



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ
ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
«С И Б Г И П Р О Р У Д А»
(АО «СИБГИПРОРУДА»)**

Ассоциация «Саморегулируемая организация «Кузбасский проектно-научный центр»
(Ассоциация «СРО «КузПНЦ») – СРО-П-062-20112009
Регистрационный номер по реестру СРО – 18

ИНВ. 52132

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГОРНО-ДОБЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ «БЕРЕЛЕХ»**

**Разработка запасов россыпей ручья Раковский и ручья
Болотный подземным способом**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Часть 2 Объекты поверхности

3165-1871-ТР2

ТОМ 6.2

2023



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ
ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
«С И Б Г И П Р О Р У Д А»
(АО «СИБГИПРОРУДА»)

Ассоциация «Саморегулируемая организация «Кузбасский проектно-научный центр»
(Ассоциация «СРО «КузПНЦ») – СРО-П-062-20112009
Регистрационный номер по реестру СРО – 18

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ГОРНО-ДОБЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ «БЕРЕЛЕХ»

Разработка запасов россыпей ручья Раковский и ручья
Болотный подземным способом

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Часть 2 Объекты поверхности

3165-1871-ТР2

ТОМ 6.2

Главный инженер проекта



А.В. Дорошин

2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	ФИО	Подпись	Дата подписания
<u>МЕХАНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ</u>			
Начальник отдела	А. Ф. Стромцов		19.09.2023
Главный специалист	Е. С. Янкина		19.09.2023
Инженер	Ю. А. Стайсупова		19.09.2023
<u>ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ</u>			
Начальник отдела, Нормоконтроль	М.А.Степанищева		19.09.2023



СОДЕРЖАНИЕ

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИНЯТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕЛОМ И ХАРАКТЕРИСТИКУ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ДАННЫЕ О ТРУДОЁМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ	5
2 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД	15
2.1 Описание мест расположения приборов учёта используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	15
3 ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ	15
4 ОПИСАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРОДУКЦИИ	15
5 ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ	15
6 ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И ТИПОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МЕХАНИЗМОВ	16
7 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ЗДАНИЯМ, СТРОЕНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ	17
8 СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ ПЕРЕЧЕНЬ ВСЕХ ОРГАНИЗУЕМЫХ ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ОТДЕЛЬНО ПО КАЖДОМУ ЗДАНИЮ, СТРОЕНИЮ И СООРУЖЕНИЮ, А ТАКЖЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПЕРСОНАЛА	18
9 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (КРОМЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ), И РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И ДРУГИХ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ И В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ	18
9.1 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника	23
10 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ	25
11 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ О КОЛИЧЕСТВЕ И СОСТАВЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ И СБРОСОВ В ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ (ПО ОТДЕЛЬНЫМ ЦЕХАМ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ)	28
12 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ (СОКРАЩЕНИЮ) ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	28
13 СВЕДЕНИЯ О ВИДЕ СОСТАВЕ И ПЛАНИРУЕМОМ ОБЪЁМЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПОДЛЕЖАЩИХ УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЮ С УКАЗАНИЕМ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ ...	28
13.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам технологиям и материалам, используемым в производственном процессе позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	29



13.2 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащённости их приборами учёта используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений и сооружений, на которые требованиями энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учёта используемых энергетических ресурсов не распространяются) 29

14 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ 29

14.1 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности» 29

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 30

ПРИЛОЖЕНИЕ А КОПИЯ. Технологический регламент по обогащению песков 32

ПРИЛОЖЕНИЕ Б КОПИЯ. Система подачи воздуха 62

ПРИЛОЖЕНИЕ В КОПИЯ. Электрокалориферная установка 63

ПРИЛОЖЕНИЕ Г КОПИЯ. Строительное задание 67

ПРИЛОЖЕНИЕ Д КОПИЯ. Строительное задание 70

ПРИЛОЖЕНИЕ Е КОПИЯ. Ляда противопожарная 71

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 3165-1871-ТР2.ГЧ 72

Название чертежа		Шифр	
1	Ситуационный план	3165-1871-ТР2, лист 1	75
2	Общий вид.	-//-, лист 2	76
3	Разрез 1-1; 2-2; 3-3; 4-4. Вид I	-//-, лист 3	77

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 73

ЖУРНАЛ ИЗМЕНЕНИЙ 74



1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИНЯТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕЛОМ И ХАРАКТЕРИСТИКУ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ДАННЫЕ О ТРУДОЁМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Существующее положение

Месторождения россыпного золота ручьев Болотный (лицензия МАГ 02830 БЭ) и Раковский (лицензия МАГ 02831 БЭ) расположены на правом берегу руч. Кюрбелях, правого притока р. Малык-Сиены (бассейн р. Берелех). Географические координаты месторождений: 63°22'35"-63°25'48" северной широты, 147°35'38"- 147°39'32" восточной долготы (рисунок 1). В административном отношении месторождения находятся в Сусуманском районе Магаданской области РФ. Площадь участков месторождений – 7,4 км².

Месторождения находятся в экономически освоенном районе. В 10 км от них находится нежилой пос. Буркандья, где размещался одноименный прииск. К месторождениям от поселка проходит автодорога. Расстояние от пос. Буркандья до районного центра – г. Сусумана – 88 км. Они соединены автодорогой. Расстояние от г. Сусумана до г. Магадана, также соединенных автотрассой, 650 км. Электроэнергией прииск снабжался от Аркагалинской ГРЭС, работавшей на каменном угле Аркагалинского месторождения. В настоящее время район снабжается электроэнергией от Колымской ГЭС.

В географическом плане месторождения приурочены к западной окраине Малык-Сиенской впадины, расположенной у подножия хребтов Оханджа и Чьорго, входящих в горную систему Черского. Рельеф впадины холмисто-моренный и характеризуется небольшой степенью расчленения. При абсолютных отметках ее поверхности от 800 до 1150 м относительные превышения колеблются в пределах 50-150 м. С севера и с востока впадина окаймлена сильно расчлененными высокогорными массивами с абсолютными отметками вершин до 2000-2332 м и относительными превышениями в 800-1000 м, а с юга и запада ограничена сглаженным низкорьем с абсолютными отметками 1000-1200 м и относительными – 150-300 м.

Главная водная артерия района – р. Берелех – является одной из вершин р. Колымы. Месторождения расположены в бассейне речки Малык-Сиены, служащей левым притоком р. Берелех. Речка Малык-Сиена берет начало из озера Малык и протекает в 3,5 км к востоку от месторождения. Длина ее около 45 км. Русло порожистое и почти на всем протяжении завалено валунами. Ширина его 50-70 м, глубина 0,3-1,0 м, скорость течения воды в межень – 0,6-0,9 м/с. Ориентировочный средний расход воды в летнее время 20-30 м³/с.

Вблизи месторождений (1,0-1,5 км) течет ручей Кюрбелях (правый приток р. Малык-Сиена), имеющий среднелетний расход около 4,0-5,0 м³/с. Непосредственно площади месторождений дренируются небольшими ручьями Болотным и Раковским с незначительным водотоком. Над россыпью ручья Раковский в средней части расположены озера Чук и Гек, имеющие площадь зеркала по 250 тыс. м² каждое и глубину до 10-12 м. Объем воды в каждом из озер примерно по 1 млн. м³. Из озера Чук на юг вытекает ручей Глухой. Средний расход воды последнего за период стока в 1968 году составил 46 л/с (Сухопольский, 1969).



Климат района очень суровый резко континентальный с морозной и продолжительной зимой и коротким относительно теплым летом.

Среднегодовые температуры воздуха по данным проводившихся в ближайших окрестностях месторождения метеорологических наблюдений (Томилов, 1958; Греев, 1964; Сухопольский, 1969) колеблются в пределах от минус 11,7 до минус 14,5 °С.

Среднемесячная температура января изменяется, в разные годы, от минус 38,1 до минус 44,0 °С, а июля – от плюс 11,3 до 13,4 °С. Абсолютный минимум температур за годы исследований наблюдался в январе (минус 54,0 °С), а абсолютный максимум – в августе (плюс 29,2 °С). Продолжительность безморозного периода была не более 60 дней. Годовое количество осадков невелико (256-354 мм), причем до 60 % из них выпадает в короткий летний период (июнь-август). Относительная влажность воздуха в течение года колеблется от 59 до 78% (среднемесячные показатели).

Особенностью микроклимата участка является значительная подвижность воздуха в зимний период. Ветры зимой бывают до 21 дня в месяц и иногда достигают значительной силы до 13,7 м/с. Наиболее сильными ветрами по наблюдениям Н.Д. Томилова и И.Е. Гуреева характеризуется декабрь. Среднегодовая скорость ветра в разные годы варьирует от 2,8 до 3,4 м/с. Направление ветров преимущественно северо-западное и северо-восточное.

Устойчивый снежный покров образуется в начале октября и разрушается в начале мая. Толщина снега не превышает 35-45 см.

Растительность в окрестностях месторождений очень бедная. На моренных холмах, грядах и горных склонах развито лиственничное редколесье с подлеском кустарниковой березы, местами заросли кедрового стланика. Низины заболочены и покрыты чахлой травой (осоки, пушицы) и мхами.

Строительный и крепежный лес отсутствует.

Из животных встречаются лоси, бурые медведи, северные олени, снежные бараны, россомахи, лисы, зайцы, горностаи, белки, суслики. Из промысловых птиц – белые куропатки и перелетные утки, гуси.

Описываемая территория располагается в пределах Яно-Колымского золотоносного пояса и характеризуется широким развитием рудопроявления и россыпей золота.

Непосредственно в пределах Малык-Сиенсокой впадины и её ближайших окрестностях основные запасы золота сосредоточены в россыпях средне- и ранеечетвертичного возраста, приуроченных к долинам древней гидростети и погребенной под толщей ледниковых, водно-ледниковых и озерных отложений, к которым относятся помимо прочих сближенные глубоко-погребённые россыпи ручьёв Раковский и Болотный.

Помимо золота в россыпях отмечается присутствие незначительных количеств вольфрамита, шеелита, рутила, ильменита, циркона и др., а также в россыпях руч. Раковского и руч. Болотного имеется повышенная массовая доля касситерита.



Отработку песков указанных россыпных месторождений предполагается осуществлять подземным способом со складированием песков и последующей их промывкой в летний сезон.

Проектной документацией предусматривается сохранение существующих технологических комплексов шахты и унификация оборудования с эксплуатируемым на шахте.

Существующий технологический комплекс на поверхности в настоящее время находится на следующих промышленных площадках:

- основная промплощадка шахты;
- фланговая промплощадка шахты;
- площадка переработки песков;
- склад ВМ.

Проектной документацией предусматривается использование технологического оборудования поверхности на существующих промышленных площадках.

Характеристика принятой технологической схемы производства в целом

Технологическая схема производства принята по регламенту для переработки руды, который разработан ООО Научно производственная компания (НПК) «СПИРИТ» (Приложение А).

Исходя из вещественного состава песков участков руч. Раковского, крупности содержащегося в них золота, планируемой производительности и способа разработки россыпи, а также учитывая средне-трудно-промывистые свойства песков, рекомендуется использовать для их промывки гидроэлеваторный-бочечный промывочный прибор с двух стадийной шлюзовой технологией обогащения песков.

Для сравнения и выбора типа промприбора для промышленной эксплуатации ниже приведены качественно-количественные показатели обогащения песков по указанной выше технологии обогащения.

Технологические показатели обогащения песков на промприборе рассчитаны с учетом особенностей вещественного состава обогащаемых песков, крупности содержащегося в них золота, экспериментально установленных на практике закономерностей извлечения золота различной крупности на указанных типах промприборов, представлены на рисунке 1.

Для дезинтеграции и классификации песков рекомендуется использовать гидроэлеваторно-бочечный агрегат ПГБ-75. Данный аппарат обеспечивает дезинтеграцию песков и их грохочение с выделением по крупности нескольких фракций: материал крупностью менее 125 мм, 20 мм и галечную фракцию крупностью более 125 мм.

Промприбор ПГБ-75 серийно изготавливается и поставляется механическим заводом [9]. С учетом средне-трудной промывистости песков и практики работы ПГБ в промышленных условиях потери золота с его галечным продуктом по варианту приняты равные 1,5%.



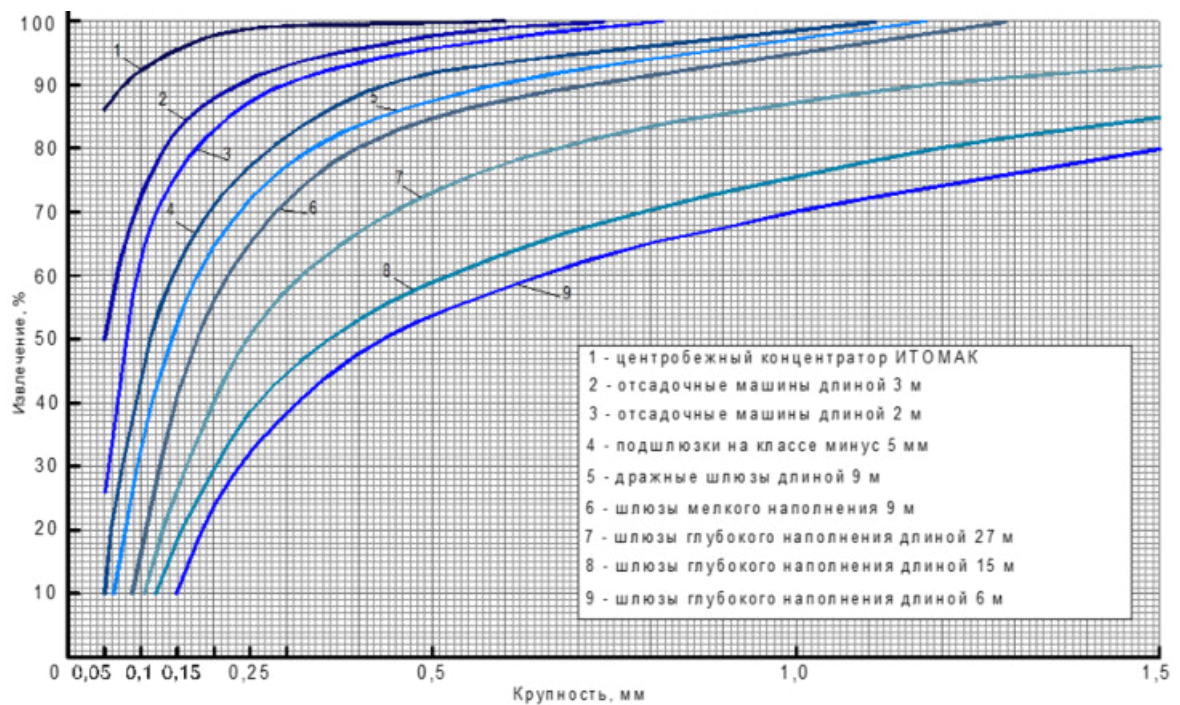


Рисунок 1 - Зависимость извлечения золота от его крупности при различных способах обогащения песков

Учитывая отсутствие большой массовой доли мелкого золота (мельче 0,25 мм и 0,1 мм) в песках, принимая во внимание особенности работы центробежных аппаратов (концентраторы Нельсона, Фалькона, Супербола, винтовые сепараторы и винтовые шлюзы), в частности, требование подготовки материала по крупности мельче 6 мм, включая обезыливание, периодичность работы некоторых из них, необходимость высокой культуры производства и квалифицированного обслуживания, строгого соблюдения технологических режимов работы и др., и результаты их промышленной эксплуатации, на россыпной золотодобыче, считаем использование указанных аппаратов для обогащения песков руч. Раковского нецелесообразным.

Технологическая схема обогащения песков месторождений руч. Раковского и Болотного по усовершенствованной шлюзовой технологии представлена на рисунке 2.

Были исследованы три способа обогащения: шлюзовая технология, технология с отсадочными машинами, технология с ИТОМАКами.

В результате НИР был определен способ обогащения золотосодержащих руд из трёх различных способов обогащения.

Результаты расчётов извлечения золота по трём вариантам приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Извлечение золота при различных способах обогащения

Месторождение	Извлечение золота в концентраты, %		
	шлюзовая технология	технология с отсадочными машинами	технология с ИТОМАКами
Руч.Раковский	98,24	98,46	98,19
Руч.Болотный	96,05	97,66	97,96

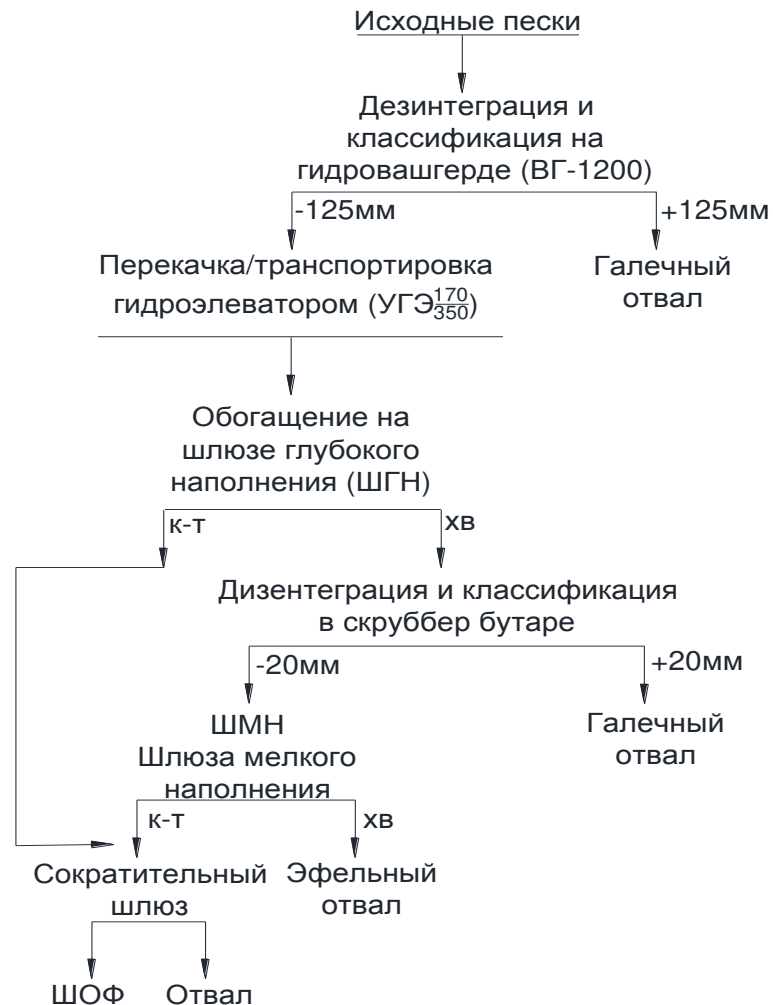


Рисунок 2 – Схема прибора гидроэлеваторного бочечного ПГБ-75

Если в качестве критерия выбора способа обогащения принимать величину извлечения золота из исходных песков, то могут конкурировать технология с отсадкой и с центробежными концентраторами ИТО-МАК. Причём, для песков руч. Раковского, где золото крупнее, отсадочная технология даёт извлечение на 0,27 % выше, чем с использованием ИТОМАКа.

Так как разница в извлечениях по двум рассматриваемым способам не превышает 0,3 % (то есть точности расчётов), выбор способа обогащения сделан по принципу надёжности технологических процессов. Безусловно вариант с отсадочной технологией более надёжен, чем с ИТОМАКами. Хорошо известно, что ИТОМАК требует:

- чистой отжимной воды;
- постоянства поступления твёрдого;
- достаточно точного соблюдения Ж:Т.

Все перечисленные выше требования для отсадочной технологии не требуются, что значительно облегчает обслуживание обогатительного комплекса.

Кроме того, отсадочные машины имеют четыре способа регулирования процесса обогащения:

- изменение амплитуды хода диафрагмы;
- регулирование частоты колебания диафрагмы;
- регулирование расхода подрешётной воды;
- изменение диаметра сопла (спиготы) для выпуска концентрата.

Благодаря этим регулировкам можно достичь максимального извлечения золота при небольшом выходе концентратов.

С учётом изложенных аргументов для включения в проектную документацию окончательно принимается вариант с отсадочной технологией обогащения песков для обоих месторождений.

В соответствии с заданием на проектирование (Том 1 3165-1871-ПЗ, Приложение А) разработана проектная документация технического комплекса поверхности для основной промышленной площадки шахты ручья Раковский.

Характеристика отдельных параметров технологического процесса

На основной промышленной площадке шахты ручья Раковский предусмотрено разместить:

- вентиляционный канал (вертикальный);
- ГВУ (главная вентиляторная установка) с электрокалорифером;
- пункт управления ГВУ;
- дизельную электростанцию контейнерного исполнения;
- распределительное устройство контейнерного исполнения;
- трансформаторную подстанцию контейнерного исполнения;
- компрессорную контейнерного исполнения;
- нарядную (пункт обогрева) контейнерного исполнения;
- мастерскую ремонтно-механическую (гараж);
- эстакаду конвейера у конвейерного съезда;
- перегрузочный склад песков;
- площадку хранения контейнеров с ТМЦ;
- открытую разгрузку ВМ;
- пожарные резервуары;
- пункт хранения мотопомпы;
- склад противопожарных материалов контейнерного исполнения;
- отстойник шахтных вод;
- отстойник ливневых и талых вод;
- КПП.



На фланговой промышленной площадке шахты ручей Раковский предусмотрено разместить:

- отстойник ливневых и талых вод;
- КПП.

На площадке переработки песков шахты ручей Раковский предусмотрено разместить:

- мобильную промывочную машину;
- дизельную электростанцию контейнерного исполнения;
- распределительное устройство контейнерного исполнения;
- трансформаторную подстанцию контейнерного исполнения;
- пожарные резервуары;
- пункт хранения мотопомпы;
- КПП;
- отстойник ливневых и талых вод.

В данном разделе проекта разработана документация на вентиляторную установку главного проветривания (ГВУ), с летним воздухозабором, и калориферной. Калориферная разработана фирмой-поставщиком вентиляторной установки и поставляется в комплекте.

Ситуационный план размещения поверхностного комплекса ГВУ, на основной промышленной площадке шахты ручья Раковский, представлен в графической части на чертеже 3165-1871-ТР2.ГЧ, лист 1.

Основная промышленная площадка шахты ручей Раковский

Проектом на основной промышленной площадке предусмотрено проектирование ГВУ с летним воздухозабором и калориферной.

Вентиляторная установка состоит из двух вентиляторов типа «Zitron». В состав входят рабочий и резервный вентиляторы, противопожарная ляда, системы автоматизации и вспомогательного оборудования.

Вентиляторная установка служит для подачи воздуха в подземные выработки шахты и размещена в едином комплексе зданий и сооружений вместе с калориферной установкой. Забор воздуха в летнее время осуществляется через решётки летнего воздухозабора.

В зимнее время забор воздуха осуществляется через модульную калориферную (Приложение Б, Приложение В), где поступающий воздух подогревается перед тем, как подаётся в шахту.

Регулировка подачи воздуха через летний воздухозабор или калориферную описана в документации разработанной фирмой-поставщиком.

Забор воздуха из летнего воздухозабора и калориферной осуществляется через модуль смешивания воздушных потоков.

Доступ в канал для профилактического осмотра и ремонтных работ описан в документации фирмы-поставщика калориферной и вентиляторной установок.



ВЕНТИЛЯТОРНАЯ УСТАНОВКА

Установка размещена в едином комплексе модульных зданий и сооружений, строительное задание представлено на трёх листах (Приложение Г).

Вентиляторная установка состоит из двух вентиляторов типа «Zitron».

В состав установки входят:

- вентилятор осевой рудничный главного проветривания типа ZVN 1-23-500/6;
- входной коллектор;
- входной корпус с обтекателем;
- корпус рабочего колеса: (рабочее колесо с индивидуальной механической регулировкой положения лопаток);
- корпус спрямляющего аппарата: (встроенный асинхронный электродвигатель взрывозащищённого исполнения мощностью 500 кВт);
- диффузор горизонтальный
- отсекающий элемент на стороне всасывания (гильотина);
- отсекающий элемент на стороне нагнетания (клапан жалюзийный);
- тройник вентиляционный на стороне нагнетания (штаны);
- модуль управления (МУВУ);
- подстанция.

Агрегаты вентиляторов типа «Zitron» установлены в одном модульном здании.

Для профилактического осмотра агрегатов вентиляторов предусмотрены двери с двух сторон и переходные мостики через вентиляторы.

Для закрытия воздуховода неработающего вентилятора используются клапан жалюзийный (отсекающий элемент на стороне всасывания) и клапан жалюзийный (отсекающий элемент на стороне нагнетания).

Управление вентиляторами осуществляется из помещения модуля управления (МУВУ) (Приложение Д). Комплекс зданий и сооружений вентиляторной установки главного проветривания с установленным в нём оборудованием ГВУ, соединён нагнетательным каналом, с вентиляционным стволом.

В нагнетательном канале предусмотрена установка противопожарной ляды (Приложение Е), которая отсекает вентиляционный канал от установки вентиляторов, во время пожара.

Привод противопожарной ляды, для выполнения своей функции в любую погоду, установлен в помещении, расположенном на канале. Доступ в канал для профилактического осмотра и ремонтных работ осуществляется через тамбур-шлюз, а доступ в помещение привода по вертикальной лестнице на крышу канала и далее через дверь в помещение привода. Помещение привода проходное, для возможности доступа на тройник вентиляционный на стороне нагнетания.

Технические решения по установке оборудования представлены на чертежах 3165-1871-ТР2.ГЧ, листы 2, 3.



Требования к организации производства

Технологическими решениями предусматривается организация производственных участков и необходимый набор технологического оборудования для обеспечения производства.

В составе объектов инфраструктуры на основной промышленной площадке шахты ручей Раковский предусматривается проектирование следующих технологических сооружений, располагающихся на трёх площадках:

Мастерская ремонтно-механическая

Проектируемая мастерская ремонтно-механическая для большегрузных машин и спецтехники предназначена для обеспечения работоспособности, эксплуатационной надежности, эффективной и безопасной работы технологического автотранспорта, сервисных машин, другой техники, используемой на горных работах месторождения ручья Раковский.

В основу организации ремонта горной техники принята система планово-предупредительного ремонта, при котором очередные плановые ремонты выполняются в заранее установленные сроки.

Основным методом ремонта принят агрегатно-узловой, при котором изношенные детали, узлы и агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными из обменного фонда, имеющегося на складе.

Техническое и сезонное обслуживание, периодические и текущие ремонты горной техники, изготовление и ремонт несложных деталей и узлов выполняется в РММ.

