



Товарищество с ограниченной ответственностью
«VERA GROUP» «БЕРА ГРУП»

ТОО «КАЗГЕОРУД»

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ ПО ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
«ЛИМАННОЕ» (ВТОРАЯ ОЧЕРЕДЬ – ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ)**

Этап 3

80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР

Пояснительная записка

Том 2

Поверхностный и подземные комплексы, обеспечивающие ресурсы



Товарищество с ограниченной ответственностью
«VERA GROUP» «БЕРА ГРУП»

ТОО «КАЗГЕОРУД»

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ ПО ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
«ЛИМАННОЕ» (ВТОРАЯ ОЧЕРЕДЬ – ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ)**

Этап 3

80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР

Пояснительная записка

Том 2

Поверхностный и подземные комплексы, обеспечивающие ресурсы

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

Генеральный директор

Главный инженер проекта



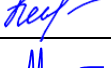
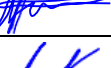
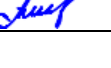
А.С. Баранов

Ю.Ю. Гораш

2025

Список исполнителей

Разработано:

Отдел/должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Начальник Горного отдела	Вшивков А.А.		16.10.2025
Глав. спец Горного отдела	Колесников Д.В.		16.10.2025
Инженер ПГР 1 категории	Латушко К.В.		16.10.2025
Инженер ПГР 1 категории	Пучнина А.И.		16.10.2025
Инженер ОГР 1 категории	Гергерт К.В.		16.10.2025
Руководитель технологической группы	Михайлов А.Р.		16.10.2025
Главный специалист	Булгаков А.А.		16.10.2025
Начальник отдела ОГиТ	Кульбицкий А.А.		16.10.2025
Ведущий инженер ОГиТ	Новикова А.А.		16.10.2025

Согласовано:

От ТОО «КазГеоруд»

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Директор	Просветов Н.А.		

Согласовано:

От ТОО «Вера Групп»

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Главный инженер проекта	Гораш Ю.Ю.		16.10.2025
Нормоконтролёр	Маляева Е.Ю.		16.10.2025

Содержание

Обозначения и сокращения	8
6 Горно-механическая часть	10
6.1 Поверхностный комплекс	10
6.1.1 Комплекс ствола «Скипо-Клетевой»	10
6.1.1.1 Копер с надшахтным зданием	10
6.1.1.2 Конвейерная галерея № 1 и № 2	11
6.1.1.3 Здание скиповой подъемной машины	12
6.1.1.4 Здание клетевой подъемной машины СКС	15
6.1.2 Комплекс ствола «Клетевой»	18
6.1.2.1 Копер с надшахтным зданием	18
6.1.2.2 Здание опрокидывателя	20
6.1.2.3 Здание подъемной машины	20
6.1.2.4 Здание вентиляторной установки	23
6.1.2.5 Компрессорная станция	27
6.1.2.6 Склад ППМ	29
6.1.2.7 Весовая	30
6.1.2.8 Открытый склад материалов и запасных частей	30
6.1.3 Бетонозакладочный комплекс	30
6.1.3.1 Технология приготовления закладочной смеси	31
6.1.3.2 Воздухоснабжение бетонозакладочного комплекса	32
6.1.3.3 Склад цемента	32
6.1.3.4 Склад инертных материалов (щебень, песок)	34
6.1.4 Карьерный водоотлив	35
6.1.5 Объекты вспомогательной инфраструктуры	35
6.2 Подземный комплекс	35
6.2.1 Околоствольный двор кольцевого типа	36
6.2.2 Околоствольный двор тупикового типа	36
6.2.3 Склад ППМ	36
6.2.4 Пункт обслуживания рельсового транспорта	37
6.2.5 Камера погрузки в вагонетку и автотранспорт (ВДПУ)	37
6.2.6 Камера перегрузки с рельсового транспорта на самоходный	38
6.2.7 Камера зарядки электровозных аккумуляторов	39
6.2.8 Рельсовый транспорт	39
6.2.9 Пункт ремонта и мойки самоходного оборудования	40
6.2.10 Склад ГСМ и пункт заправки самоходного оборудования	41
6.2.11 Зарядная станция АКБ для СГШО	42
6.2.12 Водоотливной комплекс	43
6.2.13 Рудовыдачной комплекс	44

	6.2.13.1 Камера дробления	45
	6.2.13.2 Загрузка скипов	45
	6.2.14 Транспорт закладочной смеси	46
	6.2.15 Схема воздухо- и водоснабжения	46
7	Отопление, вентиляция и кондиционирование	49
7.1	Исходные данные	49
7.2	Тепловые сети	49
7.3	Вредные выделения	51
7.4	Технические решения	51
	7.4.1 Отопление и теплоснабжение	51
	7.4.2 Вентиляция и кондиционирование	52
8	Водоснабжение и канализация	56
8.1	Система хозяйственно-питьевого водоснабжения В1	56
8.2	Система производственно-противопожарного водоснабжения В3	56
8.3	Система хозяйственно-бытовой канализации К1	57
8.4	Система дождевой канализации К2	57
8.5	Шахтная вода (система К13)	58
9	Строительная часть	59
10	Электроснабжение. Силовое электроснабжение. Электроосвещение	66
10.1	Исходные данные	66
10.2	Описание мероприятий по резервированию электроэнергии	66
10.3	Газопоршневая тепловая электростанция	67
10.4	Дизельная электростанция	71
10.5	Описание системы электроснабжения объектов поверхностного комплекса	74
10.6	Описание системы электроснабжения подземной части	75
10.7	Сведения о количестве энергопринимающих устройств. Установленная, расчетная и максимальная мощности	75
10.8	Сведения о типе, классе проводов, способе прокладки	89
10.9	Заземление и молниезащита	89
10.10	Охрана труда	90
11	Газоснабжение	91
11.1	Общие сведения	91
11.2	Характеристика источника газоснабжения в соответствии с техническими условиями	91
11.3	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо	91
11.4	Описание технических решений по обеспечению учета и контроля расхода газа, применяемых систем автоматического регулирования - для объектов производственного назначения	91
11.5	Обоснование выбора маршрута прохождения газопровода и границ охранной зоны присоединяемого газопровода, а также сооружений на нем.	92

11.6	Эксплуатация газопроводов и оборудования	93
11.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	93
12	Связь и сигнализация.....	95
13	Автоматизация технологических процессов	102
13.1	Основные проектные решения	102
13.2	Поверхностный комплекс	103
13.2.1	Подъемные установки	103
13.2.1.1	Шахтно-стволовая сигнализация	104
13.2.2	Технологический комплекс руды по стволу «Скипо-Клетевой»	104
13.2.3	Технологический комплекс выдачи руды по стволу «Скипо-Клетевой»	105
13.2.4	Поточно-транспортная система доставки руды на открытый склад	106
13.2.5	Вентиляторная установка главного проветривания	107
13.2.6	Калориферные	108
13.2.7	Бетонозакладочный комплекс	109
13.2.8	Компрессорная станция.....	111
13.2.9	Весовая	112
13.2.10	Сооружения водоснабжения и канализация	112
13.2.11	Системы отопления и вентиляции	113
13.2.12	Электростанции	114
13.2.13	Диспетчеризация	114
13.3	Подземный комплекс	116
13.3.1	Водоотливной комплекс.....	116
13.3.2	Обмен вагонеток в клетки на околоствольных дворах	117
13.3.3	Склад ГСМ (с пунктом заправки самоходного оборудования).....	117
13.3.4	ЦПП.....	118
13.4	Комплекс технических средств	118
13.5	Размещение комплекса технических средств	119
13.6	Основные мероприятия по охране труда	119
14	Промышленная и пожарная безопасность.....	122
14.1	Поверхностные объекты	122
14.2	Противопожарные мероприятия	122
14.3	Предупреждение пожаров от внешних причин	123
14.4	Тушение подземных пожаров	126
15	Промышленная санитария и охрана труда	128
15.1	Санитарно-гигиенические условия труда работников.....	128
15.2	Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности для особо важных объектов	128
16	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний.....	130

16.1	Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	130
16.2	Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности	131
16.3	Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм	139
16.3.1	Использование машин, оборудования и материалов	139
16.3.2	Транспортировка горной массы в рудоспуск (породоспуск)	139
16.3.3	Организация дорожного движения в подземных горных выработках	142
16.3.4	Техника безопасности, охрана труда и промсанитария	145
16.4	Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных - химических веществ, а также правильное и безопасное их использование	146
16.5	Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов	147
16.6	Своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ	151
16.7	Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите	151
Библиография		153
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		156
Приложение Д Компонентные решения воздухонагревательной установки		157
Таблица регистрации изменений		166

Перечень таблиц

Таблица 6.1 – Параметры конвейеров	12
Таблица 6.2 – Технические характеристики скиповой шахтной подъемной машины.....	13
Таблица 6.3 – Технические характеристики мостового электрического опорного крана	15
Таблица 6.4 – Техническая характеристика аварийно-ремонтной подъемной машины.....	15
Таблица 6.5 – Техническая характеристика мостового электрического опорного крана.....	17
Таблица 6.6 – Технические характеристики мостового электрического подвешного крана.....	19
Таблица 6.7 – Техническая характеристика опрокидывателя бокового вагонеток ВГ-4,5.....	20
Таблица 6.8 – Техническая характеристика мостового электрического подвешного крана	20
Таблица 6.9 – Технические характеристики клетевой подъемной машины	21
Таблица 6.10 – Техническая характеристика мостового электрического крана.....	23
Таблица 6.11 – Технические характеристики вентиляторного агрегата ZVN 1-32-1500/8.....	24
Таблица 6.12 – Характеристика мостового опорного крана	27
Таблица 6.13 – Данные по потребителям сжатого воздуха	27
Таблица 6.14 – Потребность в закладочных материалах	31
Таблица 6.15 - Объемы потребления сжатого воздуха объектами бетонозакладочного комплекса	32
Таблица 6.16 - Наполнение подземных противопожарных складов.....	36
Таблица 6.17 - Характеристика ВДПУ-4ТМ	38
Таблица 6.18 - Техническая характеристика крана мостового электрического подвешного грузоподъемностью 10 т.....	38
Таблица 6.19 – Основные параметры рельсового транспорта.....	39
Таблица 6.20 - Характеристика крана мостовой подвешного электрического г/п 8,0 т.....	42
Таблица 6.21 – Техническая характеристика крана мостового электрического подвешного грузоподъемностью 10 т.....	43
Таблица 6.22 - Техническая характеристика водоотливных установок	44
Таблица 8.1 - Баланс водопотребления и водоотведения.....	58
Таблица 10.1 – Технические характеристики ГПТЭС.....	68
Таблица 10.2 – Основные параметры и характеристики ГПУ	70
Таблица 10.3 – Технические характеристики ДЭС.....	71
Таблица 10.4 – Основные параметры и характеристики ДГУ	73
Таблица 10.5 – Расчёт электрических нагрузок	77

Перечень рисунков

Рисунок 6.1 - Схема технологическая принципиальная приготовления закладочной смеси ...	34
--	----

Обозначения и сокращения

В документации приняты следующие обозначения и сокращения:

Обозначение, сокращение	Расшифровка
АЗК	Аппарат задания и контроля
КС	Клетевой ствол
ВС	Вентиляционный ствол
ЗП	Закладочная перемычка
СДО	Самоходное дизельное оборудование
СБУ	Самоходная буровая установка
СА	Самоходный анкероустановщик
СПУ	Скиповая подъемная установка
КПУ	Клетевая подъемная установка
ПФЗ	Противофильтрационная завеса
ВСО	Вспомогательное самоходное оборудование
ГВУ	Главная вентиляционная установка
БВР	Буровзрывные работы
ВР	Взрывные работы
ВМ	Взрывчатые материалы
ВДПУ	Вибрационное доставочно-погрузочное устройство
СЗА	Самозавинчивающийся анкер
СПА	Сталеполимерный анкер
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ПЗК	Поверхностный закладочный комплекс
ГКР	Горно-капитальные работы
ГПР	Горно-подготовительные работы
ГПТЭС	Газопоршневая теплоэлектростанция
ДЭС	Дизельная электростанция
ДГУ	Дизель-генераторная установка

Информация об исполнителе работ

Настоящая работа выполнена Товариществом с ограниченной ответственностью «VERA GROUP» «БЕРА ГРУП».

Компания ТОО «VERA GROUP» «БЕРА ГРУП» (БИН: 081240004264) обладает лицензией 1 категории на осуществление проектной деятельности на территории Республики Казахстан. Выполняет предпроектные и проектные работы на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение горнорудных предприятий (рудников, шахт, карьеров, объектов инфраструктуры горно-обогатительных комбинатов), предприятий добывающей, перерабатывающей, автомобильной, машиностроительной и др. отраслей промышленности в полном объёме, а также на объекты промышленного и гражданского назначения, выполняет техническую экспертизу проектной и конструкторской документации, что подтверждается документами:

– лицензия № 13008599 (дата первичной выдачи 24.05.2013, обновление сведений 22.05.2024) на ведение Проектной деятельности I категории, срок действия лицензии – бессрочно.

Юридический адрес: Республика Казахстан, г.Астана,
Проспект Тұран, дом № 55/6, н/п 21,
Телефон: +7-707-368-02-32
e-mail: info@bgpc.kz

6 Горно-механическая часть

6.1 Поверхностный комплекс

6.1.1 Комплекс ствола «Скипо-Клетевой»

6.1.1.1 Копер с надшахтным зданием

Ствол «Скипо-Клетевой» (СКС) предназначен для выдачи руды скиповым подъемом (СПУ), спуска штучных грузов в клетки и аварийного вывода людей в случае аварии. В случае поломки клетового подъема, люди могут выехать на поверхность на скипе (на верхней площадке или в специальном этаже).

Ствол «Скипо-Клетевой» оснащен двумя скипами емкостью кузова 4 м³ каждый, размерами 1140 x 1120 x 9330 (h) мм и грузоподъемность 10 т; и клетевым инспекторским подъемом на базе клетки 41-НВЗ,1 (или аналог), вместимостью 21 человек.

