёр.

#### ***3.4 Климат***

Климат района работ резко континентальный. Для него характерны суровые малоснежные зимы, жаркое лето, резкие колебания температур воздуха и низкая его влажность, интенсивная ветровая деятельность и быстрое нарастание температуры воздуха в весенний период. По данным многочисленных наблюдений метеостанции г. Астана среднегодовая температура воздуха составляет 1,4°C, среднемесячная января - 17,4°C, июля +20,2°C, среднегодовое количество осадков - 411 мм.

Высота снежного покрова не превышает 39 см, среднегодовая скорость ветра составляет 5,3 м/сек.

#### ***3.5 Гидрография***

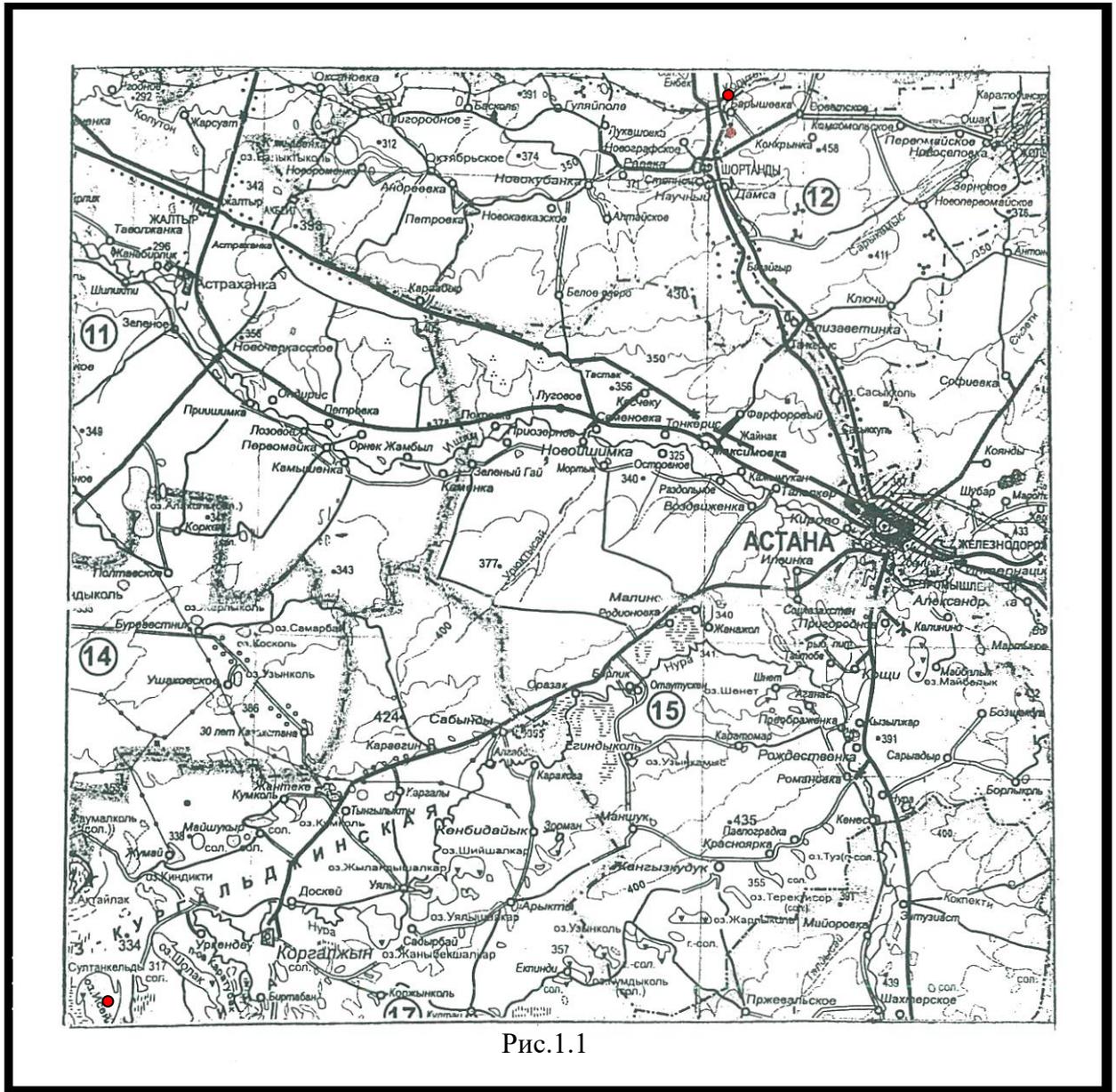
В центральной части водораздела и на его склонах наблюдается ряд заболоченных участков и озёр. Пологие распаханые склоны водораздела изрезаны редкой сетью сухих логов, иногда заполненных солоноватой водой. Холмы и увалы куполообразные с пологими склонами и сглаженными вершинами. Пониженные части рельефа часто заболочены или являются котловинами небольших озёр.

Речная сеть района работ развита слабо и представлена бассейном реки Ишим в южной части и истоками реки Селеты в восточной части, а также многочисленными логами, представляющими собой в верховьях широкие с пологими склонами долины, задернованные, а иногда и распаханые. В средней части логов появляются вымоины, а в нижних - крупные, часто обрывистые овраги и плёсы, заполненные пресными и солоноватыми водами.

В геоморфологическом отношении площадь работ расположена в восточной части Тенгизской впадины в области древних озёр и относительно опущенных цокольных равнин. Поверхность района характеризуется холмистым, реже холмисто-грядовым рельефом с равнинными участками и является водоразделом бассейнов рек Колутон - с севера, Ишим - с юга, Селеты - с востока, представляя собой вытянутый в субширотном направлении платообразный водораздел с очень пологими, слабо изрезанными склонами, наклоненными к долинам рек.

# ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ

Масштаб 1: 1 000 000



● - месторождение Колутон

Рис. 3.1

### 3.6 Гидрогеологическая характеристика месторождения

Гидрогеологические условия разведанного месторождения изучались в процессе проведения геологоразведочных работ. Уровень залегания подземных вод в пределах участка доразведки месторождения находится на глубинах 5,1-9,0 м среднее 7,2 м (горизонт 370,4 м). Мощность водоносного горизонта в пределах карьера до горизонта +374 м составляет 9 м.

На месторождении из скважины С-1 отобрана проба воды. По данным анализа подземные воды месторождения кислые - рН - 7,45, сумма минеральных веществ - 1622 мг/дм<sup>3</sup>, сухой остаток - 1480 мг/дм<sup>3</sup>, жёсткость - 11,05 мг-экв/дм<sup>3</sup>, очень мягкая, карбонатная жесткость - 4,65, постоянная - 6,40 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Воды хлоридно-сульфатно-натриево-магниево-кальциевые.

Ниже дается краткая характеристика гидрогеологических условий участка.

Гидрогеологические условия участка в существенной степени определяются водоносной зоной трещиноватости интрузивных образований. Водоносная зона трещиноватости гранодиоритов распространена по всей площади участка.

Расчетный водоприток в карьер за счет дренирования подземных вод составит 125,5 м<sup>3</sup>/ч, за счет максимального ливня (по данным зарегистрированной в районе максимальной его интенсивности) с учетом площади карьера на момент завершения отработки - 364,1 л/с и за счет максимально зарегистрированных эффективных (твердых) осадков - 20,3 м<sup>3</sup>/ч.

В целом гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения Колутон оцениваются как простые и благоприятные для открытой разработки.

### **3.7 Геологическая характеристика района работ**

Месторождение Колутон расположено в пределах центральной части Буландинско-Аккульского массива гранодиоритов Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста. Центральная часть массива сложена преимущественно средне-крупнозернистыми биотит-роговообманковыми гранитами.

Массив расположен в южной части Степнякского синклиория и полностью перекрыт нижнепалеозойскими и кайнозойскими отложениями в районе работ.

*Палеозойские образования* представлены, в основном, образованиями сагской серии среднего ордовика, а кайнозойские образования представлены покровными отложениями неогена и четвертичной системы.

*Ордовикская система Средний отдел. Ллаквирский ярус. Нижнекара-докский подъярус. Нижняя толща (O<sub>2</sub>sg<sub>2</sub>)* — преимущественно туфогенную с подчиненными горизонтами андезито-дацитовых порфиритов и их туфы с прослоями туфоалевролитов и туфопесчаников.

Видимая мощность нижней толщи в целом составляет 1200 м. Истинная мощность с учетом угла падения (45°) около 800 м.

*Средняя толща (O<sub>2</sub>sg<sub>3</sub>)* — представлена, в основном, андезитовыми порфиритами темно-зеленого до серовато-зеленого цвета с порфирированными вкрапленниками плагиоклаза серого цвета, туфопесчаники с прослоями туфоалевролитов, липаритовыми порфиритами и их туфами. Общая видимая мощность толщи составляет 1060 м. Истинная мощность с учетом углов падения 45-50°, составляет 700 м.

*Верхняя толща (O<sub>2</sub>sg<sub>3</sub>)* - представлена андезитовыми порфиритами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, липаритовыми порфиритами и их туфами, туффитами. Мощность этих пород около 200 м.

*Неогеновая система. Миоцен, терсекская свита (N<sub>1</sub>trs)*. Пестро окрашенные глины с линзами кварц-полевошпатовых песков, железистых песчаников и конгломератов. Залегает с размывом на коре выветривания или на размывтой поверхности палеозойских пород и перекрывается глинами тенизской, павлодарской свит или средне-верхнечетвертичными отложениями. Мощность свиты - 43 м.

*Четвертичная система. Нижнечетвертичные отложения (Q<sub>I</sub>)*. Водораздельные лессовидные суглинки коричневато-бурые, слабо карбонатизированные. Мощность отложений - 41 м.

*Верхнечетвертичные отложения (Q<sub>III</sub>)*. Озерные пески, галечники, суглинки, глины. Мощность отложений - 15 м.

*Верхнечетвертичные* — современные отложения ( $Q_{III-IV}$ ) - Аллювиальные суглинки, супеси, пески и галечники I надпойменной террасы. Мощность отложений - 12 м.

В тектоническом строении выделяются 2 структурных этажа:

Нижний структурный этаж, характеризующийся накоплением мощной толщи осадков сагской серии и лидиевской свиты среднего ордовика и сложными проявлениями деформаций, и верхний структурный этаж, сложенный платформенными кайнозойскими отложениями.

По возрасту интрузивные породы района делятся на два комплекса. Жамбайсорский (средне-позднеордовикский) Крыккудукский (позднеордовикский).

*Жамбайсорский интрузивный комплекс* представлен в основном габбро, габбро-диоритами и кварцевыми габбро. В плане описываемого тела имеют вытянутую в субмеридианальном направлении форму.

*Позднеордовикский (крыккудукский) интрузивный комплекс* представлен роговообманково-биотитовыми кварцевыми диоритами и гранодиоритами.

Тектонические нарушения в районе работ представлены разломами северо-восточного и северо-западного простирания. Разломы северо-восточного простирания наиболее широко развиты, они являются наиболее протяженными - до 25 км. Их амплитуда горизонтального смещения до 200-300 м, с падением плоскости сместителя на юго-восток под углами 75-85°. Разломы северо-западного простирания более поздние и менее протяженные. Падение плоскости сместителя близвертикальное.

Для района работ характерно широкое распространение коры выветривания, сформировавшейся в основном в мезозое. В морфологическом отношении кора выветривания относится к смешанному линейно-площадному типу и имеет определенную взаимосвязь с элементами современного рельефа. Участки развития линейной коры выветривания, как правило, занимают пониженные части рельефа, сосредотачиваясь в подножии останцовых сопок и в логах, трассирующих тектонические трещины и контакты литологически разнородных толщ. Площадная кора выветривания развита как на водораздельных пространствах и склонах, так и в пределах погруженных участков.

Полностью сформировавшаяся кора выветривания в районе работ состоит из 4 зон (снизу - вверх):

- 1) Зона дезинтеграции или зона выщелоченных пород (глинистощебнистая);
- 2) зона глин сложного состава (пестроцветных глин);
- 3) зона цветных каолинов и охр;
- 4) зона белых каолинов.

На участке разведки кора выветривания представлена песчано-щебенистыми и глинисто-щебенистыми образованиями.

По результатам поисковых работ 1979-1983 г. г. (Свечкарь А.К. и др.) в районе работ выявлен ряд проявлений каменного угля, бокситов, цинка, меди, молибдена, иттрия, германия, опала, которые получили отрицательную оценку.

### **3.8 Геологическое строение месторождения**

Месторождения Колутон приурочено к центральной части Буландинско-Аккульского массива гранодиоритов крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста. Центральная часть массива сложена преимущественно средне-крупнозернистыми биотит-роговообманковыми гранитами. Жильные образования представлены мелкозернистыми гранитами, гранит-порфирами, диоритовыми порфиридами и кварцевыми жилами незначительной мощности. Цвет гранитов и гранодиоритов светло-серый, розоватосерый, текстура массивная.

Описываемые породы слагают здесь небольшой участок, вытянутый в субмеридианальном направлении. Длина его около 9 км, ширина 5-6 км.

Площадь разведанной части месторождения Колутон представляет собой скальную

гряды на западном склоне безымянной сопки 411,9 м размером 600х200 м, имеющую северо-восточное простирание. Коренные выходы составляют 10 % от общей площади месторождения.

Гранодиориты разбиты в основном двумя системами трещин с падением 5-10° и 50-70°, по трещинам отмечается хлоритизация, ожелезнение. В пределах месторождения выявлено две крутопадающие дайки диабазов мощностью 1-3 м меридианального простирания.

Гранодиориты, слагающие сопку, имеют светло-серый цвет (на выветрелых участках розовато-серый), средне- крупнозернистую структуру, массивную текстуру.

Из скальных пород продуктивной толщи изготовлено три шлифа, описание которых приводится ниже.

Шлиф С-4/6,0 м, С-8/17,0 м, С-10/13,0 м. Гранодиорит.

Текстура массивная. Структура гипидиоморфиозернистая.

Главные породообразующие минералы: плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц, биотит и роговая обманка.

Плагиоклаз образует призматические, широкотаблитчатые, зонально построенные кристаллы (андезин), размером от 1,3 до 4,5 мм. Он неравномерно серицитизирован и лейкоксенизирован.

Калиевый полевой шпат присутствует в виде политизированных зерен неправильной формы с микропертитовым строением, иногда довольно крупных и содержащих включения более мелких кристаллов плагиоклаза и темноцветных минералов (участки с монцитовой структурой).

Кварц заполняет мелкозерновые пространства, образуя, как правило, агрегаты изометрических зерен.

Биотит и бурая, или голубовато-зеленая роговая обманка образуют скопления или сростания призматических, таблитчатых, ромбовидных кристаллов.

Из аксессуарных встречаются рудный минерал и апатит.

Породы с поверхности разрушены до образования песчано-щебенистой, глинисто-щебенистой коры выветривания. Почти вся поверхность участка покрыта тонким слоем почвенно-растительного слоя мощностью 0,0-0,3 м.

Продуктивная толща месторождения Колутон представляет собой вытянутую в северо-западном направлении грядовую сопку, протяженностью 700 м и шириной 200 м. Продуктивная толща изучалась на глубину 20,0 м, до горизонта +374 м. Установлено, что породы продуктивной толщи представлены гранитами мощностью от 0,3 до 17,4 м, средняя мощность 9,91 м и могут быть использованы как строительный камень.

При бурении скважин по керну отмечалась трещиноватость гранодиорита под углами 30-70° к вертикальной оси керна, местами трещины носили разноориентированный характер, керн поднимался столбиками не превышающими 10-20 см.

Месторождение Колутон обводнено. Уровень подземных вод наблюдается на глубине 3,0-7,7 м от поверхности, средняя глубина залегания подземных вод 5,4 м, что соответствует абсолютным отметкам +383 м.

По масштабам и сложности геологического строения в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» месторождение Колутон, представленное в виде слабозвышенной сопки частью Буландинско-Аккульского гранодиоритового массива с неоднородным качеством строительного камня, следует отнести ко второй группе.

### **3.9 Качественная характеристика сырья**

Проведенными исследованиями установлено, что продуктивная толща месторождения Колутон сложена гранодиоритами Буландинско-Аккульского массива

Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста, пригодными для производства щебня.

Качество строительного камня изучено по 60 рядовым пробам и по 2 групповым пробам (ГП-1, ГП-2), отобраным из материала всех рядовых проб.

Качественные параметры природных грунтов изучались с учетом направления использования в соответствии с требованиями ГОСТов 25100-95, 23845-86, 8267-93, 26633-91, 9128-84 и СНиП РК 3.03-09-2003.

Оценка результатов лабораторных испытаний скальных грунтов характеризуемого месторождения и сопоставление их с требованиями перечисленных ГОСТов приводится в таблице 3.4.

### 3.9.1 Качественная характеристика природных грунтов

Породы месторождения Колутон в соответствии с ГОСТ 25100-95 пункта 5.1 и таблицы 1 относятся к классу природных скальных грунтов интрузивной подгруппы силикатного типа кислого состава.

Оценка качества гранодиоритов, как сырья для производства строительного щебня, производилась по пробам, отобраным из керна разведочных скважин ниже коры выветривания. КERN дробился в щековой дробилке с получением фракции 20-40, 10-20 и 5-10 мм.

Состав гранодиоритов участка следующий:

Кварц - 30-35 %, калиевый полевой шпат - 15-20 %, плагиоклаз - 40-45 %, биотит и роговая обманка - 10-15 %.

Содержание окисей в гранодиоритах по данным количественного анализа групповой пробы ГП-1 участка Колутон составляет:

SiO<sub>2</sub> - 67,11 %; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 14,12 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 6,12 %; TiO<sub>2</sub> - 0,60 %; CaO - 4,28 %; MgO - 1,50 %; Na<sub>2</sub>O - 1,40 %; K<sub>2</sub>O - 1,9 %; SO<sub>3</sub> - 0,24 %; п.п.п. - 2,48 %.

Содержание других элементов: Hg < 0,02 %; F - 0,069 %; As < 0,001 %; Sb < 0,0001 %; Cd < 0,0005 %. Элементы-примеси по данным спектрального полуколичественного анализа присутствуют в околоскарковых содержаниях.

Содержание пород и минералов, относимых к вредным примесям, в гранодиоритах изученного участка укладываются в требования ГОСТов 8267-93 (п. 4.8.2) и 26633-91 (п. 1.6.13). По данным гамма-каротажа скважин, Радиоактивность гранодиоритов составляет 10-16 мкР/час.

### 3.9.2 Качественная характеристика щебня из строительного камня

Физико-механическим испытаниям щебня подвергнуто 60 рядовых проб и 2 групповые пробы из керна разведочных скважин. Результаты по которым приведены ниже. В таблице 3.1 приведен фракционный состав щебенистого материала.

Таблица 3.1

Фракционный состав щебенистого материала

	Фракционный состав, %				
	Величина зерен в мм				
	более 40	20,40	10-20	5-10	менее 5
От-до	33,0-69,9	19,5-46,0	3,1-16,3	0,9-5,8	1,2-6,3
Среднее	54,2	31,3	7,3	3,2	4,0

Объемная масса щебня фракции 10-20 мм колеблется от 2,70 до 2,71 г/см<sup>3</sup> и

соответствует группе очень плотных грунтов.

Объемная насыпная масса зерен щебня варьирует от 1,28 до 1,36 г/см<sup>3</sup>, среднее 1,30 г/см<sup>3</sup>, в групповой пробе - 1,30 г/см<sup>3</sup>. Насыпная масса зерен щебня фракции 5-10 мм - 1,24 г/см<sup>3</sup>, фракции 20-40 мм - 1,32 г/см<sup>3</sup>.

Водойоглощение щебня колеблется от 0,4 до 1,8 % при среднем значении 1,1 %. Водопоглощение щебня групповой пробы составляет 1,2 %, во фракции 5-10 мм - 1,7 %, фракции 20-40 мм - 0,8 %.

Содержание в щебне зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы изменяется от 8,5 до 22,5 %, среднее 15,5 %; в групповой пробе - 17,0 %; во фракции 5-10 мм — 24,0 %; фракции 20-40 мм — 11,8 %. В соответствии с ГОСТ 8267-93 п.п. 4.3.2 щебень по форме зерен относится к группе 1 (кубовидная) - 48 % случаев (29 проб), ко 2 группе - 52 % случаев (31 проба). Валовая проба к 1 группе фракции 20-40 мм, ко 2 группе фракции 5-10 мм и 10-20 мм.

Содержание зерен слабых пород в щебне колеблется от 1,0 до 4,5 %, среднее - 2,4 %; в групповой пробе 3,6 %; во фракции 5-10 мм - 6,4 %, фракции 20-40 мм — 2,0 %. По содержанию зерен слабых пород щебень удовлетворяет требованиям ГОСТов к марке по дробимости от 1200, 1400 (ГОСТ 8267-93), а к бетонам - класса В45 и выше (ГОСТ 26633-91).

Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %, в валовой пробе 0,4 %; фракции 5-10 мм - 0,8 %, фракции 20-40 мм - 0,2 %, соответствует требованиям ГОСТа в 100 % случаев (60 проб).

Прочность щебня, определенная для фракции 10-20 мм в сухом состоянии, по дробимости характеризуется таблицей 3.2.

Таблица 3.2

Количественное соотношение значений дробимости  
щебня из строительного камня

Количество проб	Потеря массы при испытании, %; количество случаев, %	
	до 12 включительно (марка 1400)	12-16 (марка 1200)
60	54	6
100%	90	10

Полученные результаты по дробимости щебня показывают, что в 90 % случаев щебень по прочности отвечает марке 1400, 10 % случаев марке 1200. В групповой пробе все фракции соответствуют марке по дробимости 1400. Потеря в массе при испытаниях в рядовых пробах изменяется от 8,0 до 15,6 %, среднее 10,3 %, в групповой пробе 9,8 %.

Показатели истираемости щебня в полочном барабане находятся в пределах 9,8-27,4 %, среднее 12,8 %, в групповой пробе 11,4 %. В соответствии с ГОСТ 8267-93 щебень соответствует марке И1 в 98 % случаев (59 проб) и марке И2 в 2 % случаев. Валовая проба соответствует марке И1.

Морозостойкость щебня определялась путем последовательного погружения в насыщенный раствор сульфата натрия и высушивания. Потеря массы после испытания при 10 циклах насыщения - высушивания составляет 3,0-4,6 %; среднее 3,9 %, что соответствует марке щебня по морозостойкости F50. Потеря массы после испытания щебня групповой пробы при 10 циклах насыщения - высушивания составляет 3,8 %. Фракция 5-10 мм - 4,4 %, фракции 20-40 м - 3,4 % и также соответствует марке F50.

Содержание в щебне сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO<sub>3</sub> составляет <0,10 % (допуск по ГОСТам не более 1,5 %). При обработке проб раствором

гидроксида натрия наблюдается окраска светлее эталона, что указывает на отсутствие в них органических примесей.

Содержание гаплоидных соединений в пересчете на ион хлора 0,005 % при допуске не более 0,1 %.

Реакционная способность щебня и другие показатели определялись по групповой пробе.

Содержание свободного кремнезема в породах продуктивной толщи составляет 19,4 ммоль/л, при допуске по ГОСТам 8267-93 и 26633-91 не более 50 ммоль/л. Данное обстоятельство позволяет отнести щебень к не реак- Ционному материалу.

Водостойкость щебня 2,8 %, соответствует марке В2, число пластичности 3,2 - Пл. 2 (20 проб), 3,3 % - Пл. 3 (15 проб).

Приведем сопоставление результатов физико-механических испытаний щебня по рядовым и групповым пробам. Абсолютные расхождения в показателях по рядовым пробам изменяются: объемная насыпная масса от 0 до 0,05, среднее отклонение 0,02 г/см<sup>3</sup> (1,5 %); водопоглощение от 0,0 до 0,5 %, среднее 0,25 % (отклонение в %: 31,25); содержание зерен лещадной формы от 0,4 до 9,6, среднее 3,8 (19,6 %); содержание зерен слабых пород от 0,3 до 2,8, среднее 1,4 (29,2 %): потеря массы при испытании на дробимость от 0,0 до 1,5, среднее абсолютное отклонение 0,8 (8,0 %); потери массы при истирании в полочном барабане от 0,1 до 15,7, среднее 2,6 (17,9 %); содержание пылевидных и илистых частиц от 0 до 0,3, среднее 0,1 (20,0 %); потеря массы при испытании на морозостойкость от 0,0 до 0,7, среднее 0,2 (5,1 %).

Коэффициент вариации (V) среднего предела прочности составил 14,37 %, что позволяет отнести щебень к технологически однородным породам.

Интенсивность гамма-излучения в продуктивных породах составляет 10-16 мкР/час, а значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов составляет 65 Бк/кг. Согласно КПП-96 по данным показателям щебень соответствует 1 классу по радиационной опасности, отвечает требованиям НРБ-99, ГОСТов 8267-93, 25667-94 и может использоваться во всех видах строительства и производства без ограничений.

### 3.9.3 Качество песков из отсевов дробления

Качество песков, получаемых из отсевов дробления горных пород при производстве щебня, изучено в лабораторных условиях на материале рядовых проб. Результаты исследований приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Результаты физико-технических испытаний песка-отсева

Номера проб	Результаты по песку										
	Ил, глина, пыль, %	Гранулометрический состав						Модуль крупности	Удельная плотность, г/см <sup>3</sup>	Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	Органические примеси
		2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее 0,16				
Среднее по рядовым	10,7	20	24	14	12	8	22	2,6	2,71	1,43	нет

По модулю крупности и полному остатку на сите с сеткой № 063 пески из отсевов дробления при производстве щебня согласно ГОСТа 8736-93 пунктов 4.3.2 и 4.3.3

относятся к группе крупных песков I класса. Содержание в них зерен менее 0,16 мм составляет 22 %, что не удовлетворяет требованиям ГОСТа (не более 15 %).

По содержанию пылевидных и глинистых частиц (10,7 %) они не соответствуют требованиям ГОСТов (не более 10 %). Объемная насыпная плотность - 1,43 г/см<sup>3</sup>. Удельная плотность щебня в песках из отсевов дробления горных пород составляет 2,71 %.

### ***3.9.4 Рекомендации по использованию строительного камня***

Выполненный комплекс физико-механических испытаний строительного камня месторождения Колутон и полученные при этом качественные характеристики в соответствии с требованиями Государственных стандартов (Таблица 3.5) позволяют наметить основные области его использования в качестве:

- щебня, применяемого в качестве заполнителя для тяжелого бетона различных видов строительства и дорожных работ, соответствующего ГОСТ 8267-93 и 26633-91;

- щебеночной (асфальтобетонной) смеси, состоящей из щебня, дробленного (отсеянного) песка, минерального порошка и битума, приготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-84 и применяемой для устройства покрытий и оснований автомобильных дорог, аэродромов, городских улиц и площадей, а также дорог промышленных предприятий;

- устройства щебеночных оснований, дополнительных слоев и дорожных одежд в соответствии с требованиями СНиП 3.03-09-2003.

При использовании щебня для строительных работ согласно ГОСТ 8267-93 и 26633-91, 9128-84, необходимо уделить внимание снижению содержания глинистых и пылеватых частиц до содержания не более 1 %.

Пески, получаемые из отсевов дробления пород разведанного месторождения при производстве щебня, могут использоваться для приготовления строительных растворов, сухих смесей (асфальтобетонных и других смесей), в качестве заполнителя тяжелых и мелкозернистых бетонов, а также для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов, только при условии обогащения с целью снижения содержания в них зерен крупностью

Таблица 3.4

Оценка результатов физико-механических испытаний строительного камня на соответствие их Государственным стандартам

№№ п/п	Наименование качественных параметров	Пункт ГОСТа	Требования по ГОСТу		Результаты испытаний	Выводы по результатам сравнения
1	2	3	4		5	6
<b>ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация»</b>						
1	Классификация грунтов	5.1 табл. 1	Класс природных скальных грунтов с жесткими структурными связями подразделяется на группы, подгруппы, типы, виды и разновидности		Продуктивная толща месторождения сложена гранодиоритами Буландинско-Аккульского массива Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста	Природные грунты участка относятся к I классу природных скальных грунтов, интрузивной подгруппы, силикатного типа, кислого состава, вид - гранодиориты
2	Плотность грунта	1.2	Разновидность грунтов	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Плотность грунтов 2,70-2,71 г/см <sup>3</sup>	Соответствует группе очень плотных грунтов
			очень плотный	>2,5		
			плотный	2,5-2,1		
			рыхлый	2,1-1,2		
			очень рыхлый	<1,2		
3	Выветрелость природных грунтов	1.3	Разновидность грунтов	Коэффиц. выветрелости, у.е.	Коэффициент выветрелости составляет 0,95	Материал относится к группе слабовыветрелых грунтов
			невыветрелый	1		
			слабовыветрелый	1-0,9		
			выветрелый	0,9-0,8		
			сильновыветрелый	<0,8		
4	Структура и текстура грунта	1.8	Подгруппа интрузивные породы. Структура: мелко- средне- и крупнокристаллическая . Текстура: порфировая, массивная		Участок сложен гранодиоритом	Грунты относятся к интрузивной подгруппе со среднезернистой структурой, массивной текстурой

1	2	3	4		5	6
5	Температура грунтов	1.9	Разновидность грунтов	Температура грунта, °С	Температура грунтов составляет +(4-13)°С	Грунты относятся к группе немерзлых (талых)
			немерзлый (талый)	>0		
			морозный	<0		
<b>ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»</b>						
6	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	4.3.2	Группа щебня	Содержание лещадных зерен, %	Содержание в щебне фракции 10-20 мм лещадных зерен: 8,5 % - 22,5 %, среднее 15,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 24,0 %, 10-20 мм-23,6%, 20-40 мм - 11,8%	Щебень относится к 1 группе в 48 % случаев (29 проб) и ко 2 группе - 52 % случаев (31 проба). Валовая проба к 1 группе фракция 20-40 мм, фракция 5-10 мм и 10-20 мм ко 2 группе
			1	до 15 включ.		
			2	15-25		
			3	25-35		
			4	35-50		
7	Прочность щебня	4.4.2	Марка по дробимости	Потеря массы при испытании, %	Потеря массы при испытании: 8,0 %—15,6 %, среднее 10,3 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 11,8 %, 10-20 мм - 9,8 %, 20-40 мм - 9,3 %	В 90 % случаев щебень соответствует марке 1400 (54 пробы), в 10 % случаев - марке 1200 (6 проб). Валовая проба фракции соответствует марке 1400
			1400	до 12 включ.		
			1200	12-16		
			1000	16-20		
			800	20-25		
8	Износ щебня в полочном барабане	4.4.3	Марка по истираемости	Потеря массы при испытании, %	Потеря массы при испытании: 9,8 %-27,4 %, среднее 12,8 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 13,7 %, 10-20 мм - 11,4%, 20-40 мм - 12,0%	Щебень соответствует марке И1 в 98 % случаев (59 проб) и марке И2 в 2 % случаев (1 проба). Валовая проба соответствует марке И1
			И1	до 25 включ.		
			И2	25-35		
			И3	35-45		

1	2	3	4	5	6
9	Содержание зерен слабых пород	4.5	Щебень из изверженных пород марки по дробимости 1200 и 1400 не должен содержать зерен слабых пород более 5 %	Содержание зерен слабых пород: 1,0 % - 4,5 %, среднее 2,4 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм-6,4%, 10-20 мм - 3,6 %, 20-40 мм - 2,0 %	Щебень соответствует требованиям ГОСТа: в 100 % случаев для марок 1400, 1200
10	Морозостойкость	4.6.2	Потеря массы: после 10 циклов до 10 % для марки F50	Потеря массы после 10 циклов: 3,0 - 4,6 %, среднее 3,9 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 4,4 %, 10-20 мм - 3,8 %, 20-40 мм - 3,4 %	Щебень соответствует: марке F50 в 100 % случаях
11	Содержание пылевидных и глинистых частиц	4.7.1	Содержание в щебне из изверженных пород пылевидных и глинистых частиц марок от 800 - не более 1 %	Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц: 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 0,8 %, 10-20 мм - 0,4 %, 20-40 мм - 0,2 %	Соответствует требованиям ГОСТа в 100 % случаев (60 проб)
12	Содержание аморфных разновидностей диоксида кремния, растворимого в щелочах	4.8.2	Не более 50 ммоль/л	Содержание растворимого кремнезема составляет 19,4 ммоль/л	Соответствует требованиям ГОСТа
13	Содержание сернокислых и сернистых соединений в пересчете на SO <sub>3</sub>	4.8.2	Не более 1,5 %	Сернокислые и сернистые соединения присутствуют в количестве <0,10 %	Соответствует требованиям ГОСТа
14	Органические примеси	4.8.2	Менее количества, придающего раствору гидроксида натрия окраску, темнее эталона	Окраска светлее эталона	Соответствует требованиям ГОСТа

1	2	3	4	5	6
15	Содержание галлоидных соединений		Не более 0,1 %	Галлоидные соединения в пересчете на ион хлора 0,005 %	Соответствует требованиям ГОСТа
16	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов:	4.9	A-эфф.	Aэфф. от 65 Бк/кг	Щебень соответствует материалам 1 класса по радиационной опасности и пригоден во всех видах строительства и производства
	жилые и общественные здания		до 370 Бк/кг		
	дорожное строительство в населенных пунктах		от 370 до 740 Бк/кг		
	дорожное строительство вне населенных пунктов		от 740 до 1350 Бк/кг		
<b>ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»</b>					
17	Для бетонов класса:	1.6.8	Марка прочности щебня из природного камня должна быть не ниже:	Марки щебня 1200-1400	Щебень пригоден для бетонов класса В45 и выше
	В15 и ниже		300		
	В20		400		
	В22,5		600		
	В25; В30		800		
	В40		1000		
	В45 и выше		1200		
18	Содержание пылевидных и глинистых частиц	1.6.6	Для бетонов всех классов не более 1,0 %	Содержание глинистых частиц 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм-0,8%, 10-20 мм - 0,4 %, 20-40 мм - 0,2 %	Соответствует требованиям ГОСТа в 100 % случаев (60 проб)
19	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	1.6.7	Не более 35 % по массе	Содержание лещадных зерен 8,5-22,5, среднее 15,5 %	Соответствует требованиям ГОСТа

1	2	3	4	5	6
20	Содержание зерен слабых пород	1.6.9	Для бетона классов В45 и выше не более 5 %	Содержание зерен слабых пород: 1,0 % - 4,5 %, среднее 2,4 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 6,4 %, 10-20 мм - 3,6 %, 20-40 мм - 2,0 %	Соответствует требованиям ГОСТа
21	Вредные примеси в заполнителях	1.6.13	См. пункты 12,13,14, 15 настоящей таблицы	См. пункты 12,13,14, 15 настоящей таблицы	Соответствует требованиям ГОСТа
<b>ГОСТ 9128-84 «Смеси асфальтобетонные, дорожные, аэродромные и асфальтобетон»</b>					
22	Марка щебня по прочности для: асфальтобетонных смесей для нижнего слоя покрытия дорог I-IV категорий асфальтобетонных смесей для оснований дорог I-IV категорий	3.2.2	Не ниже 800  Не ниже 600	Марки щебня по прочности 1200-1400	Соответствует требованиям ГОСТа: - для нижнего слоя покрытий; - для оснований дорог; - для верхнего слоя покрытия: для горячих и теплых асфальтобетонных смесей марок I - типа В, марки II - типа А, Б, В, марок III-IV типа Б, В; - для холодных
23	Износ в полочном барабане	3.2.2	Потеря массы при истирании не более 45 % для нижнего слоя покрытий и оснований. Для верхнего слоя покрытия не более 35 %	Потеря массы при истирании в полочном барабане 9,8-27,4 %, среднее 12,8%	Соответствует требованиям ГОСТа
24	Наличие зерен пластинчатой (лещадной) формы	3.2.4	Для горячих и теплых асфальтобетонных смесей типа А не более 15 %, типа Б - 25 %, типа В - 35 %; а для холодных асфальтобетонов типа Б <sub>х</sub> - 25 %, типа В <sub>х</sub> - 35 %	Содержание лещадных зерен 8,5-22,5, среднее 15,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 24,0 %, 10-20 мм - 16,9%, 20-40 мм-11,8%	Щебень пригоден для приготовления горячих и теплых асфальтобетонных смесей типа А в 48 % случаев (29 проб), Б, В в 100 % случаев и для холодных смесей типа Б <sub>х</sub> , В <sub>х</sub> в 100 %

1	2	3	4	5	6
25	Содержание пылевидных и глинистых частиц	3.2.5	Асфальтобетонные смеси для нижнего и верхнего слоев: горячие I-II - не более 1,0 %, III-IV - не более 2,0 %; холодные I - не более 1,0 %, II - не более 2,0 %. Горячие и теплые смеси для оснований не более 3,0 %	Содержание в щебне пылевидных и глинистых частиц: 0,1-1,0 %, среднее 0,5 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 0,8 %, 10-20 мм - 0,4 %, 20-40 мм - 0,2 %	Соответствует требованиям ГОСТа III-IV для нижнего и верхнего слоев: горячие смеси I-II, холодные I - в 100 % случаев (60 проб); горячие III-IV и холодные II - 100 % случаев (60 проб); горячие и теплые смеси для оснований в 100 % случаев (60 проб)
26	Количество зерен слабых и выветрелых пород для асфальтобетонных смесей	3.2.6	Для покрытий - не более 10 %, а для устройства оснований - не более 15 %	Содержание зерен слабых пород: 1,0 % - 4,5 %, среднее 2,4 %. Валовая проба: фракции 5-10 мм - 6,4 %, 10-20 мм - 3,6 %, 20-40 мм - 2,0 %	Соответствует требованиям ГОСТа
<b>СНиП 3.03-09-2003 «Автомобильные дороги»</b>					
27	Грунты, используемые в дорожном строительстве	7.1.1	Классификация грунтов согласно ГОСТ 25100-95 (пункт 1 данной таблицы)	Характеристики природных грунтов участка приведены в пунктах 1 -5 данной таблицы	Природные грунты пригодны для использования в дорожном строительстве
28	Дорожные одежды	8.3	Основными видами покрытий при устройстве облегченных и переходных дорожных одежд дорог IV и V категорий являются каменные материалы и грунты, обработанные вяжущими	На участке разведаны интрузивные породы верхнеордовикского возраста (скальные грунты), пригодные для производства щебня	Природные грунты месторождения после обработки вяжущими пригодны для использования при устройстве облегченных и переходных дорожных одежд IV и V категорий

1	2	3	4			5	6
29	Щебеночные материалы для дорожных одежд	8.4.5	Морозостойкость (дороги IV-V категорий)			Морозостойкость F50  Среднемесячная температура января - 17,4°C	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным материалам для покрытий и оснований дорог IV-V категорий
			Температура, °C	Покрытия	Основания		
			0-(-5)	F10	-		
			(-5Ц-15)	F25	F10		
			(-15Н-30)	F50	F15		
			Ниже -30	F75	F25		
30	Щебеночные основания, укрепляемые пескоцементной смесью	8.4.14	Фракция щебня 5-40 и 40-70 мм. Марка прочности щебня не ниже 600, по истираемости не ниже И4 и морозостойкости не ниже F15			См. пункты 7,8,10 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным основаниям, укрепляемым пескоцементной смесью, автодорог IV-V категорий
31	Щебеночные покрытия и основания, устраиваемые методом заклинки	8.4.15	Дороги IV-V категорий			См. пункты 7,8,10 данной таблицы	Соответствует требованиям СНиП к щебеночным покрытиям и основаниям, устраиваемым методом заклинки, при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий
			Марка	покрытия	основания		
			по	800-1000	600		
			по истираемости	И2, И3	И4		
			по морозостойкости	F50	F25		
32	Щебеночные покрытия и основания из плотных смесей	8.4.16	Дороги IV-V категорий			См. пункты 7,8,10 данной таблицы	Соответствует требованиям СН и П к щебеночным покрытиям и основаниям из плотных смесей при строительстве автомобильных дорог IV-V категорий
			Марка	покрытия	основания		
			по	600-800	600		
			по истираемости	И3	И4		
			по морозостойкости	F50	F15		

1	2	3	4	5	6
33	Щебень щебеночных покрытий и оснований автомобильных дорог	8.4.17	Содержание в щебне из изверженных пород лещадных зерен для щебеночных покрытий дорог IV, V категорий - не более 15 %, для оснований - не более 35 %.	См. пункт 6 данной таблицы	Материал пригоден для устройства щебеночных покрытий в 48 % случаев (29 проб) и оснований автомобильных дорог IV, V категорий в 100 % случаев
34	Песчано-щебеночные смеси для дополнительных слоев	8.4.18	Щебень, содержащийся в смесях, должен иметь марку по прочности не ниже 200	См. пункт 7 данной таблицы	Материал пригоден для приготовления песчано-щебеночной смеси, применяемой для дополнительных слоев в дорожной одежде
35	Водостойкость	8.4.17	Щебень для щебеночных покрытий по водостойкости должен быть 1- марки, а для оснований 2ой марки	Водостойкость 2,8 % - В2	Щебень пригоден для щебеночных оснований
36	Пластичность	8.4.17	Щебень для щебеночных покрытий по пластичности должен быть марки Пл1, а для оснований на дорогах I-III категорий - не ниже марки Пл2 и на дорогах IV, V категорий не ниже Пл3	Пластичность 3.2 % - Пл2 (20 проб), 3.3 % - Пл3 (15 проб)	Щебень пригоден для щебеночных оснований дорог I-V категорий

### 3.10 Почвы

Почвы представлены черноземами южными неполноразвитыми и малоразвитыми.