Открытая площадка ТМЦ

Хранение крупногабаритных материалов, а также материалов тарного хранения, предполагается на площадке с габаритными размерами (ШхД) 5,0х25,0 м. На территории площадки для хранения невлагостойких материалов предусматривается навес с габаритными размерами 5,0х10,0х3,0м (ШхДхВ). Под навесом организовано хранение невлагостойких материалов (пиломатериалы, кабельная продукция, торкрет смесь). На открытой части площадки размером (ШхД) 5,0х15,0м. предусматривается хранение металлопроката, метизов, стальных труб.

Площадка хранения контейнеров с ТМЦ

Для хранения различных товарно-материальных ценностей (ТМЦ) для обеспечения горнопроходческой деятельности предусмотрена площадка хранения контейнеров с ТМЦ. Хранение предполагается в трёх заблокированных 20-футовых контейнерах.

Площадка разгрузки взрывчатых материалов

Площадка предназначена для разгрузки взрывчатых веществ, доставляемых на рудник из расходного склада и последующей погрузки в спец. автотранспорт для непосредственной доставки к месту проведения работ.

По периметру, на расстоянии 15 м от места выгрузки, площадка ограждается колючей проволокой высотой 2 м. При проведении погрузочно-разгрузочных работ обеспечивается охрана, связь осуществляется по радиоканалу.



Пункт обогрева рабочих

Пункт обогрева рабочих представляет собой модульное здание на базе 40 футового контейнера и предназначен для отдыха и обогрева работников рудника. В сооружении размещены: обеденные столы на 12 посадочных мест, табуреты, тумбы со встроенной раковиной и умывальником, шкафы для верхней одежды.

Склад противопожарных материалов в контейнерном исполнении

Склад противопожарных материалов представляет собой два стандартных сблокированных 20-ти футовых контейнера. На складе предусматривается хранение противопожарного оборудования в соответствии с требованиями ФНИП «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Помещение неотапливаемое. Склад имеет размеры в плане 4,9х6,1м

Компрессорная станция

Для снабжения горнопроходческого оборудования штольни сжатым воздухом предусматривается блочно-модульная компрессорная станция полной заводской готовности в составе двух компрессорных установок (рабочая и резервная), адсорбционного осушителя и воздухохраника.

Основными потребителями сжатого воздуха при проведении подземных горных работ являются буровая установка, телескопические перфораторы, проходческий комплекс и зарядчики.

Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции

Производственная мощность принята на основании утвержденного задания на проектирование, продукция – золото (Том 1 ПЗ, Приложение А) (по регламенту):

- шахты ручья Раковский – до 90,0 тыс. т/год;
- шахты ручья Болотный – до 130 тыс. т/год;

Уровни годовой добычи рассматриваемого периода определить проектной документацией с учетом горно-геологических условий.

Планируемая производительность обеспечивается установленными производственными мощностями, действующими технологиями, наличием подготовленного персонала и соответствующей организацией труда.

Согласно рассчитанной годовой производительности, срок существования шахты составит 15 лет (2021-2035 гг.).

Режим работы шахты – сезонный, зимний сезон 8 месяцев (с 15 сентября по 15 мая):

- число рабочих дней в году – 240;
- количество смен в сутки – 2;
- количество часов в смене – 11;
- метод работы вахтовый (продолжительность вахты 2 недели).



2 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

Основным видом ресурсов для основной промплощадки шахты ручей Раковский является электроэнергия.

Годовой расход электроэнергии представлен в Том 5.1.1, 3165-1871-ИОС1.1.

2.1 Описание мест расположения приборов учёта используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Приборы учёта потребляемой электроэнергии промплощадки шахты ручей Раковский находятся в ведении Главного энергетика. Оператор снимает показатели и передаёт соответствующим службам, когда это необходимо.

3 ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Данный раздел не разрабатывается.

4 ОПИСАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРОДУКЦИИ

Данный раздел не разрабатывается.

5 ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Состав и количество оборудования приняты в соответствии с технологией вентиляции подземных выработок шахты. Принятое оборудование соответствует требованиям современного производства, и будет способствовать выпуску продукции высокого качества, механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы.

Оборудование, предусмотренное к установке, в том числе иностранного производства, должно быть заводского изготовления с технической документацией завода-изготовителя, иметь сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешения на применение на опасном производственном объекте, санитарно-эпидемиологические заключения на соответствие санитарным нормам.

Характеристики приобретаемого технологического оборудования, (перечень предоставлен заказчиком) приведены в таблице 2.



Таблица 2 – Перечень и характеристика технологического оборудования

Наименование и техническая характеристика		Тип, марка	Кол-во
Вентилятор осевой взрывозащищённый главного проветривания		ZVN 1-23-500/6	2
- Способ работы	Нагнетание		
- Диаметр рабочего колеса, мм	3000 - 5000		
- Производительность, м ³ /с	120 – 900		
- Схема включения	Одно- и двухступенчатая		
- Статическое давление, Па	До 10000		
- Полный К.П.Д. вентилятора, %	До 86		
- Скорость вращения, об/мин	1000 – 600		
- Реверсирование без изменения направления вращения, min, %	60		
- Реверсирование с изменением направления вращения, %	До 75		
- Время реверсирования, мин,	Не более 10		
- Мощность электропривода, кВт	500		
- Напряжение, В	6000		

6 ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И ТИПОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МЕХАНИЗМОВ

Количество и состав вспомогательного оборудования приняты с учетом особенностей применения оборудования для соблюдения безопасности на производстве и унификацией оборудования, с имеющимся в эксплуатации на шахте.

Грузоподъемное оборудование

Грузоподъемное оборудование, используемое для монтажа и ремонта вентиляторов ГВУ, это в основном автокраны, предназначены для перемещения материалов и других грузов на площадках шахты ручья Раковский. Грузоподъемное оборудование не задействовано в основном производственном процессе.

Решения по организации ремонтного хозяйства

Проектом предусматривается организация дежурного ремонтного обслуживания, выполняемого силами обслуживающего ремонтного персонала шахты ручья Раковский. Ремонтным персоналом выполняются работы в объеме осмотров, ежедневного и еженедельного технического обслуживания (устранение мелких неисправностей, небольшие текущие ремонты). Ремонт, монтаж и обслуживание оборудования производится в зоне действия автомобильного крана или ручных талей.

Все оборудование подлежит обследованию и ремонту в сроки, предусмотренные графиками, утвержденными техническим руководством предприятия.

Ремонты технологического, грузоподъемного и электротехнического оборудования с объемом работ среднего и капитального ремонтов предусмотрено выполнять силами ремонтных служб действующей шахты ручья Раковский, ГДК «Берелех».



Организация и проведение текущих и капитальных ремонтов технических устройств соответствуют действующим правилам безопасности согласно документации разработчика технических устройств.

7 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ЗДАНИЯМ, СТРОЕНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Проектом предусмотрены следующие мероприятия, предъявляемые к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям:

- перед вводом технических устройств в эксплуатацию должно быть предусмотрено проведение пусконаладочных работ, а затем прохождение приемочных испытаний. Технические устройства должны иметь сертификаты установленного образца;

- на каждый вид производственного оборудования проектом предусмотрено оформление комплекта эксплуатационных документов (выполняется заказчиком);

- должно быть предусмотрено непосредственно у агрегатов, у мест их обслуживания и управления помещать схемы расположения и технологической связи агрегатов и коммуникаций (выполняется заказчиком);

- эксплуатацию технических устройств, необходимо осуществлять в соответствии с требованиями технологических инструкций, разработанных на основании технической документации с учетом производственных условий;

- к эксплуатации технических устройств, должны допускаться только эксплуатационный и ремонтный персонал, подготовленный в соответствии с требованиями ФНиП [13];

- пусковые устройства механизмов и оборудования погрузки должны быть заблокированы так, чтобы полностью обеспечить установленный порядок их включения с учетом продолжительности подачи сигналов. Сначала включается ленточный конвейер, затем дробилка, затем питатель. Отключение механизмов должно производиться в обратной последовательности;

- на рабочих местах должны помещаться таблички или выписки из технологических инструкций о порядке пуска и остановки технических устройств (выполняется заказчиком);

- на рабочих местах инструменты и приспособления должны храниться в специальных инструментальных шкафах;

- запрещается работа на неисправных технических устройствах, а также использование неисправных приспособлений и инструментов;

- необходимо соблюдать требования завода-изготовителя, указанные в эксплуатационной документации при использовании механизированных инструментов;

- ручная смазка механизмов должна производиться только при их полной остановке;

- допустимые уровни шума на рабочих местах не должны превышать значений;

- технические устройства и коммуникации, которые работают в условиях, вызывающих коррозию, должны проходить периодический осмотр, определение толщины стенок и степени износа по графику, утвержденному техническим руководителем предприятия (выполняется заказчиком).



8 СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ ПЕРЕЧЕНЬ ВСЕХ ОРГАНИЗУЕМЫХ ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ОТДЕЛЬНО ПО КАЖДОМУ ЗДАНИЮ, СТРОЕНИЮ И СООРУЖЕНИЮ, А ТАКЖЕ РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПЕРСОНАЛА

Количество рабочих мест, численность работников и служащих должна определяться по действующим нормам и нормативам по труду, исходя из принятых технических решений, используемого оборудования и режима работы предприятия методом «расстановки по местам».

Нахождение постоянного рабочего места в здании калориферной и вентиляторной не требуется. Для проведения необходимых работ заказчик задействует работников шахты.

9 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (КРОМЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ), И РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И ДРУГИХ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ И В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Основные опасные и вредные производственные факторы, источники их выделения (возникновения) при выполнении эксплуатационных и ремонтных работ и мероприятия по безопасности и охране труда приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные опасные и вредные производственные факторы

Основные опасные и вредные производственные факторы	Источники выделения возникновения при выполнении эксплуатационных и ремонтных работ	Мероприятия по безопасности и охране труда
1	2	3
Физические опасные и вредные производственные факторы		
Движущиеся машины и механизмы	Автомобили, погрузчики, электрические краны	Согласно ТИ Р М-008-2000 [16] и ПОТ Р М-027-2003 [17] предусмотрена выдача инструкции по охране труда, инструкции по эксплуатации автомобиля, технический паспорт оборудования и спецодежда работникам. На территории предприятия предусмотрены проходы и проезды. Ремонт и обслуживание автомобилей предусмотрено производить в специально отведенных для этого помещениях. На погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях предусмотрены дорожные знаки и указатели. Согласно ГОСТ 12.3.009-76 [18] предусмотрено отсутствие работающих на грузе, при его перемещении подъемно-транспортным оборудованием и в зоне его возможного падения; масса груза с грузозахватным приспособлением не превышает допустимую грузоподъемность подъемно-транспортного оборудования. Предусмотрена расстановка технологического оборудования по нормам технологического проектирования с обеспечением безопасных проходов между оборудованием при его работе, обслуживании и ремонте.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Подвижные части производственного оборудования	Электрическая таль, электродвигатели вентиляторов, дымососов, конвейеров	Согласно ГОСТ 12.4.125-83 [19] предусмотрено ограждение вращающихся и подвижных частей оборудования (кожухи, оградительные устройства).
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Рабочее место электрослесаря, машиниста конвейерной подачи	Минимизировано время места нахождения работника в рабочей зоне и применение средств индивидуальной защиты: защита органов дыхания ГОСТ 12.4.244-2013 [20].
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Рабочие места, расположенные у наружных установок	Предусмотрены средства индивидуальной защиты для работы на открытом пространстве в холодное время года: одежда по ГОСТ 12.4.303-2016 [21]; защита рук ГОСТ 12.4.010-75[22], валенки ГОСТ 18724-88 [23], а также помещения для обогрева (охлаждения) работающих.
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Оборудование техкомплекса (ремонтные работы)	Эквивалентный уровень шума на рабочих местах не превышает предельно допустимых значений. Для защиты от аэродинамических и механических шумов вентиляционных установок предусматриваются следующие средства: установка вентиляционного оборудования на виброоснования и использование гибких ставок, средства индивидуальной защиты органов слуха.
Повышенная напряженность электрического поля	Оборудование (распределительное устройство 0,4 кВ)	Напряженность электрического поля промышленной частоты не превышает ПДУ по СанПиН 2.2.4.3359-16 [24] Кроме того, предусматриваются следующие мероприятия: - заземление оборудования; - систематический контроль фактических значений нормируемых параметров на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала.
Повышенная напряженность магнитного поля	Оборудование (распределительное устройство 0,4 кВ)	Напряженность магнитного поля промышленной частоты не превышает ПДУ по СанПиН 2.2.4.3359-16 [24]. Кроме того, предусматриваются следующие мероприятия: - заземление оборудования; - систематический контроль фактических значений нормируемых параметров на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала.
Отсутствие или недостаток естественного света	Производственные помещения	Так как в производственных помещениях недостаточно естественного освещения, предусмотрено искусственное освещение. Искусственное освещение принято в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011/СНиП 23-05-95, табл. 1 [25] и класс условий труда работников не превышает предельно допустимых значений.
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Темное время суток	Освещение территории погрузочного комплекса организовано согласно СП 52.13330.2011/СНиП 23-05-95, табл. 7 [25]

Рабочие места должны быть обеспечены благоприятными и безопасными условиями труда, в соответствии с положениями и требованиями действующего законодательства Российской Федерации, нормативных и правовых актов по охране труда на производстве.



Мероприятия по обеспечению безопасности при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах

Подъемно-транспортное оборудование, транспортные средства при производстве погрузочно-разгрузочных работ должны быть в состоянии, исключающем их самопроизвольное перемещение.

К работе по погрузке-разгрузке должны допускаться обученные, имеющие соответствующую квалификацию рабочие, ознакомленные с проектной документацией и руководством по эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, получившие наряд на ведение работ.

Разрешается строповка и подъем грузов, вес которых известен и который не превышает грузоподъемности подъемного устройства. Схемы и способы строповки негабаритных грузов разрабатываются технической службой шахты. При строповке необходимо предотвращать возможность проскальзывания груза по стропам, возможность повреждения строповочного или подвесного оборудования и груза. Острые грани должны быть перекрыты подходящими прокладками.

При опускании грузов при разгрузке не допускается слабина подъемных цепей. Груз устанавливается на подкладки таким образом, чтобы не могло произойти его смещение или опрокидывание. Погрузо-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом при помощи грузоподъемных машин и механизмов.

Поднимать и перемещать грузы вручную необходимо при соблюдении норм, установленных действующим законодательством.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы с учетом стока поверхностных вод, и иметь уклон не более 5°.

Площадки должны содержаться в чистоте и порядке, не загромождаться и не захлампляться. В соответствующих местах необходимо установить надписи «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др.

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузо-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них.

Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

Установка грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

При выполнении погрузо-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также смещение строповочных приспособлений на приподнятом грузе.

При загрузке автомобилей экскаваторами или кранами водителю и другим лицам запрещается находиться в кабине автомобиля, не защищенного козырьками.



При загрузке транспортных средств следует учитывать, что верх перевозимого груза не должен превышать габариты высоты проездов под мостами, переходами и в тоннелях.

При погрузке и выгрузке грузов запрещается:

- находиться под стрелой с поднятым и перемещаемым грузом;
- поправлять стропы, на которых поднят груз;
- поднимать силовой модуль за рымы на крыше модуля;

Погрузку и выгрузку тяжелого оборудования необходимо производить механизированным способом, а в исключительных случаях, при помощи наклонных площадок

Подъемно-транспортное оборудование, транспортные средства при производстве погрузочно-разгрузочных работ должны быть в состоянии, исключающем их самопроизвольное перемещение.

Требования техники безопасности на погрузочно-разгрузочных работах должны строго выполнять водители автотранспорта, которые соответствующим образом должны быть проинструктированы.

Водитель должен соблюдать осторожность при маневрировании автотранспорта передним и задним ходом.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Скорость и порядок движения автомобилей, на дорогах устанавливаются техническим руководителем организации с учетом местных условий.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей.

К работе по погрузке-разгрузке допускаются обученные, имеющие соответствующую квалификацию рабочие, ознакомленные с проектной документацией и руководством по эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, получившие наряд на ведение работ.

Запрещается нахождение на погрузочной площадке посторонних людей. Для ограничения доступа во время погрузочно-разгрузочных работ вывешиваются запрещающие проход плакаты. Погрузочно-разгрузочные работы должны вестись не менее чем двумя рабочими. Ответственным на погрузке-разгрузке является рабочий, назначенный старшим, либо лицо надзора участка на смене.

Разрешена строповка и подъем грузов, вес которых известен и который не превышает грузоподъемности подъемного устройства. Схемы и способы строповки негабаритных грузов разрабатываются технической службой шахты. При строповке необходимо предотвращать возможность проскальзывания груза по стропам, возможность повреждения строповочного или подвесного оборудования и груза. Острые грани должны быть перекрыты подходящими прокладками.

При опускании грузов при разгрузке не допускать большой слабину подъемных цепей. Груз устанавливается на подкладки таким образом, чтобы не могло произойти его смещение или опрокидывание.



При обслуживании и транспортировке грузов запрещено:

- поднимать и транспортировать крупногабаритные грузы без выполнения специальных мер безопасности;
- освобождать с усилием строповочные или подвесные средства из-под груза;
- поднимать или перевозить людей на подвеске или подвешенном грузе;
- оставлять подъемные устройства с подвешенным грузом без присмотра;
- использовать дефектные или непригодные средства для строповки и подвешивания грузов, на которых не обозначена максимальная нагрузка;
- перегружать строповочные и подвешивающие средства;
- вносить изменения в конструктивные элементы подъемных устройств;
- становиться на груз, придерживать груз руками для сохранения его равновесия;
- строповать груз за места, не предназначенные для подвески.

Общая продолжительность рабочего времени установлена в соответствии с действующим законом о труде.

Пожарная безопасность

Технологический комплекс на поверхности запроектирован в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности [12].

Система противопожарной защиты включает комплекс организационных мероприятий и технических решений, направленных на предотвращение воздействия на работников опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКЕ ШАХТЫ РУЧЕЙ РАКОВСКИЙ

По категории пожароопасности здание вентиляторной и отделение калориферной относятся к категории «Д».

Противопожарная ляда должна быть готова к работе в любое время при любых климатических условиях.

Требования к организации ремонтных работ

Ремонт оборудования предусмотрен на дневной поверхности в ремонтно-механических мастерских или цехах. Организация технологических процессов соответствует СП 2.2.2.1327-03 [35]. При проведении ремонтных работ параметры производственной среды не должны превышать санитарно-гигиенических нормативов.

Подлежащее ремонту оборудование перед началом работ должен быть очищен от содержащихся в нем загрязняющих веществ. Способ очистки оборудования исключает возможность воздействия вредных веществ на работающих и окружающую среду.



Ремонтно-механические мастерские и цехи, предназначенные для ремонта оборудования, должны быть оснащены средствами механизации (тельферами, подъемниками, лебедками и др.), обеспечивающими облегчение труда при перемещении деталей массой более 20 кг.

Сварочные работы при ремонте оборудования проводятся в соответствии с требованиями СП 1009-73 [36].

Подготовка и переподготовка рабочих кадров

Применение прогрессивных технологий, технологическое автоматизированное оборудование, которым оснащаются современные предприятия, требуют высокого профессионализма рабочих и служащих, и своевременной опережающей подготовки рабочих кадров.

Проверка знаний по охране труда работников должны проводится в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 [38] и РД 03-19-2007 [39].

Обучение несложным профессиям и периодическое повышение квалификации осуществляется непосредственно на предприятии, в предусмотренных для этой цели помещениях.

9.1 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

Требования к вентиляции и отоплению

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны, уровни шума и вибрации не должны превышать ПДК и ПДУ. В случае превышения ПДК или ПДУ осуществляется комплекс мероприятий, регламентированный ФНиП в области промышленной безопасности «Правилами безопасности при обогащении и брикетировании углей». В случае невозможности достижения ПДК и ПДУ осуществляется защита здоровья работающих временем.

Используемое оборудование на основных производственных процессах должно соответствовать содержанию токсичных веществ в выхлопных газах.

Требования к освещению

Естественное и искусственное освещение техкомплекса на поверхности в ночное время должно соответствовать требованиям СП 52.13330.2011/СНиП 23-05-95 [25], ФНиП в области промышленной безопасности [26] и приложениями к ним, а также отраслевым нормам и правилам искусственного освещения, разработанным и утвержденным в установленном порядке.

Требования к средствам индивидуальной защиты

Работники промплощадок на поверхности должны обеспечиваться спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) от воздействия опасных и вредных производственных факторов в соответствии с требованиями охраны труда и установленными нормами.



В соответствии с Р 2.2.2006-05 [27], руководитель предприятия обязан обеспечить работников, занятых на производствах с вредными и опасными условиями труда, средствами коллективной и индивидуальной защиты, смывающими и обеззараживающими препаратами в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [28] и ГОСТ 12.4.011-89 [29], обучить правилам их применения и контролировать использование. Применение СИЗ не заменяет требований по разработке и осуществлению технических мероприятий по снижению уровней опасных и вредных производственных факторов до допустимых гигиенических нормативов.

Для защиты органов дыхания от пыли все лица, занятые на работах, где возможно содержание ее в воздухе выше уровня ПДК, должны обеспечиваться респираторами, соответствующими требованиям ГОСТ 12.4.299-2015 [30]. Режимы применения респираторов должны устанавливаться с учетом концентрации пыли в воздухе рабочей зоны и времени пребывания в них работающих и согласовываться с органами Ростехнадзора. Должны быть определены производственные операции, выполнение которых без респираторов не допустимо. Разрешается пользование респираторами только тех типов, технические характеристики которых согласованы с органами Ростехнадзора.

Для защиты кожи от воздействия вредных веществ, высокой или низкой температуры поверхностей органов управления рабочие должны обеспечиваться защитными средствами, соответствующими ГОСТ 12.4.103-83 [31]. В качестве СИЗ кожи рук от пыли и вредных веществ применяются рукавицы, перчатки, защитные мази и пасты, соответствующие требованиям ГОСТ Р 12.4.301-2018 [32].

Спецодежда рабочих техкомплекса должна удовлетворять требованиям ГОСТ 12.4.303-2016 [33].

Хранение, использование, ремонт, чистка и другие виды профилактической обработки специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты должны осуществляться в соответствии с требованиями Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [34]. Вынос СИЗ с предприятия запрещается.

Водозащитная спецодежда и влажная спецобувь должны просушиваться при температуре не выше 50°C после каждой смены. Кожаная спецобувь должна после просушки смазываться смягчающей мазью.

Спецобувь должна подвергаться мойке с применением 5% раствора хлорамина Б или 1% раствора фитона в течение 15 мин или другими допущенными к применению дезинфицирующими средствами. Санитарной обработке с использованием дезинфекционных средств также должны подвергаться респираторы, защитные каски, подтяжки и носки.

Спецодежда и спецобувь больных гнойничковыми заболеваниями кожи и грибковыми болезнями стоп и кистей должна подвергаться ежедневной дезинфекции 5% раствором хлорамина-Б или другими дезинфицирующими средствами.



Режим труда и отдыха

Режим труда и отдыха на предприятии подбирается в соответствии с табл. 2 Пособия к СНиП 11-01-95 [37].

При температуре воздуха ниже минус 30°C не рекомендуется планировать выполнение физической работы. При температуре воздуха ниже минус 40°C следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

Санитарно-бытовое обслуживание

Санитарно-бытовое обслуживание работников промышленных площадок: восточного ствола, фланговых стволов и южных стволов на поверхности предусмотрено осуществлять в бытовых помещениях ГДК «Берелех».

В бытовых помещениях ГДК «Берелех». в наличии имеются: столовая, женские и мужские гардеробные; помещения для личной гигиены женщин, которые размещены в уборных; отдельные отделения в шкафах для чистой и грязной одежды с вентиляцией каждого шкафа, число отделений шкафа на одного человека – по одному отделению; прачечная; здравпункт.

Питание работников поверхностного комплекса предусмотрено в Вахтовом посёлке ГДК «Берелех». Доставка работников от Вахтового посёлка до рабочих мест предусмотрено осуществлять автотранспортом ГДК «Берелех».

10 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

Автоматизированная система шахты обеспечивает автоматизированный контроль, диагностику и управление технологическим оборудованием и поточно-транспортными средствами с учетом требований технологического регламента, безаварийной и безопасной работы механизмов.

Система автоматизированного управления поверхностным комплексом на промышленных площадках: должны входить в состав АСУ шахты, которая выполнена на базе программируемого логического контроллера и обеспечивает:

- управление механизмами в соответствии с заданными технологическими условиями;
- световую и звуковую сигнализацию состояния агрегатов, аварийных ситуаций;
- предупредительную сигнализацию по месту расположения оборудования в соответствии с требованиями предусмотренными правилами безопасности;
- блокировку приводов технологического оборудования с электродвигателями между собой и с пылеулавливающими системами, исключающую возможность эксплуатации технологического оборудования при выключенных пылеулавливающих системах;



- сбор информации о работе конвейеров комплекса поверхности, узла перегрузки, опрыскивания мест пылеобразования и выдача её на графический терминал, установленный на пульте оператора в помещении операторской шахты.

Контроллер получает информацию о состоянии оборудования и параметрах технологических процессов через модули аналоговых и дискретных входов. На основании полученной информации контроллер формирует управляющие воздействия через модули вывода дискретных сигналов на аппаратуру управления механизмов погрузки и устройств звуковой и световой сигнализации.

Схемой автоматизации предусмотрены 3 режима работы:

- местный – при управлении механизмами от местных кнопок управления, без автоматических блокировок для проведения ремонтных и наладочных работ.

- дистанционный – при управлении механизмами со шкафа управления или пульта оператора при включенных блокировках.

- автоматический – при управления механизмами от контроллера при заданной программе при всех включенных блокировках.

Переключение режимов работы осуществляет оператор с пульта управления в операторской.

Сигнал от датчиков, соединенных в шлейф, работающих совместно с блоком питания и сигнализации БПС-3, поступает на контроллер, который формирует сигнал остановки установленного в отделении электрооборудования и оповещает оператора о загазованности помещения.

Сигнализаторы имеют следующие виды сигнализации:

предупредительную - прерывистую красную световую ГАЗ, частотой от 0,5 до 1 Гц, свидетельствующую о том, что содержание метана в воздухе достигло порога срабатывания сигнализации «Порог 1»;

аварийную – прерывистую красную световую ГАЗ, частотой от 5 до 6 Гц свидетельствующую о том, что содержание метана в воздухе достигло порога срабатывания сигнализации «Порог 2»;

Отключение сигнализации происходит при снижении параметров концентрации метана ниже «Порог 1» (предупредительная) и ниже «Порог 2» (аварийная).

Система автоматизированного управления поверхностным комплексом на промышленной площадке восточного наклонного ствола пл. 38 включает в себя автоматизацию работы вентиляторной и калориферной.