Копер на постоянный период эксплуатации предназначен для размещения части оборудования одной скиповой подъемной установки (СПУ) и одной клетевой подъемной установки (КПУ), вспомогательного оборудования и оснастки с целью обеспечения технологических процессов выдачи добываемой руды в количестве 1,5 млн. т. в год, а также для спуска-подъема материалов, аварийного вывоза людей и обеспечения режимов выдачи воздуха из ствола для проветривания рудника. Копер «Север-2» остается с периода проходки и дополнительно конструктивно дооснащается для возможности работы в период постоянной эксплуатации. Копер оснащается рудстанком и надстройкой копра с подшивными и промежуточными площадками обслуживания, оборудуется бункером и иным вспомогательным оборудованием необходимым для выполнения технологических процессов постоянного периода эксплуатации. Комплекс копра и надшахтного здания приведен на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 1.

В состав оснащения копра входят следующие его отметки и оборудование:

- на подшивной отм. + 33,800 и + 27,100 устанавливаются копровые шкивы СПУ $\varnothing$ 5000 мм и КПУ $\varnothing$ 3000 мм. Подшивные отметки оснащаются грузоподъемными механизмами для возможности обслуживания шкивов.

- на отм. + 19,000 размещаются элементы парашютной установки КПУ и вспомогательное оборудование. Для обслуживания соединительных муфт амортизаторов выполнена площадка обслуживания на отм. + 16,600;

- на отм. + 10,000 выполняется площадка для обеспечения процессов разгрузки скипов в бункер. На площадке устанавливается помещение оператора разгрузки скипов, вспомогательные люки для осмотра и ремонтных работ в приемном бункере. Остановка скипа на разгрузке осуществляется на отм. +13,500.

- на отм. + 4,550 оборудуется выпускное окно бункера с установкой шиберного затвора.

– на отм. 0,000 обустраивается надшахтное здание, которое разделено на две условных технологические зоны: Зона 1 - участок разгрузки надшахтного бункера; Зона 2 – основной блок здания с вспомогательными помещениями и оборудованием.

На участке разгрузки надшахтного бункера под выпускным отверстием устанавливается пластинчатый питатель с подборщиком просыпи, который разгружает материал на конвейер, транспортирующий материал из надшахтного бункера на склад руды. Для возможности ремонта и обслуживания в здании устанавливается мостовой кран. Обслуживание крана выполняется со стационарной площадки обслуживания.

В основном блоке надшахтного здания размещается пост оператора, зал ожидания и вспомогательные помещения. Непосредственно на перекрытии устья ствола устанавливаются противопожарно-ремонтные ляды с приводами и вспомогательные механизмы, обеспечивающие нормальную эксплуатацию. Для осуществления операций по спуску противопожарных материалов и аварийному выводу людей отметка оборудуется минимальным комплектом механизации: посадочными кулаками, стопором, лебедкой и стволовой дверью, что позволяет выполнить требуемые технологические работы. В районе ствола оборудуется помещение рукоятчика-сигналиста и площадки для высадки персонала со скипов при их аварийной эвакуации из шахты. Для выполнения ремонтных работ и перемещения груза, в здании устанавливается мостовой кран. Обслуживание крана выполняется со стационарной площадки обслуживания крана.

По всей высоте копра оборудуется рудстанок для возможности безопасного передвижения сосудов с учетом их переподъема.

Клеть предназначена для:

- аварийного подъема и спуска работников в клетки, посадки и высадки людей в копре/надшахтном здании и на горизонтах в шахте;
- спуска штучных грузов и материалов в шахту;
- осмотра армировки и крепи ствола, монтажа и ремонта кабелей, выполнения ремонтных работ в стволе с верхних площадок сосудов и откидных площадок.

Безопасность эксплуатации оборудования обеспечивается за счет автоматизации процессов и интеграции шахтной стволовой сигнализации во все циклы взаимосвязанных процессов.

6.1.1.2 Конвейерная галерея № 1 и № 2

Доставка руды из надшахтного бункера до склада руды выполняется при помощи конвейера, установленного в конвейерной галерее № 1. Распределение материала на складе выполняется реверсивным конвейером, установленным в конвейерной галерее № 2, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 2.

В конвейерной галерее № 1 устанавливается ленточный конвейер, транспортирующий руду от точки разгрузки из надшахтного бункера до точки перегрузки руды на реверсивный ленточный конвейер, установленный в конвейерной галерее № 2.

Реверсивный конвейер обеспечивает возможность разгрузки материала в 2 разные точки склада руды, с формированием двух рудных конусов на площадке, объемом около 830 м³ (2100 тонн) каждый.

Для обслуживания и выполнения ремонтов в районе приводных и натяжных станций конвейеров подвешиваются грузоподъемные устройства.

Основные параметры конвейеров предоставлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Параметры конвейеров

Наименование	Ед. из.	Значение
Конвейер ленточный:		
Производительность	т/ч	500
Длина	м	80
Ширина ленты	мм	1200
Мощность привода	кВт	55
Напряжение	В	380
Масса	кг	43000
Конвейер реверсивный:		
Производительность	т/ч	500
Длина	м	23,6
Ширина ленты	мм	1200
Мощность привода	кВт	45
Напряжение	В	380
Масса	кг	19000

6.1.1.3 Здание скиповой подъемной машины

Здание скиповой подъемной машины СКС включает в себя комплексное оснащение здания двухбарабанной скиповой подъемной машиной типа 2Ц-4х1,8 (или аналог), см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 4. Также в здании размещается вспомогательное оборудование.

Здание подъемной машины состоит из одного технологического этажа с подвальным углублением для размещения технологических фундаментов для возможности расположения барабана подъемной машины и вспомогательного оборудования.

Основной технологический этаж ЗПМ № 2 – отм. 0,000 м.

На/над отм. 0,000 установлены:

- подъемная машина СПУ;
- кран мостовой подвесной г/п 8,0 т;
- кабина машиниста СПУ;
- электропомещения;
- монтажная площадка;
- ворота распашные немеханизированные утепленные с калиткой;

Ниже отм. 0,000 располагаются:

- фундаменты СПУ;
- технологические спуски для обслуживания, чистки подбарабанных объемов фундамента и для проверки фундаментных болтов подъемной машины;
- помещение локальной компрессорной станции.

Таблица 6.2 – Технические характеристики скиповой шахтной подъемной машины

Наименование	Параметры	
Назначение подъема	Грузовой	
Схема подъема	Скип - скип (вертикальный подъем)	
Тип подъемной машины	Двухбарабанная (с безредукторным приводом)	
Диаметр барабана	4,0	м
Ширина барабана	1,8	м
Расчетное максимальное статическое натяжение головных канатов	280	кН
Максимальная разность статических натяжений головных канатов (ориентировочно)*	180	кН
Максимальная скорость подъема (расчетная), не более	10,0	м/с
Тип тормозного устройства	Дисковые пневматические с регулируемым усилием рабочего и аварийного торможения	
Количество головных канатов	1	шт.
Количество слоев навивки каната на барабан	2	слой
Диаметр головных канатов	42	мм
Суммарное разрывное усилие каната	1750	кН
Маркировочная группа прочности	1770	Н/мм ²
Масса одного погонного метра каната	8,92	кг
Тип подъемного сосуда	Скип	
Полезная емкость	4	м ³
Грузоподъемность	10,0	т
Масса подъемного сосуда, включая подвесное устройство	10	т
Размеры в плане	1140x1120	мм
Вместимость (количество людей на спец. этаже)	3	чел
Количество копровых шкивов	2	шт.
Диаметр копровых шкива	5	м
Количество электродвигателей	1	шт.

Наименование	Параметры	
Установленная мощность электродвигателя (ориентировочно)*	1250	кВт
Напряжение	6000	В

Для выполнения операций по осмотру и ремонту ствола и элементов подъёма проектом предусматривается возможность ручного управления из машинного зала.

Схема управления каждым клетевым подъёмом предусматривает следующие основные виды защит, блокировок и контроля:

- вызывающие предохранительное торможение подъёмных машин:
- от переподъёма подъёмного сосуда;
- при срабатывании максимальной и нулевой защиты;
- от износа тормозных колодок сверх нормы;
- от самопроизвольного обратного хода машины;
- от увеличения вдвое против расчётного значения периода пуска, замедления или дотягивания;
- от повреждения электрической цепи управления рабочим тормозом или механического привода электрического ограничителя скорости;
- от замыкания в цепях управления и защиты;
- от понижения давления в тормозной системе;
- от превышения максимальной скорости;
- от провисания струны каната, а также напуска;
- при зависании сосуда в любой точке ствола;
- от увеличения хода тяг тормозов;
- от обрыва кинематической цепи аппарата задания и контроля хода подъёмных машин (далее – АЗК).

Контрольные устройства, исключающие повторный запуск машин в случаях:

- неполного растормаживания колодок при пуске;
- снижения сопротивления изоляции в цепях защиты и управления, сигнализации;
- прекращения смазки подшипников и их перегрева, перегрева статора двигателя;
- нарушения охлаждения электрических машин.

Дополнительно к перечисленному предусмотрены следующие защиты и блокировки (привод постоянного тока):

- от отрыва обмотки возбуждения подъёмного двигателя;
- максимальная защита в главной цепи и нулевая защита сетевого двигателя преобразовательного агрегата;
- от включения автомата главного тока при наличии остаточного напряжения на якоре генератора и контроль его положения;

- от превышения напряжения генератора.

Машинист подъемной установки обеспечивается связью с диспетчером и административно-хозяйственной, а также пожарной сигнализацией.

В здании для ремонта и обслуживания подъемной машины установлен кран мостовой опорный электрический (Таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Технические характеристики мостового электрического опорного крана

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъемность	т	8,0
Пролет	м	16,5
Высота подъема	м	9
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	10,5
Рабочее напряжение	В	380

6.1.1.4 Здание клетевой подъемной машины СКС

Здание клетевой подъемной машины СКС включает в себя комплексное оснащение здания однобарабанной клетевой подъемной машиной типа Ц-4х2,4 (или аналог), см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 3.

Здание подъемной машины состоит из одного технологического этажа с подвальным углублением для размещения технологических фундаментов для возможности расположения барабана подъемной машины.

Основной технологический этаж ЗПМ № 1 – отм. 0,000 м.

На/над отм. 0,000 установлены:

- подъемная машина КПУ;
- кран мостовой подвесной г/п 12,0 т;
- кабина машиниста;
- электропомещения;
- монтажная площадка;
- ворота распашные немеханизированные утепленные с калиткой;

Ниже отм. 0,000 располагаются:

- фундаменты СПУ;
- технологические спуски для обслуживания, чистки подбарабанных объемов фундамента и для проверки фундаментных болтов подъемной машины.

Таблица 6.4 – Техническая характеристика аварийно-ремонтной подъемной машины

Наименование	Параметры
Назначение подъема	Грузо-людской
Схема подъема	Клеть
Тип подъемной машины	Однобарабанная одноконцевая

Наименование	Параметры	
Диаметр барабана	4	м
Ширина барабана	2,4	м
Расчетное максимальное статическое натяжение головного каната	200	кН
Максимальная скорость подъема (расчетная), не более	8	м/с
Тип тормозного устройства	Дисковые гидравлические с регулируемым усилием рабочего и аварийного торможения	
Режимы работы	«Люди», «Ревизия», «Груз»	
Количество головных канатов	1	шт.
Диаметр головных канатов	36	мм
Минимальное разрывное усилие каната	1300	кН
Маркировочная группа прочности	1770	Н/мм ²
Масса одного погонного метра каната	6,54	кг
Тип подъемного сосуда	Клеть шахтная	
Количество этажей	Одноэтажная	
Грузоподъемность	7,5	т
Масса клетки с подвесным устройством и ловителем	5,5	т
Размеры в плане	3100x1370	мм
Вместимость (количество людей)	21	чел
Количество копровых шкивов	1	шт.
Диаметр копровых шкива	3,0	м
Количество электродвигателей	1	шт.
Установленная мощность электродвигателя (ориентировочно)*	1150	кВт
Напряжение	6000	В
Частота вращения	32	об/мин

Для выполнения операций по осмотру и ремонту ствола и элементов подъема проектом предусматривается возможность ручного управления из машинного зала.

Схема управления каждым клетевым подъемом предусматривает следующие основные виды защит, блокировок и контроля:

- вызывающие предохранительное торможение подъемных машин;
- от переподъема подъемного сосуда;
- при срабатывании максимальной и нулевой защиты;
- от износа тормозных колодок сверх нормы;

- от самопроизвольного обратного хода машины;
- от увеличения вдвое против расчётного значения периода пуска, замедления или дотягивания;
- от повреждения электрической цепи управления рабочим тормозом или механического привода электрического ограничителя скорости;
- от замыкания в цепях управления и защиты;
- от понижения давления в тормозной системе;
- от превышения максимальной скорости;
- от провисания струны каната, а также напуска;
- при зависании сосуда в любой точке ствола;
- от увеличения хода тяг тормозов;
- от обрыва кинематической цепи аппарата задания и контроля хода подъёмных машин.

Контрольные устройства, исключающие повторный запуск машин в случаях:

- неполного растормаживания колодок при пуске;
- снижения сопротивления изоляции в цепях защиты и управления, сигнализации;
- прекращения смазки подшипников и их перегрева, перегрева статора двигателя;
- нарушения охлаждения электрических машин.

Дополнительно к перечисленному предусмотрены следующие защиты и блокировки (привод постоянного тока):

- от отрыва обмотки возбуждения подъёмного двигателя;
- максимальная защита в главной цепи и нулевая защита сетевого двигателя преобразовательного агрегата;
- от включения автомата главного тока при наличии остаточного напряжения на якоре генератора и контроль его положения;
- от превышения напряжения генератора.

Машинист подъёмной установки обеспечивается связью с диспетчером и административно-хозяйственной, а также пожарной сигнализацией.

В здании для ремонта и обслуживания подъёмной машины установлен кран мостовой опорный электрический (Таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Техническая характеристика мостового электрического опорного крана

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъёмность	т	10,0
Пролет	м	9,0
Высота подъёма	м	9
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	15
Рабочее напряжение	В	380

6.1.2 Комплекс ствола «Клетевой»

6.1.2.1 Копер с надшахтным зданием

Ствол «Клетевой» предназначен для спуска/ подъема людей, выдачи породы вагонетками в клетки и подачи материалов в шахту. В случае поломки клетового подъема (КПУ) люди могут выйти на поверхность по ходовому лестничному отделению, расположенному в стволе.

Ствол «Клетевой» оснащен одной клетью с противовесом и ходовым отделением. Спуск длинномера и узлов оборудования, не помещающихся в клеть, предусматривается под клетью.