Согласно СНиП РК 2.03-30-2006, списка населенных пунктов Республики Казахстан (приложение) и карты сейсмического районирования, территория изысканий расположена вне зоны развития сейсмических процессов.

### 3.11 Биологическая среда

Существующие различия в почвенно-растительном покрове области связаны с неоднородностью почвообразующих пород, а также с неодинаковой степенью увлажнения территории в отдельных ее частях. В северных районах значительное распространение получила типчаково-ковыльная степь. Местами встречается древесная растительность отдельными небольшими массивами: березовые колки.

Растительность в районе, в основном, степная, разнотравно-злаковая. Древесная растительность приурочена к долине реки Ишим. Березовые и осиновые рощи отмечаются на Вишневском гранитном массиве.

Растительность территории представлена 7 ассоциациями и растительными группировками:

1. Типчаково-ковыльная на темно-каштановых почвах.
2. Типчаково-ковыльно-полынная на темно-каштановых почвах в комплексе с типчаково-полынно-тырсовой на темно-каштановых неполноразвитых почвах поглинистой равнине.
3. Типчаково-ковыльная на темно-каштановых почвах в комплексе с полынно-типчаково-тырсовой на темно-каштановых солонцеватых почвах на волнистой равнине.
4. Типчаково-полынно-тырсовая на темно-каштановых почвах в комплексе неполноразвитых с типчаково-холоднополынной на малоразвитых почвах до 40% по волнистой равнине.
5. Злаково-полынно-разнотравная на лугово-каштановых почвах по микропонижениям.
6. Типчаково - холоднополынный на темно-каштановых малоразвитых почвах в комплексе нарушенными землями.
7. Нарушенные земли.

Проективное покрытие почвы растениями составляет - 50-60%. На площади 100 м<sup>2</sup> насчитывается до 25 видов растений. Злаки в травостое составляют в среднем 60 %, разнотравье - 25 %, полыни - 15 %. Видовая насыщенность травостоя средняя. Растительность очень ценная в кормовом отношении, в 100 кг сена содержится в среднем 53 кг кормовых единиц. Средняя высота растительности составляет от 15 до 46 см. Средняя урожайность растительности в зависимости от видов составляет от 1,5 – 4,0 ц /га сухой массы.

Наибольшее распространение получили степные злаки: ковыль волосатик (*Stipa capillata*), типчак (*Festuca sulcata*), келерия стройная (*Koeleria gracilis*) и ковылок (*Stipa Lessingiana*); разнотравье: грудницы - шерстистая и татарская (*Linosyris villosa*, *Linosyris tatarica*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*) и др., а также - полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), полынь холодная (*Artemisia frigida*).

Из других растений встречается овсец пустынный (*Avenastrum desertorum*), лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca*), осочка ранняя (*Сarex praecox*). Редко встречаются зоника, онома простейшая, адонис весенний (*Adonis vernalis*), сон-трава или ростреля.

Наряду с мезофильными злаками, такими как пырей ползучий (*Agropyron repens*), костер безостый (*Bromus inermis*), в травостое встречаются и степные виды: ковыль красноватый (*Stipa rubens*), типчак (*Festuca sulcata*), люцерна серповидная (*Medicago*

*falcata*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), вероника колосистая (Чегошса *spicata*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*).

Растительный покров на участке ведения работ нарушен и представлен в основном видами растений адаптированными к деятельности человека. В основном виды растений представлены полынью, подорожником, одуванчиком, типчаком, овсюгом, репеем. Данные виды растений быстро адаптируются и восстанавливаются.

Животный мир в районе размещения проектируемого объекта очень богат. Фауна позвоночных насчитывает 283 вида. Они распределяются по классам следующим образом: млекопитающие 47 видов, птицы - 216 видов, пресмыкающиеся - 7 видов, рыбы 12 видов.

Четко прослеживается тесная связь животного мира с определенными типами почв и растительности. Поскольку, большую часть области занимают разнотравно-злаковые степи, основное ядро населения животных образуют:

- лугово-степные зеленоядные виды, питающиеся преимущественно разнотравьем и широколиственными злаками;

- прямокрылые насекомые (сибирская темно-крылая и белополосая кобылка *Gomphoceris sibiricus/stauroderus scalaris*, малая крестовичка - *Dociastaurus breccollis*);

- полевки-*Arvicolinac*, суслики - *Spermophilus*, степные сурки - *Martomabobak*.

Из птиц наиболее многочисленны полевые жаворонки (*Alaudidae*), кулики (*Haematopus*). Все они питаются смешанной пищей и в большом количестве поедают семена и побеги растений. С обилием массовых зеленоядных насекомых и грызунов связана довольно высокая численность хищников, среди которых наиболее обычны лисица (*Vilpes vulpes*), степной хорь (*Mustela eversmanni*), луговые и степные луны (*Circus pyardardus*), пустельга обыкновенная (*Cerchneis tinnunculus*), обыкновенный канюк (*buteo buteo*).

Типичных степняков - большого тушканчика (*Allactaga major*), степной пеструшки (*Laqurus*), хомячков (*Calomyscus*) в разнотравно-злаковых степях сравнительно немного. Они распространены преимущественно по сухим возвышенным участкам со злаковой растительностью, по солонцам, приозерным солончакам или по выгонам и обочинам дорог. Довольно часто на открытых местах встречается ящерица прыткая (*Lacerta aqilis*).

Основное ядро населения животных по-прежнему составляют колониальные формы, но видовой состав их несколько меняется. Если в разнотравно-злаковых степях преобладали животные, связанные с мезофильным разнотравьем, то здесь их сменяют близкие виды, но более сухолюбивые, приспособленные к жизни в низкотравных злаковых степях. Массовыми становятся прус итальянский (*Calliptamus italins*), степные пеструшки (*Laqurus*), малые суслики (*Sparmjphilis pyqmaeus*), белокрылые и черные жаворонки (*Melanocoypa leucoptera*), обычные хомячки (*Calomyscus*), слепушонка (*Ellobius talpinus*), степные кулики (*Haematopus*), кречетки.

В «саранчовые» годы среди насекомых сухих степей прус (*Calliptamus italicus*) превосходит по массе все другие виды, взятые вместе, и служит важнейшим кормом огромного числа животных - от хищных жуков, ящериц, змей до мелких и крупных птиц и млекопитающих. В биоценозах северной половины сухих степей ведущее место принадлежит степным пеструшкам (*Laqurus*) и хищникам-степным (*Circus macrourus*) и болотным совам (*Fsio flammeus*). Увеличивается продолжительность неблагоприятных засушливых периодов, когда численность этих грызунов на обширных пространствах резко снижается. В то же время все более возрастают площади, занимаемые поселениями малых сусликов (*Spermophilus pyqmaeus*). Соответственно меняется и видовой состав хищников. Мышеедов сменяют сусликоеды - степные хори (*Mustela eversmanni*), степные орлы (*Aquila*), канюки (*Buteo*).

На открытых водоемах бедных кормом встречаются выводки уток (*Anatidae*), куликов (*Phalaropus*). Большие водоемы с богатой погруженной и прибрежной растительностью имеют разнообразное и многочисленное животное население. На них гнездятся серые гуси (*Anser anser*), утки-серые (*Arias strepera*), шилохвости (*Anas acuta*), кряквы (*Anas platyrhynсra*), чирки (*Anas anqustipostris*), нырки (*Aythia*), лысухи (*Fulica*),

поганки (Podicipediformes), чайки (Laridae), крачки (Sternidae), кулики (Calibris) болотные курочки (Rallidae) и др.

В глубине тростниковых зарослей встречаются серые журавли (Gruidae). В тростниках и осоковых кочкарниках многочисленны крысы (Rattus). В злаковом разнотравье обычны мыши малютки (Micromys minutus). Обилие корма привлекает к водоемам хищников. В тростниках гнездятся многочисленные болотные луни (Circusaeruginosis), истребляющие много яиц и птенцов водоплавающих птиц; они охотятся также на крыс.

В районе встречаются довольно многочисленные млекопитающие:

- Барсук (Meles meles) повсеместно держится колониями или семьями вокруг водоемов. Средняя численность - около 15 особей на территорию.

- Лиса (Vulpesvulpes)- встречается повсеместно в большом количестве, до 20 особей на 1 тыс.га. Средняя плотность лисицы-около 7 штук на 1 тыс. га.

- Корсак (Vulpes) - встречается повсеместно.

- Хорь (Mustela evarsmani) встречается на заброшенных полях, пастбищах с травянистой растительностью.

- Волк (Genus Lupus)- встречается повсеместно в густых зарослях тростника вокруг озер, зимой подходит близко к сельским населенным пунктам.

Заяц русак (Lepus)встречается повсеместно у водоемов, на пастбищах, полях с зерновыми культурами. В районе насчитывается около 800-1000 особей.

Из млекопитающих наиболее многочисленными видами представлен отряд грызунов. Сурок (Marmota)-колонии сурков или отдельные семьи встречаются на пастбищах преимущественно со злаково-разнотравным растительным покровом. Малый суслик (Citallus pygmaeus) образует небольшие колонии на сбитых пастбищах по обочинам дорог. Большой суслик (Citellus major) приурочен к песчаным почвам в увлажненных биотопах с богатой злаково-разнотравной растительностью.

Из мышевидных грызунов встречается домовая мышь (Mus musculus), лесная мышь (Frodemus sylvaticus), приуроченные к залежным участкам с сорной травянистой растительностью и полям с зерновыми культурами. Степная мышовка (Sicista subtilis) встречается на пастбищах с ковыльно-типчачковой растительностью. Обыкновенная полевка (Microtus arvalis) обитает на полях с зерновыми культурами, зимует в скирдах соломы. Из хомячков отмечены джунгарский (Phodopus sungorus), Эверсмана (Cricetulus evermanni), а также обыкновенный хомяк (Ceietus cricetus), которые питаются самыми разнообразными кормами.

По классу Птицы-AVES встречаются представители группы водно-болотных птиц (56%), многочисленной группа - воробьиные - 51 вид (31%), довольно разнообразна по числу представителей группа хищных-15 видов (8%). Остальные представлены небольшими количеством видов и суммарно составляют около 5%.

По классу насекомых особенно многочисленны двукрылые семейства Muscidae, среди которых около 50 видов относятся к синантропам. В окрестностях особенно обитают различные типы мух (Calliphoridae) и многие другие переносчики инфекций.

С насекомыми-сапрофагами связаны хищники: жуки-жужелицы, жуки-стафилины, карапузики, муравьи и некоторые другие насекомые. В постоянных и временных водоемах на прилегающих территориях обитает большое количество водных (точнее, амфибионтных насекомых), среди которых немало кровососов: комаров, мошек, мокрецов, слепней и др.

Территория урбанизирована, пребывание животных и птиц отсутствует.

### 3.12 Атмосферный воздух

Санитарно-защитная зона на период проведения работ по ликвидации операций по недропользованию на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон», не

устанавливается, так как намечаемая деятельность классифицируется как объект IV категории.

Настоящим планом ликвидации предусмотрены исследования по инструментальному замеру загрязнения приземного слоя атмосферы на границе месторождения. (План исследований п.п 8.1).

Планируемыми работами по исследованию атмосферного воздуха будет сделан сравнительный анализ уровня загрязнения атмосферы по средним концентрациям и произведен расчет суммарных уровней загрязнения атмосферы (da).

### ***3.13 Сведения о фоновых концентрациях параметров качества окружающей среды при планировании ликвидации***

Настоящим планом предусматривается ряд мероприятий для выявления воздействия намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды. (План исследований п.п 8.1).

В качестве исходных данных о концентрациях параметров качества окружающей среды приняты расчетные из проекта Раздел «Охрана окружающей среды» к «Плану ликвидации последствий проведения операций по недропользованию на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон», расположенном в Шортандинском районе Акмолинской области». Данные являются теоретическими и нуждаются в дополнении в последующих редакциях Плана ликвидации.

## **Раздел 4. Описание недропользования**

### **4.1 Влияние нарушенных земель на региональные и локальные факторы**

Объектом нарушенных земель после отработки всех запасов будет являться карьер. Координаты угловых точек участка недр для месторождения «Колутон» приведены в таблице 4.1.

#### **4.1.1 Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления**

Мероприятия по снижению воздействия отходов производства на окружающую среду во многом дублируют мероприятия по охране почв, поверхностных и подземных вод и включают в себя решения по организации работ, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду.

Проектом предусматривается проведение комплекса мероприятий при временном складировании и хранении производственных и бытовых отходов с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на окружающую среду. Основными мероприятиями являются:

- тщательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа;
- организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов;
- ведение постоянных мониторинговых наблюдений.

Отходы, хранящиеся в производственных помещениях, должны быть защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействовать на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

При необходимости, в процессе эксплуатации предприятия, с целью предупреждения или смягчения возможных экологических последствий образования и размещения отходов, будут предусмотрены и осуществлены дополнительные, соответствующие современному уровню и стадии производства инженерные и природоохранные мероприятия.

Влияние отходов производства и потребления будет минимальным при условии строгого выполнения проектных решений и соблюдения всех санитарно-эпидемиологических и экологических норм.

#### **4.2 Описание исторической информации о месторождении**

На площадь работ имеются геологическая и гидрогеологическая карты масштаба 1:200 000, составленные Минервиним О.В. и другими (1970), а также геологическая карта Казахской ССР (г. Целиноград) масштаба 1:500 000, изданная в 1981 году. По результатам региональных геофизических работ, геологической съемки и поисков, глубинного геологического картирования на район работ была составлена геологическая карта масштаба 1:50 000. Работы проводились в 1979-1983 г. г. Центральной геолого-поисковой экспедицией ЦКПГО, в комплексе которых входили: геологическая съемка масштаба 1:50000, глубинное геологическое картирование и поисковое бурение, проходка шурфов и канав, профильная магниторазведка, профильная гравиразведка, электроразведка методом ВП-СГ, гравиразведка масштаба 1:50000, литогеохимическая съемка масштаба 1:50 000, геофизические исследования скважин. По результатам выполненных работ был составлен отчет (авторы Свечкарь А.К., Меркулова Л.Н., Марков Н.А., Маркина Л.А.).

### **4.3 Горно-геологические условия разработки месторождения**

Продуктивная толща месторождения «Колутон» сложена гранодиоритами Буландинско-Аккульского массива Крыккудукского комплекса верхнеордовикского возраста.

Анализ материалов, приведенный в разделе 3 позволяет сделать вывод о неоднородности продуктивной толщи по физикомеханическим свойствам и условиям залегания слагающих ее пород, как по площади, так и на глубину. В связи с этим с позиции горно-геологических условий отработки участка продуктивную толщу, стоит рассматривать как пластообразную залежь, состоящую из двух слоев.

Поверхность участка представляет собой вытянутую в северо-западном направлении грядовую сопку с максимальной отметкой 395,0 м и отметкой у подножия сопки в восточной части 388,0 м. Продуктивная толща также имеет форму вытянутого в северо-западном направлении четырехугольника с линейными размерами 700-200 м. Вскрышные породы участка представлены почвенно-растительным слоем, дресвой, щебнем, песком, глиной, образовавшимися при выветривании интрузивных пород. Мощность вскрыши 0,3-5,0 м, средняя 2,4 м. Коэффициент вскрыши составляет в среднем по месторождению 0,12 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Полезная толща в пределах разведанного месторождения обводнена на глубинах 5,8-19,4 м, средняя 15,1 м

Незначительная мощность вскрышных пород и благоприятные горнотехнические условия предопределяют открытую разработку изверженных пород (гранодиоритов) на месторождении. Вскрышные породы могут быть удалены любыми средствами механизации. Их необходимо транспортировать и складировать в отвал для использования при рекультивации. Оработку участка изверженных пород (гранодиоритов) предполагается осуществить карьером с двумя - тремя добычными уступами. Генеральный угол погашения бортов карьера при отстройке их проектного положения на конец отработки (учтенный при оконтуривании запасов) составляет 45°.

### **4.4 Горные работы**

В настоящее время месторождение вскрыто. Месторождение «Колутон» ранее эксплуатировалось ТОО «Иман 2030». Площадь пройденного карьера составляет 8,6 га. В процессе проведения добычных работ были сняты вскрышные породы, почвенно-растительный слой и размещены соответственно во вскрышные бурты и насыпи ПРС.

#### **4.4.1 Граница отработки**

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию, в пределах участка недр.

Значения координат угловых точек участка недр определены графически по топографическому плану масштаба 1:2000.

Общая площадь участка недр в проекции на горизонтальную плоскость составляет 37,61 га (0,376088 км<sup>2</sup>). Координаты участка недр для месторождения «Колутон» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

## Координаты участка недр

№ угловой точки	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 43' 59,7"	71° 2' 46,9"
2	51° 44' 9,7"	71° 2' 47"
3	51° 44' 9,6"	71° 2' 50,3"
4	51° 44' 16,7"	71° 2' 50,5"
5	51° 44' 16,7"	71° 3' 0,8"
6	51° 44' 11,6"	71° 3' 0,4"
7	51° 44' 11,6"	71° 3' 26,9"
8	51° 44' 8,9"	71° 3' 31,9"
9	51° 44' 11,6"	71° 3' 36,9"
10	51° 44' 10,9"	71° 3' 38,6"
11	51° 44' 5"	71° 3' 38,4"
12	51° 44' 0"	71° 3' 37,5"

**4.4.2 Карьер**

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы». Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов, для чего осуществлена разноска бортов карьера.

Основные параметры карьера приведены в таблице 4.2, 4.3, 4.4.

Таблица 4.2

## Размеры карьера на конец 3 лет отработки

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1.	Длина карьера		
	-по дну	м	677
	-по поверхности	м	726
2.	Ширина карьера		
	-по дну	м	151
	-по поверхности	м	200
3.	Средняя глубина карьера за 3 года отработки	м	22,4

Для наиболее полного извлечения полезного ископаемого с учетом границ подсчета запасов принимаются следующие углы откосов уступов, приведенные в таблице 4.3.

Таблица 4.3

## Значение принимаемых углов откосов

Период разработки	Значения
На период разработки	55 <sup>0</sup>
На период погашения	45 <sup>0</sup>

Углы откосов приняты в соответствии с требованиями "Норм технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов" (таблица 12 ОНТП).

Углы откосов должны уточняться в период эксплуатации путем систематических маркшейдерских замеров, наблюдений и изучения физико-механических свойств пород разрабатываемого месторождения.

Таблица 4.4

## Основные технико-экономические показатели разработки месторождения «Колутон»

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели
1	Геологические запасы месторождения (все запасы по категории С <sub>2</sub> )	тыс. м <sup>3</sup>	7533,3
2	Процент вовлечения запасов всего месторождения	%	99,53
3	Эксплуатационные запасы полезного ископаемого в контуре проектируемого карьера Всего: • за период отработки (10 лет) • за три года отработки	тыс. м <sup>3</sup>	5776,886 2500,0 450,0
4	Объем ПРС Всего: • за период отработки (10 лет) • заскладированный в насыпях ПРС • за три года отработки	тыс. м <sup>3</sup>	55,644 18,75 12,91 3,375
5	Объем вскрыши Всего: • за период отработки (10 лет) • заскладированный во вскрышных буртах • за три года отработки		834,656 281,25 193,65 50,625
6	Среднеэксплуатационный коэффициент вскрыши в проектируемом карьере	м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	0,12

**4.4.3 Отвальное хозяйство. Временный склад ПИ**

Отвальное хозяйство карьера состоит из:

- временного склада почвенно-растительного слоя (ПРС), насыпей ПРС;
- отвала вскрышных пород, буртов вскрышных пород.

Склад ПРС расположен в 28 м восточнее границы отрабатываемого карьера, отвал вскрышных пород расположен в 35 м южнее границы отрабатываемого карьера.

Размещение отвалов показано на генеральном плане.

При данных объемах складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования.

Объем, площадь склада ПРС, отвала вскрышных пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан «Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом».

Площадь под отвалы выбраны с учетом:

- Скальное основание под отвал.
- Исключение возможности водной эрозии.
- Исключение возможности затопления склада ПРС.