Краткое описание системы автоматизации вентиляторной

Комплексная система автоматизированного контроля и управления вентиляторной установкой предназначена для обеспечения местного, дистанционного и автоматического управления вентиляторными агрегатами и оперативно – диспетчерского контроля состояния вентиляторной установки.

Управление механизмами вентиляционных агрегатов в местном режиме производится с постов местного управления. Сигналы концевых выключателей ляд собираются в шкафы управления.



Скорость и давления воздуха контролируется датчиками контроля параметров воздуха. Сигналы датчиков контроля параметров воздуха подводятся к контроллеру. Датчик температуры наружного воздуха расположен вне помещения вентилятора.

В шкафу АВР установлена схема автоматического ввода резерва. (АВР) питающего напряжения 0,4кВ вентиляторной установки и раздачи питания оборудованию и механизмам вентиляторной установки. В шкафу встроена схема АВР питания и источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий питание шкафов управления.

Управление механизмами, каждой из подсистем, обеспечивается отдельным микроконтроллером, установленном в соответствующем шкафу. Кроме шкафов с оборудованием в каждую подсистему входят датчики и исполнительные механизмы, установленные по месту.

Функции обмена данными с верхним уровнем выполняет контроллер подсистемы управления общими механизмами. Он же выполняет функции общего хранилища текущих данных о работе всех подсистем.

Управляющим элементом подсистемы является контроллер серии «СJ2М» фирмы «Omron». Контроллер управляет механизмами вентиляционного агрегата в соответствии с заложенными в него алгоритмами и производит передачу данных, характеризующих текущее состояние агрегата, на контроллер подсистемы управления общими механизмами.

Для контроля взаимных блокировок двух вентиляционных агрегатов контроллеры двух подсистем управления связаны между собой по интерфейсу.

Подсистема управления общими механизмами предназначена для управления общими механизмами вентиляторной установки: приточной и аварийной вентиляцией. Подсистема управления общими механизмами обеспечивает функцию автоматического ввода резервного вентиляторного агрегата, в случае аварии на рабочем.

Система управления обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление вентиляторной установкой в автоматическом и ручном режимах.
- контроль состояния вентиляторной установки. (диагностика неисправностей).
- ведение архивов параметров работы и аварий, возникающих на установке.

Местный режим предназначен для проверки работоспособности механизмов, текущей ревизии и наладке механизмов вентиляционного агрегата. Ручной режим включается отдельно для каждого агрегата. В ручном режиме существует возможность управления каждым механизмом вентиляционного агрегата по отдельности. Управление механизмами агрегата в ручном режиме производится с постов местного управления. Посты управления, расположены в помещении вентиляционной установки непосредственно рядом с агрегатами



Основной режим работы системы автоматический. В автоматическом режиме отсутствует возможность отдельного управления механизмами вентиляционного агрегата, для каждого вентиляционного агрегата доступны три следующие команды:

- автоматический пуск вентиляционного агрегата в режиме проветривание
- автоматический пуск вентиляционного агрегата в режиме реверсия
- автоматическая остановка вентиляционного агрегата

Аварийная сигнализация и защита обеспечивает:

- информацию об аварийном состоянии или аварийном отключении механизмов агрегата;
- информацию об аварийном отклонении параметра, которое может привести к выходу из строя агрегата или к другим опасным для жизни людей последствиям;
- аварийную остановку агрегата.

Краткое описание системы автоматизации калориферной

В калориферной установлены приборы визуального контроля температуры и давления.

Регулирование параметров теплоносителя осуществляется по температуре воздуха, подаваемого в шахту.

11 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ О КОЛИЧЕСТВЕ И СОСТАВЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ И СБРОСОВ В ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ (ПО ОТДЕЛЬНЫМ ЦЕХАМ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ)

Результаты расчётов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники приведены в разделе 3165-1871-ООС.

12 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ (СОКРАЩЕНИЮ) ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Перечень мероприятий по предотвращению выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду приведены в разделе 3165-1871-ООС.

13 СВЕДЕНИЯ О ВИДЕ СОСТАВЕ И ПЛАНИРУЕМОМ ОБЪЁМЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПОДЛЕЖАЩИХ УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЮ С УКАЗАНИЕМ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

Сведения о виде составе и планируемом объёме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению с указанием класса опасности отходов приведены в разделе 3165-1871-ООС.



13.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам технологиям и материалам, используемым в производственном процессе позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Требований энергетической эффективности к устройствам технологии и материалам, используемым в производственном процессе позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов в техническом задании на проектирование (Том 1 ПЗ, Приложение А) не предусмотрено.

13.2 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащённости их приборами учёта используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений и сооружений, на которые требованиям энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учёта используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения в части обеспечения соответствия зданий строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащённости их приборами учёта используемых энергетических ресурсов в техническом задании на проектирование (Том 1 ПЗ, Приложение А) не предусмотрено.

14 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

В связи с тем, что в данном проекте использованы технологические решения, которые неоднократно применялись на подобных производствах, технологический регламент не разрабатывался.

14.1 Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Объекты проектирования не относятся к транспортной инфраструктуре, поэтому требования по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе проектирования не разрабатываются.

Связь проектируемого объекта с внешней транспортной инфраструктурой осуществляется по существующим схемам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- | | | |
|------|---|--|
| [1] | Постановление
Правительства РФ
от 16.02.2008 № 87 | Положение «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» |
| [2] | Федеральный закон
от 29.12.2004 № 190-ФЗ | Градостроительный кодекс РФ |
| [3] | Федеральный закон
от 27.12.2002 № 184-ФЗ | О техническом регулировании |
| [4] | Закон РФ
от 21.02.1992 № 2395-1 | О недрах |
| [5] | Федеральный закон
от 10.01.2002 № 7-ФЗ | Об охране окружающей среды |
| [6] | Федеральный закон
от 30.03.1999 № 52-ФЗ | О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения |
| [7] | Федеральный закон
от 30.12.2009 № 384 | Технический регламент о безопасности зданий и сооружений |
| [8] | Федеральный закон
от 03.06.2006 № 74-ФЗ | Водный кодекс РФ |
| [9] | Федеральный закон
от 04.12.2006 № 200-ФЗ | Лесной кодекс РФ |
| [10] | Федеральный закон
от 25.10.2001 № 136-ФЗ | Земельный кодекс РФ |
| [11] | Федеральный закон
от 22.07.2008 № 123-ФЗ | Технический регламент о требованиях пожарной безопасности |
| [12] | Правительство РФ,
Постановление
№ 390 от 25.04.2012 | Правила противопожарного режима в Российской Федерации |
| [13] | Приказ Ростехнадзора
№ 487 от 20.11.2017 | Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при обогащении и брикетировании углей» |
| [14] | ГОСТ Р 21.1101-2020 | Система проектной документации для строительства.
Основные требования к проектной и рабочей документации |
| [15] | ГОСТ 12.1.003-2014 | Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности |
| [16] | ТИР М-008-2000 | Типовая инструкция по охране труда для водителей автомобилей внутризаводского транспорта |
| [17] | ПОР РМ-027-2003 | Правила по охране труда на автомобильном транспорте |
| [18] | ГОСТ 12.3.009-76 | Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности |
| [19] | ГОСТ 12.4.125-83 | Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация |
| [20] | ГОСТ 12.4.244-2013 | Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски и четверть маски из изолирующих материалов. Общие технические условия |
| [21] | ГОСТ 12.4.303-2016 | Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования |
| [22] | ГОСТ 12.4.010-75 | Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия |
| [23] | ГОСТ 18724-88 | Обувь валяная грубошерстная. Технические условия |



- [24] СанПин 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах
- [25] СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение
- [26] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»
- [27] Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
- [28] Министерство труда и социального развития РФ
Постановление от 16.12.1997 № 63 Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты
- [29] ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
- [30] ГОСТ 12.4.299-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Рекомендации по выбору, применению и техническому обслуживанию
- [31] ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация
- [32] ГОСТ Р 12.4.301-2018 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия
- [33] ГОСТ 12.4.303-2016 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования
- [34] Приказ Минздрава СССР от 29.01.88 № 65 Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты
- [35] СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
- [36] СП 1009-73 Санитарных правил при сварке, наплавке, резке металлов
- [37] Пособия к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Организация и условия труда работников. Управление производством и предприятием
- [38] ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения
- [39] РД 03-19-2007 Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору
- [40] ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное. Технические условия
- [41] СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- [42] ГОСТ Р 51587-2000 Угли каменные и антрациты Кузнецкого и Горловского бассейнов для цементных и известковых печей и производства кирпича. Технические условия



ПРИЛОЖЕНИЕ А
КОПИЯ. Технологический регламент по обогащению песков



Экз. № _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор по технологиям инновациям
ООО НПК «СПИРИТ»

_____ Прокопьев Е.С.

«__» _____ 2023 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
по обогащению песков
для разработки запасов россыпей ручьёв Раковский и Болотный
подземным способом

Руководитель работы,
Руководитель отдела
обогащения россыпей

_____ Сержанин П.В.
«__» _____ 2023 г.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ РУЧЬЯ РАКОВСКИЙ	4
1.1 Морфология россыпей и распределение золота в них	4
1.2 Вещественный состав песков, в т.ч. их гранулометрическая характеристика и ситовый состав золота, и его морфология.....	4
1.3 Морфологическая и гранулометрическая характеристики самородного золота.....	8
1.4 Изучение самородного золота методом сканирующей электронной микроскопии	10
1.5 Сростковый анализ и изучение распределения касситерита по классам крупности ...	15
1.6 Контрастность физических свойств минералов	17
Заключение по краткой характеристике	18
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ	19
2 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПЕСКОВ	19
2.1 Расчет ожидаемого уровня извлечения золота при обогащении песков на промприборе с шлюзовой технологией обогащения	20
2.3 Выбор рациональной схемы обогащения песков и промывочного промприбора и расчет качественно-количественных показателей обогащения золотосодержащих песков по рациональной технологии.....	22
3 РАСЧЕТ ВОДНО ШЛАМОВОЙ СХЕМЫ ОБОГАЩЕНИЯ И ОБЩЕГО БАЛАНСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ.....	23
4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО КОМПОНОВКЕ В СОСТАВЕ ПРОМПРИБОРА	25
5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	26
6 ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ	27
7 ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	27
8 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УНИФИКАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ	27
9 МОНТАЖНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	27
10 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	27
11 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	28
12 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЗАЦИИ РУЧНОГО ТРУДА И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	28
13 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	28
14 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ	28
14.1 Возможность комплексного использования сырья (отходов производства).....	28
14.2 Предотвращение загрязнения рек	28
14.3 Рекультивация поверхности	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В	32



ВВЕДЕНИЕ

Месторождение россыпного золота ручья Раковского расположено на правобережье руч. Кюрбелях, правого притока рч. Малык-Сиена (бассейн р. Берёлах). Описываемая территория располагается в пределах Яно-Колымского золотоносного пояса и характеризуется широким развитием рудопроявления и россыпей золота.

Непосредственно в пределах Малык-Сиенской впадины и её ближайших окрестностях основные запасы золота сосредоточены в россыпях средне- и ранечетвертичного возраста, приуроченных к долинам древней гидростети и погребенной под толщей ледниковых, водно-ледниковых и озерных отложений, к которым относятся помимо прочих сближенные глубоко-погребённые россыпи ручьёв Раковский и Болотный.

Помимо золота в россыпях отмечается присутствие незначительных количеств вольфрамита, шеелита, рутила, ильменита, циркона и др., а также в россыпях руч. Раковского и руч. Болотного имеется повышенная массовая доля касситерита.

Отработку песков указанных россыпных месторождений предполагается осуществлять подземным способом со складированием песков и последующей их промывкой в летний сезон.



1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ РУЧЬЯ РАКОВСКИЙ

1.1 Морфология россыпей и распределение золота в них

Данные по морфологии россыпей и распределения в них золота детально изложены в работах [1, 2, 3].

Россыпь золота руч. Раковского приурочена к древней погребенной долине и располагается как в ее тальвеге, так и на цоколях погребенных 3-5, 20-25 метровых террас.

Россыпь образует здесь дно струи, одна из которых (основная) приурочена к тальвегу древней долины, а другая к левой 3-5 метровой террасе. Мощность золотоносных песков варьирует от 0,6 до 4,0 м, а среднее содержание – от 8,0 до 9,0 г/м³.

По руч. Раковскому пески относятся к мелкофракционным. Содержание фракции мельче 30 мм – 96,46%, в том числе мельче 3 мм – около 41%.

Общее количество золота в россыпях обусловлено характером эрозивной деятельности в период формирования их, богатством коренного источника и многостадийностью процесса россыпеобразования.

На фоне общих закономерностей размещение золота в россыпях неравномерное. В балансовой части месторождения руч. Раковский идет возрастание средних содержаний от р.л. (разведочных линий) 96 к р.л. 100 с последующим их уменьшением к р.л. 104. Такой же закономерности подчинено распределение линейных запасов по россыпи и мощности пласта песков залежи в целом. Вкрест простирания струи на р.л. 96 распределение металла также неравномерное. От фланговых частей россыпи к её центральной части наблюдается падение среднего содержания от 37,1-37,62 г/м³ до 2,87 г/м³. На р.л. 100 и 104 распределение металла и мощности пласта песков россыпи более равномерное.

В забалансовой струе месторождения руч. Раковский распределение металла в россыпи обычное. Золото в выделенном пласте располагается в разных его частях, располагаясь полностью или в коренных породах, или в рыхлых отложениях, или в спаевой части. Среднее содержание и максимум накопления золота по струе также уменьшается сверху вниз.

Во всей промышленной толще пластов наблюдается до 3-х максимумов содержаний металла, к которым и приурочено наиболее богатое золото. По скважине 86 выявлено три таких обогащенных участка: нижний – мощностью 2,3 м со средним содержанием золота 3,74 г/м³, средний – мощностью 7,4 м со средним содержанием золота 39,07 г/м³ и верхний – мощностью 7,8 м со средним содержанием золота 2,86 г/м³.

Сложность распределения золота в россыпях требует обязательного и своевременного проведения разведочно-эксплуатационных работ при отработке россыпи.

Граница между промышленными струями и находящимися рядом отложениями по средним содержаниям довольно резкая, но шлейф россыпей распространен повсеместно.

1.2 Вещественный состав песков, в т.ч. их гранулометрическая характеристика и литовый состав золота, и его морфология

Список использованных сокращений

МФ – магнитная фракция	Ед. зн. – единичные зёрна
ЭМФ – средне- и слабомагнитная фракции	КХМА – кварц-хлорит-мусковитовые агрегаты
НМФ – немагнитная фракция	«-» – не обнаружено

Минеральный состав пробы и оценка содержаний каждого минерала в пробе были определены с помощью методов оптико-минералогического анализа по методическим рекомендациям НСОММИ [4] с применением бинокулярного стереомикроскопа Микромед МС-2-ZOOM 2CR, рентгенографический анализ выполнялся на дифрактометре ДРОН-3.0.



Последовательность операций по определению минерального состава пробы состояла в разделении исходного материала путём гравитационного фракционирования в бромформе (удельный вес 2,89 г/см³) и магнитного фракционирования при помощи магнита Сочнева с изучением распределения минералов по фракциям для каждого класса крупности и дальнейшим подсчётом содержания минералов в исходной пробе. Результаты гравитационного фракционирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты гравитационного и магнитного фракционирования

Фракция		Выход от исх., %
Лёгкая (<2,89 г/см ³)		98,71
Тяжелая (>2,89 г/см ³)	Сильномагнитная	<0,01
	Средне- и слабомагнитная	0,20
	Немагнитная	1,09
Итого:		100,00

В результате проведения гравитационного фракционирования было установлено, что основная масса пробы (98,71 %) распределяется материал в лёгкой фракции. В незначительном количестве в материале пробы присутствует сильномагнитная фракция – 0,01 %. На долю средне- и слабомагнитного материала суммарно приходится 0,20 %, а на немагнитную фракцию – 1,09 %.

Таблица 2 – Минеральный состав пробы

Минерал	Содержание, % мас.
Самородное золото	Ед.зн.
Касситерит	Ед.зн.
Пирит	0,62
Магнетит	Ед.зн.
Пироксены	Ед.зн.
Ставролит	Ед.зн.
Амфиболы	Ед.зн.
Гранаты	Ед.зн.
Эпидот	Ед.зн.
Апатит	Ед.зн.
Кварц	20,72
Хлорит	13,48
Слюды (биотит, мусковит)	11,63
Полевые шпаты	7,65
Сидерит	2,31
Кварц-хлорит-мусковитовые агрегаты	43,54
Гидроксиды железа	0,04
Итого:	99,99

В результате изучения минерального состава пробы (таблица 2) было установлено, что основная масса пробы (89,37 %) сложена кварц-хлорит-мусковитовыми агрегатами, кварцем и слюдами. Самородное золото визуализируется в единичных зёрнах. Также в материале пробы присутствуют полевые шпаты (7,65 %), карбонаты (2,31 %), сульфиды (0,62 %) и гидроксиды железа (0,04 %). В единичных зёрнах обнаружены касситерит, магнетит, пироксены, ставролит, амфиболы, гранаты, эпидот и апатит.



Таблица 3 – Минеральный состав фракций

Минерал	-2+1 мм			-1+0,5 мм			-0,5+0,25 мм					
	Лёгкая фракция (<2,89 г/см ³)	Тяжёлая фракция (>2,89 г/см ³)			Лёгкая фракция (<2,89 г/см ³)	Тяжёлая фракция (>2,89 г/см ³)			Лёгкая фракция (<2,89 г/см ³)	Тяжёлая фракция (>2,89 г/см ³)		
		МФ	ЭМФ	НМФ		МФ	ЭМФ	НМФ		МФ	ЭМФ	НМФ
	Выход фракций, %											
	99,77	0,01	0,04	0,18	99,34	<0,01	0,32	0,34	98,72	0,02	0,59	0,67
Магнетит	-	37,68	-	-	-	27,00	-	-	-	1,57	-	-
Самородное золото	-	-	-	-	-	-	-	Ед.зн.	-	-	-	-
Касситерит	-	-	-	-	-	-	Ед.зн.	0,62	-	-	-	0,30
Слюды	-	-	-	-	-	-	Ед.зн.	Ед.зн.	-	-	0,46	-
Амфиболы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-
Карбонаты	0,22	-	3,51	0,28	0,54	-	0,52	0,25	2,23	-	0,67	0,25
Сульфиды	-	-	-	94,92	-	25,44	73,83	87,44	-	55,10	59,21	92,14
Пироксены	-	-	-	-	-	-	0,16	-	-	-	0,16	0,30
Кварц	-	-	-	-	2,85	2,91	0,25	2,46	7,70	Ед.зн.	-	0,60
Апатит	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ед.зн.
Эпидот	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ед.зн.
КХМА	99,78	-	5,44	0,29	96,61	-	13,57	9,23	90,07	-	13,56	6,41
Гидроксиды железа	-	62,32	91,05	4,51	-	44,65	11,67	-	-	43,33	25,78	Ед.зн.
Итого:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spnit@irk.ru www: spnit.irk.ru

6

Продолжение таблицы 3

Минерал	-0,25+0,125 мм			-0,125+0,00 мм			
	Лёгкая фракция (<2,89 г/см ³)	Тяжёлая фракция (>2,89 г/см ³)			Лёгкая фракция (<2,89 г/см ³)	Тяжёлая фракция (>2,89 г/см ³)	
		МФ	ЭМФ	НМФ		НМФ	
	Выход фракций, %						
	98,06	0,04	1,14	0,76	98,36	1,64	
	Содержание минералов, %						
Магнетит	-	1,15	-	-	-	-	
Хлориты	-	-	-	-	24,89	15,46	
Касситерит	-	-	-	0,32	-	-	
Ставролит	-	0,34	-	-	-	-	
Слюды	Ед.зн.	0,29	-	-	21,45	14,72	
Амфиболы	-	0,16	-	-	-	-	
Карбонаты	2,23	0,64	1,41	0,13	3,33	2,59	
Сульфиды	-	52,18	56,13	84,41	-	36,43	
Пироксены	-	0,47	0,68	-	-	-	
Кварц	-	2,48	-	-	36,39	10,82	
Полевые шпаты	-	-	-	-	13,94	19,98	
Гранаты	-	-	Ед.зн.	-	-	-	
Эпидот	-	0,31	0,17	-	-	-	
КХМА	97,77	Ед.зн.	24,85	14,76	-	-	
Гидроксиды железа	-	41,98	16,76	0,38	-	-	
Итого:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spnit@irk.ru www: spnit.irk.ru

7



Изучение минерального состава гравитационных и магнитных фракций по классам крупности (таблица 3) показало, что лёгкая фракция преимущественно состоит из кварц-хлорит-мусковитовых агрегатов (90,07-97,77 %). Также в небольшом количестве присутствуют кварц, слюды и карбонаты. Класс крупности $-0,125+0,0$ мм исследован при помощи рентгенографического анализа. В нём обнаружены хлориты, слюды, кварц, полевые шпаты и карбонаты.

Магнитная фракция в классе крупности $-2+1$ мм в основном состоит из гидроксидов железа и магнетита, а в диапазоне крупности $-1+0,00$ мм – гидроксидов железа и сульфидов. Отмечено присутствие минералов с низкими показателями магнитной восприимчивости – ставролит, слюды, амфиболы, карбонаты, пироксены, кварц и эпидот.

Основная масса электромагнитной фракции сложена гидроксидами железа (11,67-91,05 %) и сульфидами (56,12-73,82 %). Также в меньшем количестве в ней визуализируются кварц-хлорит-мусковитовые агрегаты, карбонаты, пироксены, кварц, эпидот, касситерит, гранаты и слюды.

Немагнитная фракция в основном состоит из сульфидов (36,43-94,92 %). Также в ней присутствуют такие минералы как касситерит, кварц, полевые шпаты, апатит, эпидот, пироксены, гидроксиды железа и кварц-хлорит-мусковитовые агрегаты. Самородное золото визуализируется в единичных зёрнах в классе крупности $-1+0,5$ мм.

1.3 Морфологическая и гранулометрическая характеристики самородного золота

Для изучения гранулометрических и морфологических характеристик самородного золота была отобрана его монофракция из предварительно сконцентрированного материала исходной пробы. Гранулометрический состав самородного золота изучался посредством разделения зёрен золота по классам крупности с последующим определением массы. Определение массы самородного золота проводилось с помощью аналитических весов Vibra НТ, НТR-80СЕ с наименьшим пределом взвешивания 0,0001 г. Распределение золота по классам крупности приведено в таблицах 3. Изучение морфологических характеристик самородного золота из шлиховой пробы выполнялось микроскопически с помощью бинокулярного стереомикроскопа. При исследовании морфологических и гранулометрических характеристик зёрен самородного золота использованы общепринятые систематики его признаков, разработанные Н.В. Петровской [5], а также классификации, приведённые в методике разведки россыпей золота и платиноидов ЦНИГРИ [3]. Микрофотографии самородного золота представлены на рисунках 1-3.

Таблица 4 – Гранулометрический состав самородного золота

Класс крупности, мм	Масса самородного золота, г	Распределение, %
-2+1	0,4775	73,27
-1+0,5	0,1609	24,69
-0,5+0,25	0,0123	1,89
-0,25+0,125	0,0007	0,11
-0,125+0,0	0,0003	0,05
Итого:	0,6517	100,00

При изучении распределения самородного золота по классам крупности (таблица 4) было установлено, что его основная масса (73,27 %) сосредоточена в классе крупности $-2+1$ мм. В класс крупности $-1+0,5$ мм распределяется 24,69 %. На диапазон крупностью от 0,5 до 0,071 мм приходится 2,04 % от общей массы самородного золота.

Следовательно, в исследуемой пробе преобладает самородное золото относящиеся к типу средней крупности (1-2 мм). В подчиненном количестве находится золото относящиеся к типам мелкого (0,1-0,9 мм) и очень мелкого (0,05-0,1 мм) золота.

В составе отобранных монофракций самородного золота по степени уплощенности выделяется три морфологических типа: изометричный (комковатый), таблитчатый и пластинчатый (таб-



лицы 5). По степени окатанности различается слабо-, полу- и среднеокатанное золото. Поверхность зёрен в основном неровная, шероховатая с мелкими ямками и углублениями. На поверхности золотин иногда наблюдаются плёнки гидроксидов железа и примазки глинки серого цвета.

Таблицы 5 – Распределение морфологических типов золотин по классам крупности

Класс крупности, мм	Морфотип самородного золота, %*			
	Изометричный	Таблитчатый	Пластинчатый	Итого:
-2+1	-	44,00	56,00	100,00
-1+0,5	-	61,54	38,46	100,00
-0,5+0,25	-	52,94	47,06	100,00
-0,25+0,125	11,11	22,22	66,67	100,00
-0,125+0,0	3,85	19,23	76,92	100,00
Общее:	1,72	43,97	54,31	100,00

* количественная доля морфотипа (не весовая)

Данные таблицы 5 показывают, что распределение морфотипов самородного золота по классам крупности неравномерное. В диапазоне крупности от 2 до 0,25 мм преобладает золото таблитчатой формы, полностью отсутствует изометричный морфотип. В материале крупностью менее 0,25 мм превалирует доля пластинчатого морфотипа, в подчиненном количестве находятся изометричный и таблитчатый морфотипы.

