

ТОО «NSM.Corp»

Утверждаю
Генеральный директор
ТОО «NSM.Corp»
Демидов О.С.
«___» _____ 2026 г.

**План горных работ по отработке месторождения песчано-
гравийной смеси участка «Ахмет», расположенного в Нуринском районе
Карагандинской области Республики Казахстан**

Разработчик: ТОО «CAPITAL EXPLORATION» _____

г. Астана, 2026 г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

Настоящий План горных работ разработан как самостоятельный проектный документ для промышленного освоения участка «Ахмет». Геологической основой является окончательный отчёт о результатах геологоразведочных работ 2026 года. Проектные решения сформированы с учётом фактических условий участка.

Таблица 0.1 - Состав проекта

Том, книга	Наименование	Обозначение	Примечание
Том 1, книга 1	Общая пояснительная записка: исходные данные, геология, ресурсы, технология, расчёты, оборудование, экология, безопасность и экономика.	ПГР-АХМ-00	Настоящий документ
Том 2	Обзорная карта, ситуационный план, топографическая основа, планы развития работ, разрезы, технологическая схема и схема ограничений.	ПГР-АХМ-01-08	Отдельный последующий этап

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Таблица 0.2 - Список исполнителей

Функция	Ф.И.О.
Руководитель проекта	Туллубаев Ж.М.
Инженер проекта	Жабаев Д.Д.
Инженер-эколог	Баймурат Б.К.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА	1
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
ОГЛАВЛЕНИЕ	3
ВЕДОМОСТЬ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	5
СПИСОК ТАБЛИЦ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ИХ ВЕРИФИКАЦИЯ	8
1.1 Исходные и разрешительные документы	8
1.2 Правовой статус	8
1.3 Единая контрольная таблица	9
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ	11
2.1 Географо-экономическое положение	11
2.2 Климат	11
2.3 Рельеф, гидрография и ограничения	11
2.4 Инфраструктура	12
2.5 Координаты и площади	12
3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ	15
3.1 История изучения	15
3.2 Геологическое строение	15
3.3 Вскрышные породы	16
3.4 Качество ПГС	16
3.5 Гидрогеологические условия	17
3.6 Инженерно-геологические условия	18
3.7 Минеральные ресурсы	18
4 ОБОСНОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ	19
4.1 Обоснование проектного способа разработки	19
4.2 Технологическая последовательность	20
4.3 Границы, очередность и эксплуатационные этапы	21
4.4 Первоначальный котлован и условия запуска земснаряда	22
4.5 Земснаряд и способ ведения добычных работ	23
4.6 Параметры рабочих площадок, бортов и дорог	24
4.7 Расчёт напорного пульпопровода	25
4.8 Карты намыва, обезвоживание и возврат воды	26
4.9 Режим работы и производительность	27
4.10 Потери, разубоживание и производственный контроль	28
4.11 Календарный план горных работ	28
4.12 Расчёт оборотного водоснабжения	29
5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	31
5.1 Складирование и переработка	31
5.2 Карты обезвоживания	31
5.3 ПРС и вскрышные породы	31
5.4 Оборудование	32

5.5 Проверка производительности оборудования	33
5.6 Ремонт и обслуживание	33
5.7 Энергоснабжение и топливообеспечение.....	34
5.8 Организация труда	34
6 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	36
6.1 Рациональное использование недр	36
6.2 Атмосферный воздух	36
6.3 Земли и рекультивация	36
6.4 Поверхностные и подземные воды	37
6.5 Экологические аспекты.....	37
6.6 Производственный экологический контроль	38
6.7 Отходы.....	38
7 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА.....	39
7.1 Общие требования	39
7.2 Горные и транспортные работы	39
7.3 Земснаряд и водные работы	39
7.4 Электробезопасность	39
7.5 Пожарная безопасность	39
7.6 Производственная санитария	40
7.7 Аварийные ситуации	40
8 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	42
8.1 Методические положения.....	42
8.2 Базовые цены и тарифы	42
8.3 Капитальные затраты	43
8.4 Эксплуатационные затраты	44
8.5 Энергетический баланс	45
8.6 Выручка и предварительный финансовый результат.....	45
8.7 Анализ чувствительности	46
8.8 Основные технико-экономические показатели	46
9 КОНТРОЛЬ ЛОГИЧЕСКОЙ СОГЛАСОВАННОСТИ ПРОЕКТА.....	48
9.1 Баланс ресурсов и добычи	48
9.2 Баланс производительности	48
9.3 Баланс инфраструктуры.....	48
9.4 Баланс персонала и режима	48
9.5 Соответствие будущей графической части	48
9.6 Риски и резервный сценарий.....	49
10 ВЫВОДЫ И ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	50
11 ПРЕДПУСКОВЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ИСТОЧНИКОВ	54

ВЕДОМОСТЬ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 0.3 - Ведомость графических материалов последующего этапа

№	Наименование	Масштаб	Содержание
1	Обзорная карта района	1:1 000 000	Положение и транспорт
2	Ситуационный план	1:100 000-1:200 000	Населённые пункты, дороги, р. Нура
3	Топографическая основа и контуры	1:10 000	Лицензия, участки, ПГС, скважины
4	План горных работ Южного участка	1:2 000	Развитие за 1-3 годы
5	План горных работ Северного участка	1:2 000	Развитие за 3-5 годы
6	Геологические и горнотехнические разрезы	1:1 000/1:200	ПРС, глины, ПГС, УГВ, борта
7	Технологическая схема	Схема	Подготовка, земснаряд, карты, возврат воды
8	Схема природоохранных ограничений	1:10 000	Водоохранные границы и мониторинг

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 0.1 - Состав проекта

Таблица 0.2 - Список исполнителей

Таблица 0.3 - Ведомость графических материалов

Таблица 1.1 - Перечень исходных документов

Таблица 1.2 - Контрольная таблица показателей

Таблица 2.1 - Координаты лицензии

Таблица 2.2 - Площади контуров

Таблицы 2.3-2.6 - Координаты проектных контуров

Таблицы 3.1-3.5 - Геология, качество и ресурсы

Таблицы 4.1-4.12 - Технология, гидравлика, водооборот и календарь

Таблицы 5.1-5.4 - Оборудование, персонал и площадки

Таблицы 6.1-6.4 - Контроль и экология

Таблицы 7.1-7.3 - Безопасность

Таблицы 8.1-8.7 - Экономика

Таблица 9.1 - Контроль будущих чертежей

Таблица 11.1 - Проектные подтверждения заказчика

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий План горных работ разработан для ТОО «NSM.Corp» (БИН 250840031138; юридический адрес: Республика Казахстан, г. Астана, район Байконыр, жилой массив Өндіріс, ул. Ақсай, здание 1А) применительно к промышленному освоению месторождения песчано-гравийной смеси участка «Ахмет», расположенного в Нуринском районе Карагандинской области. Руководитель недропользователя - Демидов Олег Сергеевич. Право на разведку твёрдых полезных ископаемых оформлено лицензией № 4102-EL от 18 февраля 2026 года сроком на 6 лет. Лицензия на добычу общераспространённых полезных ископаемых на дату выпуска ПГР не оформлена.

Основным геологическим источником принят окончательный отчёт 2026 года, подготовленный по Кодексу KAZRC и принятый ридером. Технология по «Ахмет» определена заново с учётом уровня грунтовых вод около 3 м, рыхлого состава ПГС и целевой производительности.

Проектным способом освоения принята гидромеханизированная разработка месторождения с применением земснаряда и вспомогательной наземной горнотранспортной техники. Наземные машины выполняют снятие ПРС, подготовку стартового котлована, перемещение вскрышных пород, устройство карт намыва, дорог, складов и рекультивацию; добыча ПГС в эксплуатационном контуре выполняется земснарядом в замкнутом водообороте.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ИХ ВЕРИФИКАЦИЯ

1.1 Исходные и разрешительные документы

Таблица 1.1 - Перечень изученных исходных документов

№	Документ	Использование	Статус
1	Окончательный отчёт по участку «Ахмет», 2026	Геология, качество, ресурсы, риски	Утверждён 17.06.2026
2	Лицензия № 4102-EL от 18.02.2026	Правовой статус и блок	Только разведка
3	«координаты участков.xlsx»	Контуры, площади, системы координат	Контрольный источник
4	Заявление о намечаемой деятельности по разработке участка «Ахмет», 2026	Технология, сроки, ДГУ, вода, водоохранные расстояния	Официально опубликованный проектный источник
5	Лицензия на разведку твёрдых полезных ископаемых № 4102-EL от 18.02.2026	Право недропользования, юридический адрес и срок лицензии	Официальный документ
6	Согласование Нура-Сарыуской бассейновой инспекции № KZ63VRC00027933 от 10.04.2026	Водоохранный статус, расстояние до реки и условия разведочных работ	Применимо к разведке; для добычи требуется отдельное согласование
7	Ответ об установлении публичного сервитута от 20.03.2026 № ЗТ-2026-01003292	Земельный статус площади 56,0950 га	Только геологоразведочные работы
8	Мотивированные отказы экологических органов от 05.03.2026 и 14.04.2026	История экологических процедур по разведке	Не определяют категорию добычного объекта
9	Договор поставки ДГУ № 20260123/02 от 23.01.2026	Технический и ценовой аналог ДГУ 600/660 кВт	Между третьими лицами; не подтверждает приобретение NSM.Corp
10	Коммерческое предложение на наклонный грохот от 21.01.2026 № 5/01-26	Пропускная способность до 2 500 м³ пульпы/ч и ценовой ориентир	Рыночный аналог;

1.2 Правовой статус

На дату выпуска подтверждено право разведки твёрдых полезных ископаемых. Проектные контуры ПГС полностью расположены внутри лицензионной территории. Публичный сервитут площадью 56,0950 га установлен для геологоразведочных работ и не заменяет земельные права,

необходимые для добычи. Добычные и вскрышные работы допускаются только после получения лицензии на добычу ОПИ, оформления земельных прав и прохождения экологических и иных обязательных процедур, применимых к проекту добычи. Настоящий ПГР является технической основой последующего разрешительного процесса и сам по себе не предоставляет право начинать добычу.

Документы экологических органов, выданные по материалам разведки, подтверждают только порядок прохождения экологических процедур для геологоразведочных работ и не определяют категорию будущего добычного объекта. До начала строительства и горных работ должны быть оформлены право добычи, земельный участок, требуемые экологические документы, утверждённый ПГР, План ликвидации и проект рекультивации, а также отдельное согласование размещения добычных объектов и условий работ в пределах официальной водоохранной зоны реки Нура. Изменение основного способа разработки, границ, производительности или состава основных объектов требует корректировки ПГР в установленном порядке.