#### 4.4.3.1 Склад ПРС

Склад ПРС будет представлять отвал с восточной стороны отрабатываемого карьера, среднее расстояние транспортирования составит 443 м. Объем ПРС, вывозимого на отвал, за период отработки трех лет составит – 3,375 тыс. м<sup>3</sup>. На территории месторождения уже существуют насыпи ПРС, общим объемом 12,91 тыс. м<sup>3</sup>, заскладированные в ходе разработки карьера предыдущим недропользователем. В процессе осуществления последующих горных работ, часть объема почвенно-растительного слоя, размещенного в насыпях ПРС, необходимо отгрузить на склад ПРС, т.к. он расположен в пределах участка проводимой добычи. Объем почвенно-растительного слоя, перемещаемого с насыпей ПРС на склад составит - 2560 м<sup>3</sup>. Данный объем будет перемещен на склад ПРС в первый год разработки карьера.

В первые три года отработки отвал будет отсыпаться в один ярус высотой 3 м, углы откосов приняты 45°. Объем склада ПРС после отработки карьера за 10 лет составит – 21310 тыс. м<sup>3</sup>.

Площадь, занимаемая складом ПРС за 3 года отработки карьера, составит:

$$S = \frac{V_{\text{ПРС}} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где,  $V_{\text{ПРС}}$  – объем почвенно-растительного слоя подлежащего укладке за три года отработки карьера, м<sup>3</sup>,  $V_{\text{ПРС}} = 3375 + 2560 = 5935 \text{ м}^3$ ;

$K$  – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

$\eta_1$  – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

$H_1$  – высота яруса, м.

$$S = \frac{5935 \cdot 1,02}{0,9 \cdot 3} = 2242 \text{ м}^2 = 0,22 \text{ га} (60 \text{ м} \times 37,4 \text{ м})$$

Формирование, планирование склада ПРС будет производиться бульдозером SD-22.

Разгрузка автосамосвала должна производиться за пределами призмы обрушения на расстоянии 5 м от бровки отвала. По всему фронту разгрузки устраивается берма, имеющая уклон внутрь отвала не менее 3° и породную отсыпку высотой 0,7 м и шириной 1,5 м.

#### 4.4.3.2 Отвал вскрышных пород

Отвал вскрышных пород будет представлять отвал с южной стороны отрабатываемого карьера, расстояние транспортирования составит 467 м. Объем вскрышных пород, вывозимых на отвал, за период отработки трех лет составит - 50,625 тыс. м<sup>3</sup>. На территории месторождения уже существуют бурты вскрышных пород, общим объемом 193,65 тыс. м<sup>3</sup>, заскладированные в ходе разработки карьера предыдущим

недропользователем. В процессе осуществления последующих горных работ, часть объема вскрышных пород, размещенного во вскрышных буртах, необходимо отгрузить на отвал вскрышных пород, т.к. он расположен в пределах участка проводимой добычи. Объем вскрышных пород, перемещаемого со вскрышных буртов на отвал составит - 21,65 тыс. м<sup>3</sup>. Данный объем будет перемещен на отвал вскрышных пород в первый год разработки карьера.

В первые три года отработки карьера отвал вскрышных пород будет отсыпаться в один ярус высотой 5 м (в последующие года отвал отсыпается в три яруса высотой по 5 м), углы откосов приняты 45°. Объем отвала вскрышных пород после отработки карьера за 10 лет отработки карьера, составит - 302900 м<sup>3</sup>.

Площадь, занимаемая отвалом вскрышных пород за 3 года отработки карьера, составит:

$$S = \frac{V_{\text{ВСКР}} \cdot K}{\eta_1 \cdot H_1}, \text{ м}^2$$

где,  $V_{\text{вскр}}$  – объем вскрышных пород, подлежащих укладке, м<sup>3</sup>,  $V_{\text{вскр}} = 50625 + 21650 = 72250 \text{ м}^3$ .

$K$  – коэффициент остаточного разрыхления пород в отвале;

$\eta_1$  – коэффициент, учитывающий заполнение площади отвала;

$H_1$  – высота яруса, м.

$$S = \frac{72250 \cdot 1,04}{0,9 \cdot 5} = 16698 \text{ м}^2 = 1,67 \text{ га} (120 \times 139,2 \text{ м})$$

Предполагается формирование одного съезда шириной 8 м и уклоном 80‰ согласно СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Формирование, планирование отвала вскрышных пород будет производиться бульдозером SD-22.

Разгрузка автосамосвала должна производиться за пределами призмы обрушения на расстоянии 5 м от бровки отвала. По всему фронту разгрузки устраивается берма, имеющая уклон внутрь отвала не менее 3° и породную отсыпку высотой 0,7 м и шириной 1,5 м.

Отвал будет состоять из двух участков по фронту разгрузки. На первом участке будет происходить разгрузка, на втором будут производиться планировочные работы.

#### **4.4.3.2 Временный склад ПИ**

Временный склад полезных ископаемых находится в 380 м западнее границы обрабатываемого карьера, рядом с промышленной площадкой. Объем склада составит 7-ми сменный запас сырья- 10,5 тыс.м<sup>3</sup>. Высота 5 метров, площадь - 3500 м<sup>2</sup> (0,35 га).

#### **4.4.4 Здания и сооружения (промплощадка)**

Для проведения отработки месторождения планируется строительство промплощадки. Промплощадка карьера расположена на свободной от застройки территории и находится западнее границы отработанной части карьера «Колутон» на расстоянии 88 м и связана с ним автомобильными дорогами шириной 6-8 м и обочинами 1,5 м.

На промплощадке карьера размещены следующие здания и сооружения:

- административное помещение;
- бытовое помещение;
- навес для ремонта техники;
- подземная емкость;
- емкости для воды;
- дизельная электростанция АД-30С;
- противопожарный щит;
- площадка для стоянки техники.

Размещение зданий и сооружений на промплощадке карьера обусловлено требованиями технологии, противопожарных норм и существующего рельефа местности. Все здания и сооружения промплощадки соединены между собой автомобильным проездом шириной 7,5 м и обочинами 1,5 м.

## ***Раздел 5. Ликвидация последствий недропользования.***

### ***5.1 Общая часть***

План ликвидации может пересматриваться по мере развития горных операций, но не позднее трех лет со дня получения последнего положительного заключения комплексной экспертизы, а также в случае внесения изменений в план горных работ в соответствии с пунктом 5 статьи 216 Кодекса. Поэтому содержание и детализация плана ликвидации с течением времени должна становиться более точной. В последующих редакциях плана ликвидации является выявление неопределенных вопросов в вариантах ликвидации и определение направления исследования по ликвидации.

Для выбора мероприятий по рекультивации необходимо классифицировать нарушенные земли, что позволит провести более рациональную ликвидацию последствий недропользования. Выбор направления рекультивации, и основные требования к рекультивационным работам выбраны согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.

Нарушенные земли предприятия разделены на 3 объекта.

- Карьер;
- Здания и сооружения (промплощадка);
- Отвальное хозяйство (отвал вскрышных пород, бурты вскрышных пород, склад ПРС, насыпи ПРС, временный склад ПИ).

Для каждого объекта прописаны мероприятия для ликвидации последствий горных работ.

Таблица 5.1

## Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу

Группа нарушенных земель	Характеристика нарушенных земель по форме рельефа	Фактор обуславливающий формирование рельефа	Преобладающий элемент рельефа.	Морфометрическая характеристика рельефа		Возможное использование
				Глубина или высота относительно естественной поверхности	Угол откоса	
Выемки карьерные	средне-глубокие	Разработка в 2-3 уступа площадных залежей горизонтального и пологого падения (до 8-10°) средней мощности (до 30 м). Вскрыша отсутствует или весьма малой мощности.	Днища, уступы	15-30	Свыше 45	Обводненные - водоемы многоцелевого назначения и рыбоводческие; сухие - площадки для строительства и размещения отходов производства; на выложенных склонах - сенокосы; по откосам - лесонасаждения и задернованные участки природоохранного назначения; зоны отдыха и спорта.
Отвалы внешние	Платообразные средневысокие	Формирование одноярусных отвалов при транспортных системах разработки полезных ископаемых, включая гидроотвалообразование	Плато, откосы	15-30	25-30	Пашня, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения, все виды лесонасаждений и задернованные участки природоохранного назначения, сенокосы по склонам.

Таблица 5.2

## Группировка нарушенных земель по характеру обводнения (увлажнения)

Группа нарушенных земель	Характеристика увлажнения	Основной фактор определяющий характер увлажнения	Возможное использование	
			Без проведения гидромелиоративных и гидротехнических мероприятий	С проведением гидромелиоративных и гидротехнических мероприятий
Выемки карьерные и земляные	Обводненные	Выклинивание подземных вод и приток поверхностных вод с образованием открытого водоема при низкой водопроницаемости пород	Водоемы природоохранного назначения	Водоемы многоцелевого назначения
Отвалы	Сухие	Недостаточное количество атмосферных осадков, высокая проницаемость пород, глубокое относительно подошвы отвала залегание подземных вод	Сенокосы, пастбища, все виды лесонасаждений, площадки для строительства	Все виды использования, кроме водоемов

### **5.1.1 Выбор направления рекультивации**

Основные решения и предложения разработаны согласно Инструкции по составлению плана ликвидации (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.). Проектные решения разработаны с учетом мнения заинтересованных сторон, в последствии оформленным протоколом слушаний.

Выбор направления рекультивации, и основные требования к рекультивационным работам выбраны согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации и ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (с Изменением N 1).

Целью ликвидации является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние, насколько это возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой. На принципах физической и химической стабильности, возможности землепользования при отсутствии долгосрочного технического обслуживания.

Настоящим планом ликвидации предусматривается работы по рекультивации каждого объекта недропользования. Все объекты разделены на 3 группы.

- Карьер;
- Здания и сооружения (промплощадка);
- Отвальное хозяйство (отвал вскрышных пород, бурты вскрышных пород, склад ПРС, насыпи ПРС, временный склад ПИ).

Планом ликвидации предусмотрены 2 варианта рекультивации.

Вариант 1 - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы природоохранного значения.

Вариант 2 - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы для хозяйственно-бытовых нужд.

Каждый из вариантов предусматривает следующие этапы рекультивации:

- технический этап.
- биологический этап.

Проанализировав оба варианта ликвидации, и учитывая мнения всех заинтересованных сторон настоящим планом рекультивации выбран 1 вариант ликвидации - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы природоохранного значения.

Так как этот вариант наиболее лучше соответствует критериям и задачам ликвидации, отвечает требованиям физической и химической стабильности участка.

### **5.2 Использование земель после завершения ликвидации**

Границы карьера определены по геологическим разрезам, исходя из условия вовлечения в отработку максимального количества балансовых запасов полезного ископаемого. Параметры основных элементов карьера см. в разделе №4 пункт 4.4 Горные работы. Технология горных работ цикличная – с применением буровзрывных работ, с транспортным отвалообразованием. Погрузкой колесным погрузчиком горной массы в автомобильный транспорт без водоотлива – для вскрышных пород, погрузкой экскаватором полезного ископаемого в автомобильный транспорт без водоотлива.

В соответствии с классификацией нарушенных земель по техногенному рельефу для рекультивации, карьер пройденный за 3 года отработки относится к выемке карьерной средне-глубокой.

Преобладающими элементами рельефа являются днища, уступы, плато и откосы отвалов.

Планом ликвидации предусмотрено 2 альтернативных варианта ликвидации.

Вариант 1 - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы природоохранного значения.

Вариант 2 - Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы для хозяйственно-бытовых нужд.

После завершения ликвидации отработанный карьер может быть использован в качестве водоема рекреационного значения. Выположенный до приемлемого угла отвал вскрышных пород, рекультивированные территории промплощадки, временного склада полезных ископаемых, полевых и карьерных дорог могут быть использованы в сельскохозяйственных целях, а именно в качестве:

- пастбища;
- выращивания многолетних растений.

При этом использование земель после завершения ликвидации должно:

- соответствовать среде, в которой велась или ведется горнодобывающая деятельность;
- быть достижимым с учетом особенностей добычи после завершения ликвидации;
- приемлемым для всех ключевых заинтересованных сторон;
- обладать экологической устойчивостью с учетом локальных и региональных факторов окружающей среды.

### **5.2.1 Задачи ликвидации.**

При определении задач ликвидации были приняты во внимание каждый из экологических факторов, на который повлияет деятельность по недропользованию. В зависимости от особенностей недропользования в отношении сооружений и оборудования определены следующие основные задачи ликвидации:

- карьер подлежит изолированию. Закрывается доступ для людей и скота;
- земная поверхность, занятая сооружениями относящимися к карьере, возвращается в состояние до воздействия, сопоставимое с будущими целями использования земель. Данная задача включает в себя: снос, удаление и утилизацию (совместно – снос) всех объектов недропользования, оборудования и материалов. Такие мероприятия включают в себя: удаление и утилизацию «незагрязненных» зданий, дробилок, хранилищ, резервуаров, ограждений, водопропускных труб, мостов, знаков, складов взрывчатых веществ, фундаментов, септических систем, трубопроводов, линий электропередачи, электрических подстанций, разного мусора и иных имеющихся на участке сооружений и конструкций;
- сооружения и оборудование не должны являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных, так как производственные здания, подлежат обеззараживанию и утилизации;
- почва восстанавливается до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности;
- воздействие на окружающую среду, флору и фауну должно быть минимизировано;
- уровень пыления с поверхности отвала при выполнении мероприятий по пылеподавлению должен быть безопасен для людей, растительности и диких животных.

### **5.2.2 Критерии ликвидации**

Ориентирами для разработки критериев ликвидации являются возможность землепользования после завершения ликвидации, а также основные задачи ликвидации, которые определены при составлении плана ликвидации.

Таблица 5.3

## Критерии ликвидации

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
1. Растительность на восстановленных землях имеет эквивалентное значение, что и в окружающих природных экосистемах.	Состав растительности на восстановленном объекте представлен по отношению к целевой экосистеме по видам/разнообразию и структуре растительности. Все растения, использованные при рекультивации, присутствуют в местной растительности. Не высаживаются новые образцы сорняков.	В данном районе будет конкретное количество сортов растений на м <sup>2</sup> . Разнообразие сортов выше X процентов от среднего показателя, зафиксированного в референс участках размером 20м x 20м в аналогичных районах в целевой экосистеме. Растительное покрытие находится в пределах значений аналогичных районов в целевой экосистеме. Весь семенной материал, использованный для восстановления участка, получен в радиусе 10 км. от объекта. Отсутствуют новые сорняки, включая сельскохозяйственные сорняки, так и естественные сорняки.	Количественный подсчет растительности с использованием методов, допустимых в соответствии с законодательством Представление документов, свидетельствующих об использовании надлежащих источников использованного семенного материала.
2. Восстановленная экосистема имеет эквивалентные функции и устойчивость, что и целевая экосистема	Способность задерживать воду и питательные вещества соответствует целевым экосистемам	Индекс инфильтрации находится в пределах значений аналогичных зон в целевой экосистеме. Индекс круговорота питательных веществ находится в пределах значений аналогичных зон в целевой экосистеме.	Индекс инфильтрации ЭФА. Индекс круговорота питательных веществ ЭФА.
3. Свойства почвы подходят для поддержания целевой экосистемы.	Физические, химические и биологические характеристики почвы соответствуют характеристикам целевого ландшафта. Почвы на глубине реконструкции имеют схожие показатели рН и солености, что и почвы целевой экосистемы.	Физические, химические и биологические спецификации почвы. Почвы в глубине реконструкции имеют показатели: рН (Н <sub>2</sub> O) >X; и ЕС (1:5 Н <sub>2</sub> O) <Y дС/м	Результаты анализа почвы с использованием аккредитованной лаборатории и полевые измерения.
4. Почва восстанавливается до состояния, возможности роста самодостаточной растительности.	Произведен высеv многолетних трав. Растения прижились, сформирована развитая корневая система.	Ликвидировано угроза ветровой и водной эрозии почв. Предотвращена опасность опустынивания территории.	Почвенный анализа, после проведения биологического этапа рекультивации. Замер гумусного слоя. Визуальный осмотр. Составление акта осмотра. Инструментальный замер точек наблюдения и мест взятия проб на топографический план.

5. Физические, химические и биологические характеристики почвы должны соответствовать	Ликвидированы участки возможного загрязнения почвы ГСМ. (автостоянка, Промплощадка, шламоотстойник)	Почвы на глубине реконструкции должны иметь схожие показатели рН и солености, что и почвы целевой экосистемы. Фоновые концентрации	Почвенный анализа, после проведения биологического этапа рекультивации.
характеристикам целевого ландшафта		загрязняющих веществ в атмосферном воздухе(мг/м <sup>3</sup> ): Диоксид серы-0.5 Оксид углерода-5 Диоксид азота-0.85	
6. Доступ на объект ограничен для безопасности людей и диких животных	В пределах горного отвода, где ведутся горные работы, не допускается нахождение инженерных сетей и коммуникаций, зданий, сооружений, исключается доступ людей, территория ограждается.	Консервация или ликвидация объектов обеспечивается принятием мер по предотвращению падения людей и животных в выработки ограждением или обваловкой высотой не менее 2,5 метров на расстоянии 5 метров за возможной призмой обрушения верхнего уступа или выполаживанию бортов уступов, исключая несчастные случаи с людьми и животными. Оценка устойчивости бортов производится с учетом возможного затопления выработок. В наносах выполаживаются борта уступов.	Порядок и тип ограждений определяются техническим руководителем карьера.
7. Открытый карьер, отвал и окружающая территория должны быть физически и геотехнически стабильными	Параметры карьера приведены к безопасным параметрам. Произведена выположивание откосов и планировка поверхности.	Нет обвалов. Отсутствуют проседания почвы. Откосы стабильны, нет движения горных пород.	Маркшейдерское наблюдение. Инструментальный замер параметров карьера и отвала электронным тахеометром. Визуальный осмотр.
8. Буровые геологоразведочные скважины на карьерном поле заглушены	При погашении буровых скважин их тампонируют в целях предохранения попадания через них подземных вод в выработки и объединения водоносных горизонтов.	После окончания бурения каждая скважина должна быть перекрыта пробками. Допускается участки с пробуренными скважинами диаметром менее 120 мм ограничить предупредительными знаками и надписями.	Составление недропользователем акта приемки работ по ликвидации скважины. После, с момента подписания акта приемки, представляется в уполномоченный орган по изучению и использованию недр для хранения.
9. Земная поверхность, занятая сооружениями относящимися к карьеру, возвращается в состояние до воздействия, сопоставимое с будущими целями использования земель	Снос, удаление и утилизацию (совместно – снос) всех объектов недропользования, оборудования и материалов. На территории нет остатков сооружений. Все строительные материалы вывезены с территории.	Сооружения и оборудование не должны являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных, так как производственные здания, подлежат обеззараживанию и утилизации	Визуальный осмотр. Произвести маршрут обследования территории ликвидационных работ. Составление акта осмотра. Инструментальный замер точек наблюдения на топографический план.

### 5.2.3 Допущения при ликвидации

Допущения влияют на все аспекты планирования ликвидации и являются частью процесса планирования ликвидации. Допущениями при ликвидации являются факторы:

- затопление и заболачивание местности;
- изменения климатических параметров;
- неполное разрушение фундаментов оборудования и зданий.

Полная отработка запасов приведет к самозатоплению карьера грунтовыми и поверхностными водами, которые, накапливаясь в отработанном пространстве карьера, создадут искусственный карьерный водоём.

Возможность опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий на отвалах вскрышных пород является фактором допущения при ликвидации. К таким процессам, явлениям и техногенным воздействиям, оказывающим негативные или разрушительные действия на отвалы, относятся подтопление территории, ураганы, смерчи, эрозия почвы.

### 5.2.4 Работы связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации карьера

Предусматриваются технический и биологический этапы рекультивации. Расчет объема работ на технологическом и биологическом этапах приведен далее в настоящем плане ликвидации.

Таблица 5.4

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№.№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное колич. (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование			
1	Экскаватор	Hitachi ZX380LC-5G	1
2	Бульдозер	SD-22	1
3	Автосамосвал	HOWO A7	2
4	Погрузчик	ZL-50 G	1
Автомашины и механизмы вспомогательных служб			
5	Автомобиль цистерна для перевозки ГСМ, V=6500л	ТСВ-6	1
6	Поливомоечная машина на шасси КамАЗ-43253	КО-806	1
7	Автобус, число мест 41 (25 посадочных)	ПАЗ 3206	1

Режим работы ликвидационных работ принимается аналогичный режиму отработки карьера в период добычных работ (за исключением того, что работы будут проходить в теплый период времени года), с 7-и дневной рабочей неделей, по 12 часов в смену, при этом количество смен в сутки будет равно 1 смене.

Таблица 5.5

Режим работы

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Количество дней в течение года	сутки	9
Количество рабочих дней в неделе	сутки	7
Количество рабочих смен в течение	смена	1

суток:		
Продолжительность смены	час	12

## **I. Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы природоохранного значения**

### **Технический этап рекультивации**

На карьере по окончании добычных работ предусматриваются следующие виды работ:

- демонтаж и утилизация поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений;
- сооружение ограждающего вала вдоль периметра отработанного карьера;
- выколаживание откосов вскрышного отвала до угла 12°;
- грубая планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей;
- нанесение ПРС на спланированные поверхности;
- сплошная планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей.