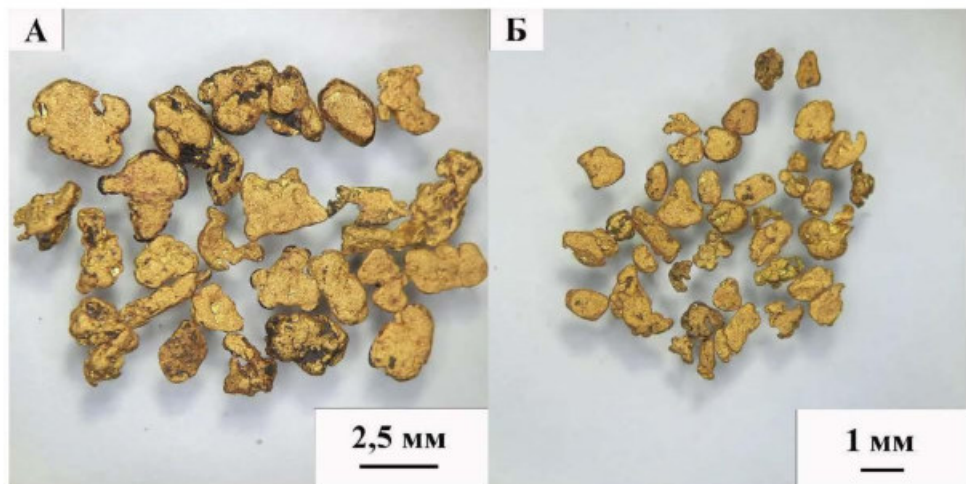


Рисунок 1 – Микрофотографии самородного золота
А – класс крупности -2+1 мм, Б – класс крупности -1+0,5 мм

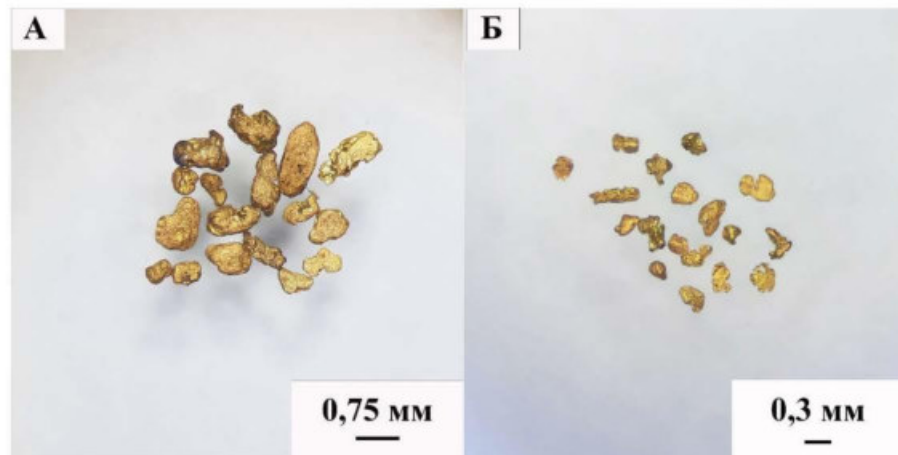


Рисунок 2 – Микрофотографии самородного золота
А – класс крупности $-0,5+0,25$ мм, Б – класс крупности $-0,25+0,125$ мм

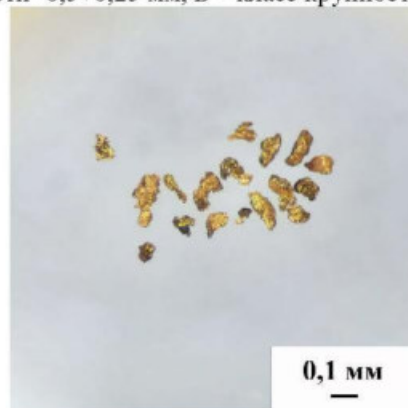


Рисунок 3 – Микрофотографии самородного золота
Класс крупности $-0,125+0,0$ мм

1.4 Изучение самородного золота методом сканирующей электронной микроскопии

Исследование химического состава золота производилось на сканирующем электронном микроскопе TESCAN MIRA 3 LMN в режиме обратно-рассеянных электронов. Определение элементного состава на выбранных участках образцов выполнено при ускоряющем напряжении (HV) 20 Кв, рабочем расстоянии (WD) 15 мм с помощью системы энергодисперсионного микроанализа AztecLive Advanced Ultim Max 40. Данные измерений приведены в таблице 6.

В результате анализа установлено, что в зёрнах золота в качестве постоянной изоморфной примеси присутствует серебро. Исследуемые зёрна представлены тремя фазовыми составляющими: самородное золото с содержанием серебра менее 9 %, самородное золото с содержанием серебра от 9 до 15 % и электрум с содержанием серебра более 15 % [1]. Химический состав фаз приведён в таблице 1 с рассчитанным значением пробности (C_{Au} и C_{Ag} – содержания золота и серебра соответственно). Изображения зёрен золота всех фаз в обратно-рассеянных электронах представлены на рисунках 4-9. Сокращённые названия минералов на фото даны в соответствии с работой Laurence N. Watt (Символы минералов, одобренные Международной минералогической ассоциацией) [6].

Таблица 6 – Элементный состав самородного золота

№ измерения	C _{Au}	C _{Ag}	Сумма	Пробность золота	
				C _{Au} /C _{Au} +C _{Ag}	В ТЫСЯЧНЫХ ДОЛЯХ
-2+1 мм					
1	82,38	16,82	99,20	0,830	830,4
2	82,63	16,63	99,26	0,832	832,5
3	100,00	-	100,00	1,000	1000,0
4	82,30	17,00	99,30	0,829	828,8
5	81,60	17,15	98,75	0,826	826,3
6	82,46	16,75	99,21	0,831	831,2
7	85,39	13,73	99,12	0,861	861,5
8	84,97	14,12	99,09	0,858	857,5
9	84,44	15,56	100,00	0,844	844,4
10	83,72	15,55	99,27	0,843	843,4
11	84,17	15,83	100,00	0,842	841,7
12	84,04	15,96	100,00	0,840	840,4
13	84,43	15,57	100,00	0,844	844,3
14	83,81	15,41	99,22	0,845	844,7
15	83,45	15,2	98,65	0,846	845,9
16	89,45	9,69	99,14	0,902	902,3
17	90,23	9,77	100,00	0,902	902,3
-1+0,5 мм					
18	97,06	2,94	100,00	0,971	970,6
19	95,99	3,21	99,20	0,968	967,6
20	87,07	12,06	99,13	0,878	878,3
21	87,22	11,93	99,15	0,880	879,7
22	84,49	14,66	99,15	0,852	852,1
23	84,25	14,84	99,09	0,850	850,2
24	80,03	19,12	99,15	0,807	807,2
25	97,28	2,72	100,00	0,973	972,8
26	97,71	1,73	99,44	0,983	982,6
27	80,68	19,32	100,00	0,807	806,8
28	79,97	19,29	99,26	0,806	805,7
29	79,39	19,83	99,22	0,800	800,1
30	100,00	-	100,00	1,000	1000,0
31	82,92	16,13	99,05	0,837	837,2
32	83,10	16,03	99,13	0,838	838,3
33	87,98	11,38	99,36	0,885	885,5
34	87,64	11,67	99,31	0,882	882,5
35	80,91	18,34	99,25	0,815	815,2
36	97,79	0,93	98,72	0,991	990,6
37	97,97	1,45	99,42	0,985	985,4
38	81,05	18,17	99,22	0,817	816,9
39	93,39	5,92	99,31	0,940	940,4
40	93,37	5,89	99,26	0,941	940,7
41	84,17	14,81	98,98	0,850	850,4
-0,5+0,25					
42	96,67	2,60	99,27	0,974	973,8
43	96,44	2,57	99,01	0,974	974,0
44	95,44	4,56	100,00	0,954	954,4
45	95,67	4,33	100,00	0,957	956,7
46	94,95	4,47	99,42	0,955	955,0
47	95,51	4,49	100,00	0,955	955,1

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
 Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spirit@irk.ru www. spirit.irk.ru



48	92,30	6,85	99,15	0,931	930,9
49	92,68	6,55	99,23	0,934	934,0
50	83,09	16,09	99,18	0,838	837,8
51	83,00	16,16	99,16	0,837	837,0
52	93,60	5,72	99,32	0,942	942,4
53	93,35	5,86	99,21	0,941	940,9
54	95,84	3,51	99,35	0,965	964,7
55	96,25	3,75	100,00	0,963	962,5
56	92,78	6,59	99,37	0,934	933,7
57	93,32	6,68	100,00	0,933	933,2
58	96,63	3,37	100,00	0,966	966,3
59	96,37	3,63	100,00	0,964	963,7
60	86,05	12,64	98,69	0,872	871,9
61	85,96	12,62	98,58	0,872	872,0
62	84,04	15,06	99,10	0,848	848,0
63	83,66	15,33	98,99	0,845	845,1
-0,25+0,125					
64	94,69	4,55	99,24	0,954	954,2
65	95,23	4,77	100,00	0,952	952,3
66	72,29	26,97	99,26	0,728	728,3
67	89,21	10,00	99,21	0,899	899,2
68	89,28	10,01	99,29	0,899	899,2
69	91,16	8,12	99,28	0,918	918,2
70	91,90	8,10	100,00	0,919	919,0
71	81,57	18,43	100,00	0,816	815,7
72	80,88	17,80	98,68	0,820	819,6
73	80,88	18,09	98,97	0,817	817,2
74	92,70	7,30	100,00	0,927	927,0
75	92,16	7,04	99,20	0,929	929,0
76	89,11	10,30	99,41	0,896	896,4
77	90,02	9,30	99,32	0,906	906,4
78	91,32	8,68	100,00	0,913	913,2
79	99,07	-	99,07	1,000	1000,0
80	99,15	-	99,15	1,000	1000,0
-0,125+0,0 мм					
81	91,60	7,61	99,21	0,923	923,3
82	92,29	7,71	100,00	0,923	922,9
83	80,40	18,76	99,16	0,811	810,8
84	80,89	19,11	100,00	0,809	808,9
85	94,15	5,85	100,00	0,942	941,5
86	81,09	18,13	99,22	0,817	817,3
87	100,00	-	100,00	1,000	1000,0
88	100,00	-	100,00	1,000	1000,0
89	80,31	18,13	98,44	0,816	815,8
90	99,15	-	99,15	1,000	1000,0
91	97,02	2,22	99,24	0,978	977,6

По данным таблицы 6 можно сделать вывод, что пробность исследуемого золота варьирует в диапазоне 728,3 – 1000,0.

Золото и серебро имеют схожие кристаллическую структуру и размеры атомов, поэтому образуют непрерывные серии твёрдых растворов интерметаллических соединений, что выражается в тонком проращении фаз разного состава друг в друге.



В некоторых зёрнах золота по трещинам и зонам деформации наблюдаются каймы высокопробных фаз с содержанием серебра менее 1 % (рисунок 4). Выделяются сростания кварца с золотом, открытого и закрытого типов – в золотилах наблюдаются включения зёрен кварца размерами от 0,7 до 200 мкм (рисунок 5 и 6). Отмечены сростания золота закрытого типа с арсенопиритом (рисунок 7) и галенитом (рисунок 9), а также открытого типа с пиритом (рисунок 8). Размеры включений арсенопирита в золотилах варьируют от 2,5 до 18 мкм. Обнаружены редкие включения кальцита (размерами от 10 до 24 мкм) и альбита размерами до 36 мкм в золоте (рисунки 8 А и 8 Б). Углубления в зёрнах золота заполнены каолинитом (рисунок 8 А).

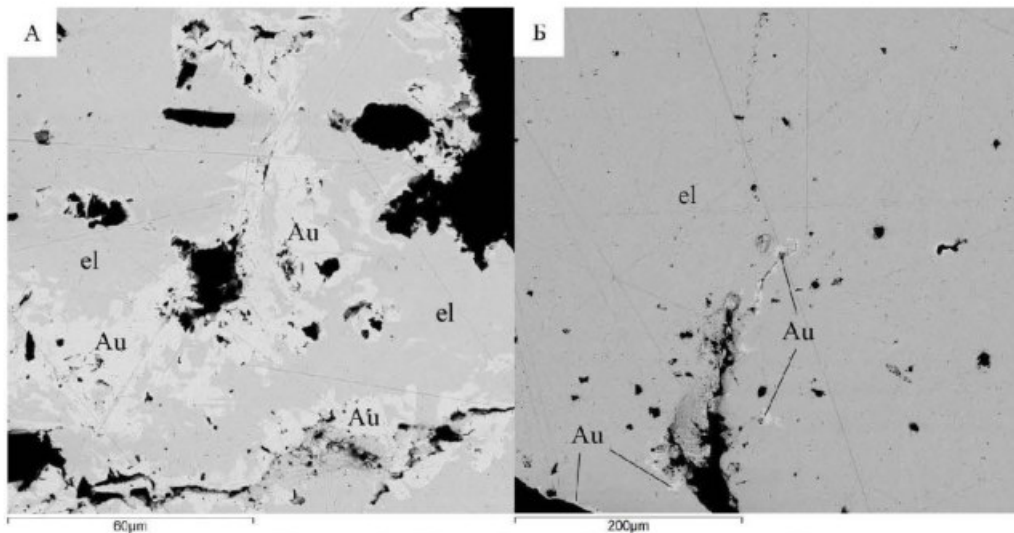


Рисунок 4 – Микрофотографии фрагментов зёрен золота
Au – золото с содержанием серебра менее 9 %; *el* – электрум (золото с содержанием *Ag* > 15 %); Изображения в обратно рассеянных электронах

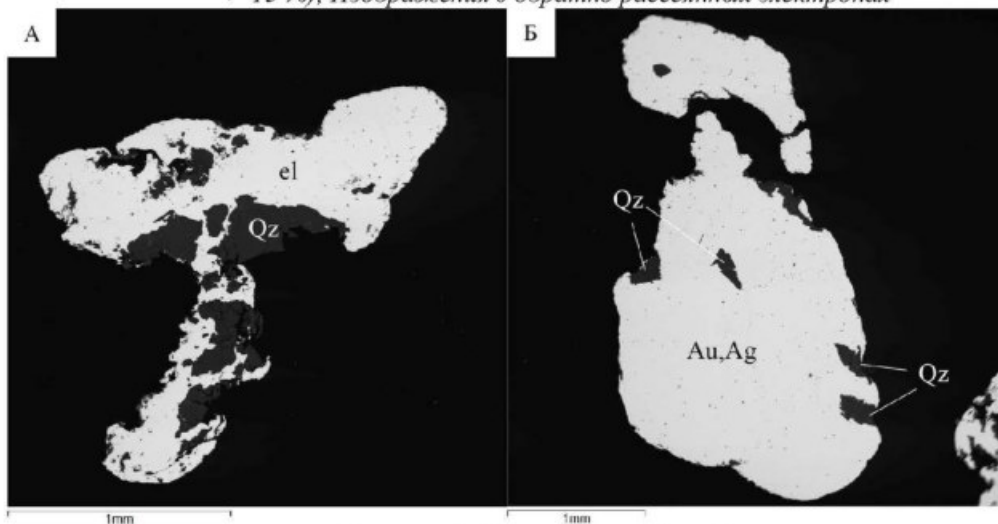


Рисунок 5 – Микрофотографии зёрен золота
Au, Ag – золото с содержанием серебра от 9 % до 15 %; *el* – электрум (золото с содержанием *Ag* > 15 %); *Qz* – кварц; Изображения в обратно рассеянных электронах

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
 Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spirit@irk.ru www. spirit.irk.ru

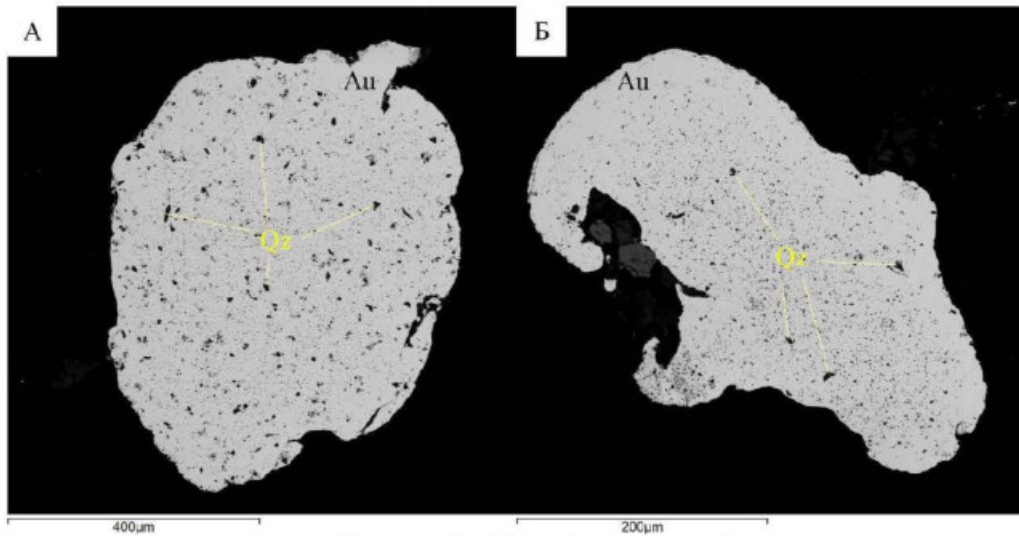


Рисунок 6 – Микрофотографии зёрен золота
Au – золото с содержанием серебра менее 9 %; *Qz* – кварц; Изображения в обратно рассеянных электронах

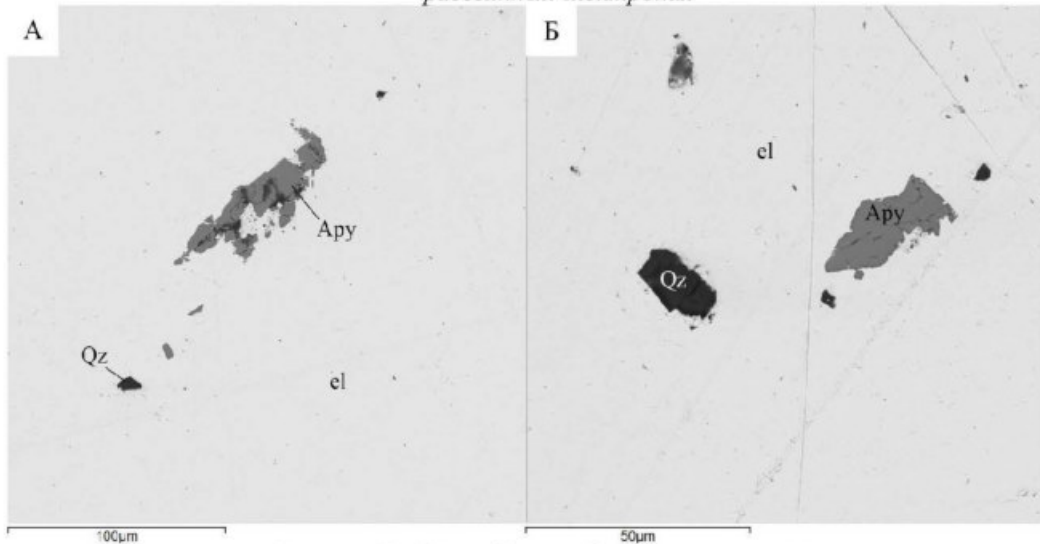


Рисунок 7 – Микрофотографии фрагментов зёрен золота
el – электрум (золото с содержанием *Ag* > 15 %); *Qz* – кварц; *Apy* – арсенопирит; Изображения в обратно рассеянных электронах

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
 Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spirit@irk.ru www. spirit.irk.ru

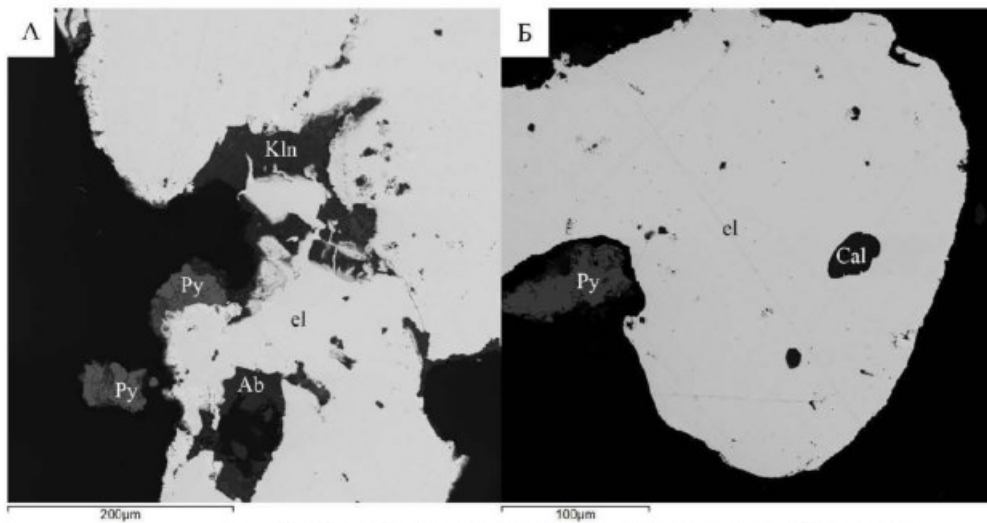


Рисунок 8 – Микрофотографии фрагментов зёрен золота
el – электрум (золото с содержанием Ag > 15 %); Ab – альбит; Py – пирит; Cal – кальцит; Kln – каолинит; Изображения в обратно рассеянных электронах

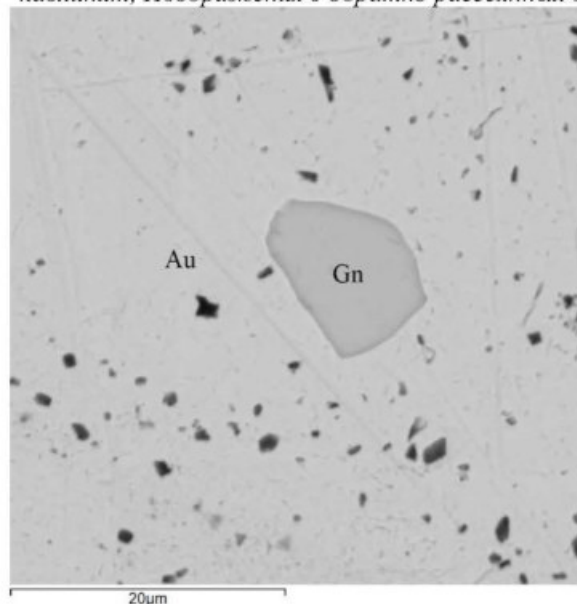


Рисунок 9 – Микрофотографии фрагментов зёрен золота
Au – золото с содержанием серебра менее 9 %; Gn – галенит; Изображения в обратно рассеянных электронах

1.5 Сростковый анализ и изучение распределения касситерита по классам крупности

Изучение характеристик предполагаемого попутного ценного компонента-касситерита выполнялось на предварительно сконцентрированном материале (в чёрном шликсе) исходной пробы (ЛТП-1 № 16). Результаты исследований представлены в таблицах 7 и 8. Микрофотографии касситерита и его сростков представлены на рисунке 10.

Таблица 7 – Результаты сокращенного анализа пробы на касситерит

Минерал	Содержание, % отн.
Касситерит	2,57
Сростки касситерита	0,03
Прочее	97,4
<i>Итого:</i>	<i>100,00</i>

В ходе проведения сокращенного минералогического анализа материала пробы на касситерит (таблица 7) было установлено, что содержание касситерита в материале (в чёрном шликсе) пробы составляет 2,57 %. Сростки касситерита составляют 0,03 %.

Таблица 8 – Распределение касситерита по классам крупности

Класс крупности, мм	γ, %	Касситерит, % отн.			
		Свободные зёрна	Богатые сростки, 98 %*	Содержание с учётом доли из сростков	Распределение
+1	4,51	0,09	0,03	0,12	4,62
-1+0,5	9,53	0,48	-	0,48	18,46
-0,5+0,25	17,44	0,35	-	0,35	13,46
-0,25+0,125	28,41	0,85	-	0,85	32,69
-0,125+0,0	40,11	0,80	-	0,80	30,77
<i>Итого:</i>	<i>100,00</i>	<i>2,57</i>	<i>0,03</i>	<i>2,60</i>	<i>100,00</i>

В результате изучения распределения касситерита по классам крупности (таблица 8) было установлено, что касситерит преимущественно распределяется в материал крупностью менее 0,25 мм – 63,46 %. На материал крупностью от 1 до 0,25 мм приходится 31,92 % касситерита. В материале крупностью более 1 мм сосредоточено 4,62 % касситерита.

Сростки касситерита обнаружены в материале крупностью более 1 мм. По качеству сростки касситерита представлены богатыми сростаниями. По составу сростки относятся к биминеральному типу – обнаружены сростания касситерита с кварцем (рисунок 10 Б).

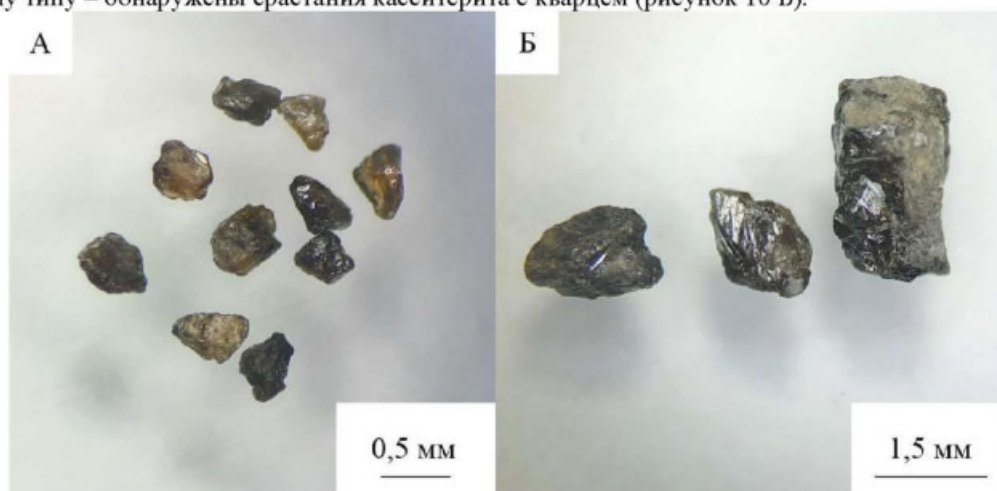


Рисунок 10 – Микрофотографии касситерита
 А – свободные зёрна, Б – сростки с кварцем
 Класс крупности -0,5+0,25 мм

1.6 Контрастность физических свойств минералов

Результаты гравитационного фракционирования показали, что основной ценный минерал – самородное золото распределяется в материал тяжелой фракции вместе с касситеритом, сульфидами и другими минералами с плотностью более 2,89 г/см³. Физические свойства основных минералов пробы приведены в таблице 9 [2].

Анализ данных, приведенных в таблице 9, свидетельствует о том, что минералы по плотности условно можно разделить на 3 группы:

- 1) самые лёгкие минералы (менее 2,89 г/см³) – кварц, слюды, хлорит и полевые шпаты;
 - 2) минералы с промежуточной плотностью (2,9-3,9 г/см³) – амфиболы, пироксены, эпидот, гранаты, слюды, апатит, сидерит и ставролит;
 - 3) тяжёлые минералы (более 4,8 г/см³) – самородное золото, касситерит, пирит и магнетит;
- Слюды имеют изменяющиеся плотности, за счёт чего могут попадать в разные группы и, соответственно, разные продукты гравитационного обогащения.