Копер «Север-2» на постоянный период эксплуатации предназначен для размещения части оборудования клетевой подъемной установки, вспомогательного оборудования и оснастки с целью обеспечения технологических процессов выдачи породы в количестве 240 тыс. т. в год, а также для аварийного выхода людей и обеспечения режимов подачи свежего воздуха для проветривания рудника. Компонировочное решение см. чертежи 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 7.

В состав оснащения копра входят следующие его отметки и оборудование:

- на отм. + 32,800 устанавливаются копровые шкивы КПУ $\varnothing$ 5000 мм, а также вспомогательные тали для обеспечения ремонтных работ;
- на отм. + 27,900 устанавливаются амортизаторы парашютной установки и ограждения для пропуска головного каната;
- на отм. + 23,000 выполнена площадка для обслуживания соединительных муфт амортизаторов парашютной установки.
- на отм. 0,000 оборудуется обменный комплекс вагонеток.

По всей высоте копра оборудуется армировка для возможности передвижения клетки и противовеса с учетом переподъема. Т.к. ствол является воздухоподающим, в копре выполнена герметизация со шлюзованием, для исключения прососов воздуха при работе главной вентиляторной установки. Для исключения прососов воздуха при обмене вагонеток в надшахтном здании устраивается тамбур шлюз, работа которого отсекает прососы воздуха при выполнении операций по подготовке к спуску материалов.

В надшахтном здании производится:

- в южном крыле здания обмен вагонеток, погрузка оборудования на платформы для доставки в шахту, приёма и выдачи оборудования в ремонтно-механические мастерские, подача в ствол длинномерных материалов (спуск под клетью) и посадка/высадка людей в клетки.
- в северном крыле здания операции породовыдачного блока- обмен и разгрузка вагонеток.

Основная доставка грузов и оборудования в надшахтное здание производится через ворота 3,6×7,5 м с тепловой завесой.

Зона разгрузки-погрузки материалов и оборудования в надшахтном здании обслуживается краном мостовым подвесным электрическим грузоподъемностью 10 т, управляемым с пола, пролетом 12 м (Таблица 6.6).

Посадка клетки на отм. 0,000 осуществляется на кулаки посадочные КП375-9Э (или аналог).

В надшахтном здании на отм. 0,000 с южной стороны предусмотрен обмен вагонеток в клету. Подача и выдача вагонеток до клетки/ из клетки осуществляется канатным толкателем ТКО 16-80 (или аналог); перед стволом вагонетка стопорится на стопорах СП 800-7,5Э (или аналог), в клету вагонетка подается толкателем ТКО 16-80 (или аналог).

В надшахтном здании на отм. 0,000 с северной стороны предусмотрен обменный комплекс вагонеток с накопителем порожних вагонеток в шлюзе. Подача и выдача вагонеток в клету/ из клетки осуществляется канатным толкателем ТКО 16-80 (или аналог) по грузовой и порожней ветви соответственно. Выдача грузенной вагонетки из клетки осуществляется канатным толкателем грузовой ветви в сторону опрокида. Перед подачей в клету порожней вагонетки, вагонетка стопорится на стопоре СП 800-7,5Э (или аналог) порожней ветви и после освобождения клетки и увода грузенной вагонетки за стрелку на грузовой ветви подается в клету толкателем порожней ветви.

Вагонетка с породой подается по грузенной ветви до бокового опрокида. После ее опорожнения посредством опрокида, пустая вагонетка проталкивается канатным толкателем по грузовой ветви за стрелочный перевод к торцу здания, а после перевода стрелки канатным толкателем порожней ветви перегоняется в накопитель порожних вагонеток в шлюзе.

Нулевая отметка надшахтного здания оснащается оборудованием позволяющим выполнить работы по замене канатов и сосудов, испытание парашютной установки. Нулевая отметка оборудуется противопожарно-ремонтными лядами.

Таблица 6.6 – Технические характеристики мостового электрического подвесного крана

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъемность	т	10
Пролет	м	9
Высота подъема	м	10
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	13,7
Рабочее напряжение	В	380

Безопасность эксплуатации оборудования обеспечивается за счет автоматизации процессов и интеграции шахтной ствовой сигнализации во все циклы взаимосвязанных процессов. Работа шлюзовых дверей автоматизирована и исключает их одновременное открывание, что исключает прососы воздуха в ствол.

6.1.2.2 Здание опрокидывателя

Разгрузка вагонеток производится в здании опрокидывателя, расположенного с северной стороны от ствола «Клетевой».

В перегрузочном пункте породы на отм. 0,000 предусматривается установка опрокидывателя бокового вагонеток ВГ-4,5 (Таблица 6.7) с комплексом стрелочных переводов и толкателей для вагонеток. Подача вагонеток до перегрузочного пункта породы осуществляется канатным толкателем ТКО 16-80 (или аналог), пустая вагонетка выталкивается из опрокидывателя попадает в зону работы канатного толкателя ТКО 16-80 (или аналог) порожней ветви, и затем подается в накопитель на порожней ветви. Для обслуживания оборудования в здании предусмотрен мостовой электрический подвесной кран (Таблица 6.8).

Порода с приемка отгружается погрузчиком в автосамосвалы и транспортируется в предусмотренные для ее складирования места.

Компоновочные решения здания опрокидывателя приведены на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, листы 7.

Таблица 6.7 – Техническая характеристика опрокидывателя бокового вагонеток ВГ-4,5

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Продолжительность машинного цикла	с	180
Масса	кг	15900
Установленная мощность	кВт	22
Колея	мм	750

Таблица 6.8 – Техническая характеристика мостового электрического подвешного крана

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъемность	т	10
Пролет	м	9
Высота подъема	м	7
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	13,7
Рабочее напряжение	В	380

6.1.2.3 Здание подъемной машины

Размещение подъемной машины клетового подъема предусматривается в здании подъемной машины с южной стороны от ствола «Клетевой».

Для спуска-подъема людей, выполнения грузовых операций, механизированного спуска длинномера, подъема горной массы в вагонетках проектом принимается к использованию клетевая подъемная установка. Вид подъема – клетевой с противовесом.

В машинном зале здания подъемных машин на отм. 0,000 устанавливается клетевая двухбарабанная подъемная машина. Подъемная машина 2Ц-6×2,4 (или аналог) (Таблица 6.9)

безредукторная с левым расположением привода. План расположения оборудования приведён на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 8.

Тормозное устройство подъёмной машины состоит из двух тормозов, двух приводов тормозов, панели тормоза и маслостанции. Тормоз предназначен для создания тормозного момента, действующего на тормозные диски барабанов машины.

Таблица 6.9 – Технические характеристики клетевой подъемной машины

Наименование	Параметры	
Назначение подъема	Грузо-людской	
Схема подъема	клеть - противовес	
Тип подъемной машины	Двухбарабанная одноконцевая	
Диаметр барабана	6,0	м
Ширина барабана	2,4	м
Расчетное максимальное статическое натяжение головных канатов	360	кН
Максимальная разность статических натяжений головных канатов (ориентировочно)*	270	кН
Максимальная скорость подъема (расчетная), не более	10	м/с
Тип тормозного устройства	Дисковые гидравлические с регулируемым усилием рабочего и аварийного торможения	
Режимы работы	«Люди», «Груз», «Ревизия»	
Количество головных канатов	1	шт.
Диаметр головных канатов	52	мм
Минимальное разрывное усилие каната	2390	кН
Маркировочная группа прочности	1570	Н/мм ²
Масса одного погонного метра каната	13,7	кг
Тип подъемного сосуда	Клеть шахтная	
Количество этажей	Однаэтажная	
Грузоподъемность	15	т
Масса клетки с подвесным устройством и ловителем	9200	т
Размеры в плане	5200 x 1620	мм
Вместимость (количество людей)	38	чел
Масса противовеса, включая подвесное устройство*	16,7	т
Количество копровых шкивов	2	шт.
Диаметр копровых шкива	5	м
Количество электродвигателей	1	шт.

Наименование	Параметры	
Установленная мощность электродвигателя (ориентировочно)*	1900	кВт
Напряжение	6000	В
Частота вращения	32	об/мин

Для выполнения операций по осмотру и ремонту ствола и элементов подъёма проектом предусматривается возможность ручного управления из машинного зала.

Схема управления каждым клетевым подъёмом предусматривает следующие основные виды защит, блокировок и контроля:

- вызывающие предохранительное торможение подъёмных машин:
- от переподъёма подъёмного сосуда;
- при срабатывании максимальной и нулевой защиты;
- от износа тормозных колодок сверх нормы;
- от самопроизвольного обратного хода машины;
- от увеличения вдвое против расчётного значения периода пуска, замедления или дотягивания;
- от повреждения электрической цепи управления рабочим тормозом или механического привода электрического ограничителя скорости;
- от замыкания в цепях управления и защиты;
- от понижения давления в тормозной системе;
- от превышения максимальной скорости;
- от провисания струны каната, а также напуска;
- при зависании сосуда в любой точке ствола;
- от увеличения хода тяг тормозов;
- от обрыва кинематической цепи аппарата задания и контроля хода подъёмных машин.

Контрольные устройства, исключающие повторный запуск машин в случаях:

- неполного растормаживания колодок при пуске;
- снижения сопротивления изоляции в цепях защиты и управления, сигнализации;
- прекращения смазки подшипников и их перегрева, перегрева статора двигателя;
- нарушения охлаждения электрических машин.

Дополнительно к перечисленному предусмотрены следующие защиты и блокировки (привод постоянного тока):

- от отрыва обмотки возбуждения подъёмного двигателя;
- максимальная защита в главной цепи и нулевая защита сетевого двигателя преобразовательного агрегата;
- от включения автомата главного тока при наличии остаточного напряжения на якоре генератора и контроль его положения;

– от превышения напряжения генератора.

Машинист подъёмной установки обеспечивается связью с диспетчером и административно-хозяйственной, а также пожарной сигнализацией.

В здании для ремонта и обслуживания подъёмной машины установлен кран мостовой опорный электрический (Таблица 6.10).

Таблица 6.10 – Техническая характеристика мостового электрического крана

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъёмность	т	12
Пролет	м	19,5
Высота подъёма	м	9
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	15
Рабочее напряжение	В	380

6.1.2.4 Здание вентиляторной установки

Способ проветривания рудника принят нагнетательный, в связи с чем проектом предусматривается строительство главной вентиляторной установки (далее – ГВУ). ГВУ размещается в районе ст. «Клетевой». Воздух в ст. «Клетевой» подается по подземному вентканалу.

В состав вентиляторной установки главного проветривания входит: вентиляторы (рабочий и резервный) с электроприводом и пускорегулирующей аппаратурой, устройства для реверсирования воздушной струи и переключения вентиляторов, аппаратура дистанционного управления, диффузоры, вентиляционные каналы, ляды.

В процессе эксплуатации вентиляторной установки будет происходить изменение сопротивления сети, в связи с чем вентиляторы оборудуются регулирующей аппаратурой.

На основании вышеизложенных данных проектом предусматривается применение установки главного проветривания типа ZVN 1-32-1500/8 (или аналог) (Таблица 6.11).

На входе и выходе применены жалюзийные и шиберные переключатели потока (ляды) с электромеханическим приводом. В зависимости от положения ляд обеспечивается работа одного из двух вентиляторов при резервировании другого, при этом обеспечивая свободный доступ к механизмам резервного вентилятора.

Объединенная выходная часть установок обеспечивает «необмерзаемость» при отрицательных температурах. Специальная облицовка внутренней поверхности диффузоров и выходной части установки обеспечивает эффективное подавление шума.

Реверсирование воздушной струи производится путем изменения направления вращения приводного двигателя. Длительность перехода в реверсивный режим составляет не более 8 минут.

Противопожарная ляда по конструкции - падающая, с канатным приводом. Представляет собой конструкцию, состоящую из полотна прямоугольной формы, с закрепленной на одной из сторон подвеской с шарнирами. Полотно ляды состоит из рамы,

сваренной из прокатного металла, обшитой листовой сталью. Полотно опирается на раму, выполненную из металлопроката и заделанную в бетонные стены канала. Для улучшения герметичных свойств ляды и уменьшения подсосов через ляд по периметру примыкания полотна к раме закрепляется негорючее уплотнительное устройство. Для обеспечения надежного контакта ляды с рамой в рабочем состоянии полотно ляды наклонено верхней частью к раме. Подъем ляды в положение «открыто» осуществляется с помощью канатов, прикрепленных к полотну. Подъемные канаты ляды проходят через отклоняющий блок к барабанной лебедке. Для своевременной остановки лебедки при подъеме ляды предусмотрены концевые выключатели. Противопожарные ляды отсекают здание ГБУ от ствола и от калориферной установки.

Расположение оборудования в здании главной вентиляторной установки см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 9.

Таблица 6.11 – Технические характеристики вентиляторного агрегата ZVN 1-32-1500/8

Наименование параметра	Значение	
Марка	ZITRON	
Количество вентиляторов в составе ГБУ, шт	2	
Модель	ZVN 1-32-1500/8	
Тип	Осевой, одноступенчатый	
Диаметр рабочего колеса, мм	3200	
Производительность, м ³ /сек	1 этап	2 этап
	226,3	232,4
Статическое давление, Па	4170	2070
Полное давление, Па	4650*	2600*
Частота вращения, об/мин	750	
Мощность электродвигателя, кВт	1500	
Регулировка параметров	Механическая регулировки положения лопаток на остановленном вентиляторе	
	Скоростью вращения электродвигателя с помощью частотного преобразователя	
Реверсирование	Изменение направления вращения рабочего колеса	
Масса, кг	27000*	

*Сведения предварительные. Уточняются на этапе изготовления (проектирования) вентилятора.

Основной режим работы ГБУ «нагнетальный». Вентилятор построен на базе модификации специальной реверсивной аэродинамической схемы высокой быстроходности, обеспечивающей достижение максимального полного КПД вентилятора.

Вентилятор изготавливается в реверсивном исполнении. Реверсирование воздушной струи производится путем изменения направления вращения ротора. При этом обеспечивается подача воздуха не менее 60 % от подачи в прямом режиме, длительность перехода в реверсивный режим составляет не более 10 минут.