1.3 Единая контрольная таблица

Таблица 1.2 - Единая контрольная таблица основных показателей

Показатель	Значение	Основание
Недропользователь	ТОО «NSM.Corp»	Отчёт
Лицензия	№ 4102-EL от 18.02.2026	Отчёт
Лицензионная площадь	218,26 га	Координаты
Северный участок	10,72 га	Координаты
Южный участок	23,02 га	Координаты
Контур ПГС Северного	5,85 га	Координаты
Контур ПГС Южного	8,44 га	Координаты
Ресурсы Северного	367 130 м ³ , Indicated	Отчёт
Ресурсы Южного	609 481 м ³ , Indicated	Отчёт
Всего ресурсов	976 611 м ³	Отчёт
Расчётная масса	1 406 020 т	Объём × плотность
Потери	3,0 %	Проект
Извлекаемый объём	947 313 м ³	Ресурсы × 0,97
Производительность	200 000 м ³ /год	Расчёт
Срок	5 сезонов	Календарь
Режим	195 дней; 1×12 ч	Сезон апрель-октябрь
Технология	Гидромеханизированная разработка месторождения с применением земснаряда и вспомогательной наземной горнотранспортной техники	Проектное решение
Грунтовые воды	около 3 м	Отчёт
Контрольный кф	15,62 м/сут	Гидрогеология отчёта
Цена базовая	3 500 тенге/м ³ без НДС	Карьер, самовывоз; июль 2026 года

БИН	250840031138	Официальные сведения недропользователя
Юридический адрес	г. Астана, район Байконур, ж.м. Өндіріс, ул. Аксай, зд. 1А	Лицензия/официальные документы
Руководитель	Демидов Олег Сергеевич	Отчёт/заявление
Право недропользования	Разведка твёрдых полезных ископаемых; доля 100 %; лицензия на добычу не оформлена	Лицензия № 4102-EL
Источник электроэнергии	Контейнерная ДГУ 600 кВт	Проектное решение
Расчётный расход дизтоплива	245 тыс. л/год	Энергетический баланс
CAPEX / OPEX	457,6 / 386,7 млн тенге без НДС	Цены июля 2026 года
Публичный сервитут	56,0950 га; только для геологоразведочных работ	Ответ акима села Ахмет от 20.03.2026
Водоохранный статус	Северный и Южный участки находятся в официальной водоохранной зоне р. Нура; разведочные скважины - ориентировочно 850 м от реки	Согласование № KZ63VRC00027933

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ И УЧАСТКЕ

2.1 Географо-экономическое положение

Участок «Ахмет» расположен в Нуринском районе Карагандинской области, ориентировочно в 7-9 км к северо-западу от села Ахмет. Расстояние до посёлка Нура составляет около 20 км, до Караганды - около 110 км, до Темиртау - около 130 км. Основные потенциальные направления использования ПГС - дорожные основания, планировка, общестроительные работы и переработка на песчаную и гравийную фракции.

Базовая схема реализации - самовывоз. Доставка не включена в цену ПГС и рассматривается отдельной услугой, поскольку транспортное плечо существенно влияет на конкурентоспособность нерудного материала.

2.2 Климат

Климат резко континентальный, с холодной продолжительной зимой, тёплым сухим летом, малым количеством осадков и ветровыми периодами. Производственный сезон принят с апреля по октябрь - 195 рабочих дней с корректировкой фактического начала и окончания по ледовой и погодной обстановке. Зимой выполняются ремонт, консервация, закупки, обучение, маркшейдерская обработка и подготовка следующего сезона.

2.3 Рельеф, гидрография и ограничения

Рельеф слабоволнистый равнинный; поверхностный сток формируется преимущественно в период снеготаяния и ливней. Официальное согласование Нура-Сарысуской бассейновой инспекции № KZ63VRC00027933 от 10.04.2026 по Плану разведки указывает, что Северный и Южный участки расположены в пределах установленной водоохранной зоны реки Нура, а проектные разведочные скважины размещались ориентировочно в 850 м от реки. Указанное согласование относится к разведке. Поэтому производственные объекты ПГР не считаются автоматически расположенными вне водоохранных ограничений: их окончательная посадка выполняется по официальной схеме водоохранной зоны и полосы, с получением отдельного согласования для добычных работ.

Официальное согласование по Плану разведки № KZ63VRC00027933 от 10.04.2026 указывает, что Северный и Южный участки находятся в пределах установленной водоохранной зоны реки Нура; разведочные скважины размещались ориентировочно в 850 м от реки. Согласование относится к разведке. Окончательная посадка объектов добычи выполняется по официальным границам водоохранной зоны и полосы с отдельным

согласованием условий добычных работ.

2.4 Инфраструктура

Подъезд предусматривается по существующим дорогам с устройством технологического съезда и внутрикарьерных дорог. На въезде размещаются пост охраны, информационный щит и пункт контроля транспорта. Производственные площадки располагаются вне конечных бортов и естественных путей стока.

Электроэнергия для земснаряда, возвратных насосов и вспомогательных потребителей вырабатывается основной контейнерной дизель-генераторной установкой номинальной мощностью 600 кВт. Дизельное топливо требуется для ДГУ и мобильной техники; питьевая вода - привозная бутилированная. Внешний забор технической воды в базовом варианте не предусматривается: используется приток грунтовых вод в выемочное пространство и возврат осветлённой воды из карт намыва.

2.5 Координаты и площади

Таблица 2.1 - Координаты лицензионной площади, WGS 84

Точка	Северная широта	Восточная долгота
1	50°42'00,0"	71°27'00,0"
2	50°42'00,0"	71°26'00,0"
3	50°43'00,0"	71°26'00,0"
4	50°43'00,0"	71°27'00,0"

Расчётная площадь полигона составляет 2 182 620 м², или 218,26 га. Округлённое значение 2,18 км² в отчёте согласуется с расчётом.

Таблица 2.2 - Площади исходных и проектных контуров

Контур	м ²	га	Доля
Лицензия	2 182 620	218,26	100 %
Северный участок	107 194,85	10,72	-
ПГС Северного	58 497,76	5,85	54,57 % участка
Южный участок	230 218,24	23,02	-
ПГС Южного	84 446,20	8,44	36,68 % участка

Полигоны замкнуты и не имеют самопересечений. На чертежах должны одновременно показываться лицензия, участки оценки и проектные контуры ПГС. Смещение EPSG:4326 и EPSG:32642 не допускается.

Таблица 2.3 - Проектный контур Северного участка, WGS 84 / UTM zone 42N

Точка	Е, м	Н, м
1	672 502,966	5 621 070,214
2	672 507,438	5 620 928,769
3	672 537,650	5 620 900,418
4	672 780,780	5 620 908,321
5	672 809,156	5 620 939,086
6	672 802,378	5 621 080,698
7	672 772,229	5 621 108,482
8	672 531,246	5 621 100,398
9	672 502,966	5 621 070,214

Таблица 2.4 - Проектный контур Северного участка, WGS 84

Точка	Широта	Долгота
1	50°42'56,9002"	71°26'37,0372"
2	50°42'52,3204"	71°26'37,0270"
3	50°42'51,3711"	71°26'38,5185"
4	50°42'51,3667"	71°26'50,9181"
5	50°42'52,3315"	71°26'52,4156"
6	50°42'56,9191"	71°26'52,3090"
7	50°42'57,8501"	71°26'50,8198"
8	50°42'57,8463"	71°26'38,5288"
9	50°42'56,9002"	71°26'37,0372"

Таблица 2.5 - Проектный контур Южного участка, WGS 84 / UTM zone 42N

Точка	Е, м	Н, м
1	671 960,227	5 619 679,730
2	671 963,110	5 619 638,861
3	672 144,649	5 619 478,990
4	672 186,267	5 619 481,870
5	672 307,584	5 619 622,700
6	672 312,200	5 619 650,302
7	672 262,880	5 619 773,760
8	672 255,557	5 619 783,845
9	672 251,103	5 619 787,557
10	672 159,860	5 619 866,440
11	672 118,816	5 619 863,657
12	672 071,664	5 619 810,169
13	672 039,061	5 619 771,789
14	671 960,227	5 619 679,730

Таблица 2.6 - Проектный контур Южного участка, WGS 84

Точка	Широта	Долгота
1	50°42'12,503"	71°26'07,054"
2	50°42'11,179"	71°26'07,133"
3	50°42'05,814"	71°26'16,111"
4	50°42'05,863"	71°26'18,235"
5	50°42'10,289"	71°26'24,651"
6	50°42'11,177"	71°26'24,932"
7	50°42'15,222"	71°26'22,628"
8	50°42'15,556"	71°26'22,271"
9	50°42'15,681"	71°26'22,051"
10	50°42'18,330"	71°26'17,536"
11	50°42'18,284"	71°26'15,441"
12	50°42'16,604"	71°26'12,949"
13	50°42'15,397"	71°26'11,224"
14	50°42'12,503"	71°26'07,054"

3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

3.1 История изучения

В 2026 году выполнены рекогносцировка, топографическая подготовка, бурение 20 скважин глубиной до 10 м, геологическая документация, метровое опробование, лабораторные испытания, построение каркасной и блочной моделей и оценка Минеральных ресурсов. Северный участок изучен шестью скважинами по сети 100×50 м, Южный - четырнадцатью скважинами по сети 50×50 м.

Окончательный отчёт прошёл камеральную проверку, внесение изменений, рассмотрение ридером и техническим советом. Ресурсная база достаточна для разработки текстовой части ПГР. Параметры водопритока, фильтрационных потерь и фактическая производительность гидрокомплекса подлежат инструментальному подтверждению в ходе обязательной пусконаладки без изменения принятой технологии.

3.2 Геологическое строение

Участок приурочен к четвертичным аллювиально-пролювиальным рыхлым отложениям. Полезная толща представлена субгоризонтальной песчано-гравийной смесью, перекрытой ПРС и глинисто-суглинистым горизонтом. Залежи отличаются простым строением и сравнительно выдержанным качеством.

Таблица 3.1 - Усреднённый геологический разрез

Слой	Интервал, м	Мощность	Характеристика	Буримость
ПРС	0,0-0,3	0,3 м	Рыхлый почвенный материал	II
Глины и суглинки	0,3-1,3	1,0 м по упрощённому разрезу	Фактический модельный объём выше	II
ПГС	1,3-10,0	8,7 м по буровому усреднению	Светло-коричневая мелко- и среднезернистая ПГС	II

Средняя мощность продуктивной толщи по скважинам составляет 8,66 м на Северном и 8,88 м на Южном участке. Эффективная мощность по отношению модельного объёма к площади проектного контура равна 6,28 и

7,22 м. Для календаря используются объёмы трёхмерной модели, а не прямое произведение средней мощности на площадь.

3.3 Вскрышные породы

Таблица 3.2 - Объёмы по литологии

Литология	Северный, м³	Южный, м³	Всего, м³	Обращение
ПРС	19 143	26 992	46 135	Селективное снятие и рекультивация
Глина	134 513	208 691	343 204	Временный отвал и внутреннее размещение
ПГС	367 130	609 481	976 611	Добыча и реализация/переработка
ПГС с глиной выше 8 %	59 496	0	59 496	Не включена в ресурсы; рекультивация /дороги после проверки
Итого	580 282	845 164	1 425 446	Арифметический итог литологических строк

Коэффициент вскрыши по ПРС и глинам составляет 0,42 м³/м³, с учётом некондиционной глинистой ПГС - 0,46 м³/м³. Внешне хранится только текущий технологический запас глин; основная масса по мере формирования выработанного пространства возвращается внутрь карьера.

3.4 Качество ПГС

Таблица 3.3 - Основные показатели качества

Показатель	Северный	Южный	Вывод
CLAY, %	4,34	3,82	Контроль по забоям и партиям
GRAVEL, %	21,41	19,37	SAND + GRAVEL = 100 %
SAND, %	78,59	80,63	Преобладающий компонент
Крупность гравия	до 30 мм	до 30 мм	Возможна мобильная сортировка

Показатель	Северный	Южный	Вывод
Радиологический показатель	112 Бк/кг	112 Бк/кг	I класс строительных материалов

CLAY определён отдельно от нормированного соотношения SAND и GRAVEL. Материал пригоден как природная ПГС и как исходное сырьё для сортировки. Конкретное назначение товарной партии устанавливается лабораторным паспортом и договором с потребителем.