Таблица 9 – Физические свойства основных минералов пробы

Минерал	Химическая формула	Плотность, г/см ³	Твердость по шкале Мооса	Удельная магнитная восприимчивость, χ^*10^{-6} см ³ /г
Самородное золото	Au	15,5-18,3	2,0-3,0	Диамагнетик -0,142
Касситерит	SnO ₂	6,8-7,1	6,0-7,0	диамагнетик -0,3 до 2,3
Пирит	FeS ₂	4,9-5,2	6,5-6,7	диамагнетик 0,2 – 0,7
Магнетит	Fe ²⁺ Fe ³⁺ O ₄	4,8-5,2	5,0	Сильный ферромагнетик 20 000 – 93 000
Сидерит	FeCO ₃	3,5-3,9	3,4-4,5	парамагнетик 35,0-150,0
Ставролит	FeAl ₄ [SiO ₄] ₂ O ₂ (OH) ₂	3,7-3,8	7,0-7,5	парамагнетик 20-40
Эпидот	Ca ₂ FeAl ₂ [Si ₂ O ₇][SiO ₄]O(OH)	3,1-3,5	6,0-6,5	парамагнетик
Амфиболы	Общая формула A ₂₋₃ B ₅ [(Si,Al) ₄ O ₁₁](OH) ₂ , где A= Mg, Fe ²⁺ , Ca, Na; B= Mg, Fe ²⁺ , Fe ³⁺ .	3,0-3,5	5,0-6,0	Парамагнетик 2,0 – 4,7
Пироксены	Общая формула AB [Si ₂ O ₆], где A=Li, Na, Ca, Mg или Fe ²⁺ ; B= Mg, Fe ³⁺ или Al	3,2-3,5	5,0-7,0	Парамагнетик 41,0 – 56,0
Кварц	SiO ₂	2,5-2,8	7,0	Диамагнетик -0,5
Слюды	Биотит: K ₂ (Mg,Fe ²⁺) ₃ [AlSi ₃ O ₁₀](OH,F) ₂	2,7-3,4	2,0-3,0	сильный парамагнетик 30,0 – 76,0;
	Мусковит KAl ₂ [AlSi ₃ O ₁₀](OH) ₂	2,7-3,1		Парамагнетик 3-5
Хлорит	(Mg, Fe ²⁺ , Fe ³⁺) ₆ [AlSi ₃ O ₁₀](OH) ₈	2,6-2,9	2,0-3,0	парамагнетик
Полевые шпаты	Аломосиликаты с общей формулой A[(Al,Al ₂)Si ₃ O ₈], где A = Na, Ca, K.	2,5-2,8	6,0-6,5	Диамагнетик 0,5
Гранаты	Группа граната с общей формулой A ₃ B ₂ [SiO ₄] ₃ , где A – Ca, Mg, Fe, Mn; B – Al, Fe, Cr, Ti.	3,3-4,3	5,0-7,5	Парамагнетики 0-150
Апатит	Ca ₅ [PO ₄] ₃ (F, Cl, OH, CO ₃)	3,0-3,3	5,0	парамагнетик 1-5

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spirit@irk.ru www. spirit.irk.ru



Заключение по краткой характеристике

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выход тяжёлой фракции составил 1,29 %, лёгкой – 98,71 %;
2. Лёгкая фракция преимущественно сложена кварц-хлорит-мусковитовыми агрегатами, сильно-, средне- и слабомагнитная фракции – гидроксидами железа и сульфидами, немагнитная – сульфидами;
3. Самородное золото и касситерит визуализируются в материале пробы в единичных зёрнах;
4. В исследуемой пробе преобладает самородное золото относящиеся к типу золота средней крупности. Морфологическое изучение золотин показало, что золото в основном представлено таблитчатым (43,97 %) и пластинчатым (54,31 %) морфотипами;
5. Зёрна исследуемого золота имеют различный состав. В зависимости от содержания примеси серебра выделяются: самородное золото (до 9 % серебра), самородное золото с примесью серебра от 9 до 15 % и электрум (более 15 % серебра), а также зёрна золота неоднородные по своему составу, состоящие из разных фаз;
6. При исследовании внутреннего строения зёрен самородного золота установлены срастания золота, открытого и закрытого типов с кварцем, пиритом, арсенопиритом, галенитом, альбитом и кальцитом. Трещинки в золотилах заполнены каолинитом;
7. Пробность исследуемого золота варьирует в диапазоне 728,3 – 1000,0 и в среднем составляет – 904,0‰;
8. Касситерит в основном находится в пробе в виде свободных единичных зёрен и сосредоточен в материале крупностью менее 0,25 мм. Среднее содержание Касситерита в исходной-изучаемой пробе составило 0,025 г/т, поэтому промышленного интереса для попутной добыче минерал не составляет.



ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ

Обобщая данные по вещественному составу песков руч. Раковского, можно сделать следующие выводы:

1. Пески руч. Раковского относятся к средне-труднопромывистым при медианной крупности грансостава песков 5,0 мм, массовая доля илесто-глинистой фракции крупностью минус 0,1 мм составляет 28,5%, валуны отсутствуют.

2. Медианная крупность золота в песках руч. Раковского составляет 2,3-2,5 мм, массовая доля золота крупностью минус 0,25 мм не превышает 0,1%. Среднее геологическое содержание золота в россыпи руч. Раковский по данным Поблочной ведомости АО «ГДК «Берелех» по состоянию на 01.01.2023 г. составляет – 27,5 г/м³. Пробность золота – 868‰.

Золото неокатанное, сохраняющее рудный облик, оно обычно наблюдается в сростках с кварцем молочно-белым ожелезненным, интенсивно трещиноватым, полуокатанное золото с признаками обминания выступов, средне- и хорошоокатанное пластинчатое золото с округлыми контурами.

3. Шлиховой комплекс месторождения руч. Раковский представлен преимущественно касситеритом, пиритом, гранатом, ильменитом и сидеритом. Данные минералы не представляют интереса для попутного доизвлечения.

2 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПЕСКОВ

Исходя из вещественного состава песков участков руч. Раковского, крупности содержащегося в них золота (см. рисунок 2), планируемой производительности и способа разработки россыпи, а также учитывая средне-труднопромывистые свойства песков, рекомендуется использовать для их промывки гидроэлеваторный-бочечный промывочный прибор с двух стадийной технологией обогащения песков.

Для сравнения и выбора типа промприбора для промышленной эксплуатации ниже приведены качественно-количественные показатели обогащения песков по указанной выше технологии обогащения.

Технологические показатели обогащения песков на промприборе рассчитаны с учетом особенностей вещественного состава обогащаемых песков, крупности содержащегося в них золота, экспериментально установленных на практике закономерностей извлечения золота различной крупности на указанных типах промприборов (рисунок 3).

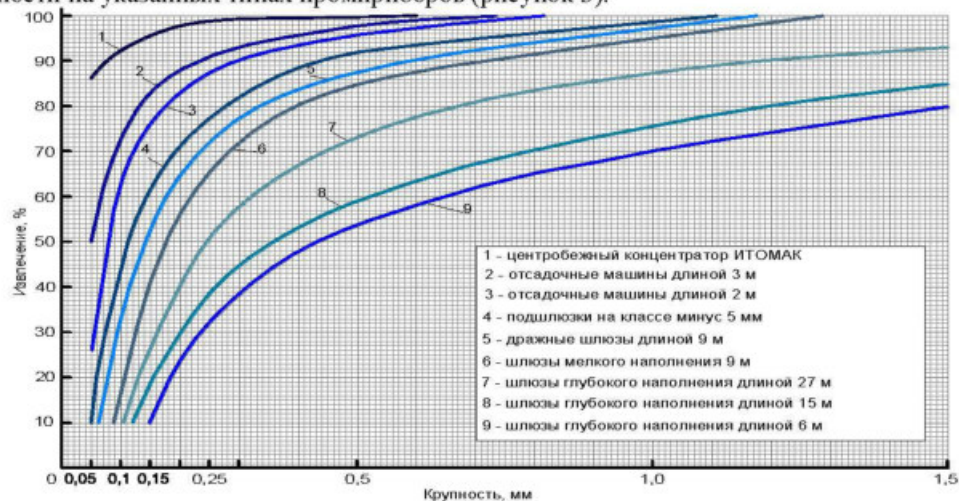


Рисунок 3 - Зависимость извлечения золота от его крупности при различных способах обогащения песков

Для дезинтеграции и классификации песков рекомендуется использовать гидроэлеваторно-бочечный агрегат ПГБ-75. Данный аппарат обеспечивает дезинтеграцию песков и их грохочение с выделением по крупности нескольких фракций: материал крупностью менее 125 мм, 20 мм и галечную фракцию крупностью более 125 мм.

Промприбор ПГБ-75 серийно изготавливается и поставляется механическим заводом [9]. С учетом средне-трудной промывистости песков и практики работы ПГБ в промышленных условиях потери золота с его галечным продуктом по варианту приняты равные 1,5%.

Учитывая отсутствие большой массовой доли мелкого золота (мельче 0,25 мм и 0,1 мм) в песках, принимая во внимание особенности работы центробежных аппаратов (концентраторы Нельсона, Фалькона, Супербола, винтовые сепараторы и винтовые шлюзы), в частности, требование подготовки материала по крупности мельче 6 мм, включая обезыливание, периодичность работы некоторых из них, необходимость высокой культуры производства и квалифицированного обслуживания, строгого соблюдения технологических режимов работы и др., и результаты их промышленной эксплуатации на россыпной золотодобычи, считаем использование указанных аппаратов для обогащения песков руч. Раковского нецелесообразным.

2.1 Расчет ожидаемого уровня извлечения золота при обогащении песков на промприборе с шлюзовой технологией обогащения

Технологическая схема обогащения песков месторождений руч. Раковского и Болотного по усовершенствованной шлюзовой технологии представлена на рисунке 4.

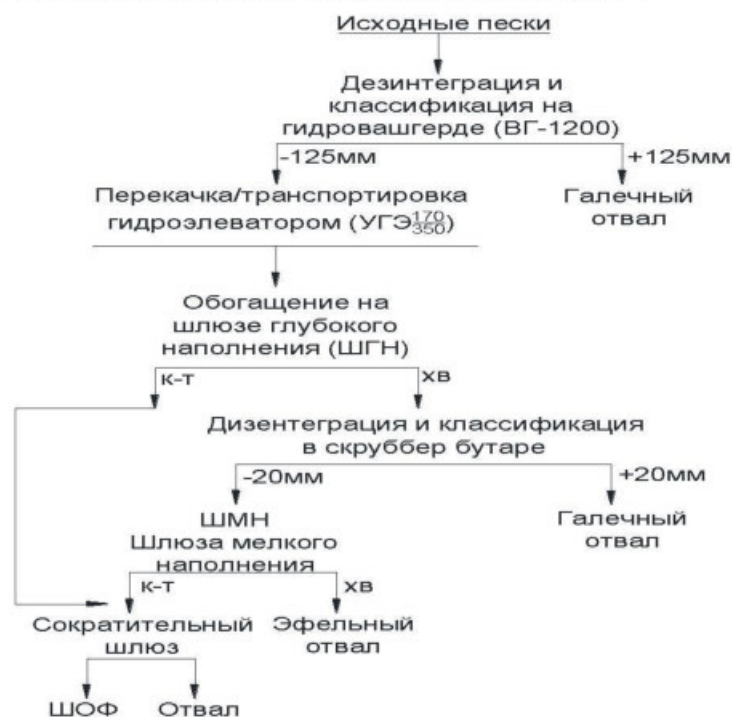


Рисунок 4 –Схема прибора гидроэлеваторного бочечного ПГБ-75.

Расчеты ожидаемого уровня извлечения золота при обогащении песков руч. Раковского и Болотного по двухстадийной шлюзовой технологии приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 10 - Расчёт ожидаемого уровня извлечения золота из песков руч. Раковского по шлюзовой технологии обогащения

Наименование технологической операции	Наименование показателей	Значение показателей для классов крупности (мм), %							Итого	
		+5	-5 +3	-2+1	-1+0,5	-0,5+0,25	-0,25+0,125	-0,125	по операции	от исходного
Дезинтеграция и классификация на гидро-вангерде	Массовая доля золота различной крупности в исходных данных	25,00	11,60	36,66	24,69	1,89	0,11	0,05	100,00	100,00
	Уровень извлечения золота различной крупности в подрешетную фракцию -125 мм	99,0	99,0	98,3	97,6	97,4	95,8	95,8	-	-
	Расчетное извлечение золота в подрешетную фракцию -125 мм	24,75	11,48	36,04	24,10	1,84	0,11	0,05	98,36	98,36
Обогащение подрешетной фракции ГВГ на шлюзе глубокого наполнения	Массовая доля золота различной крупности в подрешетной фракции	24,75	11,48	36,04	24,10	1,84	0,11	0,05	98,36	98,36
	Уровень извлечения золота различной крупности на шлюзе глубокого наполнения (ШГН)	100,0	99,0	95,0	93,0	71,0	52,0	27,0	-	-
	Расчетное извлечение золота в концентрат ШГН	24,75	11,4	34,23	22,41	1,31	0,05	0,01	94,14	95,71
Грохочение в скруббер-бутаре	Массовая доля золота, поступающего со шлюза глубокого наполнения в скруббер-бутару	-	-	-	1,687	0,534	0,051	0,035	2,306	
	Уровень извлечения золота в подрешетную фракцию	-	-	-	97,1	96,7	94,2	93,4	-	-
	Расчетное извлечение золота в подрешетную фракцию	-	-	-	1,64	0,52	0,05	0,03		
Обогащение подрешетной фракции СБ на подшлюзках ШМН	Массовая доля золота различной крупности, поступающего на подшлюзки	-	-	-	1,64	0,52	0,05	0,03		
	Уровень извлечения золота различной крупности на подшлюзках ШМН	-	-	-	97,0	85,0	74,0	36,0	-	-
	Расчетное извлечение золота в концентрат подшлюзков	-	-	-	1,59	0,44	0,04	0,01	2,07	
Сокращение концентрата ШГН и ШМН при их сполоске	Массовая доля золота различной крупности в концентрате ШМН	24,75	11,37	34,23	24,00	1,75	0,09	0,04	96,23	
	Уровень извлечения золота различной крупности при сокращении концентрата	100,00	99,00	98,00	96,00	86,00	61,00	67,00	-	-
	Расчетное извлечение золота в сокращённый концентрат ШМН, поступающий на ШОУ	24,75	11,26	33,55	23,04	1,50	0,05	0,03	94,18	

Примечания: 1) с учетом хорошей промывистости песков потери золота с классом +125 мм составляют не более 1,5 %; 2) золото в классе минус 125 мм улавливается на шлюзе глубокого наполнения на 100 %. Самородки при сполоске шлюза собираются вручную



2.3 Выбор рациональной схемы обогащения песков и промывочного промприбора и расчет качественно-количественных показателей обогащения золотосодержащих песков по рациональной технологии

Как показали расчеты шлюзовой технологии обогащения песков они обеспечивают близкие технологические показатели извлечения золота на уровне 94,18% (руч. Раковский) соответственно и с учетом технико-экономической целесообразности для извлечения только золота рекомендуется использовать шлюзовую технологию.

Переработку песков рекомендуется осуществлять на типовом промприборе, с возможностью улавливать самородки крупностью мельче 125 мм, ПГБ-75, выпускаемым заводом с увеличением количества шлюзов. Общий вид данного промприбора приведен в Приложении Б.

В соответствии с технологией обогащения пески подвергаются предварительной дезинтеграции и грохочению на гидровашгерде по крупности 125 мм. Фракция крупнее 125 мм направляется в отвал, минус (с самородками) 125 мм - на ШГН, а хвосты – на классификацию в скруббер бутару. Фракция крупнее 20 мм направляется в отвал, минус 20 мм – на ШМН.

В таблицах 5, 6. приведены балансы продуктов обогащения песков месторождения руч. Раковского по технологическим операциям (качественно-количественные показатели обогащения песков).



3 РАСЧЕТ ВОДНО-ШЛАМОВОЙ СХЕМЫ ОБОГАЩЕНИЯ И ОБЩЕГО БАЛАНСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ

Таблица 11 – расчет водно-шламовой схемы

Наименование узла	Наименование операции	№	Выход:					Золота, г	Содержание, г/мЗ	Извлечение, %		
			твердого, мЗ/ч	Ж:Т	воды, мЗ/ч	пулылы, мЗ/ч	по операции			от исходного	по операции	от исходного
Дезинтеграция и классификация на гидравлигерде	Поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	пески	1	75,00	0,25:1	18,75	93,75	100,00	100,00	642,75	8,57	100,00	100,00
	вода из гидромонитора	2	-	-	500,00	-	-	-	-	-	-	-
	Итого поступает:	3	75,00	7:1	518,75	593,75	100,00	100,00	-	-	-	-
	Выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	фракция +125мм	4	1,20	1	1,20	2,40	1,60	1,60	10,53	8,78	1,64	1,64
фракция минус 125мм	5	73,80	7:1	517,55	591,35	98,40	98,40	632,22	8,57	98,36	98,36	
Обогащение на шлозе глубокого наполнения (ШГН)	Поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	фракция минус 125мм	5	73,80	7:1	517,55	-	100,00	98,40	632,22	8,57	100,00	98,36
	вода на гидроэлеватор	6	-	-	580,00	-	-	-	-	-	-	-
	Итого поступает:	7	73,80	15:1	1097,55	1171,35	100,00	98,40	632,22	8,57	100,00	98,36
	Выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	концентрат	8	0,34	1	0,34	0,68	0,46	0,45	595,16	1750,48	94,14	92,60
хвосты	9	73,46	15:1	1097,21	1170,67	99,54	97,95	37,05	0,50	5,86	5,76	
Дезинтеграция и классификация в скруббер-бутаре	Поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	хвосты ШГН	8	73,46	15:1	1097,21	1170,67	100,00	97,95	37,05	0,50	100,00	5,76
	Выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	фракция +20мм	10	16,92	1	16,92	33,84	23,03	22,56	1,15	0,07	3,11	0,18
фракция минус 20мм	11	56,54	19:1	1080,29	1136,83	76,97	75,39	35,90	0,63	96,89	5,59	

Россиа, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: sgnit@irk.ru, www. sgnit.irk.ru

23

Продолжение таблицы 11

Обогащение на шлозах мелкого наполнения (ШМН)	Поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	фракция минус 20мм	11	56,54	19:1	1080,29	1136,83	100,00	75,39	35,90	0,63	100,00	5,59
	Выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	концентрат	12	0,25	1	0,25	0,5	0,44	0,33	33,34	133,36	92,87	5,19
хвосты	13	56,29	19:1	1080,04	1136,33	99,56	75,06	2,56	0,05	7,13	0,40	
Сокращение концентратов на сократительном шлозе ШЦ-1-580	Поступает:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	концентрат ШГН	8	0,34	1	0,34	0,68	57,63	0,45	595,16	1750,48	-	92,60
	концентрат ШМН	12	0,25	1	0,25	0,5	42,37	0,33	33,34	133,36	-	5,19
	дополнительная вода	14	-	10	5,9	-	-	-	-	-	-	-
	Итого поступает:	15	0,59	11:1	6,49	7,08	100,00	0,79	628,50	1065,26	100,00	97,78
	Выходит:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	концентрат	16	0,056	1	0,056	0,112	9,49	0,07	591,87	10569,14	94,17	92,08
хвосты	17	0,534	11:1	6,434	6,968	90,51	0,71	36,63	68,60	5,83	5,70	

Расход технологической воды рассчитан для рекомендуемой шлозовой технологии обогащения. Показатели расхода воды установлены в результате многочисленных исследований процесса обогащения песков на предприятиях с учетом опыта эксплуатации промывочных установок со шлозовой технологией и обеспечивают рациональный технологический режим работы основных обогатительных аппаратов. При этом в расчет водно-шламовой схемы приняты максимальные значения норм расхода технологической воды (таблица 2).

Расчеты показывают, что расход технологической воды на 1 м³ исходной горной массы при переработке золотосодержащих песков на гидроэлеваторно-бочечном промывочном приборе со двухстадийной шлозовой технологией обогащения песков (ПГБ-75) составляет 14,6 м³.

Россиа, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: sgnit@irk.ru, www. sgnit.irk.ru

24



4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО КОМПОНОВКЕ В СОСТАВЕ ПРОМПРИБОРА

Выбор оборудования для аппаратурного оформления рекомендуемой технологии произведен для промприбора ПГБ-75 с паспортной производительностью до 75 м³/ч по твердому, которая принята с целью переработки всего объема песков (около 170 000 м³) в летний период времени с мая по август месяц с учетом объемов продуктов, поступающих на каждую операцию схемы. Учитывая, что рекомендуемая производительность по пескам составляет 75 м³/ч, имеется двукратный резерв по объемам промывки песков в случае их интенсивной выемки в летний сезон, превышающий расчетное значение. Вариант компоновки обогатительного и вспомогательного технологического оборудования ПГБ-75 показан в Приложении Б.

Конструктивное исполнение узлов промприбора, компоновка оборудования на промприборе и выбор материалов должны учитывать:

- условия максимального использования принципа самотечного транспортирования продуктов обогащения и установки соответствующих углов наклона транспортирующих линий, предотвращающих их зафеливание. При этом угол наклона магистралей для транспортировки концентратов обогатительных аппаратов принять равным не менее 15⁰, остальных продуктов – не менее 10⁰;

- наличие резервных технологических линий;
- повышенную износостойкость к абразивному износу транспортирующих магистралей;
- механизацию технологических процессов;
- сохранность драгоценного металла.

В данной работе рекомендуется использование в основном серийного выпускаемого оборудования отечественного производства. Однако при этом не исключается рассмотрение и применение технологического оборудования зарубежных производителей с аналогичными техническими характеристиками.

Техническая характеристика оборудования, используемого в промприборе ПГБ-75, приведена в Приложении А.

В состав технологической схемы промприбора ПГБ-75 входят:

4.1 Гидровашгерд и гидромонитор для дезинтеграции и классификации песков по классу крупности 125 мм.

4.2 Гидроэлеватор для транспортировки подрешетной фракции гидровашгерда на шлюз глубокого наполнения (ШГН).

4.4 Установка шлюза глубокого наполнения (ШГН)

На установку поступает подрешетная фракция крупностью минус 125 мм в количестве 73,8 м³/ч. При удельной нагрузке 12 м³ на 1 м ширины шлюза потребуются установка одного шлюза глубокого наполнения шириной 0,7 м и длиной 6 м, армированного трафаретами лестничного типа и резиновыми ковриками.

Съемка и доводка концентрата шлюза глубокого наполнения осуществляется один раз в сутки с кратковременной остановкой работы промприбора путем полного отбора шлюзового концентрата в шлиховоз и обработкой его на шлихообогатительной установке (ШОУ).

4.5 Агрегат барабанный гидравлический АГБ-75 для классификации хвостов ШГН по классу крупности 20 мм.

4.6 Шлюз мелкого наполнения (ШМН)

На установку поступает подрешетная фракция АГБ-75 крупностью минус 20 мм в количестве 56,5 м³/ч. При удельной нагрузке 12 м³ на 1 м ширины шлюза потребуются установка одного шлюзового модуля ШГМ6*700

Съемка и доводка концентрата шлюзового модуля осуществляется один раз в сутки с кратковременной остановкой работы промприбора путем полного отбора шлюзового концентрата в шлиховоз и обработкой его на шлихообогатительной установке (ШОУ)

4.7 Оборудование для балансового опробования процесса обогащения и обработки проб должно включать:

- пробоотборники для отбора хвостовых продуктов промприбора;



4.8 Насосное хозяйство и технологический водопровод.

Разводка трубопроводов, размещение соответствующей арматуры уточняются в процессе разработки обогатительного комплекса на стадии технического и рабочего проектирования.

Конструктивное исполнение системы технологического водопровода должно исключить оседание и застывание илов и шламов в трубопроводах. Необходимо предусмотреть очистку от механических включений технологической воды, подаваемой на обогатительный комплекс.

Установка технических насосов включает в себя насосы для забора и перекачки воды, расходуемой для размыва песков в грохоте-дезинтеграторе, подачи подрешетной воды для шлюзов глубокого наполнения.

Общий расход воды составляет 1200 м³/ч.

Выбор и схему расположения насосного оборудования производить с учетом рассчитанной водно-шламовой схемы обогащения песков руч. Раковского и Болотного (см. таблицу 2).

4.9 Электрооборудование обогатительного комплекса предназначается для обеспечения работы агрегатов, описанных в п.п. 4.1-4.6, схем управления, контроля и автоматизации, а также освещения оборудования комплекса.

Установленные мощности электродвигателей обогатительного и вспомогательного технологического оборудования приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Установленные мощности электродвигателей обогатительного и вспомогательного технологического оборудования

Наименование операции	Марка оборудования	Количество, шт.	Мощность электродвигателей, не более, кВт	
			на единицу	суммарная
Подача песков на гидравлигерд	ВГ-1200	1		
Дезинтеграция гидромонитором	ВГ-1200	1	250	250
Транспортировка песков гидроэлеватором	УГЭ170/350	1		
Обогащение на головном шлюзе	ППГН	1		
Классификация песков в барабанном грохоте	АБГ-75	1	35	285
Обогащение на шлюзовом модуле	ППГМ6х700	1	4	289
Итого:			289	289
Неучтенные операции (10 % от Итого)			26	
Всего:			315	315

Схема управления промприбором должна обеспечивать следующие режимы эксплуатации оборудования:

- режим местного управления отдельным оборудованием;
- режим дистанционного управления оборудованием комплекса поагрегатно;

В схеме электрического управления должна быть предусмотрена сигнализация (световая, звуковая, приборная) о работе оборудования.

Оборудование промприбора должно соответствовать ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.007.0-75 и действующим «Правилам устройства и эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденным Госэнергонадзором.

Защитное заземление должно соответствовать ГОСТ 21130-75 и ГОСТ 12.1.030-81.

Токоведущие части оборудования, являющиеся источниками опасности поражения электрическим током, должны быть надежно изолированы, ограждены или расположены в недоступных для людей местах.

5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для установки, обслуживания и транспортирования обогатительного оборудования должны быть предусмотрены:

- грузоподъемные средства, средства малой механизации и дополнительные помещения (доводочные помещения, комплекс обслуживающих площадок);



- подкрепления под постаменты основных отсадочных машин, узлов гидроциклонов и насосных агрегатов;
- меры, обеспечивающие сохранность драгоценных металлов в соответствии с действующими нормативными и директивными документами;
- Конструкция агрегатов обогатительного комплекса должна обеспечивать доступность к месту монтажа, возможность легкой замены быстроизнашивающихся узлов и деталей, насосы и т. д.

6 ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Средний срок службы обогатительного комплекса до списания не менее 10 лет.

Показатели надежности основных составных частей обогатительного комплекса: столов концентрационных, машин отсадочных, насосов и другого покупного оборудования - согласно техническим требованиям на данное оборудование.

Для надежной работы промприбора должен быть обеспечен 100 % резерв насосов и транспортирующих магистралей.

7 ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Конструктивное исполнение агрегатов и компоновка обогатительного оборудования на промприборе должна обеспечивать удобство обслуживания и контроля за работой.

8 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УНИФИКАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

Использовать обогатительное оборудование, серийно выпускаемое заводами.

Предусмотреть максимальное применение деталей и узлов, изготовленных согласно ГОСТ, ОСТ и СТП.