Комплект аппаратуры управления, автоматизации и контроля вентиляторных установок позволяет осуществить:

- надежную работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- выбор вида управления вентиляторной установкой:
 - дистанционно-автоматизированного, из диспетчерского пункта шахты посредством ПЭВМ с возможностью дистанционного управления, обработки поступающей информации и архивации в памяти ПЭВМ полученных данных, в виде графиков и таблиц с фиксацией времени формирования сигнала, в том числе информацию об аварийных случаях;
 - дистанционно-автоматизированного из машинного зала с фиксациями, аналогичными управлению с пульта горного диспетчера;
 - местного индивидуального, деблокированного, с места установки механизмов для проведения профилактических работ.
 - переход с одного вида управления на другой без остановки работающей вентиляторной установки;
 - запуск ГВУ только после приведения в рабочее состояние устройств, обеспечивающих нормальную работу установки в выбранном режиме;
 - оперативное и аварийное отключение работающих агрегатов;
 - аварийный и оперативный переход на резервную вентиляторную установку;
 - аварийную остановку вентиляторной установки обслуживающим персоналом по месту при любом виде управления;
- совместно с силовым оборудованием, аварийное отключение вентилятора:
 - при коротких замыканиях и нарушениях изоляции по отношению к земле в силовых цепях (совместно с высоковольтным коммутирующим устройством);
 - при исчезновении более чем на 10 секунд напряжения на станциях управления, питающих оперативные цепи защиты электродвигателей;
 - при превышении вибрации подшипниковых узлов выше нормы;
 - при несостоявшемся или затянувшемся пуске (более 10 минут);
 - при перегреве обмоток электродвигателей установки;
 - при перегреве подшипников;
 - при срабатывании защит пускорегулирующих устройств;
 - наложение тормозов во время работы вентиляторной установки;
 - при понижении номинального напряжения электродвигателя более чем на 10%;
 - пусковой ток высокий;
 - ток по фазам высокий;
 - не симметрия токов по фазам высокая.
- подачу светового и звукового предупредительных сигналов при неисправностях, которые не вызывают необходимости аварийного отключения, работающего вентилятора;
- автоматические блокировки, запрещающие:

- одновременный запуск и работу двух вентиляторных установок;
 - повторное или самопроизвольное включение агрегата после оперативного или аварийного отключения без последующей команды «Пуск» и до устранения причин аварийного отключения;
 - одновременное применение различных видов управления;
 - включение электродвигателей вентиляционных установок при работающих приводах ляд до установки их в открытое положение;
 - включение приводов вертикальных ляд при работающей вентиляторной установке;
 - включение вентиляторной установки в реверсивный режим до полной ее остановки;
 - открывание дверей в/в камер с разъединителями в машзале при наличии на них напряжения;
 - размыкание силовых контактов в/в разъединители в/в камеры в машзале под нагрузкой;
 - работу вентиляторов аварийной и летней вентиляции машзала при срабатывании аппаратуры противопожарной защиты здания вентустановки.
- контроль:
 - температура переднего подшипника двигателя главного вентилятора;
 - температура заднего подшипника двигателя главного вентилятора;
 - температура обмотки U двигателя главного вентилятора;
 - температура обмотки V двигателя главного вентилятора;
 - температура обмотки W двигателя главного вентилятора;
 - температура переднего подшипника;
 - температура заднего подшипника;
 - статическое давление прямой режим;
 - динамическое давление прямой режим;
 - статическое давление реверсивный режим;
 - динамическое давление реверсивный режим;
 - питание аналоговых модулей;
 - срывной режим (помпаж);
 - скорость (частота) вращения главного двигателя ГВУ;
 - концевые выключатели положения вентиляционных заслонок, ляды диффузора, спрямляющего аппарата, тормозного устройства, и органы управления и индикации постов местного управления ПМУ.
 - состояния вентиляционных заслонок, ляды диффузора, спрямляющего аппарата, тормозного устройства, и органы управления и индикации постов местного управления ПМУ.
 - выведение на экран пульта оператора и диспетчера информации о работе вентустановки и схем положения ляд в каналах;

- обеспечивает телеуправление вент установкой от пульта оператора и диспетчера;
- просмотр данных и архивной информации по работе системы на пульте диспетчера и оператора.

Полный перечень контрольно-измерительной аппаратуры уточняется на этапе проектирования вентиляторной установки.

Для обслуживания и ремонта в машинном зале вентиляторной предусматривается опорный электрический кран (Таблица 6.12). Управление крана производится с пола помещения на радиоуправлении.

Таблица 6.12 – Характеристика мостового опорного крана

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъемность	т	20
Пролет	м	28,5
Высота подъема	м	18
Суммарная мощность привода	кВт	25
Рабочее напряжение	В	380

6.1.2.5 Компрессорная станция

Потребителями сжатого воздуха на руднике являются технологическое оборудование и пневматический инструмент.

Характеристики потребителей сжатого воздуха приведены в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Данные по потребителям сжатого воздуха

№ п/п	Наименование потребителей сжатого воздуха на руднике	Кол-во одновременно работающих потребителей смену шт.	Номинальное рабочее давление, МПа	Расход воздуха, м³/мин одним потребителем	Коэффициент одновременности в работе	Коэффициент износа	Время работы механизмов в сутки, час	Всего, м³/мин
1	Перфоратор ручной типа «ПП-63В»	3	0,5	5	0,5	1,1	3,5	8,3
2	Перфоратор ручной типа «ПТ-48»	3	0,5	5,8	0,5	1,1	3,5	9,6
3	Торкрет установка У-6	2	0,2-0,6	7,5	0,5	1,1	9	8,3
4	Турбонасос забойный типа «Н2»	3	0,45-0,5	0,116	1	1,1	7	0,4
5	Роббинс	1	0,45-0,5	26	1	1,1	12	28,6
6	КБУ	3	0,45-0,5	13	0,9	1,1	12	38,6
7	ЗП-2	4	0,45-0,6	4	0,5	1,1	3	8,8

№ п/п	Наименование потребителей сжатого воздуха на руднике	Кол-во одновременно работающих потребителей смену шт.	Номинальное рабочее давление, МПа	Расход воздуха, м³/мин одним потребителем	Коэффициент одновременности в работе	Коэффициент износа	Время работы механизмов в сутки, час	Всего, м³/мин
8	Сж. воздух для пневмоподдувов	1	0,5	6	1	1,1	0,5	6
	Всего:							108,5
Общее потребление с учетом коэффициента износа (10% от Т) Q, м³/мин:								119,35

Компрессорные установки выбраны на основании расчета потребности в сжатом воздухе у потребителей (Таблица 6.13) с учетом потерь воздуха в магистрали и запаса по производительности работы компрессорных установок.

Расчетная потребность компрессорных установок определяется по формуле:

$$M_{\text{ку}} = M_{\text{пот}} \times K_1,$$

где $M_{\text{пот}} = 108,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ – расчетная потребность в сжатом воздухе для потребителей (Таблица 6.13).

K_1 – коэффициент запаса по производительности (утечки воздуха, коэффициент запаса по производительности) принимается $K = 1,3$.

$$M_{\text{ку}} = 1,3 \times 108,5 = 141,05 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Исходя из полученных результатов, в проекте предусмотрены винтовые компрессорные установки ДЭН-400ШМ производительностью по $57 \text{ м}^3/\text{мин}$ каждая, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 6. Развиваемое давление до 0,8 МПа. Работа установок в режиме – три рабочие, одна резервная.

Расчетный объем ресивера для выбранного компрессора определяется по формуле:

$$V = 1,6 \sqrt{Q_{\Sigma \text{к}}};$$

где $Q_{\Sigma \text{к}}$ – суммарная производительность компрессора $171 \text{ м}^3/\text{мин}$;

$$V = 1,6 \sqrt{171} = 20,9 \text{ м}^3.$$

Исходя из выпускаемых вариантов емкостей ресивера, проектом принимается для принятой компрессорной установки двух ресиверов объемом по 16 м^3 .

Каждый винтовой компрессор оснащен всеми соединительными трубопроводами и патрубками, имеет воздушную систему охлаждения, систему маслосепарации, системы регулирования и контроля.

Компрессорная установка позволяет регулировать рабочее давление в диапазоне до 0,8 МПа. Рабочее давление сети сжатого воздуха, исходя из паспортных данных потребителей принято 0,7 МПа.

Мощность одного винтового компрессора составляет 400 кВт. Общая рабочая мощность компрессорной станции составляет 1200 кВт.

Подача сжатого воздуха от компрессорных к потребителям осуществляется по магистральному трубопроводу. Магистральный трубопровод от точки подключения прокладывается по надземным низким опорам высотой 0,5 м от уровня земли существующей эстакады кабелей и труб при шаге опор 5-6 м. Далее – по проектируемой эстакаде до здания копра с переменным шагом опор и здания подъемной машины с шагом опор 3 м.

Рабочее давление системы воздухообеспечения принято исходя из потребностей потребителей сжатого воздуха и составляет $P_{\text{раб.}} = 0,7$ МПа.

Сжатый воздух относится к негорючим транспортирующим средам, группа трубопроводов В, категория трубопроводов V.

Магистральные трубопроводы системы сжатого воздуха приняты из стальных оцинкованных водогазопроводных труб по [1].

Расчет рабочего сечения трубопроводов системы сжатого воздуха производился исходя из максимальной производительности 3-х компрессорных установок производительностью $Q=57$ м³/мин каждая. Допустимая скорость сжатого воздуха в трубопроводах $V=10-15$ м/с.

Расчетное сечение магистрального трубопровода S:

$$S = \frac{Q}{60 \cdot V \cdot K} = \frac{171}{60 \cdot 10 \cdot 7,0} = 0,04 \text{ м}^2.$$

где K – коэффициент сжатия транспортируемой среды ($K = 7,0$).

$K = P_{\text{раб.}} / P_{\text{атм.}} = 0,7/0,1 = 7,0$,

Где, $P_{\text{раб.}}$ – рабочее давление сжатого воздуха

$P_{\text{атм.}}$ – нормальное атмосферное давление воздуха.

Расчетный диаметр магистрального трубопровода D:

$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot S} = \sqrt{\frac{4}{3,14} \cdot 0,04} = 0,22 \text{ м.}$$

В целях уменьшения потерь на истечение транспортируемой среды по магистральному трубопроводу по его длине и на изгибах, а также для запаса по пропускной способности, в проекте принят диаметр применяемых трубопроводов Ду 250.

Сети сжатого воздуха оснащаются необходимой запорной арматурой, фильтрующими элементами.

Принятая в проекте схема компрессорной установки обеспечивает потребителей сжатым воздухом, требуемых давления и класса загрязненности.

Компрессорная станция приведена на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 6.

6.1.2.6 Склад ППМ

Для приема, хранения и выдачи противопожарных материалов на площадке запроектировано здание склада противопожарных материалов (далее – Склад ППМ). Доставка материала до ствола осуществляется с использованием грузового автотранспорта.

Склад ППМ укомплектовывается средствами пожаротушения, материалами, инструментами и инвентарем в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности...».

Склад противопожарных материалов приведен на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 10.

6.1.2.7 Весовая

Весовая расположена на выезде со склада руды и предназначена для взвешивания самосвалов грузоподъемностью до 40 т, осуществляющих перевозку руды и породы на склады руды и породы, а также со складов – потребителю.

Габариты здания в плане 24х9 м, высота 5,3 м до низа строительных конструкций.

Весовая представляет собой здание весовой и автомобильные весы, установленные под навесом и предназначенные для статического взвешивания транспорта. Наибольший предел взвешивания весов 80 тонн.

Для организации видеонаблюдения за процессом взвешивания и регистрации результатов взвешивания автомобилей, весовая оснащена программным комплексом, системами видеонаблюдения и считывания номеров автомобилей. Предусмотрена система защиты от образования наледи на весах в зимний период, предназначенная для удаления снега и наледи на пандусах и фундаментах под грузоприемной платформой.

В здании весовой размещаются производственные и вспомогательные помещения для весовщика.

Весовая представлена на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 5.

6.1.2.8 Открытый склад материалов и запасных частей

Открытый склад материалов и запасных частей, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 11, представляет собой открытую бетонированную площадку и предназначен для хранения крупногабаритного оборудования, узлов и агрегатов, материалов условия хранения которых, допускают хранение на открытом воздухе.

Площадка оснащена козловым краном КК-12,5, грузоподъемностью 12,5 т. Пролет крана – 16 м. Габариты площадки в плане 30×30 м.

На площадке выделены специальные зоны: – зона проезда автотранспорта (она же зона разгрузки и комплектации); – зона хранения.

6.1.3 Бетонозакладочный комплекс

Для приготовления бетонозакладочной смеси на промплощадке месторождения предусматривается строительство бетонозакладочного комплекса (БЗК).

В районе БЗК бурятся три технологические скважины (две рабочих, одна резервная).

Годовая потребность в закладочных материалах и закладке определена технологической частью и составляет 409,4 тыс м³/год.

В состав закладочного комплекса включены:

- бетоносмесительный участок;
- склад цемента;
- склад инертных материалов.

Потребность закладочной смеси указана в таблице 6.14.

Таблица 6.14 – Потребность в закладочных материалах

Наименование	Расход на 1 м ³ закладочной смеси, кг
Песок (0-5 мм)	1040
Щебень (5-10 мм)	300
Цемент М400	160
Вода	400

Состав смеси будет уточнен на основании рекомендации разработанных НИИ.

Цемент поставляется на рудник автомобильным транспортом от цементных заводов в требуемых объемах и хранится на складе цемента. Для приготовления твердеющей закладочной смеси используется техническая вода, отвечающая требованиям [2].

Схема технологического генплана и схема технологическая принципиальная БЗК представлена на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, листы 12, 13 и 14.

Схема трассы трубопроводов закладочной смеси первого и второго пускового комплексов представлена на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 40.

6.1.3.1 Технология приготовления закладочной смеси

В основу получения закладочной твердеющей смеси положен мельничный способ, широко предприятий на используемый бетонозакладочных комплексах горнодобывающих предприятий.

Песок и щебень поступают на бетонозакладочный комплекс требуемыми фракциями от 0 до 5 мм и от 5 до 10 мм соответственно и в необходимых объемах.

Щебень фракции от 5 до 10 мм и песок фракции от 0 до 5 мм доставляются с открытых складов щебня и песка погрузчиками и разгружаются в приемные бункеры, из которых дозаторами выдаются на конвейер. Отдозированные фракции щебня и песка конвейером подаются в загрузочную воронку шаровой мельницы. Одновременно с этим в мельницу подается цементное молоко.