Таблица 3.4 - Физико-механические и технологические показатели

Показатель	Значение	Использование
Плотность сухого материала	1,401 т/м³ Северный; 1,463 т/м³ Южный	Пересчёт объёма в массу
Влажность	1,94-13,12 %, средняя 8,13 %	Обезвоживание и транспорт
Насыпная масса групповых проб	1,35-1,40 т/м³, средняя 1,37	Склады и отгрузка
Дробимость	M800	Контроль гравийной фракции
Истираемость	И1-И2	Область применения
Морозостойкость	F50-F100	Область применения
Коэффициент фильтрации	15,62 м/сут - контрольное значение	Оценка водопритока и противофильтрационных мер
Коэффициент разрыхления	1,15 - расчётное значение	Уточняется натурным замером после первых 10 000 м³

3.5 Гидрогеологические условия

Безнапорные грунтовые воды приурочены к ПГС и устанавливаются ориентировочно на глубине 3 м, с сезонными колебаниями. Напорные горизонты до 10 м не выявлены. ПГС относится к сильноводопроницаемым грунтам.

Опытные откачки и расчёт карьерного водопритока в составе геологоразведочного отчёта не выполнялись. До выхода на проектную нагрузку устраиваются наблюдательные скважины и проводится непрерывный 72-часовой опытный технологический цикл с измерением уровня воды, притока, расхода пульпы, возвратной и подпиточной воды. Испытание должно подтвердить достаточность естественного водопритока,

расчётный коэффициент возврата и эффективность противофильтрационных мероприятий. При недостаточном притоке эксплуатация на проектной нагрузке не допускается до оформления законного источника технической воды и корректировки водного баланса и разрешительной документации.

3.6 Инженерно-геологические условия

Породы рыхлые и нескальные; взрывные работы не требуются. Основные риски устойчивости связаны с водонасыщением, локальной глинистостью, сезонным промерзанием и оплыванием откосов. Перед массовой отработкой проводится опытный участок с корректировкой углов откосов.

3.7 Минеральные ресурсы

Таблица 3.5 - Минеральные ресурсы участка «Ахмет»

Участок	Категория	Объём, м³	Плотность, т/м³	Масса, т	Извлекаемый объём, м³
Северный	Выявленные (Indicated)	367 130	1,401	514 349	356 116
Южный	Выявленные (Indicated)	609 481	1,463	891 671	591 197
Итого	-	976 611	-	1 406 020	947 313

ПГР не преобразует Минеральные ресурсы в запасы KAZRC. До завершения модифицирующих факторов и выдачи лицензии объёмы следует называть Минеральными ресурсами, принятыми к проектной отработке. Календарь учитывает 3 % эксплуатационных потерь.

4 ОБОСНОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

4.1 Обоснование проектного способа разработки

Для участка «Ахмет» принят единый основной способ: гидромеханизированная разработка месторождения с применением земснаряда и вспомогательной наземной горнотранспортной техники. Выбор обусловлен рыхлым нескальным составом продуктивной толщи, отсутствием необходимости во взрывном рыхлении, уровнем грунтовых вод около 3 м и мощностью ПГС, позволяющей вести подводную выемку в пределах технической глубины земснаряда.

Таблица 4.1 - Обоснование гидромеханизированной разработки

Фактор	Условия участка «Ахмет»	Проектное решение
Геологическое строение	Рыхлые четвертичные песчано-гравийные отложения	Фрезерное рыхление и всасывание без взрывных работ
Грунтовые воды	Безнапорный горизонт ориентировочно с глубины 3 м	Формирование водного котлована и работа плавучего земснаряда
Мощность продуктивной толщи	Средняя по скважинам 8,66-8,88 м; подошва до глубины около 10 м	Земснаряд с рабочей глубиной не менее 10 м и технической возможностью не менее 12 м
Крупность материала	Гравий до 30 мм, преобладает песчаная фракция	Грунтовый насос и фрезерный рыхлитель для грунтов I-IV категорий
Производственная программа	200 000 м ³ товарной ПГС в год	Один земснаряд 1 800 м ³ /ч по пульпе при 7 % твёрдого
Водный баланс	Карьерный водоём, естественный приток и возврат осветлённой воды	Замкнутый цикл; 98 % возврата при противифльтрационной защите; без производственного сброса
Наземная техника	Необходима для ПРС, вскрыши, карт, дорог, складов и рекультивации	Используется как вспомогательное оборудование и не выполняет основную добычу ПГС

Вспомогательная наземная техника не формирует самостоятельную добычную систему. Экскаваторная выемка полезного ископаемого в календарный план и производственную модель не включена. Первоначальный котлован создаётся исключительно для монтажа, обводнения и безопасного запуска земснаряда.

4.2 Технологическая последовательность

1. Маркшейдерская разбивка лицензионной границы, проектных контуров ПГС, технологических площадок, дорог, карт намыва и водоотводных сооружений в WGS 84 / UTM Zone 42N (EPSG:32642).
2. Селективное снятие почвенно-растительного слоя на площади очередного этапа без смешения с глинистой вскрышей; размещение ПРС в устойчивых валах и его сохранение для рекультивации.
3. Опережающее удаление глинистой вскрыши и подготовка безопасных площадок, подъездов, канав и обвалований.
4. Формирование первоначального котлована и монтажной площадки, установка земснаряда, монтаж плавучего и берегового пульпопровода, возвратного водовода, основной контейнерной ДГУ 600 кВт и распределительной сети.
5. Пусконаладочная работа с проверкой герметичности, давления, фактической концентрации твёрдого, уровня воды и устойчивости замкнутого водооборота.
6. Фрезерное рыхление и всасывание ПГС земснарядом последовательными рабочими заходками.
7. Транспортирование пульпы по напорному пульпопроводу на действующую карту намыва.
8. Осаждение твёрдого, отвод осветлённой воды в сборный зумпф и её возврат насосами в карьерный водоём.
9. Выдержка материала на карте до достижения транспортной влажности, перемещение погрузчиком на склад либо на сортировочно-обезвоживающую установку.
10. Отгрузка товарной ПГС по паспорту качества; отдельное складирование сформированных фракций при сортировке.
11. Поэтапное развитие добычного фронта в пределах Южного, затем Северного проектного контура и прогрессивная рекультивация освобождённых площадок.

4.3 Границы, очередность и эксплуатационные этапы

Границы добычных работ совпадают с координатными контурами ПГС за вычетом приконтурных полос, необходимых для безопасных откосов и маркшейдерского контроля. Выход за лицензионную территорию, проектные контуры и оформленные земельные границы не допускается. Приконтурные объёмы учтены в составе эксплуатационных потерь.

Первая очередь - Южный участок объёмом 609 481 м³; в третьем сезоне после завершения Южного фронт переносится на Северный участок. Северный участок отрабатывается до конца пятого сезона. Такая последовательность минимизирует число переносов инфраструктуры и обеспечивает равномерную загрузку оборудования.

Таблица 4.2 - Этапность развития горных работ

Этап	Период	Участок	Основные операции
Подготовительный	до начала сезона 1	Южный	Разбивка, ПРС, вскрыша, стартовый котлован, карты, трубопроводы, энергетика
I эксплуатационный	сезоны 1-2	Южный	Развитие фронта от стартового котлована последовательным и панелями
Переходный	сезон 3	Южный → Северный	Завершение Южного, перенос мобильных линий, запуск Северного
II эксплуатационный	сезоны 4-5	Северный	Последовательная отработка панелей и завершение проектного объёма
Прогрессивная рекультивация	ежегодно	Освобождённые площади	Планировка, безопасные откосы, ПРС, травосеяние

4.4 Первоначальный котлован и условия запуска земснаряда

На Южном участке формируется первоначальный котлован верхним размером ориентировочно 60×45 м и глубиной 4,5 м. При проектных откосах 1:3 нижняя площадка составляет около 33×18 м. Расчётный объём усечённой выемки: $V = h/3 \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2}) = 4,5/3 \times (2\,700 + 594 + \sqrt{(2\,700 \times 594)}) = 6\,840$ м³. При уровне грунтовых вод около 3 м первоначальный объём воды в нижней обводнённой части составляет ориентировочно 1 270 м³; этого достаточно для сборки и спуска понтона, но недостаточно для устойчивой непрерывной работы комплекса.

Запуск выполняется в две стадии. Сначала на пониженной подаче земснаряд расширяет и углубляет стартовую выемку при возврате воды из подготовленной карты; до перехода на непрерывный 12-часовой режим формируется рабочий водный запас не менее 12-15 тыс. м³. Глинистая вскрыша удаляется отдельно. Вскрытая ПГС остаётся в котловане и извлекается только земснарядом; товарная добыча полезного ископаемого наземной техникой не предусматривается.

Таблица 4.3 - Контрольные условия пуска

Проверяемый параметр	Критерий допуска	Действие при несоответствии
Глубина и запас воды	глубина у понтона $\geq 1,5$ м; рабочий запас перед непрерывным циклом $\geq 12-15$ тыс. м ³	Пуск на пониженной подаче, расширение выемки и накопление воды
Герметичность пульпопровода	отсутствие утечек при пробном давлении	Остановка, замена соединения, повторное испытание
Возврат воды	устойчивый сбор без перелива и неорганизованной фильтрации	Корректировка выпусков, экранов, канав и насосного режима
Концентрация твёрдого	среднесменная около 7 % по объёму	Регулирование подачи фрезы и разрежения
Мутность за пределами цикла	отсутствие производственного сброса	Остановка и локализация источника
Устойчивость бортов и карт	нет оползней, размывов и фильтрационных прорывов	Вывод людей, вылаживание и усиление

Проверяемый параметр	Критерий допуска	Действие при несоответствии
Естественный водоприток	покрывает расчётную потребность в замещении воды	Снижение нагрузки; оформление законного источника воды и корректировка ПГР

До выхода на проектную нагрузку выполняется непрерывный опытный цикл продолжительностью не менее 72 часов. Контролируются расход и концентрация пульпы, уровень и приток грунтовых вод, возврат из карт, фильтрация, испарение, герметичность трубопроводов и отсутствие сброса. Переход на проектный режим допускается после подтверждения рабочего водного запаса не менее 12-15 тыс. м³ и устойчивого баланса без внешнего неоформленного водозабора.