После окончания технического этапа, предусматривается биологический этап.

Для разработки наиболее эффективных и рациональных методов рекультивации нарушенного ландшафта большое значение имеет знание процессов их естественной эволюции, в частности восстановление растительного покрова.

Биологическая рекультивация нарушенных земель позволяет улучшить ценность земельных ресурсов, по возможности восстановить прежнее состояние почвенного покрова.

Биологический этап рекультивации является завершающим этапом восстановления нарушенных земель. Работы, входящие в состав биологического этапа рекультивации, должны проводиться с учетом рекомендаций по зональной агротехнике. Работы по биологическому восстановлению земель ведутся для создания растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности корнеобитаемого почвенного слоя. На данном этапе предусматривается посев трав.

### **Объемы работ на техническом этапе рекультивации и применяемое оборудование**

Проектные решения по направлению рекультивации в конечной цели будут предполагать устройство водоема многоцелевого назначения, согласно ГОСТу 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации».

Режим работы на техническом этапе рекультивации принят аналогичный режиму работы карьера в эксплуатационный период (в теплый период времени года).

Снятый ПРС в необходимом объеме будет использован для покрытия земельных участков, нарушенных горными работами.

Погрузка ПРС заскладированного на складах будет осуществляться посредством погрузчика ZL-50 G, для транспортировки ПРС будет задействован автомобильный транспорт – автосамосвалы HOWO A7.

Предполагается выколаживание отвала вскрышных пород до угла 12°. Выколаживание будет производиться бульдозером SD-22 способом «сверху-вниз».

Перед проведением работ по выколаживанию породных отвалов необходимо предусмотреть снятие ПРС. Снятие будет производиться при помощи бульдозера SD-22. Снятый ПРС складывается в протяженные бурты по периметрам породных отвалов для

последующего нанесения на выположенные и спланированные поверхности породных отвалов.

**Сооружение ограждающего вала вдоль периметра отработанного карьера**

Для ограничения доступа людей и животных к отработанному пространству карьера по его периметру планируется провести работы по возведению ограждающего вала.

Параметры ограждающего вала составят.

- высота 1,5 м;
- ширина гребня - 1,5 м;
- заложение откосов 1:1,5.

На отсыпку ограждающего вала будут использованы вскрышные породы, размещенные во вскрышных буртах.

Сооружение ограждающего вала по контуру карьера на момент завершения горных работ предусматривается экскаватором с созданием плавных сопряженных плоскостей откосов с естественной поверхностью земли.

Объем земляных работ по сооружению ограждающего вала на один метр его длины определен графически. Объем вскрышных пород, необходимый для возведения ограждающего вала составит - 10546 м<sup>3</sup>.

Длина ограждающего вала вдоль отработанного пространства карьера составит – 1888 м.

На отсыпке вскрышных пород из вскрышных буртов, будет задействован погрузчик ZL-50 G. Погрузку вскрышных пород, предполагается осуществлять в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей транспортировкой и отсыпкой к местам возведения ограждающего вала.

Для возведения ограждающего вала предполагается использовать экскаватор Hitachi ZX380LC-5G.

Сменная производительность экскаватора Hitachi ZX380LC-5G по вскрыше  $П_{э.см} = 2319 \text{ м}^3/\text{см}$ .

***Расчет производительности и необходимого количества погрузчиков при погрузке вскрышных пород из вскрышных буртов***

Сменная производительность погрузчика ZL-50 G на вскрыше - 3129 м<sup>3</sup>/см.

Определим количество смен для погрузки вскрышных пород из вскрышных буртов  $С_{м.пвск}$ :

$$С_{м.пвск} = V_{вск} / Q_{см1}$$

где,  $V_{вск}$  – объем необходимых вскрышных пород, 10546 м<sup>3</sup>

$$С_{м.пвск} = 10546 \text{ м}^3 / 3129 \cdot 1 \approx 4 \text{ смены}$$

Для погрузки вскрышных пород из вскрышных буртов принимаем один погрузчик ZL-50 G.

***Расчет производительности и необходимого количества автосамосвалов для перевозки вскрышных пород из вскрышных буртов***

Сменная производительность автосамосвала HOWO A7 по перевозке вскрыши - 1431 м<sup>3</sup>/см.

Определим количество смен для транспортировки вскрышных пород из вскрышных буртов  $С_{м.твск}$ :

$$С_{м.твск} = V_{вск} / (H_{вск} \cdot N)$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем необходимых вскрышных пород в буртах, 10546 м<sup>3</sup>  
 $N$  – количество автосамосвалов, 2 ед.

$$C_{M_{\text{ТВСК}}} = 10546 / (1431 \cdot 2) \approx 4 \text{ смены (принимаем по аналогии с погрузчиком)}$$

Для перевозки вскрышных пород из вскрышных буртов принимаем 2 автосамосвала HOWO A7.

**Расчет затрачиваемого времени на выколаживание при сооружении ограждающего вала по периметру отработанного карьера**

Объем укладываемых пород при сооружении ограждающего вала составляет – 10546 м<sup>3</sup>.

Отсюда количество смен, затрачиваемых на выколаживание составит:

$$C_{M_{\text{ВЫП}}} = V_{\text{ВЫП}} / (P_{\text{Э.СМ}} \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $V_{\text{ВЫП}}$  – объем выколаживания, 10546 м<sup>3</sup>;

$N$  – количество используемых экскаваторов, 1 шт;

$P_{\text{Э.СМ}}$  – сменная производительность экскаватора при выколаживании, 2319 м<sup>3</sup>/см.

$$C_{M_{\text{ВЫП}}} = 10546 / (2319 \cdot 1) = 5 \text{ смен}$$

Для возведения ограждающего вала вдоль отработанного пространства карьера потребуется 5 смен, количество экскаваторов Hitachi ZX380LC-5G принимаем равным одному.

**Выколаживание откосов вскрышного отвала до угла 12°**

Выколаживание вскрышного отвала выполняется с целью обеспечения его устойчивости и создания условий, обеспечивающих формирование почвенно-растительного покрова.

Откосы вскрышного отвала необходимо выколотить до угла 12°. Выколаживание будет производиться бульдозером SD-22 способом «сверху-вниз».

Выколаживание и планировка будет производиться по нулевому балансу, т.е. объем срезки равен объему подсыпки.

Объем земляных работ по выколаживанию на один метр его длины определен графически.

Объем срезаемой земляной массы при выколаживании откосов породного отвала составляет 5770 м<sup>3</sup>. Объем подсыпаемой земляной массы при выколаживании вскрышного горизонта составляет 5770 м<sup>3</sup>.

Сменная производительность бульдозера SD-22 при выколаживании - 1422 м<sup>3</sup>/см.

Для выполнения работ по выколаживанию принимаем 1 бульдозер SD-22.

**Расчет затрачиваемого времени на выколаживание вскрышного отвала**

Объем выколаживания вскрышного горизонта – 5770 м<sup>3</sup>.

Отсюда количество смен, затрачиваемых на выколаживание составит:

$$C_{M_{\text{ВЫП}}} = V_{\text{ВЫП}} / (P_{\text{С}} \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $V_{\text{ВЫП}}$  – объем выколаживания, м<sup>3</sup>;

$N$  – количество используемых бульдозеров, 1 шт;

$P_{\text{С}}$  – сменная производительность бульдозера при выколаживании, м<sup>3</sup>/см.

$$C_{M_{\text{вып}}} = 5770 / (1422 \cdot 1) \approx 4 \text{ смены}$$

На выполаживание вскрышного отвала до угла  $12^\circ$  потребуется 4 смены.

### **Грубая планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей**

После окончания добычных работ, для проведения технического этапа рекультивации необходимо нанести почвенно-растительный слой по площади, занимаемой временным складом полезных ископаемых, промплощадки, полевыми и карьерными дорогами, по горизонтальным и наклонным поверхностям выположенного вскрышного отвала, по незатопленному дну карьера. Перед нанесением почвенно-растительного слоя на данных площадях необходимо произвести грубую планировку поверхности бульдозером SD-23. Грубая планировка нарушенной поверхности заключается в предварительном выравнивании поверхности нарушенных земель после завершения горных работ, для создания благоприятных условий по целевому освоению нарушенных земель.

Сменная производительность бульдозера SD-22 при планировочных работах – 37372 м<sup>2</sup>/см.

Для выполнения планировочных работ принимаем 1 бульдозер.

#### ***Расчет затрачиваемого времени на выполнение грубой планировки***

Площадь выполнения грубой планировки горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадки, полевыми и карьерными дорогами, составляет 4,4 га.

отсюда количество смен, затрачиваемых на планировочные работы составит:

$$C_{M_{\text{пл.б.}}} = S_{\text{общ}} / (P_{\text{сп}} \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $S_{\text{общ}}$  – площадь грубой планировки,  $S_{\text{общ}} = 44056 \text{ м}^2$ ;

$N$  – количество используемых бульдозеров, 1 шт;

$P_{\text{сп}}$  – сменная производительность бульдозера при планировочных работах, 37372 м<sup>2</sup>/см.

$$C_{M_{\text{пл.б.}}} = 44056 / (37372 \cdot 1) \approx 1 \text{ смена}$$

На выполнение грубой планировки горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами, потребуется 1 смена.

#### **Нанесение ПРС на спланированные поверхности**

##### ***Расчет необходимого объема ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность***

Почвенно-растительный слой будет укладываться по горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, по незатопленному дну карьера, по площадям, ранее занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами. Мощность наносимого ПРС – 0,15 м. Всего необходимо нанести с учетом коэффициента разрыхления:

$$V_{\text{прс}} = S \cdot t \cdot 1,02, \text{ м}^3$$

где:  $S$  – площадь проведения грубой планировки - 44056 м<sup>2</sup>;  
 $t$  – мощность нанесения ПРС, 0,15 м.

$$V_{\text{прс}} = 44056 \cdot 0,15 \cdot 1,02 = 6740 \text{ м}^3$$

Таким образом, всего необходимо 6740 м<sup>3</sup> почвенно-растительного слоя, на складе ПРС за три года отработки карьера имеется 5935 м<sup>3</sup>. Недостающие 805 м<sup>3</sup> почвенно-растительного слоя будут взяты из насыпей ПРС.

Объем почвенно-растительного слоя, оставшегося в насыпях ПРС, после частичной отгрузки пород на склад ПРС, составит - 12910-2560-805=9545 м<sup>3</sup>. Данный объем почвенно-растительного слоя будет законсервирован в насыпях ПРС.

#### ***Расчет производительности и необходимого количества погрузчиков при погрузке ПРС из склада***

Сменная производительность погрузчика ZL-50 G на вскрыше - 3129 м<sup>3</sup>/см.

Определим количество смен для погрузки ПРС из склада  $C_{\text{ПВСК}}$ :

$$C_{\text{ПВСК}} = V_{\text{вск}} / Q_{\text{см1}}$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем необходимого ПРС, 6740 м<sup>3</sup>

$$C_{\text{ПВСК}} = 6740 \text{ м}^3 / 3129 \cdot 1 \approx 2 \text{ смены}$$

Для погрузки ПРС из склада принимаем один погрузчик ZL-50 G.

#### ***Расчет производительности и необходимого количества автосамосвалов для перевозки ПРС из склада***

Сменная производительность автосамосвала по перевозке ПРС - 1506 м<sup>3</sup>/см.

Определим количество смен для транспортировки ПРС из склада и отвалов  $C_{\text{ТВСК}}$ :

$$C_{\text{ТВСК}} = V_{\text{вск}} / (H_{\text{вск}} \cdot N)$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем требуемого ПРС на складе и отвалах, 6740 м<sup>3</sup>;

$N$  – количество автосамосвалов, 2 ед.

$$C_{\text{ТВСК}} = 6740 / (1506 \cdot 2) \approx 2 \text{ смены (принимаем по аналогии с погрузчиком)}$$

Для перевозки ПРС из склада принимаем 2 автосамосвала HOWO A7.

#### **Сплошная планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей**

После нанесения почвенно-растительного слоя на горизонтальные и наклонные поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленное дно карьера, площади занимаемой временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами, необходимо произвести сплошную планировку. Сплошная планировка земель — выравнивание поверхности с уклонами, допустимыми для сельскохозяйственного освоения нарушенных земель.

Сменная производительность бульдозера SD-22 при планировочных работах – 37372 м<sup>2</sup>/см.

Для выполнения планировочных работ принимаем 1 бульдозер.

### **Расчет затрачиваемого времени на выполнение сплошной планировки**

Площадь выполнения сплошной планировки горизонтальной и наклонной поверхности выложенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадки, полевыми и карьерными дорогами, составляет 4,4 га.

отсюда количество смен, затрачиваемых на планировочные работы составит:

$$C_{\text{пл.б.}} = S_{\text{общ}} / (P_{\text{сп}} \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $S_{\text{общ}}$  – площадь сплошной планировки,  $S_{\text{общ}} = 44056 \text{ м}^2$ ;

$N$  – количество используемых бульдозеров, 1 шт;

$P_{\text{сп}}$  – сменная производительность бульдозера при планировочных работах,  $37372 \text{ м}^2/\text{см}$ .

$$C_{\text{пл.б.}} = 44056 / (37372 \cdot 1) \approx 1 \text{ смена}$$

На выполнение сплошной планировки горизонтальной и наклонной поверхности выложенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами, потребуется 1 смена.

Технология нанесения почвенно-растительного слоя должна быть построена из расчета минимального прохода транспортных и планировочных машин в целях исключения уплотняющего воздействия их на почву.

Нанесение плодородного слоя почвы будет осуществляться способом сплошной планировки бульдозером по периметру выложенной поверхности вскрышного отвала, по незатопленному дну карьера, по площадям ранее занимаемой временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами. Мощность наносимого ПРС составляет 0,15 м (в среднем).

Учитывая небольшую мощность укладываемого ПРС на рекультивируемые площади, предварительных мероприятий (рыхление, вспашка территории) по нанесению плодородного слоя почвы не требуется.

### **Расчет потребности машин и механизмов на техническом этапе рекультивации**

Таблица 5.6

#### Расчет потребности машин и механизмов на техническом этапе рекультивации

№ пп	Наименование работ	Наименование машин и механизмов	Объем работ, $\text{м}^3/\text{м}^2$	Сменная производительность $\text{м}^3/\text{м}^2$	Потребное число машин-см	Потребное кол-во машин, механизмов
1	Сооружение ограждающего вала вдоль периметра отработанного карьера	ZL-50 G	10546	3129	4	1
		HOWO A7		1431	4	2
		Hitachi ZX380LC-5G		2319	5	1
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла $12^\circ$	SD-22	5770	1422	4	1
3	Выполнение грубой планировки нарушенных поверхностей	SD-22	44056	37372	1	1
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	6740	3129	2	1
		HOWO A7	6740	1506	2	2
5	Выполнение сплошной планировки нарушенных поверхностей	SD-22	44056	37372	1	1

Параллельно с выполнением работ по техническому этапу ликвидации проектом предусматриваются работы по демонтажу и утилизации поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений карьера.

Перечень ликвидируемых производственных зданий и сооружений приведен в таблице 5.7.

Таблица 5.7

Перечень ликвидируемых производственных  
зданий и сооружений

№ объекта по генплану	Наименование объекта	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>
Промплощадка карьера			
1	Административное помещение	13,6	40,8
2	Бытовое помещение	21,9	65,7
3	Навес для ремонта техники	157,5	551,3
4	Подземная емкость	4	6
5	Емкость для воды	2	3
6	Дизельная электростанция АД-30С	7	17,6
7	Контейнер для мусора	4,4	6,6
8	Уборная	1,8	3,6
9	Противопожарный щит	2	2
10	Емкость для воды	1	1
11	Площадка для стоянки техники	750	-
Итого		965,2	697,6

### Биологический этап рекультивации

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания, на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности, корнеобитаемого слоя и направлен на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почв на нарушенных землях.

В соответствии с природно-климатическими и географическими условиями района размещения рекультивируемого объекта, в составе биологического этапа предусматривается посев многолетних трав на всей рекультивируемой площади - 44056 м<sup>2</sup>.

Проектом рекомендуется производить посев многолетних трав методом гидропосева. Гидропосев – комбинированный метод, выполняемый в один прием, позволяющий закрепить и предотвратить водно-ветровую эрозию грунтов посевом многолетних трав, с использованием воды как несущей силы.

Гидропосев состоит из двух этапов: приготовления рабочей смеси и нанесения ее на рекультивируемые поверхности.

Учитывая климатические условия района, проектом рекомендуется посев

следующих видов многолетних трав в составе травосмеси: житняк, люцерна, донник.

Люцерна посевная - многолетнее травянистое растение. Стебли многочисленные, густо облиственные, листья очередные, является улучшателем естественных пастбищ. Люцерна нетребовательна к плодородию почв, довольно засухоустойчива.

Донник белый - двухлетнее, бобовое растение. После весеннего посева всходы появляются на 14-18 день. В условиях полива цветение наступает в первый год. Растения обладают высокими фитомелиоративными качествами, способствуют накоплению азота в породах.

Житняк гребенчатый - многолетний плотнокустовый злак. Его отличает высокая зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к засолению. Всходы после весеннего посева появляются на 7 - 9 день. В первый год образуются удлиненные вегетативные побеги, цветение и плодоношение наступают на второй год.

Для гидропосева проектом рекомендуется использовать гидросеялку ДЗ-16.

Проектом рекомендуется внесение мульчирующих материалов и минеральных удобрений в процессе гидропосева, путем внесения их в состав гидросмеси. Данный метод позволит сократить эксплуатационные расходы на внесение удобрений на рекультивируемые площади.

Расчет общей потребности в материалах для проведения посева многолетних трав приведен в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Расчет потребности в материалах для посева на горизонтальных поверхностях

Перечень материалов, необходимых для биологической рекультивации	Потребность в материалах, ц/га	Площадь, га	Всего материалов, ц
Семена многолетних трав			
- донник	0,30	4,4	1,32
- житняк	0,06	4,4	0,264
- люцерна	0,12	4,4	0,528
Минеральные удобрения			
- карбамид (мочевина)	2,00	4,4	8,8
- суперфосфат двойной гранулированный	1,00	4,4	4,4
- калий сернокислый	1,003	4,4	4,41

*Полив травянистой растительности.* Вода в жизни растений играет большую роль. Из всей поглощенной почвой влаги растением усваивается всего лишь 0,01-0,3%, а остальная часть теряется на транспирацию и испарение с поверхности земли (физическое испарение). Процесс транспирации растений является важным фактором из теплового режима.

Из всех форм почвенной влаги наиболее доступной для растений является капиллярная, расположенная в корнеобитаемом (активном) слое почвы.

Гидропосев обеспечивает наиболее успешное произрастание семян, ввиду того что при посеве производит одновременное увлажнение почвы.

Для обеспечения нормального роста и развития растительности полив следует проводить на 10-ый, 20-ый и 30-ый день после посева.

Полив предполагается провести поливочной машиной КО-806.

Разовый расход воды на полив составит:

$$V = S_{об} \cdot q \cdot n \cdot N_{см}, \text{ л}$$

где,  $N_{см} = 1$  – количество смен поливки;

$n = 1$  – кратность полива;

$q = 0,3 \text{ л/м}^2$  – расход воды на поливку;

$S_{об}$  – площадь полива.

Разовый расход воды на полив составит:

$$V = 44056 \cdot 0,3 \cdot 1 \cdot 1 = 13216,8 \text{ л (13,22 м}^3\text{)}$$

Таблица 5.9

Расчет расхода воды на полив

Наименование материала	Норма расхода на 100 м <sup>2</sup> , л	Площадь, га	Расход на 1 полив, м <sup>3</sup>	Расход на весь курс полива, м <sup>3</sup>
Вода	30	4,4	13,22	39,66

В случае если посеянные травы не взойдут, либо в случае их гибели настоящим проектом предусматривается повторный посев, то есть цикл биологического этапа рекультивации будет повторен.

Настоящим проектом рекомендуется производить выпас скота на площади ликвидируемого карьера после проведения рекультивации, только через три года сенокосного использования, с чередованием сроков сенокосения, с целью создания условий для самообсеменения участков и образования устойчивой дернины, выпас скота в течение данного периода времени должен быть ограничен.

Вышеуказанные агротехнические мероприятия направлены на оздоровление окружающей среды, очищение атмосферного воздуха от пыли и других вредных веществ, а также для естественного благоустройства рекультивируемой поверхности.