Цемент со склада цемента пневмотранспортом подается в силос расходного склада бетоносмесительного участка. Из расходного склада цемент винтовым конвейером подается в промежуточный бункер цемента, затем с помощью весового дозатора в затворитель цемента, где смешивается с водой. Готовое цементное молоко подается по трубопроводу самотеком в шаровую мельницу.

В мельнице происходит перемешивание щебня и песка с цементным молоком. Готовая закладочная смесь самотеком через приемные воронки подается в вертикальный став

и далее к месту закладки. Подача закладочной смеси ведется при предельном заполнении вертикального става в целях обеспечения неразрывности потока столба закладки и исключения неравномерности движения ее (пульсации) в трубопроводе и подсасывания воздуха.

Технологическая схема приготовления закладочной смеси представлена на рисунке 6.1.

6.1.3.2 Воздухоснабжение бетонозакладочного комплекса

Обеспечение бетонозакладочного комплекса сжатым воздухом осуществляется от блока-контейнера компрессорного ДЭН-400ШМ.

Потребность бетоносмесительного участка и склада цемента в сжатом воздухе представлена в таблице 6.15.

Таблица 6.15 - Объемы потребления сжатого воздуха объектами бетонозакладочного комплекса

Наименование объекта	Потребность, $\text{м}^3/\text{мин}$
1. Бетоносмесительный участок (мельница, аспирационные установки, стол сварщика)	1,1*
2. Склад цемента (пневморазгрузатель донной выгрузки, вибрационные аэраторы, пневмовинтовые насосы, аспирационная установка, двухходовой переключатель)	30*
Итого	31,1
Примечание - * воздух осушенный.	

Покрытие потребности в сжатом воздухе бетонозакладочного комплекса предусматривается от блока-контейнера компрессорного, который укомплектован двумя винтовыми компрессорными установками типа ДЭН-400ШМ (один в резерве) с системой автоматизации управления, адсорбционным осушителем воздуха, системой фильтров с автоматическими конденсатоотводчиками, системами освещения, отопления, вентиляции и автоматического пожаротушения.

Компрессоры смонтированы на собственной силовой раме, оснащены всеми соединительными трубопроводами и патрубками, а также помещены в шумопоглощающий капот.

Автоматическое управление работой компрессорных установок осуществляется блоком управления группой компрессоров.

6.1.3.3 Склад цемента

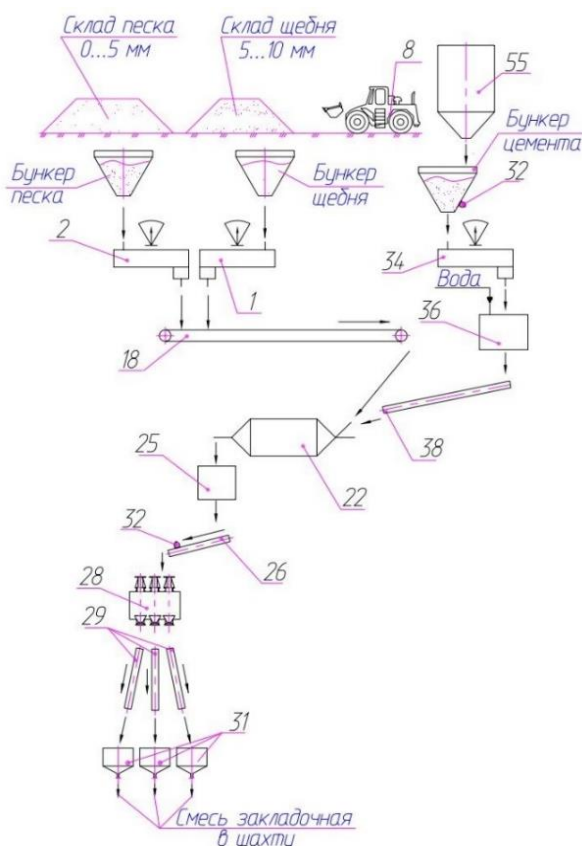
Склад цемента предназначается для бесперебойного обеспечения бетоносмесительного участка бетонозакладочного комплекса цементом.

Цемент поставляется на рудник автомобильным транспортом от цементных заводов Республики Казахстан в требуемых объемах и хранится на складе цемента.

Для предупреждения переполнения силосов на каждом из них установлены датчики верхнего уровня цемента, по сигналу которых выгрузка из автоцементовоза прекращается. Очистка воздуха, вытесняемого из силосов, производится фильтром с системой регенерации импульсной продувкой рукавов сжатым воздухом, работающая в автоматическом режиме. Все силосы соединены между собой трубами.

Из силосов цемент пневморазгрузателями донной выгрузки с дистанционным управлением подается по трубопроводу цемента (пневмотранспортом) в бункер выдачи, установленный над пневматическими винтовыми насосами, посредством которых происходит выдача цемента в силос расходного склада цемента бетоносмесительного участка бетонозакладочного комплекса.

Для недопущения слеживания цемента в силосах предусматривается перекачивание, которое производится в свободное от приема и выдачи время.



- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1 Дозатор весовой | 29 Желоб |
| 2 Дозатор весовой | 31 Воронка |
| 8 Погрузчик | 32 Вибратор |
| 18 Конвейер ленточный, | 34 Дозатор весовой |
| 22 Мельница шаровая | 36 Затворитель цемента |
| 25 Бункер для смеси | 38 Трубопровод цементного молока |
| 26 Желоб | 55 Склад цемента |
| 28 Переключатель потоков | |

Рисунок 6.1 - Схема технологическая принципиальная приготовления закладочной смеси

6.1.3.4 Склад инертных материалов (щебень, песок)

Щебень и песок требуемой фракции и в необходимых объемах доставляются автомобильным транспортом на открытый склад инертных материалов и складываются на открытой площадке, расположенной у бетоносмесительного участка.

Для запаса хранения песка предусмотрен склад. Склад обслуживается двумя колесными погрузчиками.

Для обеспечения щебнем на площадке склада предусмотрена дробильно-сортировочная установка (ДСК). Для щебня используется порода с отвала. Компонировочное решение, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 15.

Организация открытых складов для инертных материалов обеспечивает страховой запас и бесперебойную работу бетонозакладочного комплекса при возможных перерывах доставки песка и щебня автотранспортом.

6.1.4 Карьерный водоотлив

Решения по системе карьерного водоотлива разработаны в проекте «План горных работ по добыче медно-цинковых руд месторождения Лиманное (вторая очередь – подземные горные работы)», выполненного ТОО «КазГеоруд» в 2023 г.

После окончания отработки карьера комплекс карьерного водоотлива будет существовать на протяжении всего времени отработки рудника подземным способом.

Насосная станция будет находиться в чаше карьера и откачивать воду из зумпфа в пруд-осушитель насосами типа ЦНСА 400-210, в количестве 4 шт. (3 раб. + 1 рез.).

6.1.5 Объекты вспомогательной инфраструктуры

Объекты вспомогательной инфраструктуры предусматриваться применения с первой очереди отработки рудника – карьером. Решения по данным объектам представлены в проектах:

«План горных работ по добыче медно-цинковых руд месторождения Лиманное (вторая очередь – подземные горные работы)», выполненного ТОО «КазГеоруд» в 2023 г., заключение промышленной безопасности № KZ23VQR00038739 от 11.03.2024.

Рабочий проект «Строительство объектов промплощадки рудника «Лиманный» (первая очередь – открытые горные работы)», выполненного ТОО «КАЗГИПРОЦВЕТМЕТ» в 2019 г., заключение промышленной безопасности № KZ21VQR00031888 от 11.08.2022.

К данным объектам относятся:

- Склад ГСМ (с топливораздаточным пунктом);
- Ремонтно-гаражное хозяйство;
- Перегрузочная площадка ВМ;
- Площадка аварийно-спасательной службы.

Решения об требовании модернизации объектов будут рассмотрены на следующих этапа проектирования.

6.2 Подземный комплекс

В данном разделе рассматриваются технические решения объектов подземного комплекса. Всё оборудование в зоне установки пылевого режима принимается во взрывобезопасном исполнении, при отсутствии (не выпускается, нет возможности поставки и т.д.) оборудования в РВ исполнении допускается при выполнении мероприятий по профилактике взрывоопасности сульфидной пыли использовать оборудование в исполнении РН.

6.2.1 Околоствольный двор кольцевого типа

На откаточном горизонте - производится выдача породы по стволу «Клетевому», поэтому околоствольный двор на горизонте -341 запроектирован кольцевого типа со сквозным обменом вагонеток в клетки. В сопряжении ствола с горизонтом устанавливаются посадочные кулаки, задерживающие стопора, толкатели и предохранительные ствольные двери. Этот комплект оборудования обеспечивает работу обменного комплекса. Для механизации обмена вагонеток в клетки при спуске оборудования и материалов в околоствольном дворе предусмотрена вспомогательная лебедка.

Все механизмы имеют электропривод и/или пневмопривод, а управляются автоматически или дистанционно оператором со специального пульта. У оператора (стволового) установлена аппаратура шахтной ствольной сигнализации и связи.

Околоствольный двор кольцевого типа представлен на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 18.

6.2.2 Околоствольный двор тупикового типа

На горизонтах + 59 м, - 41 м, - 141 м, - 241 м предназначенном только для посадки людей и с возможностью выгрузки материалов запроектирован околоствольный двор тупикового типа.

В сопряжении ствола с горизонтом устанавливаются посадочные кулаки, предохранительная ствольная дверь.

Все механизмы имеют электропривод и/или пневмопривод и управляются автоматически или дистанционно оператором со специального пульта. У оператора (стволового) установлена аппаратура шахтной ствольной сигнализации и связи.

6.2.3 Склад ППМ

Для хранения противопожарных материалов, оборудования и приспособлений организуется склад в подземных выработках, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 16. Наличие и качество материалов, находящихся в противопожарных подземных и поверхностных складах, обеспечивается начальником шахты.

Не допускается использование материалов, находящихся в противопожарных складах, на нужды, не связанные с ликвидацией аварий. Материалы, израсходованные со складов при ликвидации пожаров и аварий, пополняются в течение суток. Наполнение склада ППМ материалами приведено в таблице 6.16.

Таблица 6.16 - Наполнение подземных противопожарных складов

Наименование	Ед. изм,	Количество
Пожарные рукава (шланги резиновые)	метр	100
Пожарные стволы	штук	2
Ломы	штук	2
Кайла	штук	2

Наименование	Ед. изм,	Количество
Лопаты породные	штук	4
Пилы поперечные	штук	2
Топоры	штук	2
Ведро железные	штук	5
Носилки рабочие	штук	2
Гвозди 100-150 мм	килограмм	10
Бетониты или облегченные блоки размером 25 x 25 x 50 см	штук	600
Песок	куб. метр	3
Глина	куб. метр	3
Пеногенератор	штук	1
Пенообразователь	штук	1

6.2.4 Пункт обслуживания рельсового транспорта

Пункт обслуживания рельсового транспорта расположен на околоствольном дворе у ствола «Клетевой» на гор. - 341 м. Пункт служат для выполнения текущего ремонта вагонеток ВГ 4,5 и электровоза А8. В объем текущего ремонта входит наладка, регулировка, очистка от грязи и ржавчины, смазка частей механизмов без разборки или частичная разборка с заменой отдельных быстроизнашивающихся узлов и деталей. Оборудование пункта принято в соответствии с операциями, необходимыми для текущего ремонта.

Для обслуживания рельсового транспорта в пункте предусмотрена смотровая яма.

Ремонт выполняется исключительно агрегатно-узловым методом с заменой неисправных запчастей на новые и восстановленные. Агрегатные и капитальные ремонты выполняются на объектах рудника на поверхности, а также на ремонтных заводах региона.

Для подъема и перемещения оборудования предусмотрена таль электрическая грузоподъемностью 5 т. В пункте обслуживания рельсового транспорта подведены трубопроводы сжатого воздуха и пожарно-оросительного водоснабжения. Расположение технологического оборудования в пункте обслуживания рельсового транспорта представлены на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 21.

6.2.5 Камера погрузки в вагонетку и автотранспорт (ВДПУ)

Загрузка вагонеток и шахтного самосвала из рудоспусков выполняется вибрационным питателем типа ВДПУ, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, листы 22 и 26.

Установка типа ВДПУ предназначена для выпуска руды и породы из рудоспусков (породоспусков), дучек очистных блоков, погрузки горной массы в устройства перемещения. Простота конструкции и надежность в работе позволяет установке работать в тяжелых условиях под завалами руды и обеспечивать погрузку горной массы практически любой крепости и крупности.

Характеристика ВДПУ-4ТМ приведена в таблице 6.17.

Таблица 6.17 - Характеристика ВДПУ-4ТМ

Параметр	Значение
Производительность, т/ч	300-900
Тип вибратора	Инерционный
Количество вибраторов, шт.	2
Общая возмущающая сила, Н	2826
Частота колебаний в минуту	1500
Монтажный угол, градусов	15-20
Тип привода	Электрический безредукторный
Электродвигатель	ВРП 180 М4 У2,5 IM 1081
Тип двигателя	Асинхронный
Мощность, кВт	30
Число оборотов, об/сек	25
Напряжение, В	380
Управление	Дистанционное
Длина, мм	6006
Ширина, мм	1200
Высота, мм	602
Масса, мм	3826

Управление ВДПУ производится оператором находящегося в ближайшей выработке. Дополнительно предусмотрена система блокировок по уровню (верхнему и нижнему) для обеспечения нормальной работы ВДПУ.

Для пылеподавления при загрузке составов с рудой предусматривается система водяного пылеподавления. Включение системы производится оператором загрузочного устройства вручную, посредством поворота крана, который расположен трубопроводе ПОТ в нише оператора ВДПУ-4ТМ. Система представляет собой туманообразователи, которые устанавливаются над зоной загрузки на кровлю выработки или на металлоконструкции перекрытий.

6.2.6 Камера перегрузки с рельсового транспорта на самоходный

Камеры перегрузки материалов расположены границах рельсовой и самоходной откатки, чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 20. В камере при помощи крана подвешного электрического грузоподъемностью 10 т, производится перегрузка материалов с рельсового на самоходный транспорт.