4.5 Земснаряд и способ ведения добычных работ

Таблица 4.4 - Проектные технические характеристики земснаряда

Параметр	Проектное значение	Обоснование
Тип	Электрический фрезерный землесосный снаряд ЗСС 1900/37 либо технически эквивалентный	Рыхлые ПГС и гравий до 30 мм
Производительность по пульпе	1 800 м ³ /ч номинальная; 1 260 м ³ /ч средняя при k=0,70	Расчёт годовой программы
Расчётная концентрация твёрдого	7 % по объёму, среднесменная	Консервативный проектный режим
Производительность по твёрдому	126 м ³ /ч номинальная; 88,2 м ³ /ч средняя при k=0,70	Пульпа × 7 % твёрдого
Напор грунтового насоса	не менее 37 м	Гидравлический расчёт трассы с резервом
Рабочая глубина	до 10 м; паспортная возможность не менее 12 м	Глубина продуктивной толщи и технологический запас
Категории грунтов	I-IV; максимальная расчётная крупность гравия до 30 мм	Песок, гравий, локальная глинистость
Диаметр напорной линии	DN 400	Скорость пульпы около 4,0 м/с

Параметр	Проектное значение	Обоснование
Средняя потребляемая мощность основного гидрокомплекса	до 450 кВт в расчётной точке; фактическая установленная мощность - по поставщику	Суммарная нагрузка с прочими потребителями не более 530 кВт
Перемещение	лебёдно-тросовое папильонирование	Управляемые параллельные заходки
Источник питания	Контейнерная ДГУ: prime ≥ 600 кВт; max/standby ≥ 660 кВт; 0,4 кВ; 750 кВА при $\cos\varphi=0,8$	Рабочая нагрузка до 530 кВт; последовательный плавный пуск приводов

Фрезерный рыхлитель разрушает забой, грунтовый насос всасывает водогрунтовую смесь и подаёт её в напорную линию. Рабочий орган ведётся тонкими слоями ориентировочной мощностью 0,5-0,8 м. Глубина режущего органа контролируется штатными датчиками, оперативными промерами и маркшейдерской съёмкой.

Добычный фронт делится на панели шириной ориентировочно 25-35 м. Земснаряд перемещается поперёк панели папильонажными лебёдками, после завершения прохода подаётся вперёд. Направление принимается от подготовленного стартового котлована к удалённой части контура с обеспечением непрерывного водного зеркала и доступа к береговой арматуре.

4.6 Параметры рабочих площадок, бортов и дорог

Таблица 4.5 - Основные горнотехнические параметры

Элемент	Проектное значение	Контроль
Глинистый подготовительный уступ	до 5 м	При оплывании высота уменьшается
Рабочий откос подготовительных выемок	не круче 35°	Ежесменный осмотр
Конечный надводный откос	1:3, около 18°	Формируется при рекультивации
Подводный откос	не круче 1:3; у границ 1:4	Еженедельные промеры и батиметрия
Береговая рабочая площадка	не менее 20 м	Техника, трубопровод, безопасный проход

Элемент	Проектное значение	Контроль
Однополосная технологическая дорога	8 м без учёта берм и канав	Разъездные площадки по трассе
Продольный уклон дороги	как правило не более 8 %	Паспорт применяемой техники
Предохранительный вал	не менее половины диаметра колеса расчётной машины	У бровок и водоёмов
Опережение вскрыши	не менее месячной производительности фронта	Непрерывность земснаряда

4.7 Расчёт напорного пульпопровода

Основная линия состоит из плавучего гибкого участка от земснаряда и берегового участка до действующей карты. Для ограничения потерь напора проектом принят внутренний диаметр 0,40 м и максимальная активная длина 350 м. По мере продвижения фронта карты и береговая трасса переключаются так, чтобы не превышать расчётную длину.

$$Q_n = 1\,800 / 3\,600 = 0,500 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$A = \pi D^2 / 4 = 3,1416 \times 0,40^2 / 4 = 0,1257 \text{ м}^2.$$

$$v = Q_n / A = 0,500 / 0,1257 = 3,98 \text{ м/с}.$$

$$h_{mp} = \lambda \times (L / D) \times v^2 / (2g) = 0,025 \times (350 / 0,40) \times 3,98^2 / (2 \times 9,81) = 17,7 \text{ м}.$$

Местные потери на соединениях, отводах и выпуске приняты 3,5 м, геодезическая составляющая - до 5,0 м. Полный расчётный напор составляет $17,7 + 3,5 + 5,0 = 26,2$ м. С коэффициентом запаса 1,20 необходимый напор равен 31,4 м, что ниже проектного напора 37 м.

Таблица 4.6 - Гидравлическая проверка пульпопровода

Показатель	Значение
Расход пульпы	0,500 м³/с
Внутренний диаметр	0,400 м
Скорость	3,98 м/с
Активная длина	до 350 м
Потери по длине	17,7 м
Местные потери	3,5 м
Геодезическая высота	до 5,0 м
Полный напор с запасом	31,4 м
Проектный напор насоса	не менее 37 м
Промежуточная станция	не требуется при соблюдении принятой длины

При фактической трассе более 350 м первоочередным решением является перенос карты или берегового коллектора. Промежуточная насосная станция устанавливается только по отдельному гидравлическому расчёту и в базовый комплект проекта не включена.

4.8 Карты намыва, обезвоживание и возврат воды

Предусматриваются три карты по 1,5 га с попеременным режимом: первая заполняется, вторая дренируется, третья разгружается и готовится к следующему циклу. Рабочая толщина намыва принята 0,8 м; полезная вместимость одной карты составляет $15\,000 \times 0,8 = 12\,000 \text{ м}^3$ твёрдого материала. Основание, выпуски, каналы и зумпфы выполняются с противofiltrационной защитой: уплотнённый низкопроницаемый глинистый экран, а в водопроницаемых зонах - геомембрана или эквивалентное решение по рабочему проекту.

$$t_{\text{зан}} = 12\,000 / (206\,388 / 195) = 11,3 \text{ рабочего дня.}$$

После прекращения подачи карта выдерживается 3-5 суток для первичного дренирования; разгрузка и окончательное формирование штабеля занимают ориентировочно 5-7 суток. Допуск техники определяется устойчивостью поверхности и влажностью контрольных проб. Фильтрационные утечки, размывы обвалования и переливы не допускаются; повреждения противofiltrационного экрана устраняются до повторного заполнения.

Таблица 4.7 - Параметры карт намыва

Параметр	Значение	Требование
Количество	3	Цикл заполнение - дренирование - разгрузка
Площадь одной карты	1,5 га	Планировка с уклоном к сборному выпуску
Рабочая толщина намыва	0,8 м	Послойное заполнение
Полезная вместимость	около 12 000 м ³ твёрдого	Без учёта свободного борта
Ориентировочный срок заполнения	11-12 рабочих дней	При проектной производительности
Высота обвалования	около 1,5 м	Свободный борт не менее 0,5 м
Откос обвалования	не круче 1:2,5	Устойчивость и контроль фильтрации
Первичное дренирование	3-5 суток	До допуска техники
Разгрузка	5-7 суток	Фронтальным погрузчиком

Параметр	Значение	Требование
Сбор воды	выпуски, канавы, зумпф	Перелив за пределы карты не допускается
Противофильтрационная защита	Уплотнённый глинистый экран; при необходимости геомембрана	Обеспечение возврата 98 % и защита подземных вод
Аварийный резерв	Свободный борт $\geq 0,5$ м и резервный объём зумпфа	Перелив за пределы карты не допускается

Осветлённая вода через регулируемые выпуски поступает в защищённые сборные канавы и зумпф, затем двумя рабочими насосами возвращается в карьер. Принимаются два насоса по 900 м³/ч и один резервный с расчётным напором 20-25 м; суммарная рабочая подача 1 800 м³/ч покрывает проектный возврат. Линия оснащается расходомерами, обратными клапанами и аварийным отключением.

4.9 Режим работы и производительность

Таблица 4.8 - Режим работы предприятия

Показатель	Значение
Рабочий сезон	апрель-октябрь с корректировкой по ледовой обстановке
Рабочих дней	195
Смен	1 в сутки
Продолжительность смены	12 ч
Календарный сезонный фонд	2 340 ч/год
Коэффициент использования сменного времени	0,70
Эффективный фонд	1 638 ч/год
Зимний период	консервация, ремонт, подготовка и закупки

Номинальная подача земснаряда по пульпе составляет 1 800 м³/ч. С учётом коэффициента использования сменного времени 0,70 расчётная средняя подача по пульпе равна 1 260 м³/ч, а по твёрдому при концентрации 7 % - 88,2 м³/ч. Эквивалентный расчёт через номинальную подачу и эффективный фонд времени приведён ниже.

$$Q_{тв} = Q_n \times C_{тв} = 1\,800 \times 0,07 = 126 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$Q_{см,бр} = 126 \times 12 \times 0,70 = 1\,058,4 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

$$Q_{сум,бр} = 1\,058,4 \times 1 = 1\,058,4 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

$$Q_{год,бр} = 126 \times 12 \times 195 \times 0,70 = 206\,388 \text{ м}^3/\text{год}.$$

$$Q_{\text{год,тов}} = 206\,388 \times (1 - 0,03) = 200\,196 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Плановый товарный объём полного сезона принят 200 000 м³. Необходимая валовая добыча при потерях 3 % составляет $Q_{\text{пл,бр}} = 200\,000 / 0,97 = 206\,185,6 \text{ м}^3$, округлённо 206 186 м³. Техническая расчётная возможность 206 388 м³/год превышает план лишь на 202 м³; отдельного материального резерва производительности нет. Удержание программы требует среднесменной концентрации твёрдого около 7 % и коэффициента использования не ниже 0,70. Средний месячный товарный объём в семимесячном сезоне составляет около 28 570 м³.

4.10 Потери, разубоживание и производственный контроль

Таблица 4.9 - Баланс эксплуатационных потерь

Вид	%	м³	Мера ограничения
Приконтурные полосы и безопасные откосы	1,5	14 649	Точная разбивка, батиметрия и запрет выхода за контур
Неровности подошвы и технологический недобор	1,0	9 766	Контроль глубины режущего органа и заключительные промеры
Пульпопровод, карты и перегрузка	0,5	4 883	Герметичность, сбор просыпей, планировка карт
Итого	3,0	29 298	Календарный баланс

Плановое разубоживание не задаётся. Глинистая вскрыша удаляется до подхода земснаряда, а качество ПГС контролируется по забою и партии. Некондиционная глинистая ПГС объёмом 59 496 м³ не включена в ресурсный и добычной баланс.

4.11 Календарный план горных работ

Таблица 4.10 - Календарный план добычи ПГС

Год	Валовая ПГС	Южный	Северный	Потери	Товарный объём	Остаток
2027 (1-й сезон)	206 186	206 186	0	6 186	200 000	770 425
2028 (2-й сезон)	206 186	206 186	0	6 186	200 000	564 239
2029 (3-й сезон)	206 186	197 109	9 077	6 186	200 000	358 053
2030 (4-й сезон)	206 186	0	206 186	6 186	200 000	151 867

Год	Валовая ПГС	Южный	Северный	Потери	Товарный объём	Остаток
2031 (5-й сезон)	151 867	0	151 867	4 554	147 313	0
Итого	976 611	609 481	367 130	29 298	947 313	-

Расчётный срок равен $947\,313 / 200\,000 = 4,74$ сезона; календарно принято пять сезонов с пониженной загрузкой в 2031 году. Валовой объём календаря точно равен объёму Минеральных ресурсов и не превышает его. Плановые годы разработки - 2027-2031, при условии своевременного получения разрешительных документов.