### Эксплуатационная сменная производительность гидросеялки ДЗ-16

Эксплуатационная сменная производительность гидросеялки ДЗ-16 рассчитывается по формуле:

$$П_э = \frac{V \cdot \rho}{U} \cdot K_B \cdot n, \text{ м}^2$$

$$П_э = ((5150 \cdot 0,9)/5,7) \cdot 0,8 \cdot 12 = 7806 \text{ м}^2$$

где, V- объем цистерны, л;

$\rho$  - коэффициент наполнения цистерны;

U - количество рабочей смеси, выливаемое на единицу площади откоса, л/м<sup>2</sup>;

$K_B$  - коэффициент использования машины по времени;

n - число заправок машины в смену,

$$n = \frac{T}{t_з + t_p + t_n}$$

$$n = 720/(25+25+10) = 12$$

где, (в мин):

T - продолжительность работы в смену, мин.;

$t_з$  - время на заправку машины, мин.;

$t_p$  - время на розлив рабочей смеси, мин.;

$t_n$  - время на перемещение машины от места загрузки до объекта и обратно, мин.

На гидропосев трав потребуется смен:

$$N = S / (П_э \cdot n)$$

S – площадь биологической рекультивации, 44056 м<sup>2</sup>;

$P_3$  - эксплуатационная сменная производительность гидросеялки, 7806 м<sup>2</sup>.

$n$  – количество гидросеялок;

$$N = 44056 / (7806 \cdot 1) \approx 6 \text{ смен}$$

Работы по гидропосеву выполняются в 1 смену в сутки. Всего на гидропосев принимается 1 гидросеялка. Число рабочих дней составит – 6 дней.

### **Мелиоративный период. Рекомендации по использованию рекультивируемого участка в хозяйственный период**

Под мелиоративным периодом понимается интервал времени, за который проводится улучшение качества рекультивируемых земель и восстановление их плодородия.

Продолжительность мелиоративного периода улучшения качества рекультивируемых земель составит не менее 1 года, с даты реализации вышеуказанных агротехнических мероприятий. По истечении мелиоративного периода, дополнительных мероприятий для улучшения качества рекультивируемых земель не потребуется.

Зеленую массу возделываемых трав по окончании рекультивации использовать в кормовых целях в течение трех лет не рекомендуется.

Рекультивируемые земли, ранее занимаемые незатопленным дном отработанного карьера, промышленной площадкой карьера, временным складом полезных ископаемых, полевыми и карьерными автодорогами, а также выложенный до приемлемого угла отвал вскрышных пород, рекомендуется использовать в качестве пастбищ сельскохозяйственного назначения.

### **Расчет потребности машин и механизмов на биологическом этапе рекультивации**

Таблица 5.10

Расчет потребности машин и механизмов на биологическом этапе рекультивации

Наименование машин и механизмов	Марка тип	Объем работ, м <sup>2</sup>	Сменная производительность м <sup>2</sup> /смена	Кол-во смен в сутки	Выработка машин и механизмов за сутки, м <sup>2</sup> /сутки	Потребное число заливок машины в смену	Срок работы, дни	Потребное кол-во машин, механизмов
Гидросеялка	ДЗ-16	44056	7806	1	5099	12	6	1

### **Расчет водопотребления**

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предлагаются мероприятия по борьбе с пылью (гидроорошение) поливомоечной машиной КО-806.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой территории дорог за смену составит  $S_{об} = 6272 \text{ м}^2$ .

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q \cdot K / q = 5000 \cdot 3 / 0,3 = 50000 \text{ м}^2$$

где,  $Q = 5000 \text{ л}$  – емкость цистерны поливочной машины;

$K = 3$  – количество заправок поливочной машины;

$q = 0,3 \text{ л/м}^2$  – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин:

$$N = (S_{об} / S_{см}) \cdot n = 6272 / 50000 = 1 \text{ шт}$$

Суточный расход воды на орошение автодорог, отвалов ПРС и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} \cdot q \cdot N_{см} = 6272 \cdot 0,3 \cdot 1 = 1881,6 \text{ л} = 1,88 \text{ м}^3$$

где,  $N_{см} = 1$  – количество смен поливки автодорог и забоев.

Принимаем суточный расход воды  $1,88 \text{ м}^3$ .

Всего за период рекультивации расход воды на орошение водой с помощью поливомоечной машины КО-806 составит  $16,92 \text{ м}^3$ .

Таблица 5.11

#### Расчет водопотребления

Наименование	Кол-во потребителей в сутки	норма л/сутки	м <sup>3</sup> /сутки	Кол-во дней (факт)	м <sup>3</sup> /год
<b>Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды</b>					
1. Хозяйственно-питьевые нужды	12	50	0,05	9	5,4
<b>Технические нужды</b>					
2. На орошение пылящих поверхностей при ведении горных и рекультивационных работ			1,88	9	16,92
3. На гидросеяние			8,5	6	51
4. На полив травянистой растительности			13,22	3	39,66
5. На нужды пожаротушения			10		10
<b>Итого:</b>					<b>122,98</b>

### II. Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы для хозяйственно-бытовых нужд

#### Технический этап рекультивации

На карьере по окончании добычных работ предусматриваются следующие виды работ:

- демонтаж и утилизация поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений;
- сооружение одного съезда к урезу воды;
- выполаживание откосов вскрышного отвала до угла  $12^\circ$ ;
- грубая планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей;
- нанесение ПРС на спланированные поверхности;
- сплошная планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей;
- устройство ограждения из колючей проволоки по периметру отработанного карьера.

#### Сооружение одного съезда к урезу воды

Сооружение съезда планируется осуществить в центральной части отработанного карьера, начиная с нижней подошвы верхнего добычного уступа, с отсыпкой вскрышных

пород до дна карьера. Работы по сооружению съезда необходимо начать сразу после прекращения добычных работ и дальнейшего затопления карьера. Съезд необходим для безопасного подхода к урезу воды автотранспорта, людей и скота.

Сооружение съезда планируется с уклоном не более 5% на высоту 3,4 м от уреза воды, и с уклоном не более 6% на глубину 9 м. Протяженность съезда составит 124,5 м. Ширина съезда - 25 м.

Для сооружения съезда, ввиду того, что горные породы, представленные гранодиоритами, не могут быть подвержены выколаживанию бульдозером, предполагается использовать вскрышные породы из вскрышных буртов.

Объем вскрышных пород, необходимый для возведения съезда к урезу воды составит – 18107 м<sup>3</sup>. На отсыпке вскрышных пород из буртов, будет задействован погрузчик ZL-50 G. Погрузку вскрышных пород, предполагается осуществлять в автосамосвалы HOWO A7, с дальнейшей транспортировкой и отсыпкой к месту сооружения съезда.

Для сооружения съезда к урезу воды предполагается использовать экскаватор Hitachi ZX380LC-5G.

***Расчет производительности и необходимого количества погрузчиков при погрузке вскрышных пород из вскрышных буртов для сооружения съезда***

Сменная производительность погрузчика ZL-50 G на вскрыше - 3129 м<sup>3</sup>/см.

Определим количество смен для погрузки вскрышных пород из вскрышных буртов для сооружения съезда  $C_{M_{\text{ПВСК}}}$ :

$$C_{M_{\text{ПВСК}}} = V_{\text{вск}} / Q_{\text{см1}}$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем необходимых вскрышных пород, 18107 м<sup>3</sup>

$$C_{M_{\text{ПВСК}}} = 18107 \text{ м}^3 / 3129 \cdot 1 \approx 6 \text{ смен}$$

Для погрузки вскрышных пород из вскрышных буртов для сооружения съезда принимаем один погрузчик ZL-50 G.

***Расчет производительности и необходимого количества автосамосвалов для перевозки вскрышных пород из вскрышных буртов для сооружения съезда***

Сменная производительность автосамосвала HOWO A7 по перевозке вскрыши - 1431 м<sup>3</sup>/см.

Определим количество смен для транспортировки вскрышных пород из вскрышных буртов для сооружения съезда  $C_{M_{\text{ТВСК}}}$ :

$$C_{M_{\text{ТВСК}}} = V_{\text{вск}} / (H_{\text{вск}} \cdot N)$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем необходимых вскрышных пород в буртах, 18107 м<sup>3</sup>

$N$  – количество автосамосвалов, 2 ед.

$$C_{M_{\text{ТВСК}}} = 18107 / (1431 \cdot 2) \approx 6 \text{ смен (принимаем по аналогии с погрузчиком)}$$

Для перевозки вскрышных пород из вскрышных буртов для сооружения съезда принимаем 2 автосамосвала HOWO A7.

***Расчет сменной производительности экскаватора при сооружении съезда***

Сооружение съезда предусматривается экскаватором Hitachi ZX380LC-5G. Всего будет сооружен один съезд. Объем вскрышных пород, необходимый для возведения съезда к урезу воды составит – 18107 м<sup>3</sup>.

Сменная производительность экскаватора при сооружении съезда - 2319 м<sup>3</sup>/см.

Для выполнения работ по сооружению съезда принимаем 1 экскаватор Hitachi ZX380LC-5G.

**Расчет затрачиваемого времени на сооружение съезда**

Объем работ по устройству съезда – 18107 м<sup>3</sup>.

Отсюда количество смен, затрачиваемых на сооружение составит:

$$C_{M_{\text{соор}}} = V_{\text{соор}} / (P_c \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $V_{\text{соор}}$  – объем работ при сооружении съезда, м<sup>3</sup>;

$N$  – количество используемых экскаваторов, 1 шт;

$P_c$  – сменная производительность экскаватора при сооружении съезда, м<sup>3</sup>/см.

$$C_{M_{\text{соор}}} = 18107 / (2319 \cdot 1) \approx 8 \text{ смен}$$

На выполнение работ по сооружению съезда к урезу воды, потребуется 8 смен.

**Выполаживание откосов вскрышного отвала до угла 12°**

Выполаживание вскрышного отвала выполняется с целью обеспечения его устойчивости и создания условий, обеспечивающих формирование почвенно-растительного покрова.

Откосы вскрышного отвала необходимо выложить до угла 12°. Выполаживание будет производиться бульдозером SD-22 способом «сверху-вниз».

Выполаживание и планировка будет производиться по нулевому балансу, т.е. объем срезки равен объему подсыпки.

Объем земляных работ по выполаживанию на один метр его длины определен графически.

Объем срезаемой земляной массы при выполаживании откосов породного отвала составляет 5770 м<sup>3</sup>. Объем подсыпаемой земляной массы при выполаживании вскрышного горизонта составляет 5770 м<sup>3</sup>.

Сменная производительность бульдозера SD-22 при выполаживании - 1422 м<sup>3</sup>/см.

Для выполнения работ по выполаживанию принимаем 1 бульдозер SD-22.

**Расчет затрачиваемого времени на выполаживание вскрышного отвала**

Объем выполаживания вскрышного горизонта – 5770 м<sup>3</sup>.

Отсюда количество смен, затрачиваемых на выполаживание составит:

$$C_{M_{\text{вып}}} = V_{\text{вып}} / (P_c \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $V_{\text{вып}}$  – объем выполаживания, м<sup>3</sup>;

$N$  – количество используемых бульдозеров, 1 шт;

$P_c$  – сменная производительность бульдозера при выполаживании, м<sup>3</sup>/см.

$$C_{M_{\text{вып}}} = 5770 / (1422 \cdot 1) \approx 4 \text{ смены}$$

На выполаживание вскрышного отвала до угла 12° потребуется 4 смены.

**Грубая планировка горизонтальной и наклонной поверхности выложенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей**

После окончания добычных работ, для проведения технического этапа рекультивации необходимо нанести почвенно-растительный слой по площади, занимаемой

временным складом полезных ископаемых, промплощадки, полевыми и карьерными дорогами, по горизонтальным и наклонным поверхностям выположенного вскрышного отвала, по незатопленному дну карьера. Перед нанесением почвенно-растительного слоя на данных площадях необходимо произвести грубую планировку поверхности бульдозером SD-23. Грубая планировка нарушенной поверхности заключается в предварительном выравнивании поверхности нарушенных земель после завершения горных работ, для создания благоприятных условий по целевому освоению нарушенных земель.

Сменная производительность бульдозера SD-22 при планировочных работах – 37372 м<sup>2</sup>/см.

Для выполнения планировочных работ принимаем 1 бульдозер.

### ***Расчет затрачиваемого времени на выполнение грубой планировки***

Площадь выполнения грубой планировки горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадки, полевыми и карьерными дорогами, составляет 4,21 га.

отсюда количество смен, затрачиваемых на планировочные работы составит:

$$C_{\text{пл.б.}} = S_{\text{общ}} / (P_{\text{сп}} \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $S_{\text{общ}}$  – площадь грубой планировки,  $S_{\text{общ}} = 42133 \text{ м}^2$ ;

$N$  – количество используемых бульдозеров, 1 шт;

$P_{\text{сп}}$  – сменная производительность бульдозера при планировочных работах, 37372 м<sup>2</sup>/см.

$$C_{\text{пл.б.}} = 42133 / (37372 \cdot 1) \approx 1 \text{ смена}$$

На выполнение грубой планировки горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами, потребуется 1 смена.

### **Нанесение ПРС на спланированные поверхности**

#### ***Расчет необходимого объема ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность***

Почвенно-растительный слой будет укладываться по горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, по незатопленному дну карьера, по площадям, ранее занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами. Мощность наносимого ПРС – 0,15 м. Всего необходимо нанести с учетом коэффициента разрыхления:

$$V_{\text{прс}} = S \cdot t \cdot 1,02, \text{ м}^3$$

где:  $S$  – площадь проведения грубой планировки - 42133 м<sup>2</sup>;

$t$  – мощность нанесения ПРС, 0,15 м.

$$V_{\text{прс}} = 42133 \cdot 0,15 \cdot 1,02 = 6446 \text{ м}^3$$

Таким образом, всего необходимо 6446 м<sup>3</sup> почвенно-растительного слоя, на складе ПРС за три года отработки карьера имеется 5935 м<sup>3</sup>. Недостающие 511 м<sup>3</sup> почвенно-растительного слоя будут взяты из насыпей ПРС.

Объем почвенно-растительного слоя, оставшегося в насыпях ПРС, после частичной отгрузки пород на склад ПРС, составит -  $12910-2560-511=9839 \text{ м}^3$ . Данный объем почвенно-растительного слоя будет законсервирован в насыпях ПРС.

***Расчет производительности и необходимого количества погрузчиков при погрузке ПРС из склада***

Сменная производительность погрузчика ZL-50 G на вскрыше -  $3129 \text{ м}^3/\text{см}$ .

Определим количество смен для погрузки ПРС из склада  $C_{M_{\text{ПВСК}}}$ :

$$C_{M_{\text{ПВСК}}} = V_{\text{вск}} / Q_{\text{см1}}$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем необходимого ПРС,  $6446 \text{ м}^3$

$$C_{M_{\text{ПВСК}}} = 6446 \text{ м}^3 / 3129 \cdot 1 \approx 2 \text{ смены}$$

Для погрузки ПРС из склада принимаем один погрузчик ZL-50 G.

***Расчет производительности и необходимого количества автосамосвалов для перевозки ПРС из склада***

Сменная производительность автосамосвала по перевозке ПРС -  $1506 \text{ м}^3/\text{см}$ .

Определим количество смен для транспортировки ПРС из склада и отвалов  $C_{M_{\text{ТВСК}}}$ :

$$C_{M_{\text{ТВСК}}} = V_{\text{вск}} / (H_{\text{вск}} \cdot N)$$

где,  $V_{\text{вск}}$  – объем требуемого ПРС на складе и отвалах,  $6446 \text{ м}^3$ ;

$N$  – количество автосамосвалов, 2 ед.

$$C_{M_{\text{ТВСК}}} = 6446 / (1506 \cdot 2) \approx 2 \text{ смены (принимаем по аналогии с погрузчиком)}$$

Для перевозки ПРС из склада принимаем 2 автосамосвала HOWO A7.

**Сплошная планировка горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала и других нарушенных поверхностей**

После нанесения почвенно-растительного слоя на горизонтальные и наклонные поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленное дно карьера, площади занимаемой временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами, необходимо произвести сплошную планировку. Сплошная планировка земель — выравнивание поверхности с уклонами, допустимыми для сельскохозяйственного освоения нарушенных земель.

Сменная производительность бульдозера SD-22 при планировочных работах –  $37372 \text{ м}^2/\text{см}$ .

Для выполнения планировочных работ принимаем 1 бульдозер.

***Расчет затрачиваемого времени на выполнение сплошной планировки***

Площадь выполнения сплошной планировки горизонтальной и наклонной поверхности выположенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадей занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадки, полевыми и карьерными дорогами, составляет 4,21 га.

отсюда количество смен, затрачиваемых на планировочные работы составит:

$$C_{M_{\text{пл.б.}}} = S_{\text{общ}} / (П_{\text{сп}} \cdot N), \text{ смен}$$

где,  $S_{\text{общ}}$  – площадь сплошной планировки,  $S_{\text{общ}} = 42133 \text{ м}^2$ ;  
 $N$  – количество используемых бульдозеров, 1 шт;  
 $P_{\text{сп}}$  – сменная производительность бульдозера при планировочных работах,  $37372 \text{ м}^2/\text{см}$ .

$$C_{\text{мл.б.}} = 42133 / (37372 \cdot 1) \approx 1 \text{ смена}$$

На выполнение сплошной планировки горизонтальной и наклонной поверхности выложенного вскрышного отвала, незатопленного дна карьера, площадями занимаемыми временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами, потребуется 1 смена.

Технология нанесения почвенно-растительного слоя должна быть построена из расчета минимального прохода транспортных и планировочных машин в целях исключения уплотняющего воздействия их на почву.

Нанесение плодородного слоя почвы будет осуществляться способом сплошной планировки бульдозером по периметру выложенной поверхности вскрышного отвала, по незатопленному дну карьера, по площадям ранее занимаемой временным складом полезных ископаемых, промплощадкой, полевыми и карьерными дорогами. Мощность наносимого ПРС составляет 0,15 м (в среднем).

Учитывая небольшую мощность укладываемого ПРС на рекультивируемые площади, предварительных мероприятий (рыхление, вспашка территории) по нанесению плодородного слоя почвы не требуется.

### **Устройство ограждения из колючей проволоки по периметру отработанного карьера**

#### ***Расчет сменной производительности трудящихся при ограждении***

Работы по устройству ограждения будут вестись параллельно техническому и биологическому этапам рекультивации.

Сменная производительность трудящихся при установке ограждения по периметру карьера определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{ч}} \cdot T_{\text{с}}, \text{ м/смену}$$

где,  $Q_{\text{час}}$  – часовая производительность,  $Q_{\text{час}} = 10 \text{ м/час}$ , при работе одной бригады, состоящей из двух человек;

$T_{\text{с}}$  – продолжительность смены,  $T_{\text{с}} = 8 \text{ часов}$ .

$$Q_{\text{см}} = 10 \cdot 8 = 80 \text{ м/смену}$$

Для возведения ограждения планируется задействовать 2 бригады, состоящей из четырех человек. С учетом этого, сменная производительность трудящихся при установке ограждения составит  $Q_{\text{см}} = 160 \text{ м/смену}$ .

Длина ограждения составляет 2129 м, отсюда количество смен, затрачиваемых на работы по установке ограждения составит:

$$C_{\text{м}} = L_{\text{общ}} / Q_{\text{см}}, \text{ смен}$$

где,  $L_{\text{общ}}$  – длина ограждения из колючей проволоки,  $L_{\text{общ}} = 2129 \text{ м}$ ;

$Q_{\text{см}}$  – сменная производительность трудящихся при устройстве обваловки.

$$C_m = 2129 / 160 \approx 13 \text{ смен}$$

Количество смен, требуемых на возведение ограждения вдоль периметра отработанного карьера составит 13 смен.

### Сводная ведомость объемов работ, затрат труда, механизмов, материалов технического этапа рекультивации

Расчет потребности машин и механизмов на техническом этапе рекультивации приведен в таблице 5.12.

Таблица 5.12

#### Расчет потребности машин и механизмов на техническом этапе рекультивации

№ пп	Наименование работ	Наименование машин и механизмов	Объем работ, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> /м	Сменная производительность м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> /м	Потребное число машин-см	Потребное кол-во машин, механизмов, персонала
1	Сооружение одного съезда к урезу воды	ZL-50 G	18107	3129	6	1
		HOWO A7		1506	6	2
		Hitachi ZX380LC-5G		2319	8	1
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла 12°;	SD-22	5770	1422	4	1
3	Выполнение грубой планировки нарушенных поверхностей	SD-22	42133	37372	1	1
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	6446	3129	2	1
		HOWO A7	6446	1506	2	2
5	Выполнение сплошной планировки нарушенных поверхностей	SD-22	42133	37372	1	1
6	Устройство ограждения из колючей проволоки по периметру отработанного карьера	(бригада из 4 человек)	2129	160	13	4

Работы по демонтажу и утилизации поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений карьера аналогичны работам, приведенным в варианте 1.