Таблица 6.18 - Техническая характеристика крана мостового электрического подвешного грузоподъемностью 10 т

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Грузоподъемность	т	10
Пролет	м	6
Высота подъема	м	6

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение параметров
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	20
Конструктивная масса	т	2,4

6.2.7 Камера зарядки электровозных аккумуляторов

Камеры зарядки электровозных аккумуляторов планируются вблизи околоствольного двора, на горизонте -341 м, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 23. В камерах предполагается разместить зарядные столы, на которые будут устанавливаться аккумуляторные ящики для зарядки. Соответственно в каждой камере планируется разместить зарядное устройство, электрическая таль для замены аккумуляторных ящиков после цикла зарядки. Камеры оборудуются средствами и системами пожаротушения в соответствии с действующими нормами.

6.2.8 Рельсовый транспорт

Для транспортирования породы в периметре околоствольных двора и прилежащих выработок на гор. - 341 м. предусмотрен рельсовый транспорт. Основные параметры приведен в таблице 6.19.

Транспортировка породы производится электровозами типа А8 в вагонетках типа ВГ-4,5. Выдача породы выполняется в вагонетках по стволу «Клетевой» с разгрузкой в здании опрокидывателя, откуда автосамосвалами отвозится на породный отвал.

Таблица 6.19 – Основные параметры рельсового транспорта

Наименование	Ед. изм.	Порода
Годовая производительность	тыс. т	240
Число рабочих дней в году	дней	363
Число смен в сутки	см.	2
Продолжительность смены	час	11
Длина откатки	м	60
Вагонетки		
Тип вагонетки		ВГ-4,5
Вместимость вагонетки	м ³	4,5
Грузоподъемность вагонетки	т	7,2
Габариты вагонетки ДхШхВ	мм.	3950х1350х1550
Масса вагонетки	т	4
Общее количество на откатку	шт.	15
Количество в резерве	шт.	3
Электровозы		
Тип электровоза		А8
Тяговое усилие	кН	11,5
Масса электровоза	т	8
Мощность электродвигателей	кВт	29,2

Наименование	Ед. изм.	Порода
Размеры ДхШхВ	мм	4550х1050х1450
Количество в работе на откатку	шт.	1
Количество в резерве	шт.	1

6.2.9 Пункт ремонта и мойки самоходного оборудования

Для проведения технического обслуживания и текущего ремонта самоходной техники, при отработке на горизонте -341 м предусмотрена камера обслуживания самоходного оборудования.

Ремонтный пункт, состоит из нескольких камер различного назначения:

- камера ремонта кузова и сварочных работ;
- камера ремонта машин;
- камера ремонта бурового оборудования;
- камера шиномонтажа;
- камера мойки машин;
- камера сменных мастеров;
- камера для хранения узлов, агрегатов и запасных частей;
- камера мойки деталей;
- ниша для средств пожаротушения.

Ремонтный пункт обеспечивает обслуживание всей самоходной и буровой техники рудника.

В камерах предусматривается грузоподъемное оборудование с возможностью радиоуправления.

Компоновочные решение ремонтного пункта приведены на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 24.

Камеры оснащены универсальным, специализированным и сварочным оборудованием, грузоподъемными средствами, верстаками и оргоснасткой, позволяющим выполнить заданный объем ремонтных работ.

Перед выполнением ремонтных работ техника поступает в камеру мойки машин, состоящую из 2-х выработок, в одной из которых осуществляется мойка машин, а другая, расположенная рядом, является водосборником. Мойка осуществляется ручным способом с помощью моечной установки высокого давления, что позволит значительно улучшить качество мойки с наименьшим расходом воды.

Далее техника поступает в ремонтную зону, где направляется на универсальные посты для выполнения плановых технических обслуживаний (далее – ТО) и аварийных ремонтов (три поста с осмотровой канавой). Камеры ремонта техники оборудуются мостовым подвесным краном грузоподъемностью 10-25 т, управляемым с пола.

Принятое крановое оборудование обеспечивает по грузоподъемности подъем узлов и агрегатов, с которыми предполагается выполнение работ в камере. Ширина пролета и длина крановых путей определена исходя из принятых размеров камер, и обеспечивают максимально эффективное использование подкрановой зоны. Для безопасного выполнения работ по обслуживанию механизмов кранов предусматриваются стационарные ремонтные площадки.

Сварочные работы выполняются в специальной камере – камере ремонта кузова и сварочных работ, оснащенной сварочным оборудованием. Там же установлен стол для сварочных работ. Отсос вредных веществ, выделяющихся при сварке, производится из нижней части стола и выдается вентилятором за пределы камеры на исходящую струю. Камера оборудуется мостовым подвесным краном грузоподъемностью 10 т, управляемым с пола. Для безопасного выполнения работ по обслуживанию механизмов крана предусматривается стационарная ремонтная площадка.

Для выполнения шиномонтажных работ, предусмотрена камера шиномонтажа, оснащенная шиномонтажным и грузоподъемным оборудованием, с нишами для установки шиномонтажного стенда, размещения автошин и инструментов. Камера шиномонтажа оборудуется мостовым подвесным краном грузоподъемностью 2 т, управляемым с пола и домкратами грузоподъемностью 20 т. Для безопасного выполнения работ по обслуживанию механизмов крана предусматривается стационарная ремонтная площадка. Ниши для установки шиномонтажного стенда и хранения автошин оборудуются электрическими передвижными тальми, грузоподъемностью 2 и 1 т соответственно.

Для мойки деталей и узлов предусмотрена специальная камера, оснащенная моечной машиной. Очистка производится теплым раствором неопасных поверхностно-активных веществ. Для подъема и опускания узлов и агрегатов предусмотрена ручная передвижная таль грузоподъемностью 0,5 т.

Хранение узлов, агрегатов и запасных частей осуществляется в специальных камерах.

В соответствии с правилами, в камерах ремпункта устанавливаются ящики с песком и огнетушители, подведены трубопроводы сжатого воздуха и пожарно-оросительного водоснабжения.

Выработки ремпункта освещаются и оборудуются телефонной связью.

6.2.10 Склад ГСМ и пункт заправки самоходного оборудования

Для снабжения топливом подземных потребителей предусматривается организация пункта приема, хранения и выдачи дизельного топлива. Подземный склад ГСМ, который состоит из камеры склада ГСМ и пункта заправки, расположен на гор. -341 м в специально выделенной камере и располагается в увязке с зоной размещения камер обслуживания техники.

Склад ГСМ предназначен для приема хранения и выдачи дизельного топлива. Запас хранения дизтоплива принимается 1,5 м³. Хранение осуществляется в стальных резервуарах.

В соответствии с полученными исходными данными, годовой расход дизельного топлива принимается порядка 72329,4 кг/год=96,43 м³/год (0,3 м³/сут).

Перевозка ГСМ до склада ГСМ осуществляется в специализированных тарах.

Наполнение топливного бака предусмотрено с помощью насосного оборудования в зоне слива передвижной топливной емкости. Выдача топлива в топливные баки самоходного оборудования выполняется с помощью топливораздаточной колонки на пункте заправки, оснащенной системой автоматизированного учета расхода дизельного топлива.

Планы расположения технологического оборудования склада ГСМ приведен на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 25.

6.2.11 Зарядная станция АКБ для СГШО

Камера зарядки аккумуляторов предназначена для зарядки самоходной техники с электрическим двигателем, см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 19. Для осуществления подъемно-транспортных работ камера оборудована мостовым подвесным электрическим краном. Характеристики крана приведены в таблице 6.20. Для обслуживания крана предусматривается передвижная площадка, расположенная в тупике камеры.

Таблица 6.20 - Характеристика крана мостовой подвесного электрического г/п 8,0 т.

Грузоподъемность, т	Ширина пролёта, м	Длина крана, м	Высота подъема, м	Суммарная мощность электродвигателей, кВт	Группа классификации режима работы крана в целом
8,0	4,8	5,4	6	12	A3

Камера зарядки оборудована зарядными постами, также в ней предусмотрены места для хранения траверс, необходимых для снятия/ установки батарей на машину.

- Система зарядки имеет следующие особенности:
- Силовой шкаф для стационарной установки;
- Максимальная выходная мощность 160 кВт;
- Выходное напряжение 800 В;
- Пост зарядки с зарядными штекерами;
- Пост зарядки оснащен 7-дюймовым сенсорным экраном;
- Аутентификация пользователей с применением технологии радиочастотной идентификации на каждом пункте зарядки;
- Возможность подключения к облаку через WI-FI или через мобильную сеть (3G/4G);
- Светодиодные индикаторы состояния зарядки на каждом пункте зарядки.

В камере, выполняется бетонное покрытие по внутренним частям со строго горизонтальными плоскостями. Дополнительно требуется исключить возможное попадание воды и обводненность внутрь камеры.

6.2.12 Водоотливной комплекс

Проектом предусматривается применение одноступенчатой ступенчатой схемы рудничного водоотлива с использованием водоотливных комплексов на горизонте минус 341 м – главная насосная станция (ГНС), участковой насосной станции (УНС) на гор. минус 541 м и зумпфовых насосных станций ствола «Клетевой» и «Скипо-Клетевой».

Ожидаемый водопроток в главную насосную станцию составляет – 638,3 м³/ч (нормальный), – 826,8 м³/ч (максимальный). В насосной камере главного водоотлива на горизонте минус 341 м предусматривается установка четырех насосов ЦНСАК 500-720, производительностью по 500 м³/ч и напором 720 м каждый.

Шахтная вода, через ствол «Клетевой», по двум трубопроводам диаметром Ду 350 мм, откачивается на поверхность и далее в пруд – испаритель. Размещение технологического оборудования в камере главного водоотлива на горизонте минус 341 м показано на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 28.

Для обслуживания агрегатов в камере предусмотрен кран подвесной электрический грузоподъемностью 10 т (Таблица 6.21).

Таблица 6.21 – Техническая характеристика крана мостового электрического подвесного грузоподъемностью 10 т

Наименование параметров	Единица измерения	Значение параметров
Грузоподъемность	т	10
Пролет	м	6
Высота подъема	м	6
Установленная суммарная мощность двигателей	кВт	20
Конструктивная масса	т	2,4

При отработке нижележащих горизонтов на автоуклоне проектируется участковый водоотлив на гор. -541 м, показано на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 29. Ожидаемый водопроток в участковую насосную станцию составляет – 216,58 м³/ч (нормальный), – 281,55 м³/ч (максимальный). В насосной камере предусматривается установить трех (2 в работе, 1 в резерве) насосов ЦНСАК 180-383, производительностью по 180 м³/ч и напором 383 м каждый. Шахтная вода по выработкам отводиться в главную насосную станцию, по двум трубопроводам диаметром Ду 200 мм.

Для обслуживания агрегатов в камере предусмотрены ручные тали грузоподъемностью 5 т.

Для осушения ствола «Клетевой» зумпф ствола оснащается двумя погружными насосами ГНОМ 16–16 один насос в работе и один в резерве. Откачка воды производится в канавку гор. -341 м и далее перепускается в водосборник главной насосной станции.

Зумпфовая часть ствола «Скипо-Клетевой» осушается насосными агрегатами ЦНСАК 13- 70 (1 в работе, 1 в резерве) с откачкой воды в главную насосную станцию.

Краткая техническая характеристика водоотливных установок приведена в таблице 6.22.

Таблица 6.22 - Техническая характеристика водоотливных установок

Наименование	Ед. изм.	ГНС на горизонте минус 341 м	УНС на гор. минус 541 м	Зумпфовая водоотливная установка ствола «Клетевой»	Зумпфовая водоотливная установка ствола «Скипо-Клетевой»
Назначение установки		Откачка шахтной воды на поверхность до пруда-испарителя	Откачка шахтной воды в ГНС	Откачка шахтной воды в ГНС	Откачка шахтной воды в ГНС
Водопритоки: - нормальный - максимальный	м ³ /ч	638,3 826,8	216,58 281,55	5 5	5 5
Геодезическая высота	м	633	200	10	50
Тип насоса:		ЦНСАК 500-720	ЦНСАК 180-383	ГНОМ 40-25	ЦНСАК 13-70
- производительность	м ³ /ч	500	180	40	13
- напор	мм.вод.ст.	720	383	25	70
- мощность	кВт	1600	315	5,5	11
- напряжение	В	6000	380	380	380
Количество насосов (работе, резерве, ремонте)		4 (2x1x1)	3 (2x1)	2 (1x1)	2 (1x1)
Диаметр трубопровода	мм	Dy350	Dy200	Dy50	Dy100
Количество трубопроводов		2	2	2	2

Схема водоотлива первого пускового комплекса и схема водоотлива второго пускового комплекса представлены на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 39.

6.2.13 Рудовыдачной комплекс

Добытая руда доставляется к пунктам разгрузки на горизонте - 341 м посредством автотранспорта и выгружается в приемный бункер. Из приемного бункера руда питателем перемещается в дробилку для достижения кондиционных размеров кусков руды, не более 300 мм, и пройдя через дробилку руда поступает в рудоспуск дробленной руды

Руда с рудоспуска дробленной руды отгружается в дозаторной камере при помощи питателя на конвейер дозаторного устройства ствола «Скипо-Клетевой» на отм. - 376 м с последующей загрузкой ее в дозатор и перегрузом в скипы.

Над питателем установлен штыревой затвор, позволяющий отсечь поток руды из рудоспуска при ремонтах и обслуживании оборудования в камере.

Технологическая схема дробильного комплекса приведена на чертеже см. чертеж 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 27.

6.2.13.1 Камера дробления

Для исключения попадания негабаритный кусков руды (не более 300 мм) в дозаторы и скипы над рудоспуском перед загрузочным комплексом в скипы, предусматривается щековая дробилка типа Nordberg C150 (или аналог) производительностью 520 т/ч пластинчатый питателя длиной 9 м.

Для проведения монтажных и ремонтных работ предусматривается крановая тележка грузоподъемностью 32 т.

6.2.13.2 Загрузка скипов

Скиповое загрузочное устройство (далее СЗУ) скипового подъемного комплекса предназначено для бесперебойной дозированной подачи руды в скипы грузоподъемностью 10 тонн каждый.

Доставка руды до дозатора выполняется ленточным конвейером. За время цикла хода скипа от отметки разгрузки к горизонту загрузки дозатор заполняется материалом. Контроль и защита от перегруза скипа осуществляется: взвешиванием материала в дозаторе при помощи тензодатчиков (весовой контроль дозирования); контролем объема материала при помощи датчиков уровня в дозаторе.