Таблица 4.11 - Распределение подготовительных и вскрышных работ

Год	ПРС Ю	Глина Ю	ПРС С	Глина С	Неконд. ПГС	Всего
2027	9 131	70 600	0	0	0	79 731
2028	9 131	70 600	0	0	0	79 731
2029	8 730	67 491	473	3 325	1 471	81 490
2030	0	0	10 751	75 545	33 414	119 710
2031	0	0	7 919	55 643	24 611	88 173
Итого	26 992	208 691	19 143	134 513	59 496	448 835

Распределение подготовительных пород исправлено до точного баланса исходных литологических объёмов: ПРС - 46 135 м³, глины - 343 204 м³, некондиционная глинистая ПГС - 59 496 м³; общий объём - 448 835 м³. Оперативное распределение по месяцам уточняется по маркшейдерской съёмке без изменения общих проектных объёмов.

4.12 Расчёт оборотного водоснабжения

При номинальной подаче пульпы 1 800 м³/ч и концентрации твёрдого 7 % объёмная доля воды равна 93 %. За эффективный сезонный фонд 1 638 ч через систему циркулирует 2 742 012 м³ воды. Проектный возврат принят 98 %, что возможно только при противифльтрационной защите карт, канав и зумпфов, исправной арматуре и оперативном контроле.

$$Q_v = 1\,800 \times (1 - 0,07) = 1\,674 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$Q_{\text{возв}} = 1\,674 \times 0,98 = 1\,640,5 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$Q_{\text{подп}} = 1\,674 \times 0,02 = 33,5 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$V_{\text{подп,см}} = 33,5 \times 12 \times 0,70 = 281,4 \text{ м}^3/\text{эффективную смену}.$$

$$V_{\text{подп,год}} = 33,5 \times 1\,638 = 54\,840 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Таблица 4.12 - Проектный водный баланс

Показатель	Расчёт	Значение
Пульпа	паспортный режим	1 800 м³/ч
Твёрдое	$1\,800 \times 0,07$	126 м³/ч
Вода в пульпе	$1\,800 - 126$	1 674 м³/ч
Годовой оборот воды	$1\,674 \times 1\,638$	2 742 012 м³/год
Проектный возврат	$2\,742\,012 \times 0,98$	2 687 172 м³/год
Замещение всего	$2\,742\,012 \times 0,02$	54 840 м³/год
Остаточная влага продукции	$200\,000 \times 0,1152$	23 040 м³/год
Испарение	Расчётный сезонный бюджет	18 000 м³/год
Остаточная фильтрация	После противофильтрационных мер	8 300 м³/год
Промывка, утечки, изменение запаса	Баланс до 2 %	5 500 м³/год
Источник замещения	Естественный приток грунтовых вод	Без прямого забора из р. Нура

Годовая потребность в замещающей воде принята 54 840 м³ и включает: остаточную влагу товарного материала - около 23 040 м³; испарение с открытых поверхностей - около 18 000 м³; остаточную фильтрацию после устройства защитных экранов - около 8 300 м³; промывку, утечки и изменение технологического запаса - около 5 500 м³. Основным источником замещения - естественный приток грунтовых вод в выемочное пространство. Прямой забор из реки Нура и производственный сброс не предусматриваются.

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Складирование и переработка

После обезвоживания ПГС перемещается погрузчиком на склад либо подаётся на сортировочно-обезвоживающую линию. Для наклонного грохота установлена проектная пропускная способность не менее 1 800 м³ пульпы/ч; изученное коммерческое предложение подтверждает наличие на рынке установки с пропускной способностью до 2 500 м³ пульпы/ч, но не содержит марки, мощности привода и полного состава линии и поэтому используется только как технический и ценовой аналог. Склад делится по видам и качеству продукции; пересечение потоков сырья, товарной ПГС и вскрыши исключается. Отгрузка ведётся по весу или объёму, коэффициент пересчёта проверяется контрольными взвешиваниями.

Пятидневный запас равен $200\,000 / 195 \times 5 = 5\,128$ м³. При высоте штабеля 4 м и коэффициенте использования площади 0,65 тело штабеля занимает около 1 972 м². С проездами и отдельными секторами принята площадка 0,45 га.

5.2 Карты обезвоживания

Проектируются три сменные карты ориентировочно по 1,5 га: одна заполняется, вторая дренируется, третья разгружается. Карты оборудуются устойчивым обвалованием, регулируемые выпусками, защищёнными дренажными канавами, сборным зумпфом и аварийным свободным объёмом. Основание и водосборные элементы получают противofильтрационный экран. Перелив за обвалование и неорганизованная фильтрация запрещены.

5.3 ПРС и вскрышные породы

Таблица 5.4 - Площадки временного размещения материалов

Объект	Объём	Параметры	Площадь
Склад товарной ПГС	5 128 м ³	Высота 4 м, к площади 0,65	0,45 га
Склады ПРС	46 135 м ³ плотного; около 53 055 м ³ рыхлого	Высота до 3 м, отдельно по участкам	2,0-2,5 га при полном хранении
Отвал глин и некондиционного материала	402 700 м ³ плотного; около 463 105 м ³ рыхлого	Высота до 8 м, прогрессивное внутреннее размещение	до 4,0 га при текущем запасе 40 %

Объект	Объём	Параметры	Площадь
Карты намыва и обезвоживания	3 карты	По 1,5 га, рабочий слой 0,8 м, обвалование и зумпф	около 4,5 га

Для расчёта вместимости временных складов принят коэффициент разрыхления 1,15. После разработки первых 10 000 м³ вскрышных пород выполняется натурное определение объёмной массы и фактического коэффициента разрыхления; при отклонении корректируются паспорта складов и отвалов без изменения общего баланса пород.

5.4 Оборудование

Таблица 5.1 - Основное и вспомогательное оборудование

Оборудование	Кол-во	Параметры	Обеспечение	Назначение
Фрезерный земснаряд ЗСС 1900/37 или эквивалент	1	Пульпа 1 800 м ³ /ч; напор ≥ 37 м; глубина ≥ 12 м	Покупка/лизинг	Основная добыча ПГС
Возвратные насосы	2+1 резерв	По водному балансу и напору трассы	Покупка	Возврат воды
Пульпопровод DN 400	1 комплект	Плавучий и береговой; активная длина до 350 м	Покупка	Транспорт пульпы
Гусеничный экскаватор	1	Ковш 1,4-1,8 м ³	Аренда/подряд	ПРС, глины и первоначальный котлован
Бульдозер	1	180-220 л.с.	Аренда/подряд	Снятие ПРС, планировка
Фронтальный погрузчик	1 + резерв по договору	5 т, ковш около 3 м ³	Покупка	Склады и отгрузка
Автосамосвалы	3	20 т	Подряд/аренда	Вскрыша и внутренний транспорт
Наклонный грохот и сортировочно-обезвоживающая линия	1	Пропуск пульпы не менее 1 800 м ³ /ч; рыночный аналог - до 2 500 м ³ /ч; товарная производительность 150-200 т/ч	Покупка/аренда; окончательная комплектность по поставщику	Сортировка и снижение влажности продукции
Поливочная машина	1	10-12 м ³	Аренда	Пылеподавление

Оборудование	Кол-во	Параметры	Обеспечение	Назначение
Мобильный сервисный комплект	1	Инструмент, компрессор, сварка для мелкого ТО	Покупка/подряд	Ежесменное обслуживание; крупный ремонт вне участка
Контейнерная ДГУ	1	Prime ≥ 600 кВт; max/standby ≥ 660 кВт; 750 кВА; 0,4 кВ; кожух, автоматика, защита и учёт	Покупка/лизинг; конкретная марка после проверки соответствия	Основное электроснабжение
Распределительная сеть	1 комплект	Кабели, щиты, заземление, аварийное отключение	Покупка	Питание земснаряда, насосов и площадок

5.5 Проверка производительности оборудования

Таблица 5.2 - Расчёт потребности оборудования

Операция	Объём	Производительность	Потребность	Вывод
Земснаряд	206 186 м ³ план; 206 388 м ³ технически	88,2 м ³ /ч средняя; 1 638 эффективных ч	1,0	Один обеспечивает план при Ств ≈ 7 % и $k \geq 0,70$
Вскрыша	80-120 тыс. м ³ /год	Экскаватор 120-160 м ³ /ч	0,5-0,8 сезона	Один арендованный
Планировка	По мере работ	Бульдозер 100-180 м ³ /ч	0,3-0,5 сезона	Один арендованный
Погрузка продукции	до 1 026 м ³ /сут	150-220 м ³ /ч	5-7 ч/сут	Один основной
Автотранспорт	до 120 тыс. м ³ вскрыши	20 т, плечо по плану	2-3 в пик	Подрядный парк

5.6 Ремонт и обслуживание

Ежесменное обслуживание и мелкие регламентные операции выполняются на объекте по паспортам фактически поставленного оборудования и планово-предупредительной системе. Перед сменой проверяются ограждения, тросы, лебёдки, трубопровод, кабели, насосы, ДГУ, спасательные средства и связь. Для ДГУ проектом приняты контрольные интервалы: первичное обслуживание после 20-50 часов наработки либо в первые 6 месяцев, последующее - через каждые 250 часов либо 6 месяцев, расширенное обслуживание - через 1 000 часов или ежегодно; дополнительные операции выполняются по паспорту поставщика.

Работы выполняются после остановки, снятия давления и блокировки энергии; сварка - по наряду-допуску.

Капитальные и средние ремонты земснаряда, мобильной техники, двигателей и агрегатов выполняются на специализированных сервисных базах вне участка. На объекте хранится только нормативный запас быстроизнашивающихся деталей, уплотнений, соединений, кабельной арматуры, фильтров и эксплуатационных материалов. Возвратный насос имеет стопроцентный резерв.

5.7 Энергоснабжение и топливообеспечение

Основным источником электроэнергии принимается контейнерная дизель-генераторная установка prime-мощностью не менее 600 кВт, максимальной (резервной) мощностью не менее 660 кВт, напряжением 0,4 кВ, с автоматическим выключателем, защитой, учётом, системой заземления и распределительной сетью. В качестве технического и ценового аналога изучен договор поставки ДГУ Yuchai в кожухе с номинальной мощностью 600 кВт и максимальной мощностью 660 кВт; договор заключён между третьими лицами и не подтверждает приобретение оборудования ТОО «NSM.Corp». Расчётная эксплуатационная нагрузка комплекса - до 530 кВт. Пуск мощных электродвигателей выполняется последовательно через преобразователи частоты или устройства плавного пуска; прямой одновременный пуск основных приводов не допускается. Окончательная марка принимается поставщиком при соответствии указанным минимальным характеристикам.

Дизельное топливо доставляется специализированным поставщиком. Заправка ДГУ и мобильной техники выполняется на непроницаемой обвалованной площадке с дневной ёмкостью, аварийным сбором, сорбентами и первичными средствами пожаротушения. Постоянный склад ГСМ сверх дневного запаса допускается только по отдельному проекту. Расчётный годовой расход дизельного топлива составляет около 245 тыс. л, из них 225 тыс. л - ДГУ и 20 тыс. л - собственный погрузчик и вспомогательная техника; топливо подрядных машин включено в договорную стоимость работ и повторно не учитывается.