### Биологический этап рекультивации

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания, на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности, корнеобитаемого слоя и направлен на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почв на нарушенных землях.

В соответствии с природно-климатическими и географическими условиями района размещения рекультивируемого объекта, в составе биологического этапа предусматривается посев многолетних трав на всей рекультивируемой площади - 42133 м<sup>2</sup>.

Проектом рекомендуется производить посев многолетних трав методом гидропосева. Гидропосев – комбинированный метод, выполняемый в один прием, позволяющий закрепить и предотвратить водно-ветровую эрозию грунтов посевом многолетних трав, с

использованием воды как несущей силы.

Гидропосев состоит из двух этапов: приготовления рабочей смеси и нанесения ее на рекультивируемые поверхности.

Учитывая климатические условия района, проектом рекомендуется посев следующих видов многолетних трав в составе травосмеси: житняк, люцерна, донник.

Люцерна посевная - многолетнее травянистое растение. Стебли многочисленные, густо облиственные, листья очередные, является улучшателем естественных пастбищ. Люцерна нетребовательна к плодородию почв, довольно засухоустойчива.

Донник белый - двухлетнее, бобовое растение. После весеннего посева всходы появляются на 14-18 день. В условиях полива цветение наступает в первый год. Растения обладают высокими фитомелиоративными качествами, способствуют накоплению азота в породах.

Житняк гребенчатый - многолетний плотнокустовый злак. Его отличает высокая зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к засолению. Всходы после весеннего посева появляются на 7 - 9 день. В первый год образуются удлиненные вегетативные побеги, цветение и плодоношение наступают на второй год.

Для гидропосева проектом рекомендуется использовать гидросеялку ДЗ-16.

Проектом рекомендуется внесение мульчирующих материалов и минеральных удобрений в процессе гидропосева, путем внесения их в состав гидросмеси. Данный метод позволит сократить эксплуатационные расходы на внесение удобрений на рекультивируемые площади.

Расчет общей потребности в материалах для проведения посева многолетних трав приведен в таблице 5.13.

Таблица 5.13

Расчет потребности в материалах для посева на горизонтальных поверхностях

Перечень материалов, необходимых для биологической рекультивации	Потребность в материалах, ц/га	Площадь, га	Всего материалов, ц
Семена многолетних трав			
- донник	0,30	4,21	1,263
- житняк	0,06	4,21	0,253
- люцерна	0,12	4,21	0,505
Минеральные удобрения			
- карбамид (мочевина)	2,00	4,21	8,42
- суперфосфат двойной гранулированный	1,00	4,21	4,21
- калий сернокислый	1,003	4,21	4,22

*Полив травянистой растительности.* Вода в жизни растений играет большую роль. Из всей поглощенной почвой влаги растением усваивается всего лишь 0,01-0,3%, а остальная часть теряется на транспирацию и испарение с поверхности земли (физическое испарение). Процесс транспирации растений является важным фактором из теплового режима.

Из всех форм почвенной влаги наиболее доступной для растений является капиллярная, расположенная в корнеобитаемом (активном) слое почвы.

Гидропосев обеспечивает наиболее успешное произрастание семян, ввиду того что при посеве производит одновременное увлажнение почвы.

Для обеспечения нормального роста и развития растительности полив следует проводить на 10-ый, 20-ый и 30-ый день после посева.

Полив предполагается провести поливочной машиной КО-806.

Разовый расход воды на полив составит:

$$V = S_{об} \cdot q \cdot n \cdot N_{см}, \text{ л}$$

где,  $N_{см} = 1$  – количество смен поливки;

$n = 1$  – кратность полива;

$q = 0,3 \text{ л/м}^2$  – расход воды на поливку;

$S_{об}$  – площадь полива.

Разовый расход воды на полив составит:

$$V = 42133 \cdot 0,3 \cdot 1 \cdot 1 = 12639,9 \text{ л (12,64 м}^3\text{)}$$

Таблица 5.14

#### Расчет расхода воды на полив

Наименование материала	Норма расхода на 100 м <sup>2</sup> , л	Площадь, га	Расход на 1 полив, м <sup>3</sup>	Расход на весь курс полива, м <sup>3</sup>
Вода	30	4,21	12,64	37,92

В случае если посеянные травы не взойдут, либо в случае их гибели настоящим проектом предусматривается повторный посев, то есть цикл биологического этапа рекультивации будет повторен.

Настоящим проектом рекомендуется производить выпас скота на площади ликвидируемого карьера после проведения рекультивации, только через три года сенокосного использования, с чередованием сроков сенокосения, с целью создания условий для самообсеменения участков и образования устойчивой дернины, выпас скота в течение данного периода времени должен быть ограничен.

Вышеуказанные агротехнические мероприятия направлены на оздоровление окружающей среды, очищение атмосферного воздуха от пыли и других вредных веществ, а также для естественного благоустройства рекультивируемой поверхности.

#### Эксплуатационная сменная производительность гидросеялки ДЗ-16

Эксплуатационная сменная производительность гидросеялки ДЗ-16 рассчитывается по формуле:

$$П_э = \frac{V \cdot \rho}{U} \cdot K_B \cdot n, \text{ м}^2$$

$$П_э = ((5150 \cdot 0,9)/5,7) \cdot 0,8 \cdot 12 = 7806 \text{ м}^2$$

где,  $V$ - объем цистерны, л;

$\rho$  - коэффициент наполнения цистерны;

$U$  - количество рабочей смеси, выливаемое на единицу площади откоса, л/м<sup>2</sup>;

$K_B$  - коэффициент использования машины по времени;

$n$  - число заправок машины в смену,

$$n = \frac{T}{t_3 + t_p + t_n}$$

$$n = 720/(25+25+10) = 12$$

где, (в мин):

$T$  - продолжительность работы в смену, мин.;

$t_3$  - время на заправку машины, мин.;

$t_p$  - время на розлив рабочей смеси, мин.;

$t_n$  - время на перемещение машины от места загрузки до объекта и обратно, мин.

На гидропосев трав потребуется смен:

$$N = S / (P_3 \cdot n)$$

$S$  – площадь биологической рекультивации, 42133 м<sup>2</sup>;

$P_3$  - эксплуатационная сменная производительность гидросеялки, 7806 м<sup>2</sup>.

$n$  – количество гидросеялок;

$$N = 42133 / (7806 \cdot 1) \approx 6 \text{ смен}$$

Работы по гидропосеву выполняются в 1 смену в сутки. Всего на гидропосев принимается 1 гидросеялка. Число рабочих дней составит – 6 дней.

### **Мелиоративный период. Рекомендации по использованию рекультивируемого участка в хозяйственный период**

Под мелиоративным периодом понимается интервал времени, за который проводится улучшение качества рекультивируемых земель и восстановление их плодородия.

Продолжительность мелиоративного периода улучшения качества рекультивируемых земель составит не менее 1 года, с даты реализации вышеуказанных агротехнических мероприятий. По истечении мелиоративного периода, дополнительных мероприятий для улучшения качества рекультивируемых земель не потребуются.

Зеленую массу возделываемых трав по окончании рекультивации использовать в кормовых целях в течение трех лет не рекомендуется.

Рекультивируемые земли, ранее занимаемые промышленной площадкой карьера, временным складом ПИ, полевыми автодорогами рекомендуется использовать в качестве пастбищ сельскохозяйственного назначения.

### **Расчет потребности машин и механизмов на биологическом этапе рекультивации**

Таблица 5.15

Расчет потребности машин и механизмов на биологическом этапе рекультивации

Наименование машин и механизмов	Марка тип	Объем работ, м <sup>2</sup>	Сменная производительность м <sup>2</sup> /смена	Кол-во смен в сутки	Выработка машин и механизмов за сутки, м <sup>2</sup> /сутки	Потребное число заливок машины в смену	Срок работы, дни	Потребное кол-во машин, механизмов
Гидросеялка	ДЗ-16	42133	7806	1	5099	12	6	1

### **Расчет водопотребления**

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем проекте предлагаются мероприятия по борьбе с пылью (гидроорошение) поливомоечной машиной КО-806.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой территории дорог за смену составит  $S_{об} = 5636 \text{ м}^2$ .

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q \cdot K / q = 5000 \cdot 3 / 0,3 = 50000 \text{ м}^2$$

где,  $Q = 5000$  л – емкость цистерны поливочной машины;  
 $K = 3$  – количество заправок поливочной машины;  
 $q = 0,3$  л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.  
 Потребное количество поливомоечных машин:

$$N = (S_{об} / S_{см}) \cdot n = 5636 / 50000 = 1 \text{ шт}$$

Суточный расход воды на орошение автодорог, отвалов вскрышных пород и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} \cdot q \cdot N_{см} = 5636 \cdot 0,3 \cdot 1 = 1690,8 \text{ л} = 1,69 \text{ м}^3$$

где,  $N_{см} = 1$  – количество смен поливки автодорог и забоев.

Принимаем суточный расход воды 1,69 м<sup>3</sup>

Всего за период рекультивации расход воды на орошение водой с помощью поливомоечной машины КО-806 составит 23,66 м<sup>3</sup>.

Таблица 5.16

## Расчет водопотребления

Наименование	Кол-во потребителей в сутки	норма л/сутки	м <sup>3</sup> /сутки	Кол-во дней (факт)	м <sup>3</sup> /год
<b>Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды</b>					
1. Хозяйственно-питьевые нужды	12	50	0,05	14	8,4
<b>Технические нужды</b>					
2. На орошение пылящих поверхностей при ведении горных и рекультивационных работ			1,69	14	23,66
3. На гидросеяние			8,5	6	51
4. На полив травянистой растительности			12,64	3	37,92
5. На нужды пожаротушения			10		10
<b>Итого:</b>					<b>130,98</b>

**5.2.5 Прогнозные остаточные эффекты**

Прогнозируемыми показателями является:

- Физическая и геотехническая стабильность карьера, отсутствие эрозионных явлений, оползней, провалов;
- соблюдение на границе СЗЗ карьера гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах;
- в течение первых трех лет после завершения работ по рекультивации произойдет самозарастание поверхности местными растениями;
- остаточное загрязнение и захламление территории отсутствует.

**5.2.6 Ликвидационный мониторинг**

Прогноз воздействия ликвидации карьера на подземные воды района месторождения в целом является благоприятным. Для определения соответствия результата ликвидации предусмотренным критериям ликвидации и, следовательно, задачам и цели ликвидации предусматриваются мероприятиями по ликвидационному мониторингу:

- мониторинг физической, геотехнической стабильности бортов карьера. Осуществляется путем периодической инспекции геотехническим инженером с целью

оценки стабильности, визуальных наблюдений, фиксирования отсутствия эрозионных процессов на склонах карьера;

- инспекция участков на предмет признаков остаточного загрязнения и захламления территории.

## ***Раздел 6. Консервация***

Раздел «Консервация» включается в план ликвидации в случае планируемой консервации участка добычи или использования пространства недр.

В период, рассматриваемый настоящим проектом, предусматривается ликвидация объектов участка добычи. Консервации будут подвержены вскрышные бурты и насыпи почвенно-растительного слоя, расположенные вдоль отработанного карьера. Вскрышные бурты и насыпи почвенно-растительного слоя будут оставлены под естественное залужение земель. Под естественным залужением земель понимается длительный процесс самозарастания травянистой растительностью оголенных участков, вырубков, выбитых пастбищ, техногенных ландшафтов, нарушенных при добыче полезных ископаемых открытым способом.

## ***Раздел 7. Прогрессивная ликвидация***

Прогрессивная ликвидация - ликвидация последствий недропользования и рекультивации земель и (или) вывода из эксплуатации сооружений и производственных объектов, которые не будут использоваться в процессе осуществления операций по недропользованию, до начала окончательной ликвидации.

Так как предприятие находится на стадии освоения, прогрессивная ликвидация данным планом ликвидации не предусматривается.

Рекомендуется создание участков для тестирования растительности во время добычи с целью обоснования и (или) подтверждения стратегии рекультивации, разработанной во время выдачи разрешений. Такие тестовые участки должны охватывать весь диапазон работ (семенные смеси, методы посадки, добавки к почве, мульча) и условия объекта (питательные среды, наклон), которые ожидаются при ликвидации.

### ***Раздел 8. График мероприятий***

Календарный график производства работ по ликвидации последствий недропользования на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» разработан на предстоящие три года с учетом поэтапного завершения производственных процессов и его инфраструктуры.

Согласно календарному плану горных работ, составленному исходя из производительности карьера по полезному ископаемому, средней мощностью полезного ископаемого, мощностью вскрышных пород, режимом работы карьера, производительностью применяемого горно-добычного оборудования, работы по ликвидации последствий недропользования необходимо начать сразу после прекращения добычных работ. В таблицах 8.1-8.2 представлен график мероприятий по ликвидации последствий недропользования.

График производства работ по ликвидации последствий недропользования на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» по 1-му варианту

№№ п/п	Наименование работ	Техника	Ед. измерения	Объем работ	Количество техники	Календарные годы проведения работ		
						1	2	3
1	Сооружение ограждающего вала вдоль периметра отработанного карьера	ZL-50 G	м <sup>3</sup>	10546	1			
		HOWO A7			2			
		Hitachi ZX380LC-5G			1			
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла 12°	SD-22	м <sup>3</sup>	5770	1			
3	Выполнение грубой планировки нарушенных поверхностей	SD-22	м <sup>2</sup>	44056	1			
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	м <sup>3</sup>	6740	1			
		HOWO A7			2			
5	Выполнение сплошной планировки нарушенных поверхностей	SD-22	м <sup>2</sup>	44056	1			
6	Посев трав методом гидропосева на наклонных и горизонтальных повер-х	ДЗ-16	м <sup>2</sup>	44056	1			
7	Полив трав на наклонных и горизонтальных поверхностях	КО-806	м <sup>3</sup>	39,66	1			
8	Проведение ликвидационного мониторинга(отбор проб почв)	-	пробы		-			

Таблица 8.2

График производства работ по ликвидации последствий недропользования на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» по 2-му варианту

№№ п/п	Наименование работ	Техника	Ед. измерения	Объем работ	Количество техники, персонала	Календарные годы проведения работ		
						1	2	3
1	Сооружение одного съезда к урезу воды	ZL-50 G	м <sup>3</sup>	18107	1			
		HOWO A7			2			
		Hitachi ZX380LC-5G			1			
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла 12°	SD-22	м <sup>3</sup>	5770	1			
3	Выполнение грубой планировки нарушенных поверхностей	SD-22	м <sup>2</sup>	42133	1			
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	м <sup>3</sup>	6446	1			
		HOWO A7			2			
5	Выполнение сплошной планировки нарушенных поверхностей	SD-22	м <sup>2</sup>	42133	1			
6	Устройство ограждения из колючей проволоки по периметру карьера	-	м	2129	4			
7	Посев трав методом гидропосева на наклонных и горизонтальных повер-х	ДЗ-16	м <sup>2</sup>	42133	1			
8	Полив трав на наклонных и горизонтальных поверхностях	KO-806	м <sup>3</sup>	37,92	1			
9	Проведение ликвидационного мониторинга (отбор пробы почв)	-	пробы	4	-			

## 8.1 План исследований

План исследований включает в себя 2 направления исследования.

### 1. Физическая стабильность участка

- Инженерно-геологические изыскания и инженерно-геодезические изыскания, целью которых является наблюдение за деформациями и сдвигами земной поверхности мониторинг за опасными природными и техногенными процессами.

Метод исследования – топографическая съемка.

Исполнительная геодезическая документация составляется 1 раз в квартал.

### 2. Химическая стабильность участка

- Исследование атмосферного воздуха.

- Исследование методов сбора и размножения естественных местных растений, а также растений которые обеспечат устойчивость рекультивационных работ.

- Исследование местного климата.

- Исследования почвенно-растительного покрова для определения уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами.

Данные мероприятия позволят выявить фоновые концентрации веществ оказываемого воздействия намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды. *Определение степени воздействия добычных работ на окружающую среду.*

Метод исследования:

- отбор проб атмосферного воздуха.

Отбирается 2 раза. До начала добычных работ и при производстве ликвидационных работ.

- Исследование местного климата (осадки, ветра, температурный режим). Выполнить запрос с Филиала РГП «Казгидромет» по Акмолинской области 1 раз при составлении плана горных работ и раздела ОВОС.

- Почвенный анализ. Составление почвенной карты. Изучение эколого-геохимических характеристик почвы. Будет отобрано 2 пробы до начала добычных работ. По одной с территории карьера и промышленной площадки. А так же 2 пробы после завершения горных работ при переходе к этапу ликвидации. По одной с территории карьера и промышленной площадки.

**Раздел 9. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации**  
**9.1 Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации карьера**

В соответствии с Кодексом о «Недрах и недропользовании» предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды. При приостановлении операций по недропользованию должна быть произведена консервация месторождения, что означает обеспечение сохранности месторождения на все время приостановления работ.

Это предусматривает то, что при ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия: охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Затраты на ликвидацию по видам работ включают в себя все работы по ликвидации.

Оборудование, используемое на ликвидации последствий разработки открытым способом месторождения изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон», является собственностью ТОО «V Industry».

**I. Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоемы природоохранного значения**

Расходы по эксплуатации техники на период технического этапа рекультивации приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Расходы на эксплуатацию техники на период технического этапа рекультивации

№ п/п	Наименование работ	Наименование техники	Кол-во, шт.	Кол-во раб. смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Норма расхода диз. топлива (л/час)	Стоимость топлива, тенге	Затраты, тг
1	Сооружение ограждающего вала вдоль периметра отработанного карьера	ZL-50 G	1	4	12	3	295	42480
		HOWO A7	2	4		15		424800
		Hitachi ZX380LC-5G	1	5		9		159300
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла 12°;	SD-22	1	4	12	10,7	295	151512
3	Выполнение грубой планировки наруш-х поверхностей	SD-22	1	1	12	10,7	295	37878
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	1	2	12	3	295	21240
		HOWO A7	2	2	12	15	295	212400
5	Выполнение сплошной планировки наруш-х поверхностей	SD-22	1	1	12	10,7	295	37878
6	Гидроорошение	Поливомоечная машина КО-806	1	9	3	9,5	295	75668
<b>Итого</b>								<b>1 163 156</b>

Таблица 9.2

## Расходы на оплату труда на техническом этапе рекультивации

№ п/п	Наименование профессии	Наименование техники	Кол-во чел	Заработная плата, (тенге/час)	Кол-во рабочих смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Затраты , тг
1	Сооружение ограждающего вала вдоль периметра отработанного карьера	ZL-50 G	1	1000	4	12	48000
		HOWO A7	2		4		96000
		Hitachi ZX380LC-5G	1		5		60000
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла 18°;	SD-22	1	1000	4	12	48000
3	Выполнение грубой планировки наруш-х поверхностей	SD-22	1	1000	1	12	12000
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	1	1000	2	12	24000
		HOWO A7	2	1000	2	12	48000
5	Выполнение сплошной планировки наруш-х поверхностей	SD-22	1	1000	1	12	12000
6	Гидроорошение	Поливомоечная машина КО-806	1	650	9	3	17550
<b>Итого</b>							<b>365 550</b>

Таблица 9.3

## Расчет стоимости демонтажа оборудования

№ объекта по генплану	Наименование объекта	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>	Стоимость, тг
1	2	3	4	5
<b>Промплощадка карьера</b>				
1	Административное помещение	13,6	40,8	12240
2	Бытовое помещение	21,9	65,7	19710
3	Навес для ремонта техники	157,5	551,3	165390
4	Подземная емкость	4	6	1800
5	Емкость для воды	2	3	900
6	Дизельная электростанция АД-30С	7	17,6	5280
7	Контейнер для мусора	4,4	6,6	1980
8	Уборная	1,8	3,6	1080

9	Противопожарный щит	2	2	600
10	Емкость для воды	1	1	300
11	Площадка для стоянки техники	750	-	-
<b>Итого</b>				<b>209280</b>

Стоимость работ по демонтажу – 300 тенге/м.куб.