Бункер-дозатор, состоит из двух бункерных отсеков («штанин»), вмещающих в себя объем материала равный объему скипа и оборудован общей распределительной тележкой с электрическим приводом, направляющей поток материала в нужный дозатор при загрузке бункеров и аспирационной установкой, для уменьшения пылевыведений в узле загрузки. Бункер-дозатор выполнен с футеровкой основного корпуса дозатора из износостойчивого материала типа «Хардокс» или иного материала, а зона ударного участка должна иметь амортизационную (резиновую) прокладку, конструкция затвора и откидного лотка дозатора должна исключать просыпь горной массы в ствол и выполнена из износостойкого материала.

Подача материала в каждый скип из отсека бункера - дозатора производится через загрузочный лоток, который устанавливается под дозатором и имеет свой затвор с электроприводом. Для исключения просыпи при истечении руды по лотку зазор между краем загрузочного лотка и кромкой кузова скипа должен быть закрыт специальным откидным устройством или гибким фартуком.

Комплекс СЗУ монтируется на опорные конструкции и оснащается перекрытиями (оборудуемыми в дозаторной камере), лестницы, ограждения, калитки, ляды, площадки обслуживания, крепежные изделия и иные позиции, требуемые для корректной установки, работы и эксплуатации комплекса.

Восстановление работоспособности оборудования должно обеспечиваться за счет оперативной замены вышедших из строя приборов, блоков, функциональных модулей на исправные из комплекта ЗИП.

Бункер-дозатор накапливает в себе дозу, рассчитанную на объемную вместимость кузова скипа и не превышающую грузоподъемность скипа, что исключает перегруз скипа и как следствие его аварийную разгрузку в зумпф.

6.2.14 Транспорт закладочной смеси

Закладочная смесь подается в подземный рудник по скважинам, пробуренным с поверхности до гор. + 59 м. Далее закладочная смесь перепускается на нижние горизонты и по самому гор. - 141 м. На дальнейшем этапе отработки месторождения, после отработки запасов в интервале - 141/- 341 м, закладочная смесь с поверхности доставляется на горизонт + 59 м, и далее на нижележащие горизонты.

Доставка закладочной смеси по горизонтальным трубопроводам осуществляется самотечным способом, что обеспечивается при соотношении вертикального положения к горизонтальному равное или большее чем 1:5. Горизонтальные трубопроводы монтируются на быстроразъемных соединениях и оснащены манометрами. Для удаления засоров в трубопроводах проектом предусматриваются на горизонтальных участках сбросные устройства и для подвода сжатого воздуха - эжекторы.

Оснащение камер приема и перепуска закладочной смеси и камер аварийного сброса бетона (КАСБ) представлены на чертеже 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 17.

6.2.15 Схема воздухо- и водоснабжения

Водоснабжение горных работ предусматривается осуществлять по трубопроводам, проложенным по стволам «Клетевой» и «Скипо-Клетевой».

Подземный водопровод предусматривается использовать для целей пожаротушения.

В околоствольных дворах, на сопряжениях выработок, у камер и через каждые 200 м на прямых участках трубопроводов устанавливаются противопожарные краны. В околоствольных дворах предусматриваются узлы переключения водопровода на воздухопровод (для целей пожаротушения).

В подземных выработках для борьбы с пожарами и пылью предусматриваются объединенные пожарно-оросительные трубопроводы. Сеть пожарно-оросительного трубопровода постоянно содержится под напором воды.

В качестве резерва трубопровода для пожаротушения предусмотрены узлы переключения на действующий трубопровод воздуховодов.

Магистральные линии прокладываются в вертикальных стволах, околоствольных дворах, главных и групповых откаточных штреках, квершлагах и уклонах.

Концы участковых пожарно-оросительных трубопроводов отстоят от забоев подготовительных выработок не более чем на 50 метров и оборудуются пожарным краном, у

которого располагается ящик с двумя пожарными рукавами и пожарным стволом. Давление воды на выходе из пожарных кранов обеспечивается при нормируемом расходе воды на подземное пожаротушение 0,5-1,0 МПа, а в трубопроводах - ограничивается их прочностью. На участках трубопроводов, где давление превышает 1,0 МПа, перед пожарным краном устанавливаются редуцирующие устройства.

Пожарно-оросительный трубопровод оборудуется однотипными пожарными кранами, которые пронумеровываются и размещаются:

1) в выработках с ленточными конвейерами - через каждые 50 метров; при этом дополнительно по обе стороны приводной головки конвейера на расстоянии 10 метров от нее устанавливается два пожарных крана. Рядом с пожарными кранами устанавливаются ящики, в которых хранятся ствол со спрыском диаметром 19 миллиметров и рукав диаметром 66 миллиметров длиной 20 метров, снабженный с обоих концов соединительными головками;

2) у всех камер на расстоянии 10 метров со стороны поступающей струи воздуха. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;

3) у каждого ходка в склад взрывчатых материалов на расстоянии 10 метров. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;

4) у пересечений и ответвлений подземных выработок;

5) в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений, в наклонных стволах и штольнях - через 200 метров (установка пожарных кранов на подающих трубопроводах в вертикальных стволах не допускается);

6) в наклонных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений - через каждые 100 метров;

7) в околоствольных дворах, где нет камер - через каждые 100 метров;

8) с каждой стороны ствола у сопряжения его с околоствольным двором. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним пожарным рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;

9) в тупиковых выработках длиной более 50 м - через каждые 50 м. В устье и забое у пожарного крана устанавливается ящик с двумя рукавами длиной 20 метров и пожарным стволом. На ящиках для хранения пожарных рукавов и стволов наносятся надписи: "Пожарные рукава, стволы". Пожарные рукава, предназначенные для хранения в шахте, изготавливаются из неподдающихся гниению материалов или обрабатываются антисептическими составами.

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

1) на всех ответвлениях водопроводных линий;

2) на водопроводных линиях, не имеющих ответвлений - через каждые 400 метров.

Для подземных трубопроводов предусматривается защита от коррозии и блуждающих токов.

Весь шахтный пожарно-оросительный трубопровод окрашивается в опознавательный красный цвет. Окраску допускается выполнять в виде полосы шириной 50 миллиметров по всей длине трубопровода или в виде колец шириной 50 миллиметров, наносимых через 150-200 миллиметров.

Воздухоснабжение рудника осуществляют прокладкой труб по стволу «Скипо-Клетевой» и по горным выработкам до потребителей. Весь шахтный трубопровод сжатого воздуха окрашивается в опознавательный синий цвет.

Планы разводки трубопроводов по горизонтам см. чертежи:

Гор. +59 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 30;

Гор. +41 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 31;

Гор. -141 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, листы 32 и 33;

Гор. -241 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 34;

Гор. -341 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, листы 35 и 36;

Гор. -441 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 37;

Гор. -541 м. см. 80.4.24.1.КГР-76/25-3-ПГР-ГМ, лист 38.

7 Отопление, вентиляция и кондиционирование

7.1 Исходные данные

Расчетные параметры наружного воздуха принимаются в соответствии СНиП РК 2.04-01-2017 и СН РК 2.04-21-2004 и составляют:

- Климатический район по условиям строительства IIIА;
- Температура наружного воздуха в холодный период минус 31°C, относительная влажность 80%;
- Средняя температура за отопительный период минус 6,7°C;
- Продолжительность отопительного периода 203 суток;
- Абсолютно минимальная температура воздуха минус 48°C;
- Температура наружного воздуха в теплый период плюс 27,3°C, относительная влажность 51%;
- Абсолютно максимальная температура воздуха плюс 42°C;
- Температура проектирования вентиляции горных выработок минус 48°C

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты по технологическим требованиям, по [3].

Источником теплоснабжения проектируемых объектов является газопришневая станция. Режим работы – круглосуточно, круглогодично.

Параметры теплоносителя системы теплоснабжения 90/70°C.

Схема присоединения системы отопления и вентиляции – зависимая.

Схема присоединения системы горячего водоснабжения – закрытая, через теплообменник.

7.2 Тепловые сети

Подача тепловой от источника к проектируемым объектам предусматривается за счет строительства новых тепловых сетей.

Прокладка тепловых сетей предусматривается надземно – на отдельно стоящих высоких и низких опорах, по эстакаде, и подземно - в непроходных железобетонных каналах, с обязательной гидроизоляцией, на низких скользящих опорах. При прохождении тепловых сетей под проезжей частью предусматриваются усиленные плиты перекрытия.

Для обеспечения пешеходных дорог трубопроводы прокладываются на высоте не ниже 2,2 м от планировочной отметки земли. При прокладке трубопроводов над проездами не ниже 5 м от планировочной отметки земли.

Схема прокладки тепловых сетей принимается в соответствии с требованиями [4] и [5].

Диаметры трубопроводов сети определяются на основании гидравлического расчета, основываясь на максимальную зимнюю нагрузку, пропускную способность и оптимальной

скорости движения теплоносителя для обеспечения наименьших гидравлических сопротивлений и соблюдения акустических требований.

Трубопроводы системы теплоснабжения отнесены к категории V группа В.

Срок службы трубопроводов – не менее 30 лет.

В качестве трубопроводов предусмотрены трубы стальные бесшовные по [6] из стали 09Г2С по [7], для которых должен быть осуществлен 100%-ный контроль сварных швов неразрушающими методами на заводе-изготовителе.

Контроль качества сварных соединений выполняется в объеме:

- 100% визуальный осмотр;
- ультразвуковому контролю или радиографии (рентгенографии) подлежат 100%-но все угловые сварные соединения деталей и элементов трубопроводов с внутренним диаметром привариваемых штуцеров (труб, патрубков) 100мм и более, независимо от толщины стенки- по всей длине проверяемых соединений.

В качестве изоляции трубопроводов принимается маты прошивные минераловатные на синтетическом связующем типа ТЕХНО 80 ГП с покрытием сеткой из стальной гальванизированной проволоки. Покровный слой трубопроводов для надземной прокладки принят алюминиевый лист АД1 0,8х1000х2000 толщиной $d=0,8$ мм по [8]. В качестве покровного слоя трубопроводов, проложенных в непроходных каналах, принят покровный слой из рулонного стеклопластика типа РСТ 250-Л.

Компенсация тепловых расширений трубопроводов осуществляется за счет самокомпенсации на углах поворотов и П-образных компенсаторов (при необходимости).

Тепловая сеть прокладывается с уклоном не менее 0,002 в сторону их возможного опорожнения.

Удаление воздуха из системы осуществляется ручными кранами в верхних точках системы по трассе.

Устанавливаемая арматура на ответвлениях, спускниках и воздушниках предусмотрена стальной, рассчитанной на давление 1,6 МПа и температурой рабочей среды не более 20°C. Для стальной арматуры, должны предусматриваться мероприятия, исключающие возможность снижения температуры стали ниже - 20°C при транспортировке, хранении, монтаже и эксплуатации.

В качестве мероприятий по предупреждению аварий (замерзанию труб), предусмотрена возможность установки отключающей арматуры и возможность дренирования трассы.

При аварийном прекращении теплоснабжения и отключении электроэнергии более трех суток, во избежание замерзания воды тепловая сеть и системы теплопотребления должны быть опорожнены.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть промыты и подвергнуты окончательным гидравлическим испытаниям на прочность и герметичность давлением 1,25 рабочего давления. Но не менее 0,2 МПа в нижней точке.

Испытательное давление должно проводиться при положительной температуре окружающего воздуха. Температура воды при испытаниях должна быть не ниже 5 °С и не выше 40 °С. Испытательное давление выдерживается в течение 10 мин и затем снижается до рабочего. При рабочем давлении должен быть произведен осмотр трубопровода по всей длине.

7.3 Вредные выделения

Основными факторами, негативно влияющими на качество воздушной среды в рабочей зоне проектируемых зданий и сооружений, являются избытки теплоты от оборудования (в машинном зале и в помещениях электрооборудования зданий подъемных машин, в вентиляторной). В бункерном и смесительном отделениях БЗК происходят выделения пыли руды и цемента. В надшахтных зданиях копров «Скипо-Клетевой» и «Клетевой» в местах разгрузки скипов и вагонеток происходит пыление руды. В гараже и РММ выделяются выхлопные газы от автомобилей, сварочный аэрозоль.

7.4 Технические решения

7.4.1 Отопление и теплоснабжение

Раздел отопление и теплоснабжения разрабатывается согласно требованиям [9], [10], [11] и ПУЭ.

Отопление в обслуживаемых зданиях и сооружениях – воздушное, совмещенное с системой приточной вентиляции и водяное местными нагревательными приборами (регистрами из гладких труб, стальными панельными и биметаллическими радиаторами). Температура принята по [3] и нормам проектирования.

Системы отопления запроектированы с регулирующими устройствами. Гидравлическая устойчивость, а также стабильная работа термостатических клапанов обеспечивается установкой автоматических регуляторов перепада давления на ответвления от распределительного коллектора в ИТП.

Трубопроводы систем отопления и внутреннего теплоснабжения предусмотрены стальными. Трубопроводы системы отопления диаметром $DN \leq 40$ мм и менее используются стальные водогазопроводные по [1]. Трубопроводы системы одоления $DN \geq 50$ мм и более, а также системы теплоснабжения, используются стальные электросварные прямошовные по [12].

Способ прокладки трубопроводов обеспечивает легкую замену их при ремонте. Геометрия систем, включающая большое количество поворотов и мест огибания трубопроводами проемов и строительных конструкций, позволяет компенсировать температурные удлинения. Прокладка трубопроводов систем отопления и внутреннего теплоснабжения выполняется с уклоном не менее 0,002 в сторону спускных устройств и ИТП, с возможностью опорожнения систем.

Тепловая изоляция трубопроводов принята из теплоизоляционных цилиндров, кашированных алюминиевой фольгой и вспененного каучука, в зависимости от температуры теплоносителя. Трубки тепловой изоляции относятся к группе горючести НГ и Г1. Температура на поверхности тепловой изоляции не более 40 оС.

Отопительные приборы размещаются под световыми проемами, в местах доступных для ремонта и обслуживания.

Все жидкостные отопительные приборы оснащены запорной и регулирующей арматурой, а также встроенными устройствами для выпуска воздуха в виде крана Маевского.

В электропомещениях поддержание внутренней температуры выполняется за счет электрических приборов отопления, имеющие уровень защиты от поражения током класса 0, выполненных в виде панельных стальных электроконвекторов, в комплекте с терморегулирующими клапанами.