5.8 Организация труда

Таблица 5.3 - Организационная структура и численность

Функция	Численность	Примечание
Начальник участка	1	Руководство
Горные мастера	2	Ротация
Маркшейдер-геолог	1	Съёмка, качество, ресурсы

Функция	Численность	Примечание
ОТ, ПБ и экология	1	Возможна централизованная функция
Механик-энергетик	1	Оборудование
Операторы земснаряда	3	Основной, помощник, резерв
Координация подрядной вскрышной техники	1	Контроль подрядчика; машинисты входят в подряд
Машинисты погрузчика	2	Ротация
Водители и вспомогательные операторы	3	Самосвалы по договору
Ремонтная группа	3	Слесарь, электрик, сварщик; крупный ремонт вне участка
Лаборант	1	Контроль качества
Охрана	3	Сменный режим
Административное обеспечение	1	Учёт и снабжение
Итого	24	Часть функций подрядная

6 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

6.1 Рациональное использование недр

Горные работы выполняются только внутри вынесенных контуров. Маркшейдерский учёт отдельно определяет вскрышу, полезное ископаемое, потери и остатки. Запрещены выборочная выемка только качественных зон, самовольное расширение, смешение ПРС с глинами и оставление доступной ПГС без обоснования.

Таблица 6.1 - Программа геолого-маркшейдерского контроля

Объект	Периодичность	Метод	Результат
Фронт и границы	Ежемесячно и после перемещения	GNSS/тахеометр	План факта
Добыча и вскрыша	Ежемесячно	Съёмка поверхностей	Баланс
Подводная глубина	Еженедельно	Промеры/эхолот	Профили дна
Качество ПГС	Забои и партии	Опробование	Паспорт партии
Уровень воды	Базовый ряд; затем еженедельно	Наблюдательные скважины	Гидрожурнал
Борта	Ежесменно визуально, ежемесячно инструментально	Осмотр и съёмка	Акт/предписание

6.2 Атмосферный воздух

Основные стационарные источники выбросов - ДГУ 600 кВт и операции обращения с топливом; неорганизованные источники - дороги, склады, погрузка и мобильная дизельная техника. Меры: технически исправные двигатели, минимизация холостого хода, полив дорог, ограничение скорости до 20 км/ч, укрытие мелких грузов, контроль топлива и остановка интенсивно пылящих работ при неблагоприятных условиях.

6.3 Земли и рекультивация

ПРС снимается до нарушения площади, хранится отдельно и используется при биологическом восстановлении. При длительном хранении поверхность валов засеивается травами. Прогрессивная рекультивация начинается по мере освобождения площадей.

Технический этап включает демонтаж, очистку территории, внутреннее размещение вскрышных пород, выполаживание, планировку, водоотвод и нанесение ПРС. Биологический этап включает подготовку почвы, посев районированных многолетних трав и уход. Конечные объёмы, критерии завершения и финансовое обеспечение устанавливаются Планом ликвидации и проектом рекультивации, разрабатываемыми как самостоятельные обязательные документы.

6.4 Поверхностные и подземные воды

Водооборот является замкнутым. Сброс пульпы и неочищенной воды на рельеф или в водоток запрещён. Согласно согласованию Нура-Сарысуской бассейновой инспекции по Плану разведки, Северный и Южный участки находятся в пределах официальной водоохранной зоны реки Нура; проектные разведочные скважины располагались ориентировочно в 850 м от реки. Добычные карты намыва, ДГУ, топливная площадка, дороги, склады, водоводы и отстойники размещаются только после инструментального совмещения с утверждёнными границами водоохранной зоны и полосы и получения отдельного согласования условий добычных работ. Карты, каналы и зумпфы имеют противофильтрационную защиту, обвалование и аварийный резерв; чистый поверхностный сток отводится в обход, сток с топливной площадки собирается отдельно.

Предусматриваются минимум три наблюдательные точки: одна выше и две ниже предполагаемого потока. Контролируются уровень, мутность, минерализация, нефтепродукты и показатели экологической программы. При ухудшении качества работа останавливается до установления причины.

6.5 Экологические аспекты

Таблица 6.2 - Экологические аспекты и меры

Аспект	Источник	Мера	Контроль
Пыль	Дороги, склады	Полив, скорость, планировка	Наблюдение/замеры
Выбросы и шум	ДГУ 600 кВт и мобильная техника	Исправность, режим, глушители, контроль топлива	Инструментальные замеры и журнал
Поверхностные воды	Перелив/сток	Замкнутый цикл, обвалование	Осмотр после осадков
Подземные воды	Выемка, водоприток и фильтрация	Наблюдательные скважины, противофильтрационные экраны, запрет загрязнений	Уровни, расход и анализы
Почвы	Снятие ПРС, техника	Селективность, дороги	Учёт площади

Аспект	Источник	Мера	Контроль
Отходы/ГСМ	ДГУ, мелкое ТО и заправка	Непроницаемая обвалованная площадка, дневная ёмкость, контейнеры и сорбенты	Журнал и акты передачи
Биоразнообразие	Нарушение степи	Границы, запрет охоты/палов	Обходы

6.6 Производственный экологический контроль

Таблица 6.3 - Программа экологического контроля

Компонент	Объект	Периодичность	Показатели
Воздух	Граница площадки	По программе и при жалобах	Пыль, при необходимости NOx, CO
Поверхностная вода	Потенциально затрагиваемые точки	До работ и сезонно	Взвесь, нефтепродукты, минерализация
Подземная вода	Наблюдательные скважины	До работ; ежеквартально в сезон	Уровень, pH, минерализация, нефтепродукты
Почвы	Ремонт/заправка и фон	Ежегодно	Нефтепродукты
Шум	Граница воздействия	При вводе/изменении	Эквивалентный и максимальный
Рекультивация	Восстановленные площади	Весна и осень	Рельеф, травостой, эрозия

6.7 Отходы

Таблица 6.4 - Отходы и обращение

Отход	Источник	Хранение	Передача/использование
Масла и фильтры	Мелкое ТО ДГУ и оборудования	Герметичные ёмкости на поддоне	Специализированная организация
Ветошь и сорбент	Утечки	Закрытая металлическая тара	По договору
Шины и аккумуляторы	На объекте не образуются при штатной схеме	Замена на сервисной базе	Ответственность сервисной организации
Металлолом	Мелкий ремонт	Отдельная площадка	Заготовительная организация
Бытовые отходы	Бытовой модуль	Контейнер с крышкой	Вывоз
Минеральный осадок	Карты	В технологической зоне	Рекультивация после анализа

7 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

7.1 Общие требования

Работы ведутся под руководством назначенных ответственных лиц. Персонал проходит обучение, инструктаж, проверку знаний и медосмотры. Для операций разрабатываются инструкции, опасные работы выполняются по наряду-допуску. Территория обозначается, опасные зоны ограждаются, доступ посторонних запрещён.

7.2 Горные и транспортные работы

Перед сменой мастер осматривает борта, дороги, отвалы и водоотвод. Работа под нависаниями, у трещин и на затопленных площадках запрещена. Экскаватор устанавливается вне призмы обрушения; люди не находятся в зоне поворота и кузове.

Движение ведётся по схеме. Скорость на территории - до 20 км/ч, у рабочих зон - до 10 км/ч. У бровок устраиваются валы. Задний ход в ограниченной зоне - с сигналистом или техническими средствами обзора.

7.3 Земснаряд и водные работы

Земснаряд оснащается леерами, кругами, жилетами, трапом, освещением, связью и сигнализацией. На понтоне обязательны спасательные жилеты. Папильонажные тросы обозначаются и ограждаются. Переход по трубопроводу запрещён без специального прохода.

Очистка режущего органа, насоса и труб выполняется после остановки, снятия давления и блокировки. Разъединение под давлением запрещено. При грозе, сильном ветре, повреждении троса, потере устойчивости или связи земснаряд переводится в безопасное положение.

7.4 Электробезопасность

Электроустановки имеют заземление, уравнивание потенциалов, автоматическое отключение и защиту кабелей от воды и механического повреждения. Обслуживание выполняет допущенный персонал. Работы - после отключения, блокировки и проверки отсутствия напряжения.

7.5 Пожарная безопасность

Техника и объекты оснащаются огнетушителями, щитами и сорбентом. Курение - в обозначенном месте. Огневые работы - по наряду после очистки зоны. Заправка при работающем двигателе, утечках и грозе запрещена.

7.6 Производственная санитария

Предусматриваются питьевая вода, бытовой модуль, место обогрева/отдыха, аптечки и связь. Контролируются пыль, шум, вибрация, освещённость и микроклимат. Выдаются сезонная спецодежда, защитная обувь, каски, сигнальные жилеты, респираторы и противошумные средства.

Таблица 7.1 - Основные опасности и меры

Опасность	Событие	Меры	Контроль
Борт	Обрушение/опливание	Откосы, осмотр, водоотвод	Журнал и съёмка
Вода	Затопление, падение, потеря запаса	Ограждение, спасательные средства, уровнемер, эвакуация	Непрерывный контроль уровня и погоды
Тросы	Удар при обрыве	Ограждение, исправность	Предсменная проверка
Трубопровод	Разрыв	Контроль давления, аварийная остановка	Обход
Транспорт	Столкновение/наезд	Схема, скорость, связь	Контроль мастера
Электричество/ДГУ	Поражение, перегрузка, утечка топлива	Заземление, защита, блокировка, вентиляция контейнера	Измерения, журнал нагрузки и топлива
ГСМ	Пожар/разлив	Спецплощадка, огнетушители, сорбент	Осмотр
Пыль/шум	Профзаболевания	Полив, ТО, СИЗ, медосмотр	Производственный контроль

Таблица 7.2 - Средства защиты

Работа	Коллективная защита	СИЗ
У откосов	Бермы, ограждения, освещение	Каска, сигнальная одежда, обувь
На земснаряде	Леера, трапы, круги, связь	Жилет, каска, перчатки
Пыль	Полив	Респиратор, очки
Шум	Кожухи, глушители	Наушники
Ремонт/сварка	Экраны, вентиляция, блокировка	Щиток, краги, спецодежда
Электроработы	Отключение, заземление	Диэлектрические средства

7.7 Аварийные ситуации

Таблица 7.3 - Действия при авариях

Ситуация	Немедленно	Далее
Обрушение	Остановить, вывести людей, оградить	Съёмка и безопасная зачистка

Ситуация	Немедленно	Далее
Подъём воды	Вывести технику, отключить опасное питание	Установить причину и пересмотреть режим
Разрыв трубы	Остановить насос, локализовать	Ремонт и экологический осмотр
Человек в воде	Спасательное средство, остановка механизмов	Первая помощь и расследование
Разлив топлива	Остановить источник, сорбент, исключить огонь	Сбор и утилизация
Пожар	Сообщить, отключить, эвакуировать	Пожарная служба и расследование
Электротравма	Отключить, освободить, первая помощь	Медицина и расследование
Перегрузка или авария ДГУ	Снять нагрузку, отключить повреждённую секцию, исключить пожар	Диагностика; добыча возобновляется после восстановления штатного питания
Недостаток технологической воды	Снизить/остановить подачу пульпы, исключить подсос воздуха и оголение понтона	Проверить приток и возврат; без законного источника воды проектную нагрузку не возобновлять

8 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

8.1 Методические положения

Экономическая часть представляет укрупнённую проектную модель для проверки технической реализуемости и инвестиционной логики. Стоимостные показатели приведены в ценах июля 2026 года без НДС. Для исключения смешения баз все цены, включая дизельное топливо и оборудование, приведены к стоимости без НДС. Налоги, финансирование, амортизация, плата за пользование недрами и землями, доставка товарной продукции потребителю и оборотный капитал не включены.