Стремиться не только к сокращению количества оригинальных составных частей, но и к уменьшению типов стандартизированных частей промприбора.

9 МОНТАЖНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для обеспечения и сокращения сроков монтажа предусмотреть максимально возможную готовность узлов и агрегатов промприбора.

Монтаж, испытание, индивидуальное опробование и прием в эксплуатацию в соответствии с правилами производства и приемки работ СНиП III-31 - 78.

10 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Промприбор должен соответствовать исполнению V категории 3.1 согласно ГОСТ 15150-69.
- Оборудование промприбора должно эксплуатироваться при температуре воздуха не ниже +1 °С.
- Эксплуатация насосов и других покупных изделий должна производиться согласно инструкций на данное оборудование.
- Режим работы обогатительного комплекса непрерывный, двухсменный, продолжительность смены 12 ч.

Для обслуживания обогатительного комплекса необходима бригада, в состав которой должны входить (явочная численность в сутки):

доводчик-сполосчик	- 2
оператор	- 1
электрослесарь	- 1
Итого:	4 человек.

Руководство бригадой обогатителей осуществляет технолог.

Регламент работы бригады: технолог, доводчик-сполосчик, электрослесарь – односменная работа.



11 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Маркировку и упаковку оборудования производить по ГОСТ 14192-96 и ГОСТ 23170-78 в соответствии с требованиями, принятыми на заводах-изготовителях.

Транспортирование технологического оборудования к месту эксплуатации может производиться любым видом транспорта в соответствии с «Правилами перевозки грузов», «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», «Общими правилами перевозки грузов автомобильным транспортом». Условия транспортирования должны соответствовать группе Ж I по ГОСТ 15150-69.

При хранении оборудования должны соблюдаться правила СНиП III-31-78.

Покупное оборудование должно транспортироваться и храниться согласно стандартам и техническим условиям на данное оборудование.

12 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЗАЦИИ РУЧНОГО ТРУДА И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

На основных производствах технологической схемы ручной труд должен быть исключен. Использование ручного труда возможно только при проведении ремонтных работ, обработке проб и контроле отдельных параметров процесса.

Для проведения ремонтных работ необходимо предусмотреть установку соответствующих грузоподъемных механизмов, организовать поагрегатное (узловое) проведение ремонтных операций.

13 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Обогатительный комплекс должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.049-80 и ГОСТ 12.2.105-84.

Оборудование следует эксплуатировать в соответствии с правилами и нормами безопасности при обогащении полезных ископаемых.

14 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

14.1 Возможность комплексного использования сырья (отходов производства).

Отвальный продукт рекомендуемой схемы обогащения на промприборе после его подготовки по крупности может использоваться для отсыпки дорог, площадок под строительство, изготовления асфальта-бетонных смесей и т. п.

14.2 Предотвращение загрязнения рек

Для промприбора рекомендуется оборотное водоснабжение (уровень 85±90 %) с подготовкой оборотной воды полиакриламидными флокулянтами. Предельная массовая концентрация взвеси в оборотной воде – 15 г/м³.

Обязательным условием использования рекомендуемых схем водоснабжения является отвод русел реки и ее притоков за пределы площади горных работ. Параметры и режимы работы очистных сооружений и объемы водопотребления рассчитываются по действующим методическим указаниям [10-12].

14.3 Рекультивация поверхности

Поверхность россыпи представлена в основном техногенным ландшафтом. Почво-растительный слой мощностью 0,2 м сохранился на небольших участках по периметру промышленного контура. Поэтому рекультивацию земель целесообразно производить только на горнотехническом этапе с целью предотвратить развитие эрозионных процессов и загрязнение водостоков содержащими взвесь размытых пород поверхностными стоками. Обязательными работами в составе горнотехнической рекультивации являются: засыпка впадин и выемок; организация русел ручьев и реки; разравнивание и планировка поверхности; выколаживание или террасирование откосов отвалов и бортов карьера.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бажбеук-Меликов Н.Л.,Кантакузен В.Г. Отчет по НИР «Исследование на обогатимость пробы золотосодержащих песков месторождения руч. Раковский», ВНИИ-1, Магадан,1974. 40 с.
2. Бажбеук-Меликов Н.Л.,Кантакузен В.Г. Отчет по НИР «Исследование на обогатимость пробы золотосодержащих песков месторождения руч. Болотный», ВНИИ-1, Магадан,1974. 45 с.
3. Колмогорцев Б.Д., Полеванов В.П., Сквородкин Ю.А., Шевцов Т.Н., Беккер А.Г. Отчет о геологоразведочных работах на россыпных месторождениях ручьев Раковский и Болотный на территории Сусуманского района Магаданской области РСФСР за 1965-1974 годы /к подсчету запасов по состоянию на 1 октября 1974 года, п. Нексикан, 1974 год.
4. Замятин О.В., Маньков В.М. Совершенствование технологии обогащения песков россыпных месторождений. Сборник материалов II республиканской научно-практической конференции «Пути решения актуальных проблем добычи и переработки полезных ископаемых Южной Якутии». -г. Нерюнгри. 2004 , Якутск. Изд-во Якутского гос. университета. 2005 г.
5. Временные инструктивные положения по эксплуатации и опробованию промывочных устройств при обогащении золота и оловосодержащих песков: - Магадан, 1970;
6. Инструкция по нормированию технологических потерь золота при промывке золотосодержащих песков на промывочных приборах: - Магадан «Кордис», 2004;
7. Рекомендации по контролю процесса обогащения золотосодержащих песков: - Иркутск, 1991;
8. Практика обогащения золотосодержащих песков на промывочных приборах: - Иркутск, 1992; Замятин О.В. и др., Обогащение золотосодержащих песков и конгломератов: - М. Недра, 1975.-264 с.
9. ОАО «Магаданский механический завод»: mmzco.ru
10. Методические указания по применению правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами/ Минводхоз СССР, ВНИИВО. – М., Харьков, 1982. – 81 с.
11. Разработка и испытания технологических схем водоподготовки и водоснабжения с учетом особенностей методов обогащения песков комбинатов Индигирзолото, Алданзолото, Джугджурзолото: Отчет о НИР (заключ.)/ Иргиредмет; Руководитель Ю.М. Чикин. –16-80-54; № ГР 80055326. – Иркутск, 1982. – 94 с.
12. Испытание и внедрение высокоэффективных систем оборотного водоснабжения на драгах и промприборах объединения «Якутзолото»: Отчет о НИР (заключ.)/ Иргиредмет; Руководитель В.Р. Личаев. – 16-83-293; № ГР 01830050304. – Иркутск, 1984. – 79 с.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническая характеристика оборудования, используемого в промприборе ПГБ-75

Наименование параметра	Показатели
Производительность, м ³ /ч	75
Максимальная высота подъема пульпы, м	12,5
Расход технологической воды, л/с	300
Максимальная крупность подрешетного материала, мм: - гидровашгерда - агрегата барабанного	125 20
Обогащение	двухстадийное
Размер песков крупной фракции, мм	125
Размер песков мелкой фракции, мм	20
Общая установочная мощность двигателей, кВт	315
Масса, т	49



Рисунок 5 – Общий вид промприбора ПГБ-75

Россия, город Иркутск улица Лермонтова 128/2
Тел. 8(3952) 767-540 e-mail: spirit@irk.ru, www.spirit.irk.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Техническая характеристика оборудования, используемого в альтернативном промприборе ПБШ-100

Наименование параметра	Показатели
Производительность, м ³ /ч	100
Расход технологической воды, л/с	222
Максимальная крупность подрешетного материала, мм: - скруббер бутары	30
Обогащение	двухстадийное
Размер песков крупной фракции, мм	30
Размер песков мелкой фракции, мм	20
Общая установочная мощность двигателей, кВт	120-236
Масса, т	30



Рисунок 6 – Общий вид промприбора ПБШ-100

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Сравнительные показатели рекомендуемого ПГБ-75 и альтернативного ПБШ-100 промприборов.

Наименование параметра	ПГБ-75	ПБШ-100
Производительность, м ³ /ч	75	100
Расход технологической воды, л/с	300	222
Максимальная крупность обогащаемого материала:		
первая стадия, мм	125	20
вторая стадия, мм	20	30
Обогащение	двухстадийное	двухстадийное
Общая установочная мощность двигателей, кВт	315	236
Масса, т	79	30

В промывочном сезоне 2022 г., при промывке песков на промприборах участка Раковский, обнаруживались крупные самородки размером более 50 мм. Большинство изготавливаемых промприборов типа (ГИТ, ПБШ и СБ), по своей конструктивности и технологическим возможностям, не предназначены для улавливания самородков золота крупнее 20-50 мм (рисунок 5) и для промывки труднопромывистых песков.

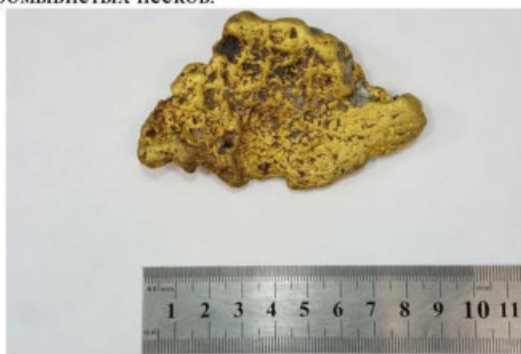


Рисунок 7 – общий вид самородного золота улавливаемого в 2022 г. на участке Раковский

Промприбор ПГБ-75 разработан для промывки средне-труднопромывистых песков с содержанием крупного самородного золота менее 125 мм.

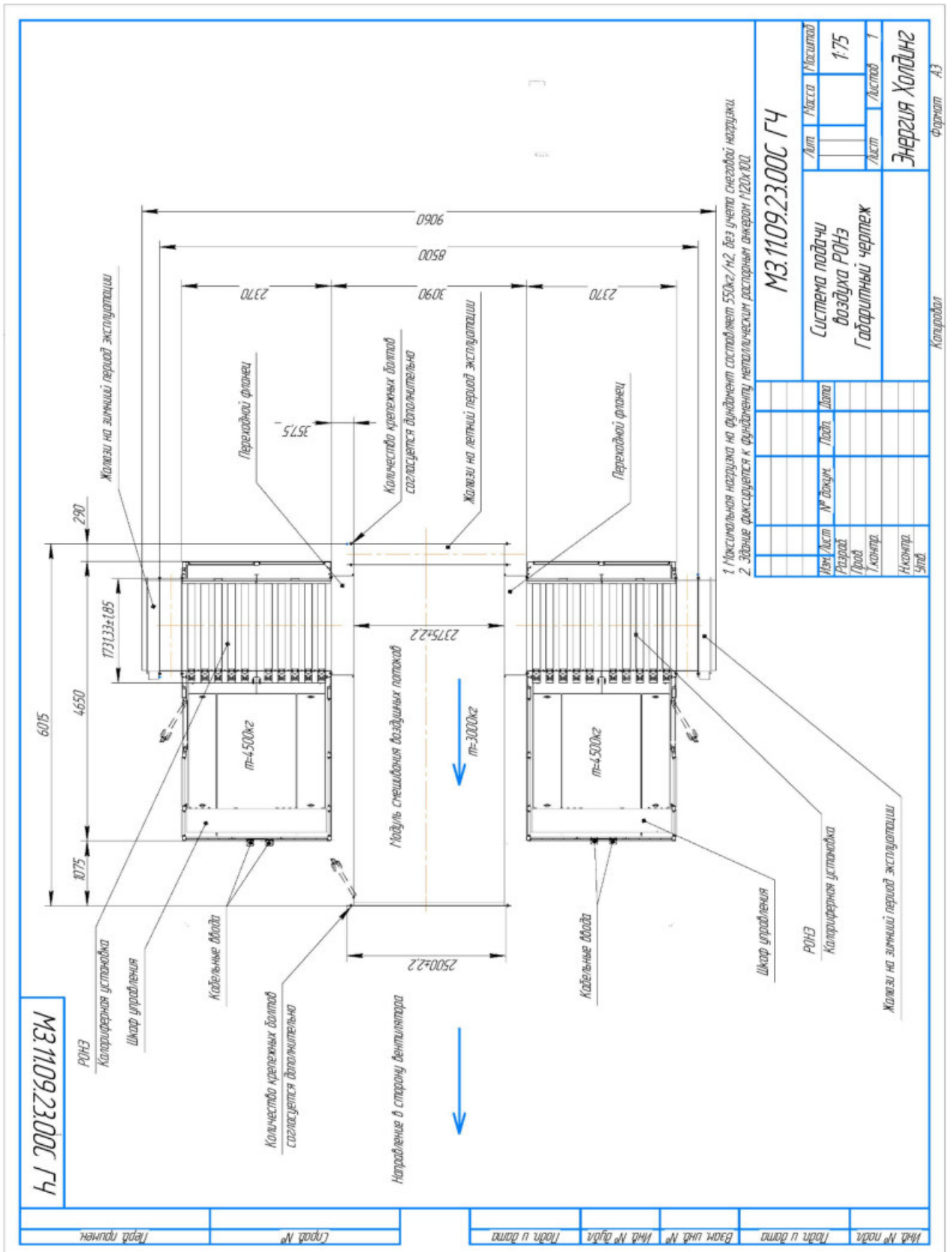
Описание технологического процесса:

Гидровашгерд разработан для погрузки песков любым способом: экскаватор, погрузчик, самосвал, бульдозер, шагающий экскаватор и т.д. С помощью напорной струи гидромонитора на гидровашгерде пески дезинтегрируются и классифицируются по классу 125 мм. Надрешетная фракция гидровашгерда струей гидромонитора вымывается в отвал, а подрешетная фракция попадая в гидроэлеватор подвергается резкому перепаду давления и подвергается дополнительной дезинтеграции. Пески двигаясь по пульповоду гидроэлеватора при вхождении в головку промприбора врезаются в отбойник, где также дополнительно дезинтегрируются, куски песков крупностью 125 мм разрушаются и крупное самородное золото высвобождается. На шлюзе глубокого наполнения (ШГН) все крупное самородное золото улавливается в рифелях трафаретов ШГН, а мелкое золото в недодезинтегрированных песках (хвосты ШГН) поступают на дополнительную дезинтеграцию и классификацию в барабанный грохот. Уже полностью дезинтегрированные пески крупнее 20 мм направляются в отвал, а фракция мельче 20 мм обогащается на шлюзах среднего наполнения.

Промприбор ПГБ-75 оптимально подходит для обогащения россыпей ручьев Раковский и Болотный и рекомендуется для промышленной эксплуатации.

Расхождение извлечения в отчете и регламенте. В отчете о проведении лабораторных технологических исследований извлечение золота на лабораторном технологическом оборудовании составило 98,0%. Необходимо учесть, что лабораторные условия предусматривают предварительную 100 % дезинтеграцию и классификацию песков, оптимальную нагрузку и равномерность питания на лабораторное оборудование и качество чистоты технологической воды, отсюда следуют высокие результаты по извлечению золота. В промышленных условиях смоделировать лабораторные условия на производстве практически невозможно и уровень извлечения составит на уровне 92,8 % (см. таблицу 11).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
КОПИЯ. Система подачи воздуха



ПРИЛОЖЕНИЕ В

КОПИЯ. Электрокалориферная установка

ООО «Зитрон»
Предложение RU-21-1778_T_Rev03
13/09/2023 г.

Электрокалориферная установка типа РОНЭ-2000-0,69-УХЛ1
блочно-модульного исполнения в составе:
Блок модуль
Регистр отопительный модульный РОНЭ-2000-0,69-УХЛ1 со шкафом управления,
Система воздухопроводов



Внешний вид установки

В состав электрокалориферной установки типа РОНЭ входит:

- Регистр отопительный модульный РОНЭ-2000-0,69-УХЛ1 – 2 шт.
- Шкаф автоматики и управления установкой.
- Система воздухопроводов – 1 шт.
- Блок модуль - 2 шт.

Основными элементами установки являются:

- Регистр отопительный модульный РОНЭ-2000-0,69-УХЛ1
- Шкаф автоматики и управления установкой.
- Блок модуль

1. Назначение

Электрокалориферная установка типа РОНЭ предназначена для нагрева атмосферного воздуха, не содержащего токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих металлы и изоляции.

РОНЭ может эксплуатироваться в условиях, нормированных для исполнения УХЛ категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89. При этом:

- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- коррозионная активность атмосферы – по группе эксплуатации ОЖ1 ГОСТ 15150-69;
- воздействие механических факторов внешней среды – по группе условий эксплуатации М1 ГОСТ 17516.1-90;
- рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации – от минус 60 °С до плюс 40°С.

РОНЭ обеспечивает:

- местное ручное (со шкафа управления) и автоматическое включение и отключение секций нагревателей;
- отключение ТЭНов при их нагреве выше заданной температуры;
- антиконденсатное отопление шпилек ТЭНов;
- поддержание заданной температуры воздуха в автоматическом режиме;

2. Техническое задание

Согласно техническому заданию установка РОНЭ должна обеспечить подогрев воздуха, подаваемого в шахту со скоростью 72 м³/сек (259 200 м³/час), при условиях:

- минимальная температура воздуха окружающей среды – -60°С;
- минимально допустимая температура нагретого воздуха – -20 °С.

Таким образом, необходимая температура нагрева 40 °С.

Суммарная мощность установки, необходимая для нагрева такого объема воздуха определяется следующим образом с учетом

$$c = 1006 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{С}}$$

$$\rho = 1,26 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

для обозначенных условий получим необходимую мощность

$$P = 3\,907\,000 \text{ Вт}$$

Предлагается для решения поставленной задачи использовать два регистра отопительных РОНЭ мощностью 2000 кВт каждый.



2. Технические характеристики

Технические характеристики РОНЭ

Номинальное напряжение, кВ	0,69
Допустимые отклонения напряжения питания, %	± 15
Потребляемая мощность, кВт	2х2000
Диаметры применяемых ТЭН, мм	8.5
Номинальная пропускная способность при заданном $dT=40\text{ }^{\circ}\text{C}$, м ³ /ч	259 200
Климатическое исполнение	УХЛ1

Срок службы электрокалориферной установки РОНЭ – 10 лет (при условии проведения техобслуживания и замены аппаратуры, указываемой в эксплуатационных документах, в сроки, устанавливаемые в технических условиях).

Шкаф автоматики и управления электрокалориферной установкой



Управление установкой производится со шкафов и может осуществляться в ручном и автоматическом режимах. Шкафы управления РОНЭ содержат контроллер «САУН» (система автоматического управления нагревателем), автовыключатели-разъединители, предохранители, на дверях шкафов расположены кнопки, переключатели и индикаторы.

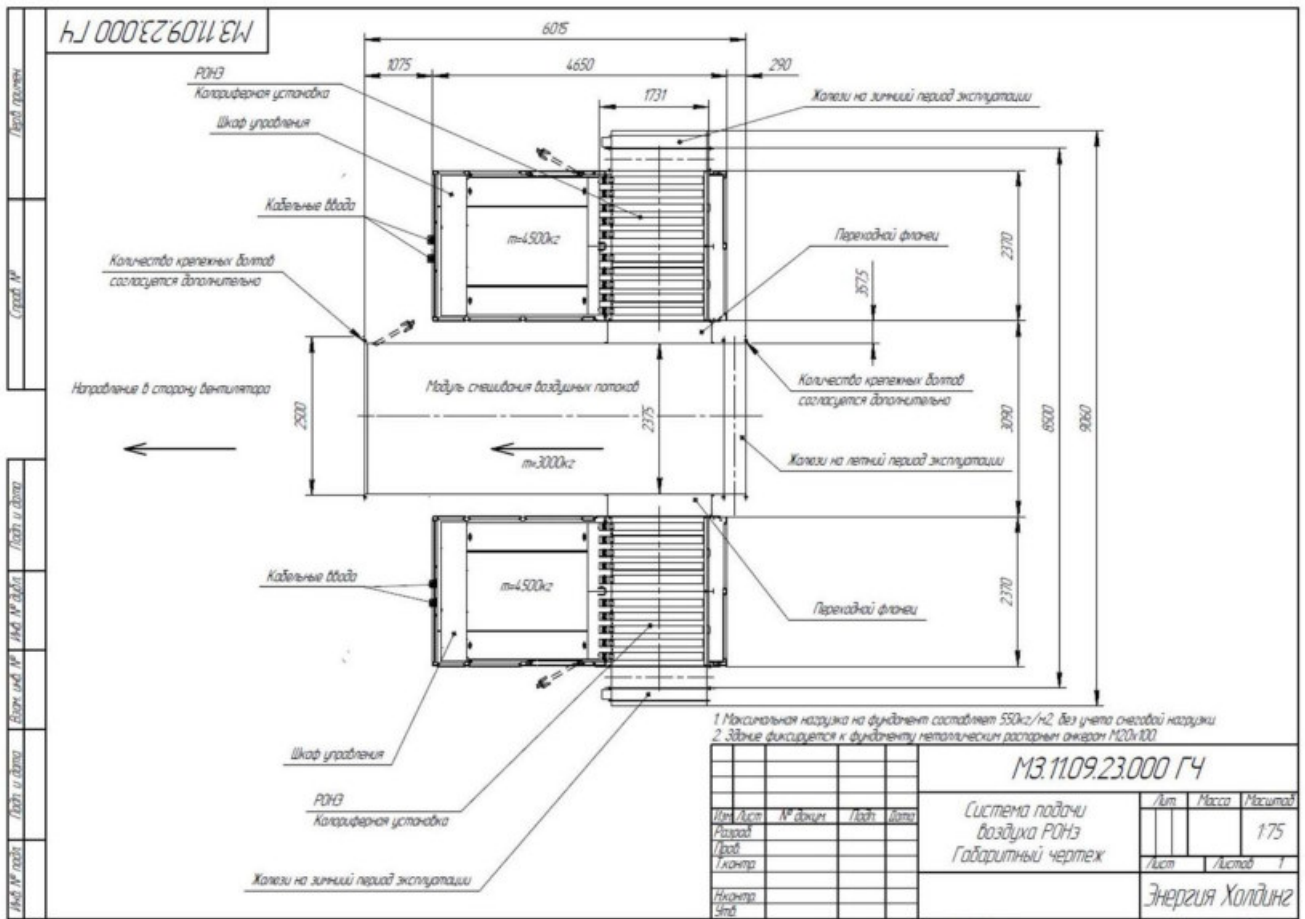
Система автоматического управления обеспечивает сбор следующей информации и передачу её диспетчеру:

- температуры наружного воздуха
- температуры воздуха, подаваемого в шахту
- потерю давления на калориферной установке

Регистр отопительный расположен в блочно-модульном здании



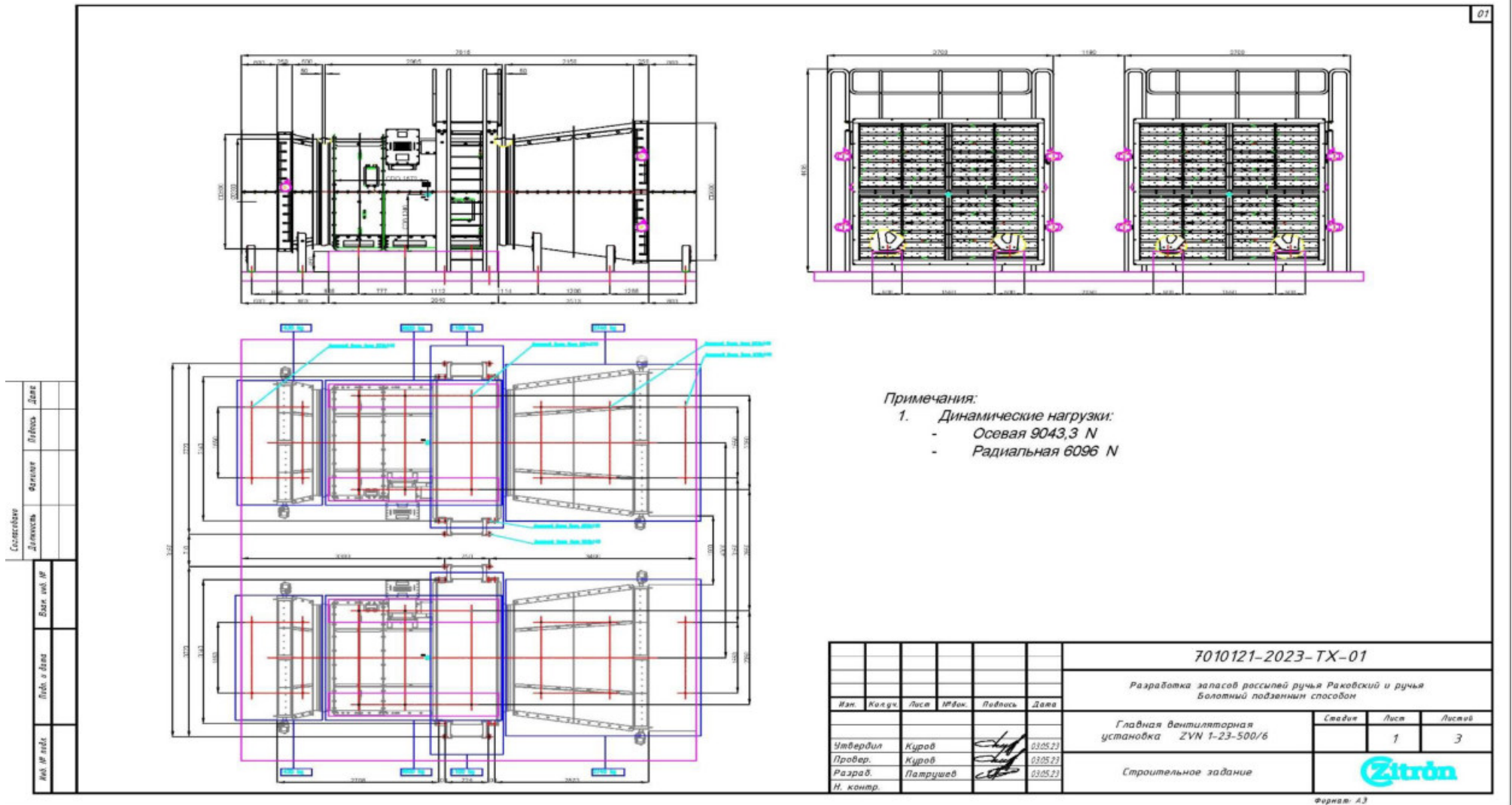
Конструктивно регистр отопительный РОНЭ состоит из металлического корпуса, внутри которого смонтированы ТЭНы, датчики перегрева и антиконденсатная система. ТЭНы собраны в секции, количество секций – 10 шт.