Таблица 9.4

Сводная ведомость расходов на техническом этапе рекультивации после 3-х лет отработки

Расходы на эксплуатацию техники за 3 года отработки, тенге	Расходы на оплату труда за 3 года отработки, тенге	Расходы на демонтаж оборудования всего, тенге	Итого расходы за три года отработки карьера, тенге
1 163 156	365 550	209 280	1 737 986

Таблица 9.5

Расчет потребности семян и посадочного материала

№ пп	Виды культур	Всего требуется, кг	Стоимость 1 кг, тенге	Стоимость всего, тг
1	Донник	132	550	72600
2	Житняк	26,4	350	9240
3	Люцерна	52,8	450	23760
<b>Итого</b>				<b>105 600</b>

Таблица 9.6

Расчет потребности в минеральных и органических удобрениях и мульчирующих материалов для гидропосева

№ пп	Наименование материала	Всего требуется, кг	Стоимость 1 кг, тенге	Стоимость всего, тенге
1	карбамид (мочевина)	880	250	220000
2	суперфосфат двойной гранулированный	440	110	48400
3	калий сернокислый	441	400	176400
<b>Итого</b>				<b>444 800</b>

Таблица 9.7

Расходы по эксплуатации техники на период биологического этапа рекультивации

Наименование техники	Кол-во, шт.	Кол-во раб. смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Норма расхода диз. топлива (л/час)	Стоимость топлива, тенге	Затраты, тенге
Гидросялка ДЗ-16	1	6	12	16	295	339840
<b>Итого</b>						<b>339 840</b>

Таблица 9.8

## Расходы на оплату труда на биологическом этапе рекультивации

Наименование профессии	Кол-во человек	Зарботная плата, (тенге/час)	Кол-во рабочих смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Затраты за три года отработки, тенге
Водитель гидросеялки ДЗ-16	1	650	6	12	46800
<b>Итого</b>					<b>46 800</b>

Таблица 9.9

## Сводная ведомость расходов на биологическом этапе рекультивации после 3-х лет отработки

Расходы на эксплуатацию техники всего, тенге	Расходы на оплату труда, тенге	Расходы на приобретение семян, тенге	Расходы на приобретение минеральных удобрений, мульчирующих материалов для гидропосева, тенге	Итого расходы за 3 года отработки, тенге
339 840	46 800	105 600	444 800	937 040

Таблица 9.10

## Сводная ведомость расходов по I варианту рекультивации после трех лет отработки

Расходы на техническом этапе рекультивации, тенге	Расходы на биологическом этапе рекультивации, тенге	Расходы (после трех лет отработки карьера), тенге
1 737 986	937 040	2 675 026

**II. Земли водохозяйственного направления рекультивации. Водоёмы для хозяйственно-бытовых нужд**

Расходы по эксплуатации техники на период технического этапа рекультивации приведены в таблице 9.11.

Таблица 9.11

## Расходы на эксплуатацию техники на период технического этапа рекультивации

№ п/п	Наименование работ	Наименование техники	Кол-во, шт.	Кол-во раб. смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Норма расхода диз. топлива (л/час)	Стоимость топлива, тенге	Затраты тг
1	Сооружение одного съезда к урезу воды	ZL-50 G	1	6	12	3	295	63720
		HOWO A7	2	6		15		637200
		Hitachi ZX380LC-5G	1	8		9		254880
2	Выполаживание откосов вскрышного отвала до угла 12°	SD-22	1	4	12	10,7	295	151512

3	Выполнение грубой планировки нарушенных поверхностей	SD-22	1	1	12	10,7	295	37878
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	1	2	12	3	295	21240
		HOWO A7	2	2	12	15	295	212400
5	Выполнение сплошной планировки нарушенных поверхностей	SD-22	1	1	12	10,7	295	37878
6	Гидроорошение	Поливомоечная машина КО-806	1	14	3	9,5	295	117705
<b>Итого</b>								<b>1 534 413</b>

Таблица 9.12

## Расходы на оплату труда на техническом этапе рекультивации

№ п/п	Наименование профессии	Наименование техники	Кол-во чел	Заработная плата, (тенге/час)	Кол-во рабочих смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Затраты , тг
1	Сооружение одного съезда к резу воды	ZL-50 G	1	1000	6	12	72000
		HOWO A7	2		6		144000
		Hitachi ZX380LC-5G	1		8		96000
2	Выполнение откосов вскрышного отвала до угла 12°	SD-22	1	1000	4	12	48000
3	Выполнение грубой планировки нарушенных поверхностей	SD-22	1	1000	1	12	12000
4	Погрузка и транспортировка ПРС для нанесения на рекультивируемую поверхность	ZL-50 G	1	1000	2	12	24000
		HOWO A7	2	1000	2	12	48000
5	Выполнение сплошной планировки нарушенных поверхностей	SD-22	1	1000	1	12	12000
6	Гидроорошение	Поливомоечная машина КО-806	1	650	14	3	27300
7	Сооружения ограждения	-	4	650	13	12	405600
<b>Итого</b>							<b>888 900</b>

Расчет стоимости работ по демонтажу и утилизации поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений карьера после 3 лет отработки карьера аналогичен стоимости, приведенной в варианте 1 и составляет – **209280 тенге.**

Таблица 9.13

Расчет стоимости работ по возведению ограждений после трех лет отработки

№	Наименование	Цена за единицу	Поставщик услуги	Стоимость
1	Колючая проволока – егза ленточная армированная, 2,5 мм×2,0 мм	За 1 бухту (450 м) – 24 000 тг	ТОО «ТемирКаркас»	120000
2	Табличка с названием	1 ед – 6500 тг	ТОО «АртПлюс»	32500
<b>Итого</b>				<b>152 500</b>

Длина возведения ограждения из колючей проволоки по периметру карьера в процессе проведения ликвидационных работ после трех лет отработки карьера составит 2129 п.м., с учетом этого принимаем 5 бухт колючей проволоки.

Таблица 9.14

Сводная ведомость расходов на техническом этапе рекультивации после трех лет отработки

Расходы на эксплуатацию техники всего, тенге	Расходы на оплату труда всего, тенге	Расходы на возведение ограждения, тенге	Расходы на демонтаж оборудования всего, тенге	Итого расходы за три года отработки карьера, тенге
<b>1 534 413</b>	<b>888 900</b>	<b>152 500</b>	<b>209 280</b>	<b>2 785 093</b>

Таблица 9.15

Расчет потребности семян и посадочного материала

№ пп	Виды культур	Всего требуется, кг	Стоимость 1 кг, тенге	Стоимость, тг
1	Донник	126,3	550	69465
2	Житняк	25,3	350	8855
3	Люцерна	50,5	450	22725
<b>Итого</b>				<b>101 045</b>

Таблица 9.16

Расчет потребности в минеральных и органических удобрениях и мульчирующих материалов для гидропосева

№ пп	Наименование материала	Всего требуется, кг	Стоимость 1 кг, тенге	Стоимость, тенге
1	карбамид (мочевина)	842	250	210500
2	суперфосфат	421	110	46310
3	калий сернокислый	422	400	168800
<b>Итого</b>				<b>425 610</b>

Таблица 9.17

Расходы по эксплуатации техники на период биологического этапа рекультивации

Наименование техники	Кол-во, шт.	Кол-во раб. смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Норма расхода диз. топлива (л/час)	Стоимость топлива, тенге	Затраты за 3 года отработки, тенге
Гидросялка ДЗ-16	1	6	12	16	295	339 840
<b>Итого</b>						<b>339 840</b>

Таблица 9.18

Расходы на оплату труда на биологическом этапе рекультивации

Наименование профессии	Кол-во человек	Заработная плата, (тенге/час)	Кол-во рабочих смен на рекультивации	Часы работы, час/см	Затраты за три года отработки, тенге
Водитель гидросялки ДЗ-16	1	650	6	12	46800
<b>Итого</b>					<b>46 800</b>

Таблица 9.19

Сводная ведомость расходов на биологическом этапе рекультивации после 3х лет отработки

Расходы на эксплуатацию техники всего, тенге	Расходы на оплату труда, тенге	Расходы на приобретение семян, тенге	Расходы на приобретение минеральных удобрений, мульчирующих материалов для гидропосева, тенге	Итого расходы за 3 года отработки, тенге
339 840	46 800	101 045	425 610	913 295

Таблица 9.20

Сводная ведомость расходов по II варианту рекультивации после трех лет отработки

Расходы на техническом этапе рекультивации, тенге	Расходы на биологическом этапе рекультивации, тенге	Расходы (после трех лет отработки карьера), тенге
<b>2 785 093</b>	<b>913 295</b>	<b>3 698 388</b>

## 9.2 Косвенные расходы

Косвенными расходами являются такие сборы и затраты сверх прямых затрат на ликвидацию и рекультивацию, которые встречаются во время любого плана ликвидации и рекультивации. Такие затраты могут быть связаны с планированием, проектированием, заключением контрактов, администрированием или фактическим выполнением ликвидационных работ.

В состав косвенных затрат включаются такие категории затрат как:

- 1) проектирование;
- 2) мобилизация и демобилизация;
- 3) затраты подрядчика;
- 4) администрирование;

5) непредвиденные расходы;

6) инфляция.

Косвенные затраты рассчитываются как процент от общих прямых затрат на рекультивацию, при этом прямые затраты не должны включать косвенные затраты.

#### **Проектирование**

В случае банкротства или отказа недропользователя требуется дополнительная характеристика объекта для разработки технических спецификаций и чертежей, необходимых для заключения контракта. Стоимость проектирования обычно составляет от 2% до 10% от общих прямых затрат.

#### **Мобилизация и демобилизация**

Мобилизация и демобилизация являются косвенными расходами на перемещение персонала, оборудования, предметов снабжения и непредвиденных обстоятельств на место рекультивации и обратно.

Затраты на мобилизацию и демобилизацию могут составлять до 10 процентов от общих прямых затрат.

#### **Затраты подрядчика**

Прибыль и накладные расходы Подрядчика составляют значительную часть косвенных затрат, которые должны быть включены в оценку обеспечения. Прибыль и накладные расходы оцениваются как процент от общих прямых затрат, и составляют от 15% до 30%.

#### **Администрирование**

Затраты на администрирование включают в себя расходы компетентного органа, связанные с проведением работ по ликвидации последствий операций по недропользованию в случае если недропользователь не осуществил ликвидацию самостоятельно. Расходы недропользователя по администрированию работ по ликвидации, выполняемой самим недропользователем, не включаются в состав затрат на администрирование.

#### **Инфляция**

В случае, когда между временем расчета размера обеспечения (либо предоставления обновленного обеспечения) и временем обращения взыскания на обеспечение и его использованием проходит значительный период времени, размер обеспечения подлежит корректировке с поправкой на инфляцию.

Таблица 9.21

Сводная таблица расходов по ликвидации после 3-х лет отработки

№№ пп	Наименование работ	Расходы на ликвидацию по вариантам, тнг.	
		I	II
1	Прямые затраты		
1.1	Технический этап рекультивации	1 737 986	2 785 093
1.2	Биологический этап рекультивации	937 040	913 295
Итого:		2 675 026	3 698 388
1.3	Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание	60 000	60 000
<b>Итого прямые затраты:</b>		<b>2 735 026</b>	<b>3 758 388</b>
2	Косвенные затраты		
2.1	Проектирование (6% от прямых затрат)	164 102	225 503
2.2	Мобилизация и демобилизация (5% от прямых затрат)	136 751	187 919
2.3	Затраты подрядчика (10% от прямых	273 503	375 839

	затрат)		
2.4	Администрирование (5% от прямых затрат)	136 751	187 919
<b>Итого косвенные затраты:</b>		<b>711 107</b>	<b>977 180</b>
<b>Всего затраты на ликвидацию:</b>		<b>3 446 133</b>	<b>4 735 568</b>

Приведенные расходы на техническом и биологическом этапах рекультивации подсчитаны по состоянию на 2024 год. Фактическая стоимость работ может быть выше или ниже расчетной, исходя из экономических и иных условий на момент выполнения технического и биологического этапов рекультивации.

Анализируя вышеприведенные расчеты видно, что первый вариант ликвидации карьера выгоден как по финансовой части, так и по практической. Поэтому для расчета приблизительной стоимости по ликвидации последствий произведенных операций по добыче и операций, планируемых на предстоящие три года, принимаем **первый вариант**.

Таблица 9.22

Расчет отчислений для обеспечения исполнения обязательств недропользователя по ликвидации последствий операций по добыче на предстоящие три года

На три года	(Не менее 40%) в виде гарантии банка или залога банка	(Не менее 60%) в виде страхования
<b>3 446 133</b> тг	<b>1 378 453</b> тг	<b>2 067 680</b> тг

В соответствии с пунктом 3 ст. 219 Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» сумма обеспечения должна покрывать общую расчетную стоимость работ по ликвидации последствий произведенных операций по добыче и операций, планируемых на предстоящие три года со дня последнего положительного заключения комплексной государственной экспертизы плана ликвидации. Размер суммы обеспечения по варианту №1 выбранный с учетом мнения заинтересованных сторон составил **3 446 133** тенге. Обеспечение будет представлено в виде гарантии банка или залога банковского вклада (**1 378 453** тенге) и в виде страхования (**2 067 680** тенге).

Если по не зависящим от недропользователя причинам предоставленное им обеспечение перестало соответствовать требованиям настоящего Кодекса или прекратилось, недропользователь обязан в течение шестидесяти календарных дней произвести замену такого обеспечения. Если в течение указанного срока такая замена не будет произведена недропользователем, последний обязан незамедлительно приостановить операции по недропользованию. Возобновление операций по недропользованию допускается только после восстановления или замены обеспечения.

## **Раздел 10. Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание**

### **10.1 Мероприятия по ликвидационному мониторингу относительно каждого из критериев ликвидации**

- Критерии: Приемлемые почвенные склоны и контуры после добычи. Поверхность технологического комплекса, а так же спланированная площадь выположенного отвала вскрышных пород, незатопленного дна карьера, промплощадки, временного склада ПИ, полевых и карьерных автодорог покрыта почвенно-растительным слоем мощностью 0,15 м. Углы откосов отвала соответствуют 12°. Достигнута физическая и химическая стабильность участка. Отсутствуют эрозийные процессы на склонах отвала и карьера.

- Мероприятиями по ликвидационному мониторингу является мониторинг физической, геотехнической стабильности бортов карьера. Осуществляется путем периодической инспекции геотехническим инженером с целью оценки стабильности, визуальных наблюдений, фиксирования отсутствия эрозийных процессов на склонах карьера.

- Критерии: Уровень пыли не превышает гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, утв. приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 168. Выбросы пыли с нарушенной территории сведены к минимуму путем покрытия поверхности ПРС и дальнейшим его зарастанием местными видами растительности. Карьер после прекращения добычных работ будет затоплен поверхностными и грунтовыми водами, образуя искусственный водоем.

- Мероприятием по ликвидационному мониторингу является контроль уровня запыленности. Контроль осуществляется путем замеров концентраций пыли на границе СЗЗ карьера в 4х точках. Одна точка с подветренной стороны, одна – с наветренной на линии направления ветра в момент отбора проб, и две вспомогательные точки на подветренной стороне расположенные под углом 20-30° к направлению ветра по одной слева и справа от центральной точки. Замеры атмосферного воздуха проводит аккредитованная лаборатория с помощью поверенных и сертифицированных средств измерений. При проведении замеров атмосферного воздуха учитываются метеорологические факторы (атм. давление мм.рт.ст, температура и влажность воздуха, направление и скорость ветра, состояние погоды). Результаты отбора проб оформляются в протокол. Анализ результатов приводится в отчете о выполнении ликвидационного мониторинга.

- Критерии: Растительный покров на рекультивируемых площадях был восстановлен. В течение первых двух лет после завершения работ по рекультивации произошло самозарастание поверхности местными растениями.

- Мероприятиями по ликвидационному мониторингу является мониторинг восстановления растительного покрова путем периодических инспекций, визуального осмотра, фиксации, оценки проективного покрытия. Для этих целей выбирается несколько участков, расположенных в разных местах объекта (площадь незатопленного дна карьера, территория промплощадки, временного склада ПИ, выположенного вскрышного отвала, полевых и карьерных дорог). В течение времени в весенне-летний период осуществляется наблюдение за интенсивностью покрытия этих участков растительностью, видовым составом и его изменением.

- Критерии: все незагрязненные объекты, оборудование и материалы удалены с территории или демонтированы.

- Мероприятиями по ликвидационному мониторингу является инспекция участков на предмет признаков остаточного загрязнения и захламления территории.

## **10.2 Процедуры отбора проб**

Целью исследований почвенно-растительного покрова на территории месторождения «Колутон» является оценка показателей состояния грунтов на участках, которые в процессе перспективной разработки месторождения подвергнутся техногенному воздействию. Сеть точек наблюдения нужно расположить таким образом, чтобы оценить состояние грунтов на территории месторождения и ожидаемой границе санитарно-защитной зоны, а также определить начальные значения геоэкологических параметров для наблюдения за влиянием проектируемого предприятия на окружающую среду.

Наблюдение за почвенным покровом предусматривает отбор проб почв. Время отбора проб – летний период. Литогеохимическое опробование почв проводится по периметру санитарно-защитной зоны (СЗЗ). В результате анализов проб почв определяются основные загрязняющие вещества, их валовое содержание, а также следующие обязательные параметры: - содержание гумуса; - показатель pH; - содержание микроэлементов; - концентрация тяжелых металлов (бериллия, свинца, цинка, мышьяка, меди, никеля, ванадия и марганца). На основе результата анализа проб почвы, будет выбрано направление рекультивации, выбран тип удобрений и его количество, посевной материал. Значения полученных результатов исследований затем сравниваются с максимально разовыми предельно допустимыми концентрациями (ПДК м.р.) загрязняющих веществ в почвах. Сопоставление результатов позволяет своевременно установить превышение эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду и принять необходимые меры для оздоровления окружающей среды.

## **10.3 Прогнозируемые показатели ликвидационного мониторинга**

Прогнозируемыми показателями ликвидационного мониторинга является:

- Физическая и геотехническая стабильность карьера, отсутствие эрозионных явлений, оползней, провалов;
- соблюдение на границе СЗЗ карьера гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах;
- в течение первых трех лет после завершения работ по рекультивации произошло самозаращение поверхности местными растениями;
- остаточное загрязнение и захламенение территории отсутствует.

## **10.4 Действия на случай непредвиденных обстоятельств**

При проведении ликвидационного мониторинга и выявления недостижения основных экологических индикаторов критериев ликвидации (нарушения физической и геотехнической стабильности (эрозия, провалы, смывы и пр., превышения содержаний пыли на СЗЗ, недостаточное проективное покрытие поверхности внутреннего отвала и склонов карьера) необходимо предпринять следующие действия:

- Необходимо оценить масштабы нарушений и провести мероприятия по их устранению. Одним из эффективных способов борьбы с водной и ветровой эрозией, смывами, а также эффективными мерами пылеподавления является создание плотного травянистого покрова на поврежденном участке (посев многолетних трав). Посев семян трав проводится с заделкой их легкой бороной и последующим прикатыванием. Ввиду наличия ПРС, органических и минеральных удобрений вносить не требуется. Для посева используются мелиоративные культуры многолетних трав, образующие мощную наземную и подземную массу. Этим требованиям отвечает смесь злаковых и бобовых многолетних трав, районированных на рассматриваемой территории: вейник наземный, тонконог стройный, марь белая и красная, костер безостый, житняк, люцерна,

остролодочник гладкий, донник. Эти растения способны формировать густую дернину, препятствующую нарушениям поверхности. Средняя норма высева семян этих трав 40 кг на га. Посев проводится поперечными бороздами.

#### ***10.5 Сроки ликвидационного мониторинга.***

Ликвидационный мониторинг на месторождении изверженных пород (гранодиоритов) «Колутон» разрабатываемом ТОО «V Industry», необходимо осуществлять на протяжении первых двух лет после окончания работ по окончательной ликвидации. Долгосрочное техническое обслуживание ликвидированного объекта не требуется.

**Раздел 11. «Реквизиты»****Адрес Компетентного органа:**

ГУ «Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области»

Акмолинская область,  
г. Кокшетау  
ул. Абая 96  
тел.: 8 (7162) 24-00-00  
email: [depprom@aqmola.gov.kz](mailto:depprom@aqmola.gov.kz)

**За Компетентный орган:**

**Руководитель**  
ГУ «Управление предпринимательства и промышленности Акмолинской области»

\_\_\_\_\_ **Е.А. Оспанов**

**Адрес Недропользователя:**

ТОО «V Industry»

Республика Казахстан,  
город Кокшетау, ул. Р. Сабатаева,  
зд. 82, оф. 336  
тел.: 8-705-622-08-64  
email: [v\\_industrty@mail.ru](mailto:v_industrty@mail.ru)

**За Недропользователя:**

**Директор**  
ТОО «V Industry»

\_\_\_\_\_ **А.Ж. Байзаков**

## ***Раздел 12. Список использованной литературы***

1. «Отчет по доразведке строительного камня месторождения Колутон за 2007 год с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2008 г.»;
2. План горных работ по добыче изверженных пород (гранодиоритов) на месторождении «Колутон», расположенном в Шортандинском районе Акмолинской области;
3. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании»;
4. Инструкции по составлению плана ликвидации (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386);
5. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»;
6. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель» (с Изменением N 1).

## **Текстовые приложения**