Стоимостные показатели актуализированы по материалам июля 2026 года и новым документам папки «Final». Договорный аналог ДГУ подтверждает цену и основные параметры установки 600/660 кВт, а коммерческое предложение на наклонный грохот - пропускную способность до 2 500 м³ пульпы/ч и стоимость отдельного агрегата. Оба документа относятся к третьим лицам и не подтверждают приобретение оборудования ТОО «NSM.Corp»; они применены как рыночные ориентиры. Итоговая закупочная цена подтверждается предложением поставщика на комплект оборудования с доставкой, монтажом, пуском и гарантиями.

8.2 Базовые цены и тарифы

Таблица 8.1 - Базовые стоимостные параметры, июль 2026 года, без НДС

Показатель	Принято	Основание и диапазон
Дизельное топливо	300 тенге/л без НДС	Консервативно; соответствует около 348 тенге/л с НДС 16 %
Удельный расход ДГУ 600 кВт	0,24-0,26 л/кВт·ч; принято 0,249	Паспортный диапазон установок данного класса
Реализация природной ПГС, карьер, самовывоз	3 500 тенге/м ³ без НДС	Базовый уровень диапазона 3 200-3 800 тенге/м ³
Земснаряд класса 1 800 м ³ /ч	130 млн тенге	Проектный бюджет для оборудования, соответствующего минимальным требованиям таблицы 4.4; конкретная марка не закреплена
Доставка, монтаж и пусконаладка земснаряда	15 млн тенге	Раздельно от стоимости оборудования
Контейнерная ДГУ 600 кВт	35 млн тенге	Контрактный аналог: 32,95 млн тенге с НДС (28,41 млн без НДС) за ДГУ 600/660 кВт; проектный бюджет

		включает доставку, монтаж и пуск
Фронтальный погрузчик	25 млн тенге	Машина грузоподъёмностью около 5 т
Сортировочно-обезвоживающая установка	45 млн тенге	Комплектная линия 150-200 т/ч; предложение на один наклонный грохот до 2 500 м³ пульпы/ч - 10,0 млн тенге с НДС (8,62 млн без НДС), включено в состав линии
Подрядные вскрышные работы	72 млн тенге/полный год	Экскаватор, бульдозер, самосвалы и их топливо
Наклонный грохот до 2 500 м³ пульпы/ч	8,62 млн тенге без НДС	Коммерческое предложение от 21.01.2026; компонент комплектной линии, отдельно в CAPEX не суммируется

8.3 Капитальные затраты

Таблица 8.2 - Предварительные капитальные вложения

Статья	Стоимость, млн тенге	Состав
Земснаряд ЗСС 1900/37 или технически эквивалентный	130,0	Основной электрический комплект
Доставка, сборка, монтаж и пусконаладка	15,0	Логистика, крановые операции и испытания
Пульпопровод DN 400	38,0	Плавучий и береговой участки, поплавки, соединения и арматура
Возвратные насосы и водовод	28,0	Два рабочих и один резервный насос, зумпфы, линия возврата
Сортировочно-обезвоживающая установка	45,0	Комплектная линия; наклонный грохот учтён как составной элемент
Фронтальный погрузчик	25,0	Одна основная машина
Контейнерная ДГУ 600 кВт	35,0	Prime 600 кВт, max/standby 660 кВт; автоматика, доставка, монтаж и пуск
Распределение 0,4 кВ, кабели и заземление	12,0	Щиты, защита, учёт и аварийное отключение
Карты намыва и обратное водоснабжение	35,0	Обвалование, противофильтрационные экраны, выпуски, канавы и зумпфы
Технологические дороги и площадки	20,0	Стартовое строительство
Бытовой модуль, охрана, связь	8,0	Производственная инфраструктура
Сервисный комплект и площадка мелкого ТО	6,0	Инструмент, компрессор, сварка, непроницаемое покрытие
Маркшейдерское и лабораторное оснащение	5,0	Оперативный контроль

Статья	Стоимость, млн тенге	Состав
Проектирование, обучение и ввод	8,0	Рабочая документация и подготовка персонала
Топливная площадка, дневная ёмкость и пожарное оснащение	6,0	Безопасная заправка ДГУ и техники
Базовые вложения	416,0	Сумма перечисленных статей
Резерв на непредвиденные затраты	41,6	10 % от базовых вложений
Итого	457,6	Предварительная оценка без НДС

Экскаватор, бульдозер, автосамосвалы и поливочная машина в базовой модели привлекаются по договору подряда или аренде; их топливо включается в подрядную ставку. Это исключает двойной учёт топлива и покупную стоимость сезонно загружаемой техники из САРЕХ. Фронтальный погрузчик принят собственным.

8.4 Эксплуатационные затраты

Таблица 8.3 - Предварительные годовые эксплуатационные затраты при товарной добыче 200 000 м³

Статья	млн тенге/год	Основание
Фонд оплаты труда с начислениями	96,0	24 человека; сезонные и постоянные функции
Топливо основной ДГУ	67,5	225 тыс. л × 300 тенге/л без НДС
Топливо собственного погрузчика и вспомогательной техники	6,0	20 тыс. л × 300 тенге/л без НДС
Подготовительные, вскрышные и внутренние транспортные работы	72,0	Подрядная техника; топливо включено в ставку
Ремонт, запасные части и быстроизнашивающиеся элементы	40,0	Земснаряд, насосы, ДГУ, установка и погрузчик
Геология, маркшейдерия, лаборатория и экологический контроль	15,0	Объёмы, качество, вода и воздействие
Дороги, охрана, связь и хозяйственное обеспечение	22,0	Эксплуатация площадки
Прогрессивная рекультивация	10,0	Технические и биологические работы
Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность	8,0	СИЗ, обучение, контроль и оснащение
Административные расходы	15,0	Управление, снабжение и учёт
Подытог	351,5	Без резерва
Резерв и непредвиденные расходы	35,2	10 % от подытога, округлённо
Итого	386,7	1 935 тенге/м ³

$$C = 386,7 \text{ млн} / 200\,000 = 1\,933,5 \text{ тенге/м}^3.$$

Проектная производственная себестоимость принята 1 935 тенге/м³ без НДС. Наибольшую чувствительность имеют фактическая нагрузка ДГУ и удельный расход топлива, объём вскрыши, износ насоса и фрезы, договорная стоимость подрядных работ и требования к сортировке продукции.

8.5 Энергетический баланс

Таблица 8.4 - Расчёт электроэнергии и топлива

Потребитель	Расчёт	Годовой объём	Стоимость
Основной гидрокомплекс	450 кВт × 1 638 ч	737,1 тыс. кВт·ч	Включено в топливо ДГУ
Сортировочно-обезвоживающая установка	55 кВт × 1 200 ч	66,0 тыс. кВт·ч	Включено в топливо ДГУ
Насосы, освещение и база	25 кВт × 2 340 ч	58,5 тыс. кВт·ч	Включено в топливо ДГУ
Потери и резерв	около 5 %	43,4 тыс. кВт·ч	Включено в топливо ДГУ
Итого выработка ДГУ	-	905 тыс. кВт·ч	Нагрузка до 530 кВт
Топливо ДГУ	905 000 × 0,249	225 тыс. л	67,5 млн тенге
Топливо погрузчика и вспомогательной техники	Проектный бюджет	20 тыс. л	6,0 млн тенге
Всего собственного дизтоплива	225 + 20	245 тыс. л	73,5 млн тенге

Основная добыча выполняется от контейнерной ДГУ с prime-мощностью не менее 600 кВт и максимальной (резервной) мощностью не менее 660 кВт. Расчётный годовой отпуск электроэнергии потребителям составляет около 905 тыс. кВт·ч. При удельном расходе 0,249 л/кВт·ч расход топлива ДГУ составляет около 225 тыс. л/год. Нагрузка и расход регистрируются счётчиком электроэнергии и журналом топлива; длительная работа выше prime-номинала запрещена, а максимальная мощность используется только кратковременно.

8.6 Выручка и предварительный финансовый результат

Таблица 8.5 - Результат базового полного года

Показатель	Расчёт	Значение
Реализуемый объём	Принят равным товарной добыче	200 000 м ³
Цена без НДС	Карьер, самовывоз	3 500 тенге/м ³

Показатель	Расчёт	Значение
Выручка	$200\,000 \times 3\,500$	700,0 млн тенге
Эксплуатационные затраты	Таблица 8.3	386,7 млн тенге
Предварительный операционный результат	$700,0 - 386,7$	313,3 млн тенге
Простая окупаемость CAPEX	$457,6 / 313,3$	около 1,46 года

Операционный результат приведён до налогов, финансирования, амортизации, обязательных платежей, доставки потребителю и изменения оборотного капитала. Простая окупаемость около 1,46 года является укрупнённым индикатором и не заменяет финансовую модель с налогами, графиком инвестиций, оборотным капиталом и дисконтированием.

8.7 Анализ чувствительности

Таблица 8.6 - Чувствительность к цене и годовому объёму

Сценарий	Объём, м³	Цена, тенге/м³	Выручка, млн тенге	Оценочный операционный результат
Снижение спроса	160 000	3 200	512	170 млн тенге
Базовый	200 000	3 500	700	313,3 млн тенге
Повышенный спрос	220 000	3 800	836	410 млн тенге

Крайние сценарии рассчитаны ориентировочно с учётом изменения переменных затрат. Основные коммерческие риски - сезонность строительного рынка, транспортное плечо, конкуренция, требования покупателей к фракционному составу и отклонения влажности после обезвоживания.

8.8 Основные технико-экономические показатели

Таблица 8.7 - Сводные технико-экономические показатели

Показатель	Ед.	Значение
Минеральные ресурсы	м³	976 611
Проектно извлекаемый объём при потерях 3 %	м³	947 313
Проектная производительность	м³/год	200 000
Расчётный срок	сезонов	5
Режим	дней × часов	195 × 12
Капитальные вложения	млн тенге	457,6
Эксплуатационные затраты полного года	млн тенге	386,7
Производственная себестоимость	тенге/м³	1 935
Цена реализации без НДС	тенге/м³	3 500

Показатель	Ед.	Значение
Выручка полного года	млн тенге	700,0
Предварительный операционный результат	млн тенге	313,3
Простая окупаемость	года	1,46
Персонал	чел.	24
Источник электроэнергии	-	Контейнерная ДГУ prime 600 кВт / max 660 кВт
Расход собственного дизтоплива	тыс. л/год	245

9 КОНТРОЛЬ ЛОГИЧЕСКОЙ СОГЛАСОВАННОСТИ ПРОЕКТА

9.1 Баланс ресурсов и добычи

Суммарный валовой объём календарного плана составляет 976 611 м³ и равен объёму Минеральных ресурсов. Потери 3 % составляют 29 298 м³, извлекаемый объём - 947 313 м³. Сумма товарной добычи по пяти годам также равна 947 313 м³. Таким образом, календарь, ресурсы и потери сбалансированы.

9.2 Баланс производительности

Расчётная валовая производительность земснаряда 206 388 м³/год при 7 % твёрдого, 195 рабочих днях, 12-часовой смене и коэффициенте использования 0,70 обеспечивает 200 196 м³ товарной ПГС после потерь 3 %. Плановый валовой объём полного года 206 186 м³ и товарный объём 200 000 м³ практически равны технической возможности; отдельный резерв производительности отсутствует. При устойчивом снижении концентрации или коэффициента использования календарь подлежит оперативной корректировке, а при невозможности восстановления - корректировке ППР.