Пример компоновки регистров РОНЭ в модульном здании



ПРИЛОЖЕНИЕ Г КОПИЯ. Строительное задание



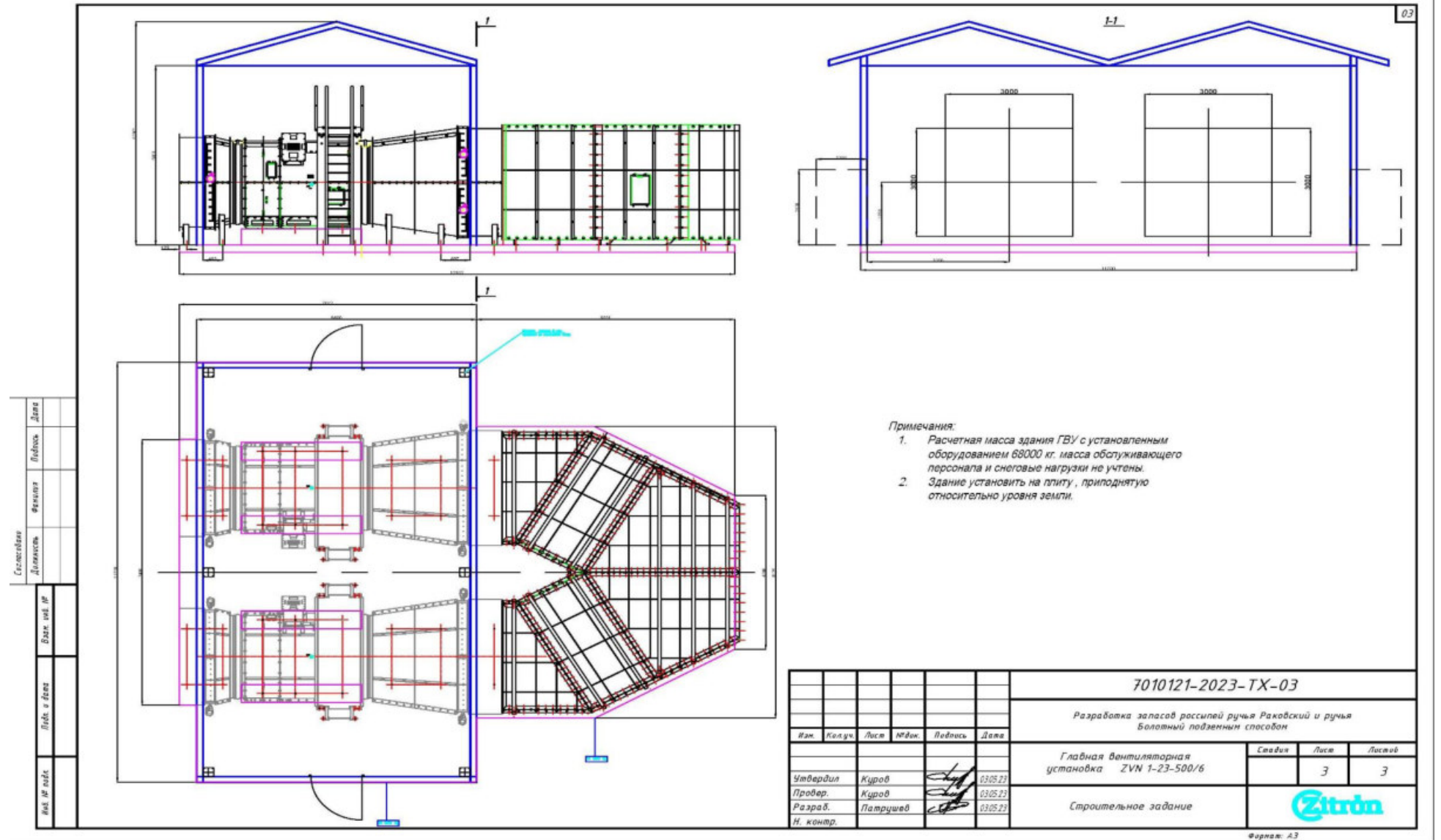


Согласован	Должность	Подпись	Дата
	Фамилия		
№№ в подл.	№№ в Листе	Вкладчик	№

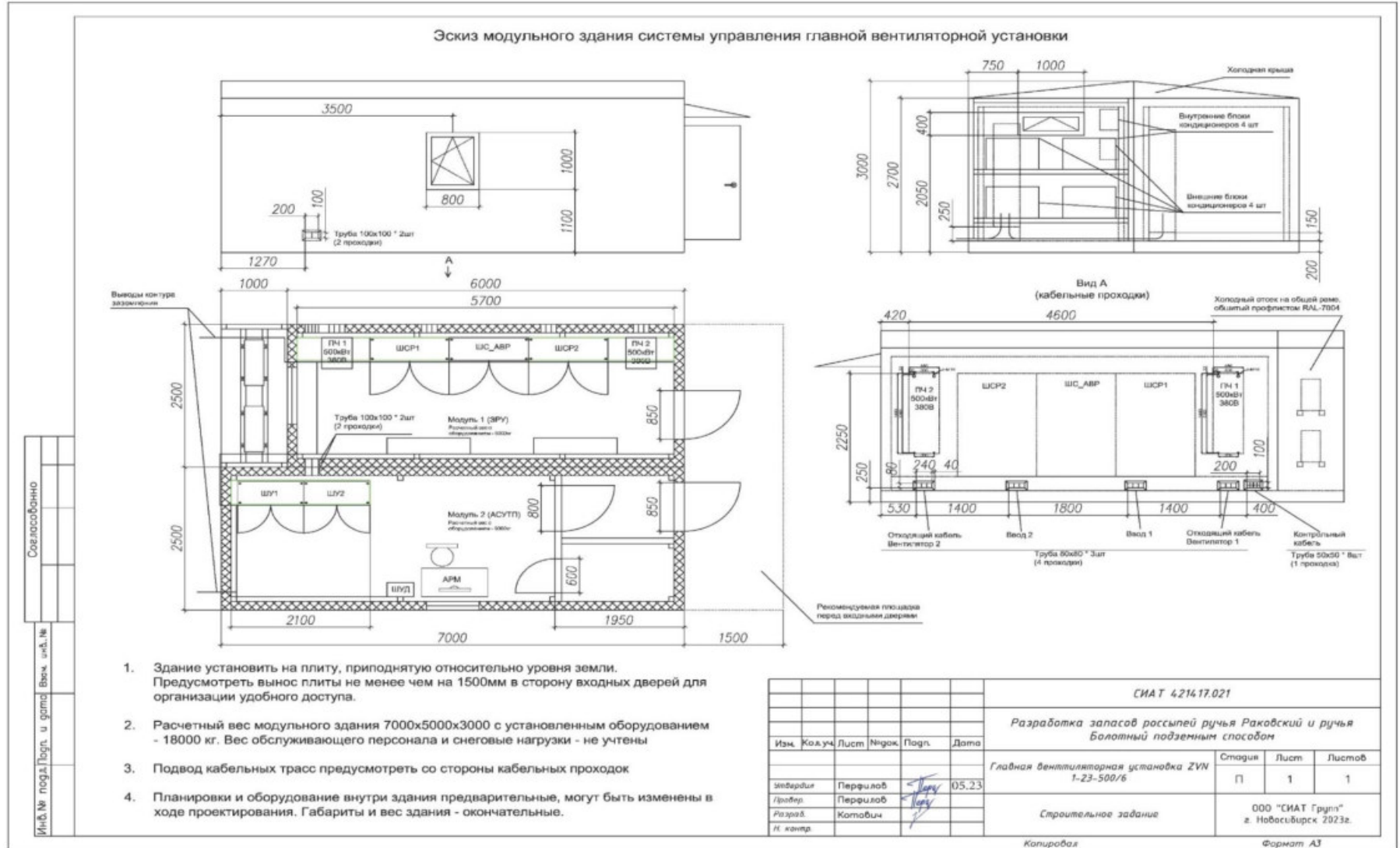
7010121-2023-ТХ-02					
Разработка запасов россыпей ручья Раковский и ручья Болотный подземным способом					
Главная вентиляционная установка ZVN 1-23-500/6				Страница	Лист
Строительное задание				2	3
Имя	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Утвердил	Куров				03.05.23
Провер.	Куров				03.05.23
Разраб.	Патрушев				03.05.23
Н. контр.					

Формат: А3

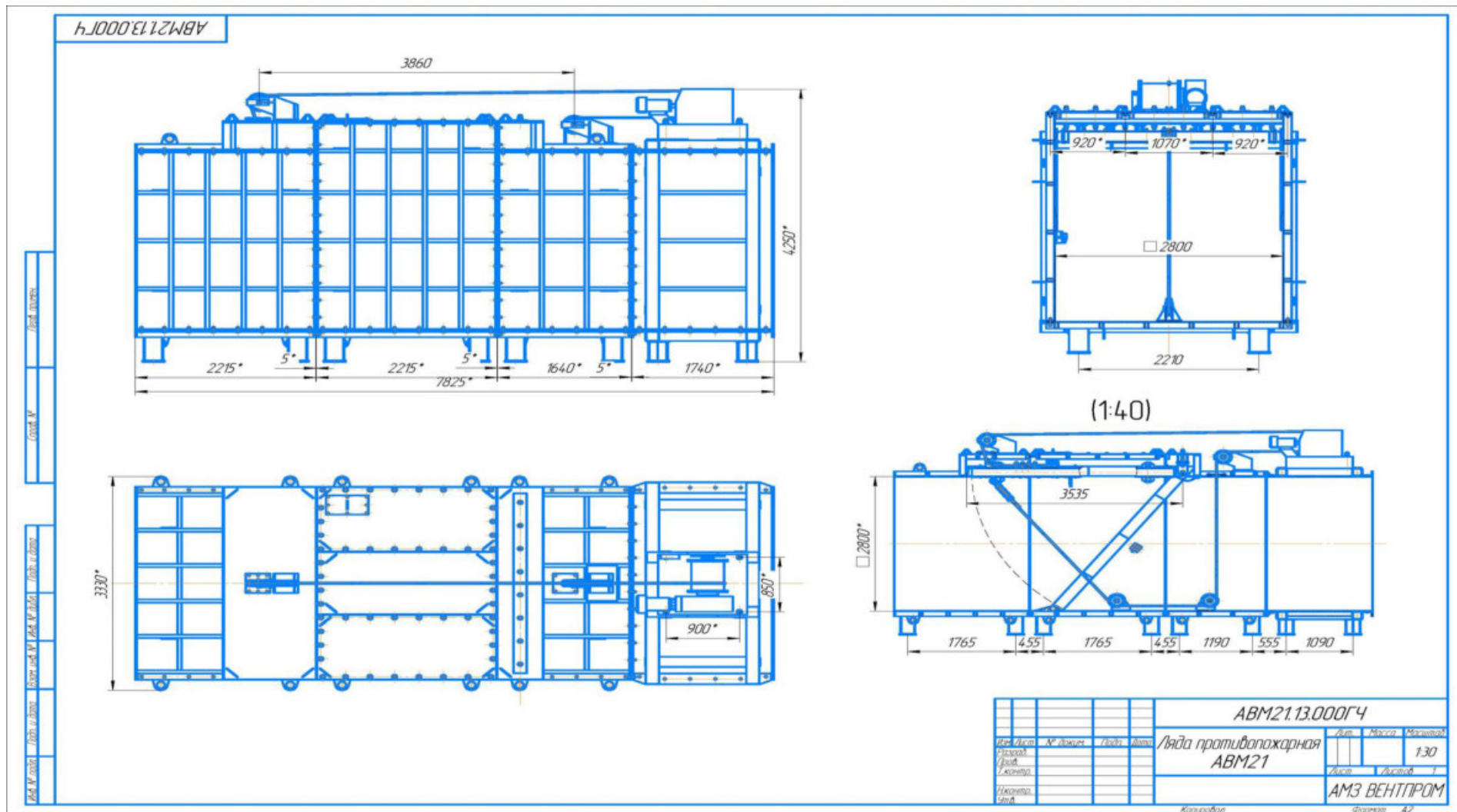




ПРИЛОЖЕНИЕ Д КОПИЯ. Строительное задание

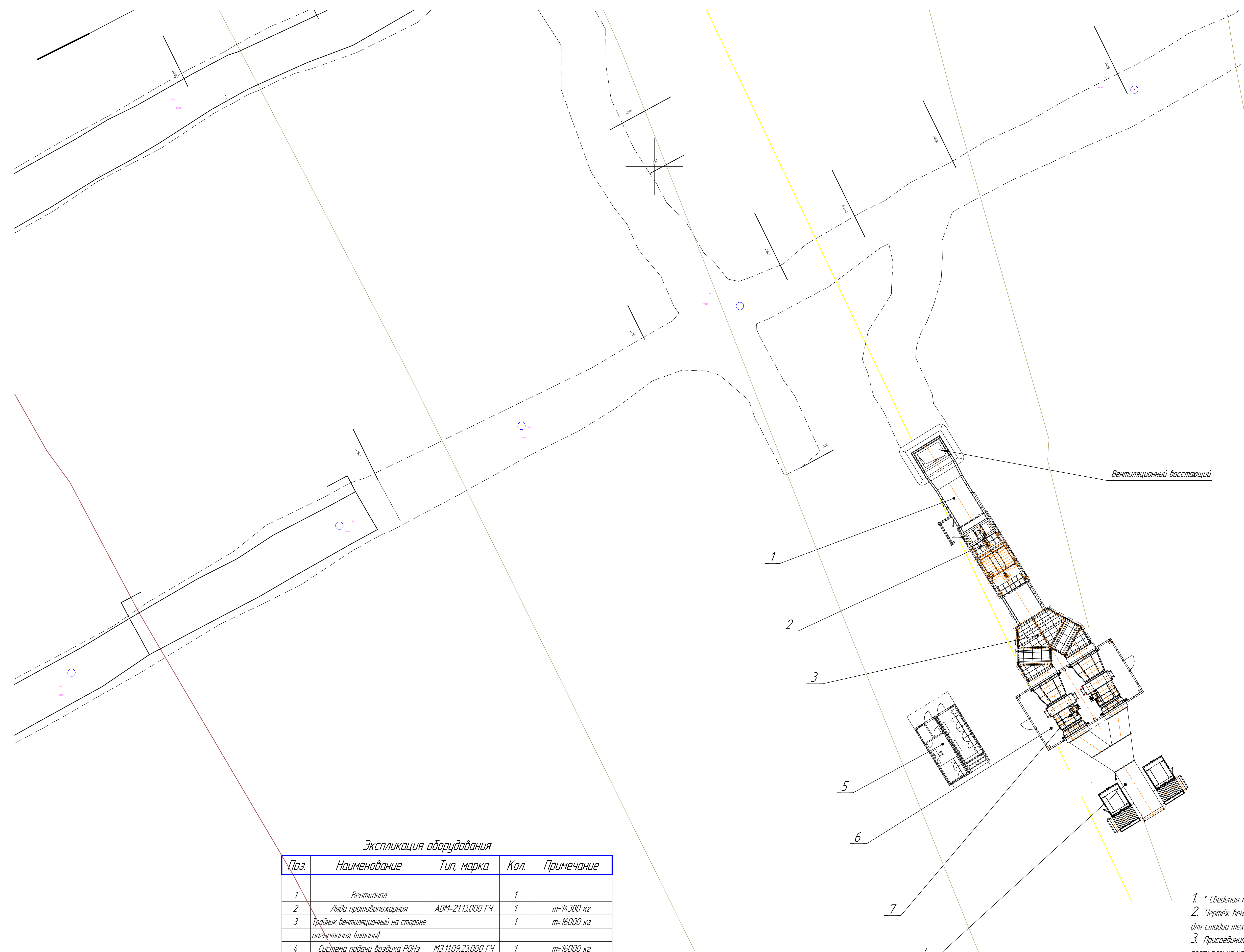
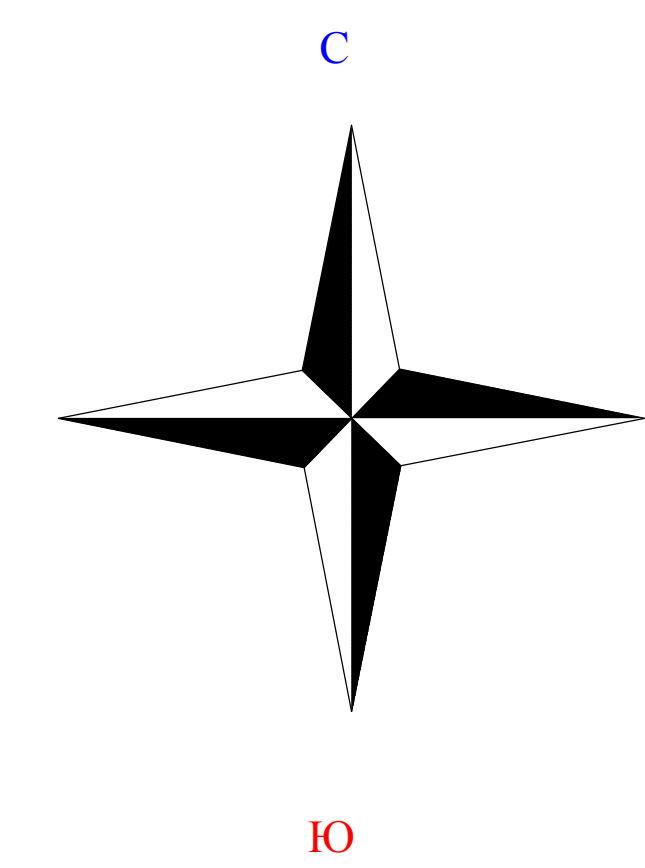


ПРИЛОЖЕНИЕ Е КОПИЯ. Ляда противопожарная



ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
3165-1871-ТР2.ГЧ





Экспликация оборудования

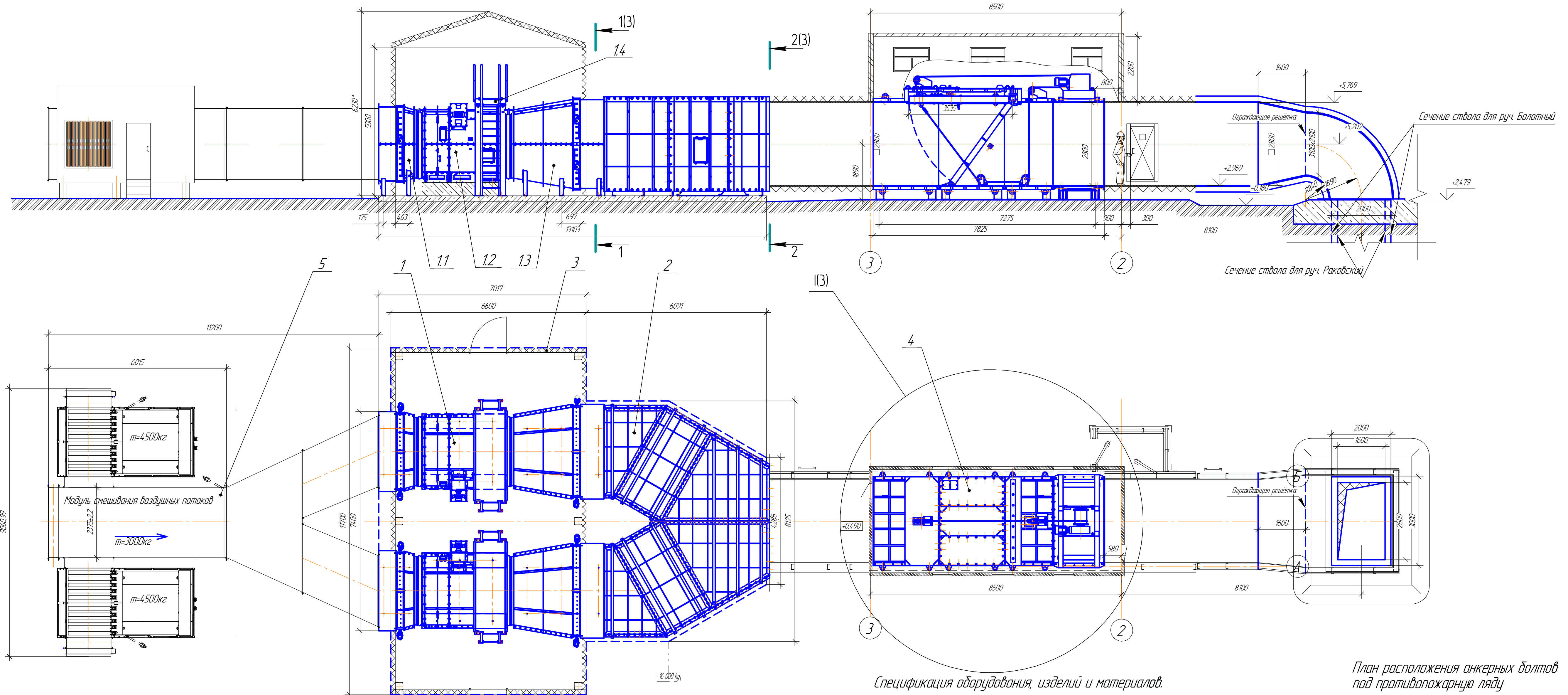
Поз.	Наименование	Тип, марка	Кол.	Примечание
1	Вентканал		1	
2	Люк противопожарная	АВМ-2113.000 ГЧ	1	т=14.380 кг
3	Тройник вентиляционный на стороне нагнетания (штаны)		1	т=16.000 кг
4	Система подачи воздуха РОНз	МЗ.1109.23.000 ГЧ	1	т=16.000 кг
5	Модульное здание системы управления ГВУ			т=18.000 кг
6	Модульное здание ГВУ		1	т=38.260 кг
7	Вентилятор осевой ручничного исполнения	ZVN 1-23-500/6	2	т=14.870 кг, N=500 кВт

- * Сведения предварительные.
- Чертеж вентиляционной установки ZVN 1-16-250/4 предварительный, разработан для стадии техника-коммерческого предложения компании ZITRON.
- Присоединительные размеры и габариты могут быть оптимизированы по мере поступления исходных данных.

3165-1871-TP2.ГЧ					
АО Торно-добывающая компания "Бередел", Разработка запасов россыпей ручья Раковский и ручья Болотный подземным способом					
Изм.	Кол.	Лист	№Эдж	Подп.	Дата
Разработал	Спроектиров	6/22			5.09.23
Проб.	Якина				5.09.23
Участок ручья Раковский			Стадия	Лист	Листов
Главная вентиляционная установка (ГВУ)			П	1	
Ситуационный план					АО "Сидгирруд" Новокузнецк
И. контр.	Якина				5.09.23

Составлено
Лист № табл. 52132
Взам. инв. №

Вентиляционная установка главного проветривания на базе двух осевых вентиляторов ZVN 1-23-500/6.

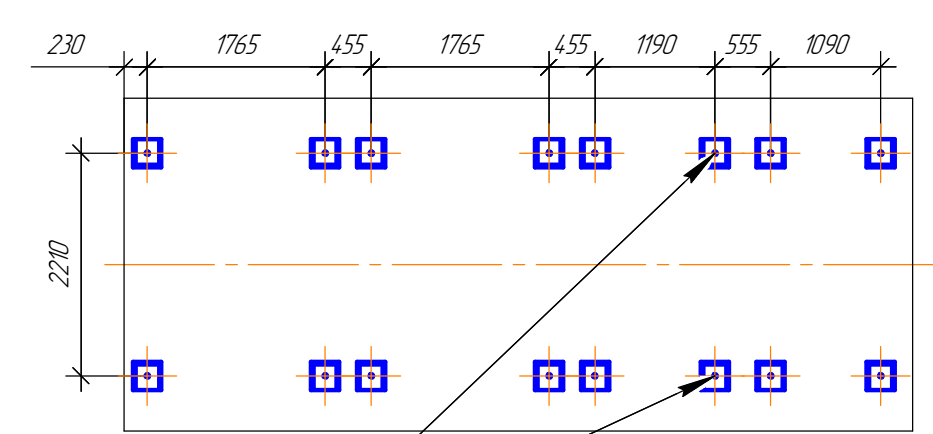


Спецификация оборудования, изделий и материалов.

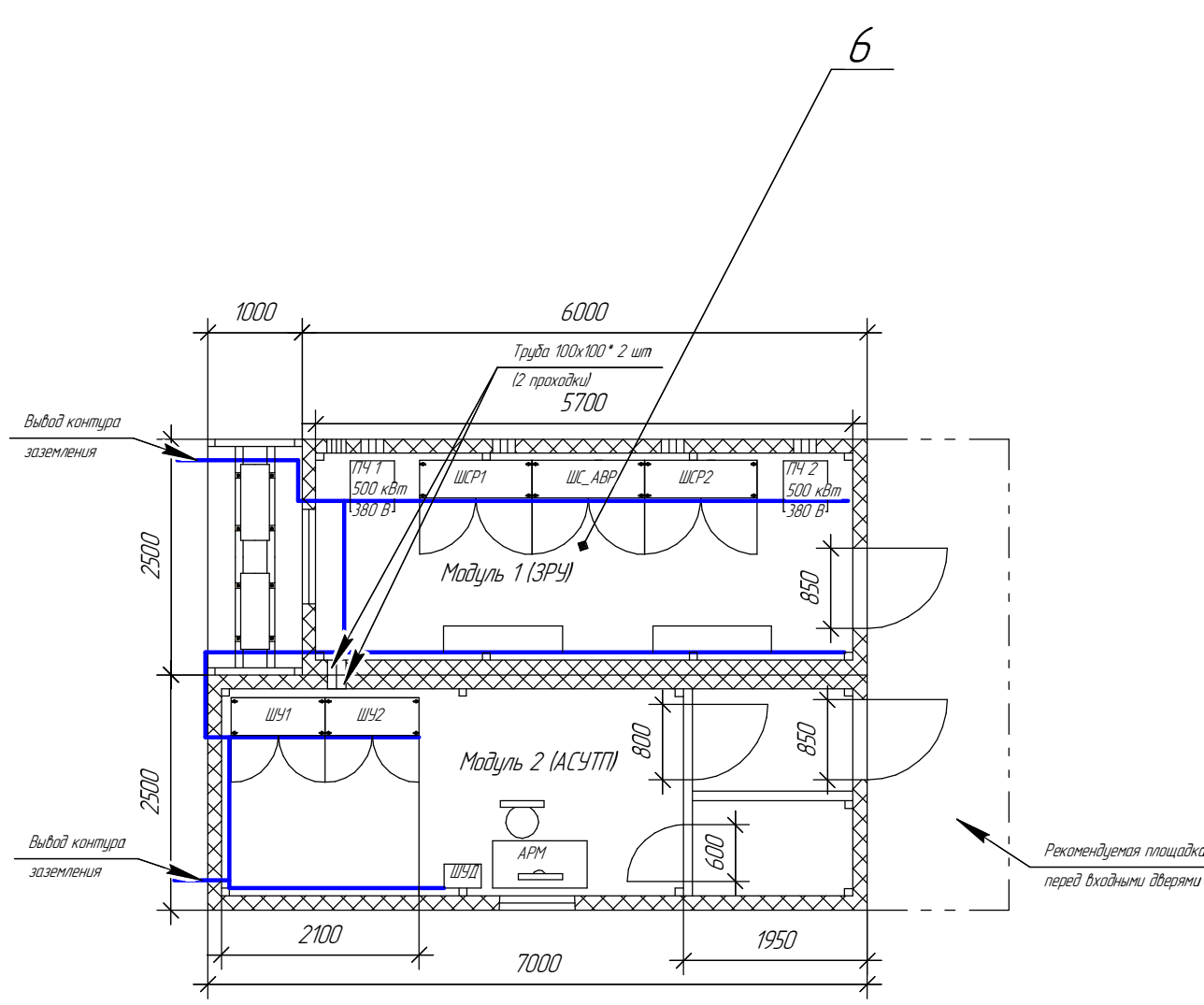
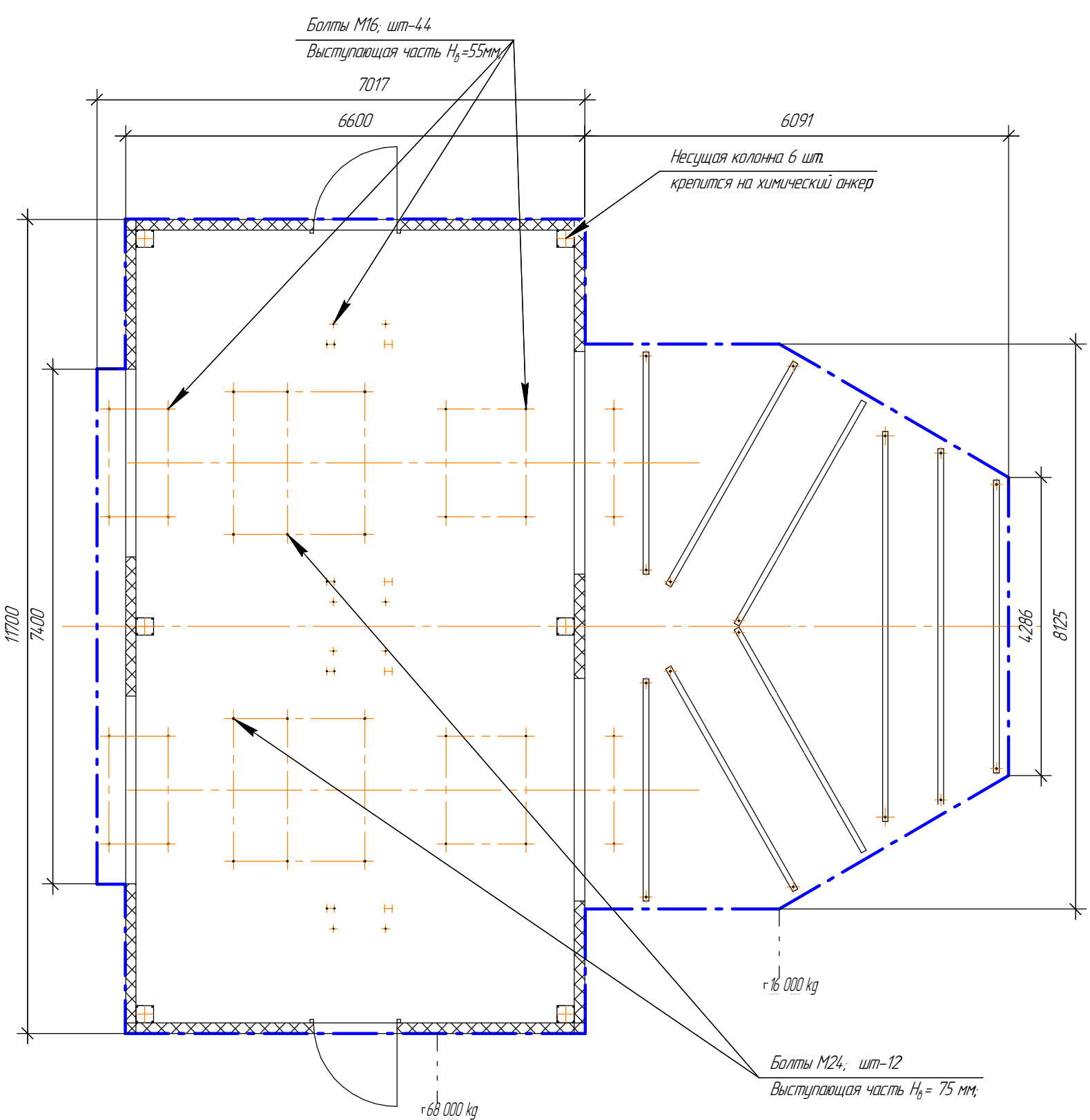
План расположения анкерных болтов под противопожарную ляду

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Прим.
1		Вентилятор осевой рудничного исполнения ZVN 1-23-500/6 в комплекте с:	2	14 870	
11		Входной коллектор, отсекающий элемент на стороне всасывания (клапан железный)	1	1430	
12		Входной корпус с отсекателем, корпус рабочего колеса, рабочее колесо с индивидуальной механической регулировкой положения лопаток, корпус спрямляющего аппарата, встроенный асинхронный электродвигатель рудничного исполнения мощностью - 500 кВт	1	9600	
13		Диффузор горизонтальный, отсекающий элемент на стороне нагнетания (клапан железный)	1	2740	
14		Мостик переходный	1	1100	
2		Тройник вентиляционный на стороне нагнетания (штаны)	1	16000	Поставка Zitron
3		Модульное здание ГВУ	1	38260	Поставка Zitron
4	АВМ-21.13.000 ГЧ	Ляда противопожарная	1	14380	
5	МЗ.01.02.023.000 ГЧ	Система подачи воздуха РОНэ	1	16000	Поставка Zitron
6		Модульное здание системы управления ГВУ	1	18000	Поставка Zitron

Общая масса = 147250 кг



План расположения анкерных болтов под ГВУ

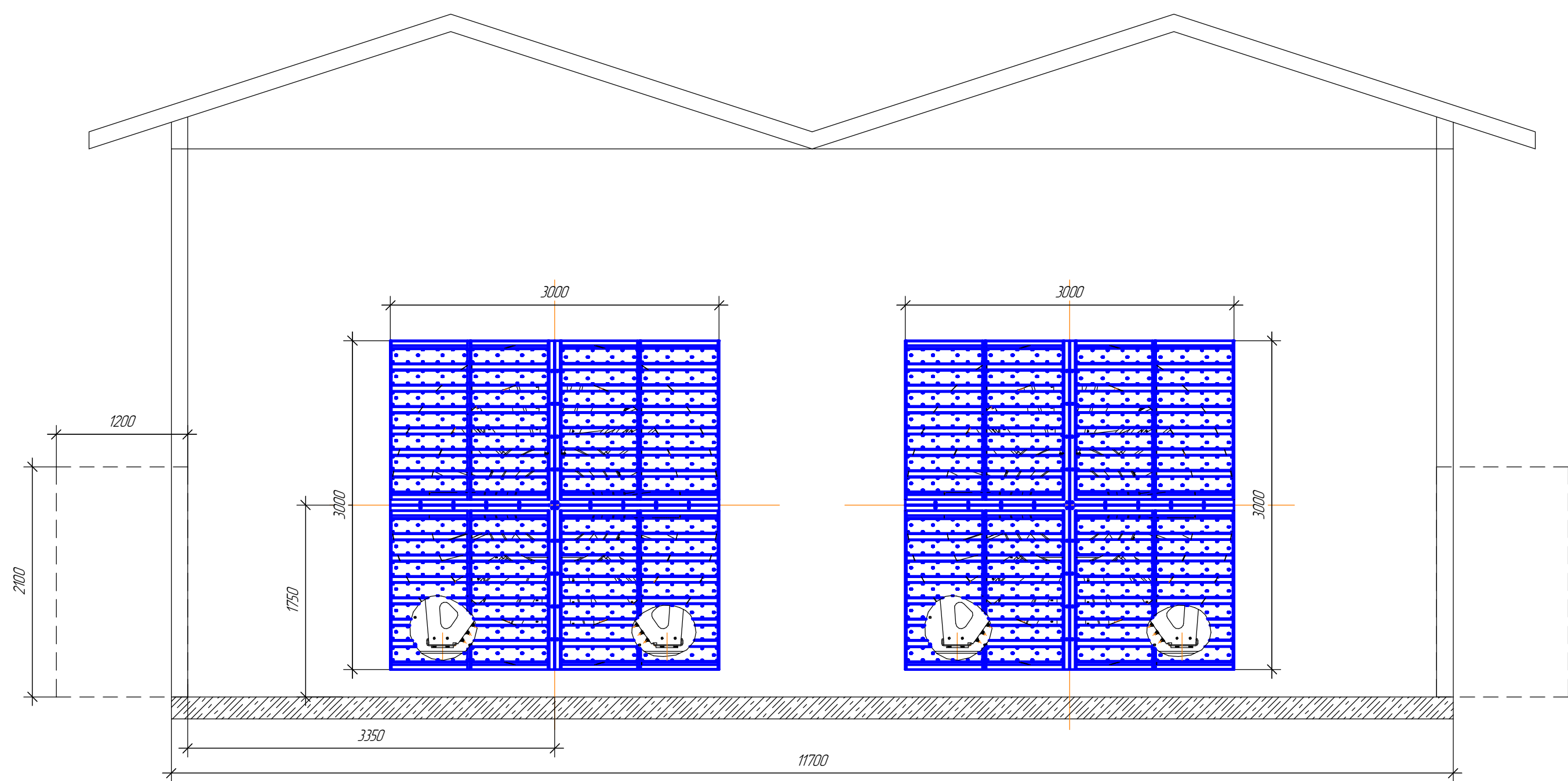


- * Сведения предварительные.
- Чертеж вентиляционной установки ZVN 1-16-250/4 предварительный, разработан для стадии техника-коммерческого предложения компании ZITRON.
- Присоединительные размеры и габариты могут быть оптимизированы по мере поступления исходных данных.

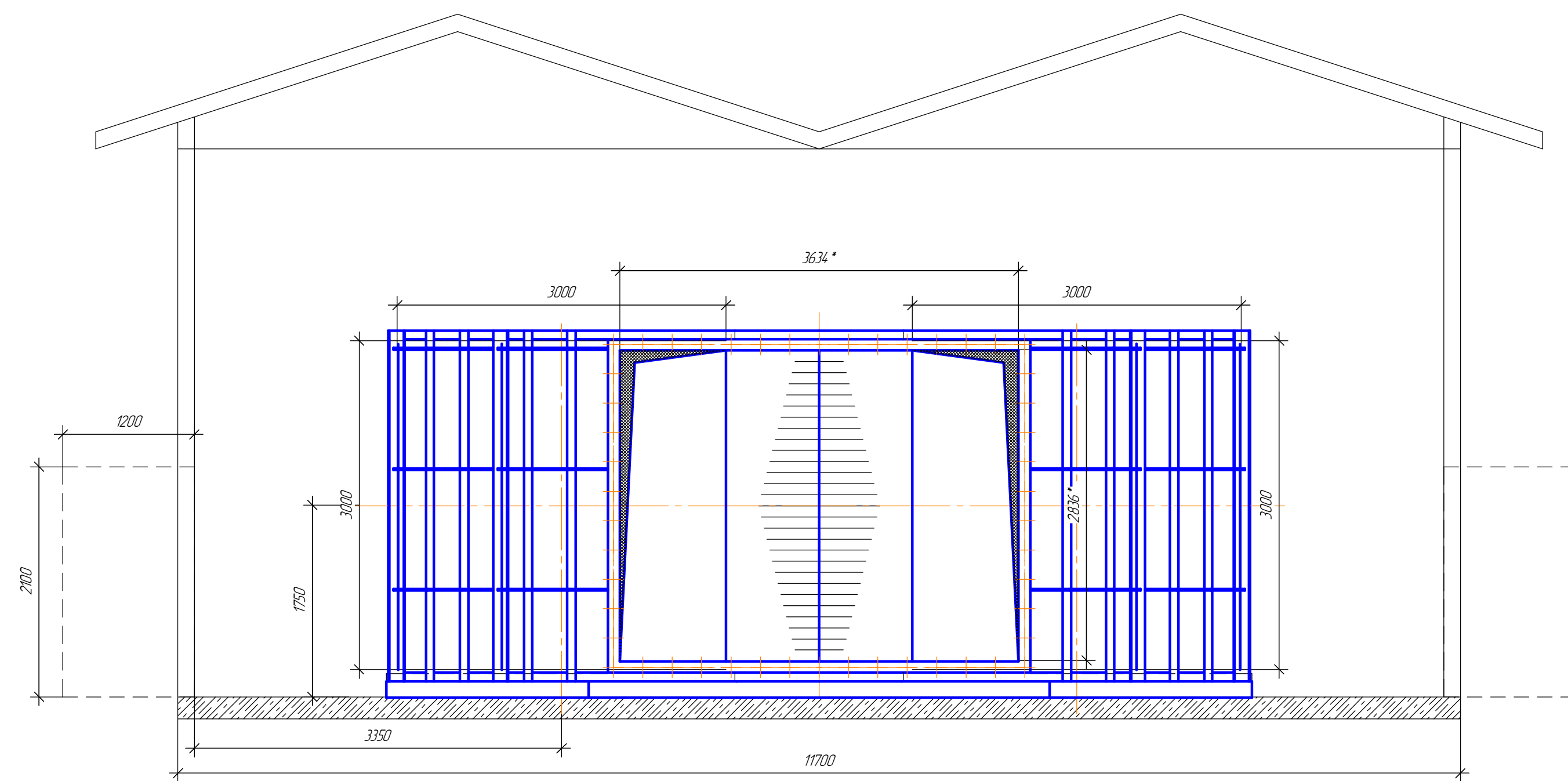
3165-1871-TR2.GЧ					
АО "Горно-добывающая компания "Березек", Разработка запасов россыпей руды Раховский и руды Болотный подземным способом					
Изм	Кол	Лист	№рек	Подп.	Дата
Разработ	Спроект				14.09.23
Проб	Явкина				14.09.23
И.контр.	Явкина				14.09.23
Главная вентиляционная установка (ГВУ)			Стация	Лист	Листов
Общий вид			П	2	
			АО "Сидироруда" Новокузнецк		

Согласовано
 Инв. № прото. 52/000
 Подп. и дата

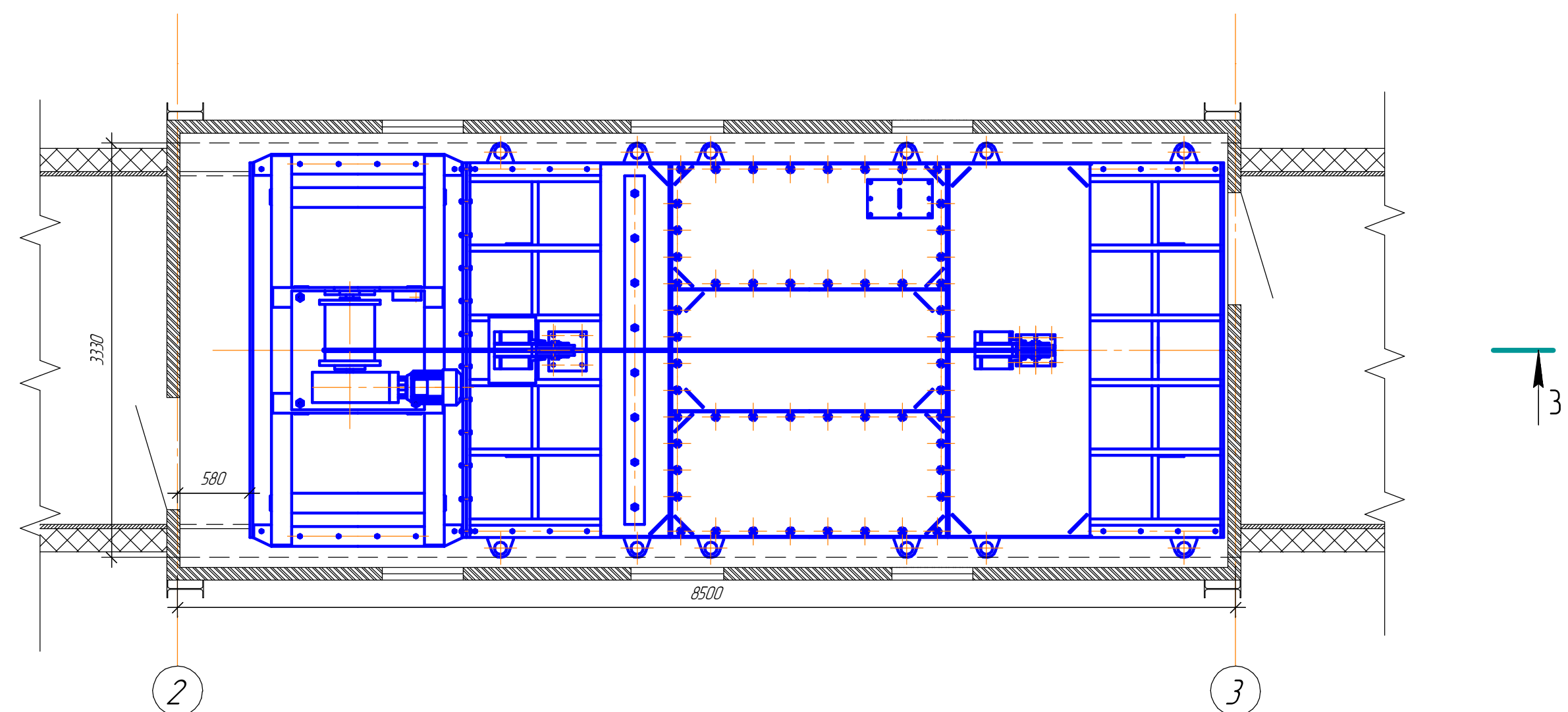
1-1 (2)



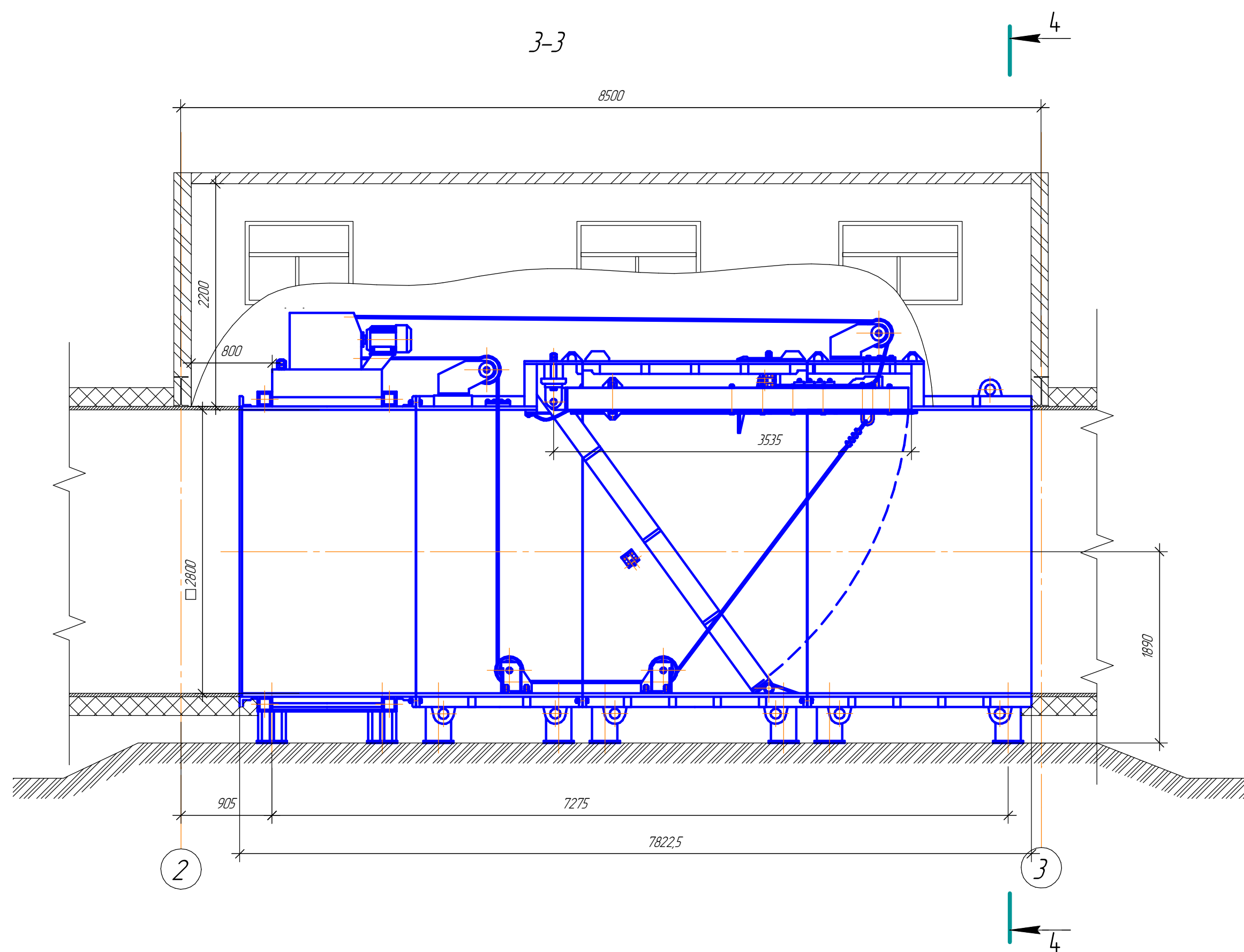
2-2 (2)



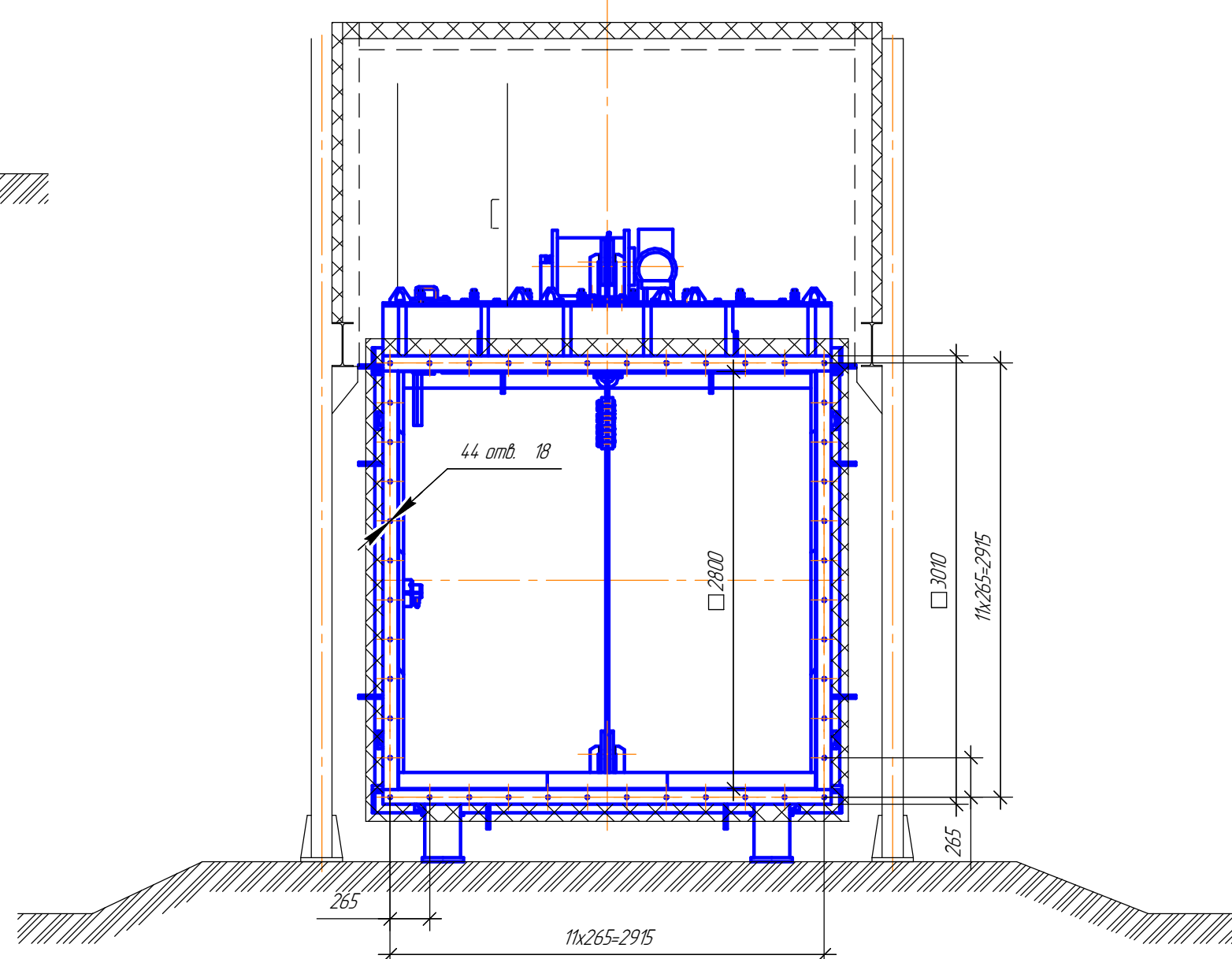
1 (2) (1:75)



3-3



4-4



- 1 * Сведения предварительные.
2. Чертеж вентиляционной установки ZVN 1-16-250/4 предварительный, разработан для стадии технико-коммерческого предложения компании ZITRON.
3. Присоединительные размеры и габариты могут быть оптимизированы по мере поступления исходных данных.

3165-1871-TP2.ГЧ					
АО Торно-добывающая компания "Берелех", Разработка запасов россыпей ручья Ракавский и ручья Болотный подземным способом					
Изм.	Кол.	Лист	ИР/Ж	Подп.	Дата
Разработал	Степанов				14.09.23
Проб.	Якима				14.09.23
И. контр.	Якима				14.09.23
Главная вентиляционная установка (ГВУ)				Стадия	Лист
				П	3
Разрез 1-1, 2-2, 3-3, 4-4. Вид 1				АО "Сидгирруд" Новакунецк	

Составлено
Изм. № 001
Лист 1 из 1
Взам. инв. №
52132

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				



ЖУРНАЛ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм .	Дата записи	Номер тома	Обозначение документа	номер листа	Содержание замечаний экспертизы	Содержание (описание) изменения	Должность, фамилия лица, внесшего изменения,	Отметка о согласовании изменений	Отметка о внесении изменений в подлинник и дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11