9.3 Баланс инфраструктуры

Пятидневный склад 5 128 м³ соответствует суточной товарной добыче около 1 026 м³. Три карты обеспечивают циклическое заполнение, дренирование и разгрузку при условии противофильтрационной защиты и рабочего водного запаса не менее 12-15 тыс. м³. Максимальный внешний запас вскрыши ограничивается прогрессивным внутренним размещением; без него принятая площадь отвала недостаточна.

9.4 Баланс персонала и режима

Численность 24 человека обеспечивает производственное управление, земснаряд, погрузку, ремонт, контроль качества, безопасность и охрану. Экскаваторные, бульдозерные и основные автотранспортные работы могут выполняться подрядчиком; при переходе на собственный парк численность и фонд оплаты труда пересчитываются.

9.5 Соответствие будущей графической части

Таблица 9.1 - Обязательные элементы будущих чертежей

Чертёж	Обязательное содержание	Связь с текстом
Обзорная карта	Район, населённые пункты, дороги, положение участка	Раздел 2

Чертёж	Обязательное содержание	Связь с текстом
Ситуационный план	Лицензия, участки, водные объекты, ограничения и инфраструктура	2.3-2.5, 6.4
Топографическая основа	Скважины, рельеф, координатные сетки, проектные контуры	2.5, 3.1
План горных работ	Годовые блоки, направление фронта, дороги, склады, карты и отвалы	4.3-5.3
Разрезы	ПРС, глины, ПГС, уровень воды, проектное положение дна и бортов	3.2, 4.5
Технологическая схема	ПРС и вскрыша, стартовый котлован, земснаряд, DN 400, карты и возврат воды	4.2-4.12
Схема рекультивации	Внутреннее размещение, безопасные откосы, ПРС и водоотвод	6.3

9.6 Риски и резервный сценарий

Основные технологические риски - несоответствие фактической характеристики насоса проектной трассе, снижение концентрации твёрдого, износ абразивных деталей, разрыв пульпопровода, недостаточная пропускная способность выпусков карт и сезонное сокращение рабочего фонда. Они управляются заводскими испытаниями, 72-часовой пусконаладкой, расходомерным контролем, резервным возвратным насосом, запасом быстроизнашивающихся деталей и оперативным перемещением карт и трубопроводов.

Экскавационно-автомобильный способ может рассматриваться исключительно как резервный сценарий после документально подтверждённой технической или разрешительной невозможности эксплуатации земснаряда. Его применение потребует отдельной корректировки ППР, календаря, оборудования, водоотлива, экологических решений и экономической модели; в настоящий проектный вариант он не включён.

10 ВЫВОДЫ И ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

1. Промышленное освоение предусматривается в пределах двух координатных контуров ПГС общей площадью 14,29 га, расположенных внутри лицензионной территории площадью 218,26 га.
2. Ресурсной основой являются Выявленные Минеральные ресурсы KAZRC объёмом 976 611 м³: Южный участок 609 481 м³, Северный участок 367 130 м³. В документе они не именуются промышленными запасами.
3. Проектным способом является гидромеханизированная разработка месторождения с применением земснаряда и вспомогательной наземной горнотранспортной техники. Основная добыча ПГС выполняется только земснарядом.
4. Вспомогательные машины выполняют снятие ПРС, удаление глинистой вскрыши, формирование первоначального котлована, устройство карт, дорог и складов, погрузку продукции, ремонт и рекультивацию.
5. Основное оборудование - один электрический фрезерный земснаряд ЗСС 1900/37 либо технически эквивалентный с подачей 1 800 м³/ч по пульпе, напором не менее 37 м и рабочей глубиной до 10 м при паспортной возможности не менее 12 м.
6. Напорный пульпопровод принят DN 400, активной длиной до 350 м. Расчётный полный напор с запасом составляет 31,4 м; промежуточная насосная станция при принятой компоновке не требуется.
7. Технологический цикл включает три карты намыва по 1,5 га с противοфилътрационной защитой, возврат осветлённой воды двумя рабочими насосами и одним резервным, замкнутый водооборот с проектным возвратом 98 % и годовой потребностью в замещающей воде 54 840 м³. Переход на проектную нагрузку допускается после 72-часового испытания и подтверждения рабочего запаса воды 12-15 тыс. м³.
8. Производительность полного года принята 200 000 м³ товарной ПГС при 195 рабочих днях, одной 12-часовой смене и коэффициенте использования 0,70. Плановая валовая добыча составляет 206 186 м³/год, техническая расчётная возможность - 206 388 м³/год.
9. Очередность - Южный участок, затем Северный. Срок отработки 947 313 м³ проектно извлекаемого объёма составляет 4,74 сезона; календарно принято пять сезонов.

10. Эксплуатационные потери приняты 3 %, или 29 298 м³. Сумма валовой добычи по календарю равна 976 611 м³, сумма товарной добычи - 947 313 м³.
11. ПРС объемом 46 135 м³ сохраняется селективно и используется при рекультивации. Глинистая вскрыша и некондиционный материал размещаются с максимальным использованием выработанного пространства и минимальным внешним текущим запасом.
12. Капитальные вложения оценены в 457,6 млн тенге без НДС, годовые эксплуатационные затраты полного года - 386,7 млн тенге, производственная себестоимость - около 1 935 тенге/м³. При цене 3 500 тенге/м³ выручка составляет 700,0 млн тенге, предварительный операционный результат - 313,3 млн тенге, простая окупаемость - около 1,46 года.
13. Базовое энергоснабжение осуществляется контейнерной ДГУ с prime-мощностью не менее 600 кВт и максимальной мощностью не менее 660 кВт. Работы могут начаться только после оформления лицензии на добычу, земельных прав, требуемых экологических документов, водоохранных и водопользовательских условий, утверждения ППР и выполнения обязательных мероприятий промышленной безопасности. Документ технически пригоден для проверки и разрешительного процесса, но не является самостоятельным разрешением на добычу.

11 ПРЕДПУСКОВЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Исходных геологических, координатных и технологических данных достаточно для выпуска окончательной текстовой части ПГР. Отсутствие паспорта конкретной поставляемой марки земснаряда, насосов и ДГУ не является незакрытым проектным замечанием: в документе установлены обязательные минимальные технические характеристики и критерии приёмки. Паспорт и коммерческая спецификация фактически поставляемого оборудования проверяются до заключения договора и при пусконаладке. Новая редакция ПГР не требуется, если оборудование соответствует или превосходит установленные параметры без изменения технологии, годовой производительности, границ, водного баланса и состава основных объектов.

Таблица 11.1 - Подтверждения до начала строительства и пусконаладки

№	Подтверждение	Срок закрытия	Принятое проектное значение
1	Лицензия на добычу ОПИ, земельные права и экологическое разрешение	До начала строительства и горных работ	Работы не начинаются до оформления
2	Приёмочная проверка коммерческой спецификации и паспорта фактически поставляемого земснаряда	До заключения договора поставки и повторно при пусконаладке	Пульпа ≥ 1800 м ³ /ч; напор ≥ 37 м; рабочая глубина ≥ 12 м; гравий ≥ 30 мм; DN 400. При соответствии корректировка ПГР не требуется
3	Приёмочная проверка фактически поставляемой контейнерной ДГУ	До закупки и при вводе энергетического комплекса	Prime ≥ 600 кВт; max/standby ≥ 660 кВт; 0,4 кВ; нагрузка ≤ 530 кВт; удельный расход $\leq 0,26$ л/кВт·ч; плавный последовательный пуск
4	Земельное размещение карт, временных складов, дорог и топливной площадки	До выноса объектов в натуру	3 карты по 1,5 га; склад ПГС 0,45 га; ПРС до 2,5 га

№	Подтверждение	Срок закрытия	Принятое проектное значение
5	Инструментальное совмещение объектов добычи с официальными границами водоохранной зоны и полосы р. Нура	До окончательной посадки инфраструктуры и начала строительства	Участки находятся в водоохранной зоне; разведочные скважины - около 850 м от реки. Для добычи требуется отдельное согласование
6	Спецификации покупателей по природной ПГС и сортированным фракциям	До заключения договоров реализации	Базовая природная ПГС; 3 500 тенге/м ³ без НДС
7	Пусконаладочный 72-часовой цикл, приток и фактический возврат воды	До выхода на проектную нагрузку	Возврат 98 %; замещение 54 840 м ³ /год; запас 12-15 тыс. м ³
8	Противофильтрационная конструкция карт, канав и зумпфов	До строительства карт	Уплотнённый глинистый экран; геомембрана в водопроницаемых зонах

Если фактически поставляемое оборудование имеет меньшую производительность, напор, рабочую глубину, допустимую крупность, мощность или иной диаметр пульпопровода, выполняется проверочный расчёт всей технологической цепочки. Корректировка ППР обязательна только при изменении основного способа разработки, годовой производительности, границ добычи, источника технической воды, водоохранного размещения или состава основных объектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ИСТОЧНИКОВ

1. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК, в действующей редакции.
2. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК, в действующей редакции.
3. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК, в действующей редакции на июль 2026 года.
4. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК, в действующей редакции.
5. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК, в действующей редакции.
6. Инструкция по составлению плана горных работ, утверждённая приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351, в редакции приказа Министра промышленности и строительства Республики Казахстан от 2 июля 2024 года № 240.
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утверждённые приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, в действующей редакции на июль 2026 года.
8. Инструкция по разработке проектов рекультивации нарушенных земель, утверждённая приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 2 августа 2023 года № 289, с изменениями, действующими на июль 2026 года.
9. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности», утверждённые приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-13, в действующей редакции.
10. Правила пожарной безопасности, утверждённые приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55, с изменениями, действующими на июль 2026 года.
11. Правила установления границ водоохранных зон и полос, утверждённые приказом Министра водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан от 9 июня 2025 года № 120-НҚ.

12. Налоговый кодекс Республики Казахстан от 18 июля 2025 года № 214-VIII ЗРК, в действующей редакции на июль 2026 года; стандартная ставка НДС - 16 %.
13. Кодекс KAZRC и руководство по публичной отчётности о результатах геологоразведочных работ, Минеральных ресурсах и запасах.
14. Отчёт о результатах геологоразведочных работ по оценке Минеральных ресурсов месторождения песчано-гравийной смеси участка Ахмет, Нуринский район, Карагандинская область, окончательная редакция, 2026 год; акты изменений и заключение ридера.
15. Файл «координаты участков.xlsx»; официально опубликованное заявление о намечаемой деятельности по разработке участка «Ахмет»; материалы рыночной проверки оборудования, дизельного топлива, подрядных работ и реализации нерудных материалов по состоянию на июль 2026 года.
16. Лицензия на разведку твёрдых полезных ископаемых № 4102-EL от 18.02.2026.
17. Согласование Нура-Сарысуской бассейновой инспекции № KZ63VRC00027933 от 10.04.2026 по Плану разведки участка «Ахмет».
18. Ответ об установлении публичного сервитута от 20.03.2026 № ЗТ-2026-01003292.
19. Мотивированные ответы экологических органов по материалам разведки от 05.03.2026 и 14.04.2026.
20. Договор поставки дизель-генераторной установки № 20260123/02 от 23.01.2026 (технический и ценовой аналог).
21. Коммерческое предложение на наклонный грохот № 5/01-26 от 21.01.2026 (технический и ценовой аналог).