Тепловая изоляция и антикоррозионное покрытие трубопроводов принимаются согласно требованиям [14], [15].

Промежуточной приемке, оформляемой актами освидетельствования скрытых работ, подлежат следующие виды работ:

- в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок трубопроводы прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается негорючим материалом (противопожарным герметиком). Обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений;
- антикоррозийное покрытие стальных труб под изоляцию. С целью предотвращения коррозии металла трубопроводов и оборудования все поверхности трубопроводов покрываются эмалью марки КО-813 по [15] в два слоя (или аналог);
- гидравлические испытания систем отопления и теплоснабжения;
- испытания оборудования систем отопления и теплоснабжения.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы испытываются и промываются. Все сварные соединения подлежат визуальному осмотру и измерительному контролю.

7.4.2 Вентиляция и кондиционирование

Для обеспечения допустимых санитарных условий воздуха в обслуживаемой и рабочей зонах помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах) предусматривается приточно-вытяжная вентиляция. В зависимости от назначения обслуживаемого помещения вентиляция принимается с естественным или искусственным побуждением.

Расход приточного воздуха определяется расчетом. Скорости воздуха приняты из условия обеспечения нормируемых акустических характеристик вентиляционных систем. Воздуховоды систем вентиляции принимаются из оцинкованной стали по [16], класс

герметичности «В» (плотные). На каждом ответвлении приточной системы предусмотрены регулирующие заслонки.

Нагрев приточного воздуха осуществляется в калорифере приточной установки. Очистка воздуха выполняется за счет установки фильтров класса G 4, со средней степенью очистки воздуха от атмосферной пыли 92 %, обеспечивающие содержание пыли в приточном воздухе не более 30 % ПДК в воздухе рабочей зоны. Для помещений, где размещаются серверное оборудование и телекоммуникационного оборудования (серверные, кроссовые) предусматривается дополнительная установка фильтра класса F7.

Все приточные установки комплектуются щитами управления, который обеспечивает следующий объем автоматизации:

- обеспечение воздухозабора;
- контроль и регулирование температуры приточного воздуха;
- контроль температуры обратного теплоносителя;
- контроль запыленности фильтра;
- дистанционное управление из операторной или обслуживаемых помещений;
- защита водяного калорифера от замораживания по температуре обратной воды и

по воздушному термостату: автоматическое открытие клапана на обратном теплоносителе при уменьшении его температуры до плюс 35°C, возврат клапана в режим регулирования при повышении температуры воздуха за теплообменником по ходу движения; автоматическое открытие клапана на обратном теплоносителе при уменьшении температуры воздуха после теплообменника до плюс 8°C, возврат клапана в режим регулирования при повышении температуры воздуха после теплообменника. При понижении температуры теплоносителя в обратном трубопроводе УВС до плюс 30°C и ниже приточные установки отключаются, при этом циркуляционные насосы УВС продолжают работать.

Для всех объектов проектом предусматривается местное и дистанционное управление для вытяжных систем.

На воздуховодах систем общеобменной вентиляции в целях предотвращения проникновения продуктов горения при пожаре в местах пересечения противопожарных преград обслуживаемых помещений предусматриваются противопожарные клапаны. Противопожарные клапаны устанавливаются вплотную к противопожарной преграде с нормируемым пределом огнестойкости, оснащены автоматическим и дистанционным управлением.

Автоматическое отключение всех механических систем вентиляции, и закрытие нормально открытых противопожарных клапанов на системах по сигналу «Пожар».

Здание «Калориферной» комплекса ствола «Клетевой» представляет собой воздухонагревательную установку комплексной заводской готовности, без постоянно присутствующего персонала (см. Приложение Д). Согласно технологическому заданию при стволах с поступающей струей воздуха устанавливаются калориферные устройства, обеспечивающие нагрев воздуха до плюс 5°C, на базе:

- газового промышленного рекуперативного воздухонагревателя;
- газового смесительного воздухонагревателя (для покрытия пиковых нагрузок).

Нагрев воздуха в калориферных установках, выполняется по 2-х ступенчатой схеме подогрева воздуха, что позволяет уменьшить строительный объем калориферной установки и снизить затраты на оборудование. Первая ступень – это рекуперативный воздухонагреватель, составляющий 70% тепловой нагрузки, вторая ступень – смесительный воздухонагреватель, покрывающий ориентировочно 30% нагрузки калориферной установки.

Подача воздуха через калориферную установку производится в двух режимах. При работе в нормальном режиме вентилятор (ГВУ), находящегося на площадке клетового ствола, работает на нагнетание в шахту воздуха и подает расход воздуха 240 м³/сек. В аварийном режиме работы (на реверс) ГВУ начинает работать на всас, воздух в количестве 144 м³/сек подается через ствол «Скипо-Клетевой» СКС. Забор воздуха происходит на высоте не менее 2,0 м от уровня земли.

При нормальном режиме ГВУ воздух в холодный период подогревается в калориферной установке № 1 у ствола «Клетевой». При аварийном режиме работы ГВУ (на реверс) воздух в холодный период подогревается в вспомогательной калориферной установке № 2 у ствола «Скипо-Клетевой» (см. Приложение Д).

При работе в реверсивном режиме для защиты воздухонагревателей предусмотрены воздушные клапаны, которые отсекают прохождение воздуха через воздухонагреватели. Для сброса воздуха и подачи его в летнее время в ствол конструкции калориферной предусмотрены соответствующие специальные устройства.

Все параметры систем (температура наружного воздуха, температура подаваемого в ствол воздуха, состав вредных веществ в подаваемом воздухе и т. д.) постоянно контролируются и передаются в АСУ ТП рудника. Все сбои системы (сбои в работе горелок, перегрев оборудования, превышение допустимых концентраций и т. д.) в расшифрованном виде также передаются в АСУ ТП рудника. Вся информация выводится в том числе на дисплей диспетчера.

Для непрерывного контроля концентрации СО и СН₄ в составе калориферной установки шахтного ствола устанавливаются сигнализаторы оксида углерода и горючих газов.

В надшахтных зданиях копров «Скипо-Клетевой» и «Клетевой» предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, рассчитанная на восполнение воздуха, удаляемого местными отсосами и ассимиляции тепловыделений от оборудования.

Для воздушного охлаждения электродвигателей подъемных машин предусматриваются приточные установки, в которых используется теплота нагретого в камерах электродвигателей рециркуляционного воздуха. В здании подъемной машины ствола «Скипо-Клетевой» используется частично рециркуляционный воздух для воздушного отопления машинного зала.

В электропомещениях подъемной машины для разбавления избыточных тепловыделений от преобразовательных установок и помещений распределительных

устройств (РУ) в теплый период предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция на разбавление теплоизбытков от оборудования, а также применение воздушного охлаждения приточной установкой, с помощью встроенной секции воздушного теплообменника (в зависимости от назначения помещения). Приточные установки, оснащенные охлаждающим змеевиком, предусматриваются с каплеуловителем и поддоном из нержавеющей стали с сифоном и шариковым затвором. Удаление воздуха предусматривается вытяжными системами с механическим и естественным побуждением.

При необходимости для экономии тепла предусматривается рециркуляция воздуха, согласно требованиям норм.

Во избежание образования конденсата воздуховоды до приточных установок и от приточных вентустановок с режимом охлаждения изолируются.

В здании операторной в теплый период года предусматривается система кондиционирования воздуха локальными сплит-системами. В качестве фреоновых систем кондиционирования предусматриваются медные трубки. Фреоновые системы изолируются тепловой изоляцией на основе вспененного каучука. В качестве хладагента в системах кондиционирования используется фреон R410A/R32.

Промежуточной приемке, оформляемой актами освидетельствования скрытых работ, подлежат следующие виды работ:

- пересечение воздуховодов и фреоновых систем с конструкциями наружных стен;
- проверка на герметичность участков воздуховодов;
- испытания вентиляционного оборудования и оборудования систем кондиционирования;
- уплотнение негорючим материалом мест прохода воздуховодов и фреоновых систем.

Монтаж и испытания вести согласно действующим нормативным документам [17], [18], [19] и инструкций заводов-изготовителей.

После монтажа систем вентиляции необходимо произвести их наладку на заданную производительность. Предусмотрено заземление всего вентиляционного оборудования. Крепление воздуховодов производится к строительным конструкциям с использованием хомутов, закладных деталей.

8 Водоснабжение и канализация

8.1 Система хозяйственно-питьевого водоснабжения В1

Качество воды должно соответствовать [37].

Для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд объектов проектирования второй очереди стволов «Скипо-Клетевой» и «Клетевой» могла быть использована внеплощадочная система хозяйственно-питьевого водопровода (В1), сеть В1 поз. 60.1 на ГП, на чертежах 299.2-19-60.1-НВК [42], после проверки пропускной способности.

Для обеспечения нужд производственного водоснабжения бетоносмесительного участка так же требуется вода питьевого качества.

В сумме расход воды из системы В1 требуется в количестве 71,99 м³/час.

Система В1 на чертежах 299.2-19-60.1-НВК [42], выполнена из трубы Ду 80мм на расход 20 м³/час, не сможет обеспечить потребности производственного водоснабжения бетоносмесительного участка. Поэтому требуется увеличить производительность ранее запроектированной системы В1.

Питьевые нужды подземных рабочих, которых необходимо обеспечить питьевой водой, учитываются в здании АБК. Воду выдают во флягах, которые заполняются в здании АБК (поз. 25 на ГП, в чертежах 299.2-19-11.1-ВК [42]). Питьевая вода привозится переносными тарами, которые удовлетворяют требованиям органов Госсанэпиднадзора.

План и схемы сетей В1 представлены на чертежах 80.4.24.1 КГР-76/25-3-ПГР-НВК лист 1, 2.

8.2 Система производственно-противопожарного водоснабжения В3

Наружное и внутреннее пожаротушение зданий, а также подача воды на нужды производственного водоснабжения объектов проектирования второй очереди стволов «Скипо-Клетевой» и «Клетевой» могло быть обеспечено от сетей водопровода (В2) (поз. 60.1 на ГП, на чертежах 299.2-19-60.1-НВК [42]) после проверки пропускной способности.

Подземный водопровод, опускающийся в шахту, используется для нужд пожаротушения.

Диктующим будет расход надшахтного здания на внутреннее пожаротушение, а также на наружное пожаротушение, орошение подшивных площадок, орошение устья ствола, пожаротушение шахты с учетом технологических нужд. Предварительно по аналогам расход составит

$$15 \text{ л/с} + 15 \text{ л/с} + 20 \text{ л/с} + 18,5 \text{ л/с} + 38,9 \text{ л/с} = 107,4 \text{ л/с}.$$

Требуемый объем неприкосновенного пожарного запаса воды рассчитан на внутреннее пожаротушение Надшахтного здания с помощью пожарных кранов в течение одного часа, а также на наружное пожаротушение, орошение подшивных площадок,

орошение устья ствола, пожаротушение шахты с учетом технологических нужд в течение 3 часов.

$$15 \text{ л/с} \cdot 3,6 \cdot 1 \text{ ч} + (15 \text{ л/с} + 20 \text{ л/с} + 18,5 \text{ л/с} + 38,9 \text{ л/с}) \cdot 3,6 \cdot 3 \text{ ч} = 1051,9 \text{ м}^3/\text{час}.$$

На наружной сети устанавливаются пожарные гидранты, для внутреннего пожаротушения в зданиях устанавливаются пожарные краны.

Пожаротушение подшивных площадок надшахтных зданий копров обеспечиваются от системы водопровода (В2), при необходимости будут установлены насосные станции повышения давления.

Система В2 представленная на чертежах 299.2-19-60.1-НВК [42] выполнена из трубы Ду 150 мм на расход 100 м³/час. Так же установлены два противопожарных резервуара объемом 150 м³ каждый.

Ранее разработанная система не сможет обеспечить потребности противопожарного водоснабжения стволов Клетьевой, Скиповой. Поэтому на площадке установлены два резервуара запаса воды объемом 600-800 м³ каждый и насосная станция пожаротушения.

Восстановление пожарного запаса воды в резервуарах предусмотрено в течении 24 часов ($1600 \text{ м}^3 / 24 \text{ час} / 3,6 = 18,5 \text{ л/с}$) по сети диаметром 150 мм в две линии.

План и схемы сетей В2 представлены на чертежах 80.4.24.1 КГР-76/25-3-ПГР-НВК лист 1, 2.

8.3 Система хозяйственно-бытовой канализации К1

От зданий, оборудованных санузлами, бытовые стоки отводятся сетью самотечных трубопроводов в выгребы, емкостью 9 м³ и вывозятся ассенизационными машинами на очистные сооружения бытовой канализации объекта «Лиманное» поз. 30 на ГП, представлена на чертежах 299.2-19-60.1(30)-НВК [42]).

Далее, после очистки, очищенные и обеззараженные бытовые сточные воды напорным коллектором (К13Н на ГП, представлена в чертежах 299.2-19-60.1-НВК [42]) и перекачиваются канализационной насосной станцией очищенных бытовых сточных вод в пруд-испаритель, ранее запроектированный (поз. 36, 36.1, 36.2, 36.3 на ГП [42]).

План и схемы сетей К1 представлены на чертежах 80.4.24.1 КГР-76/25-3-ПГР-НВК лист 1, 2.

8.4 Система дождевой канализации К2

Для сбора дождевых стоков с территории предприятия предусмотрена водоотводная канава. Дождевые воды из канавы через колодец с отстойной частью поступают в накопительные резервуары объемом 2х150 м³, далее перекачиваются на ЛОС и очищаются расходом 5 л/с равномерно течении суток.

После очистки накапливаются в резервуарах очищенной воды 2х150 м³, используются на орошение дорог и территории в летнее время.

План и схемы сетей К2 разработаны в черт. 80.4.24.1 КГР-76/25-3-ПГР-НВК л.1, 2.

8.5 Шахтная вода (система К13)

Шахтная вода сетью В3 через ствол «Клетевой» по двум трубопроводам (1 рабочий, 1 резервный) диаметром Ду 350 мм под остаточным напором перекачивается в пруд-испаритель. (поз. 36, 36.1, 36.2, 36.3 на ГП [42])

План и схемы сетей К2 представлены на чертежах 80.4.24.1 КГР-76/25-3-ПГР-НВК лист 1, 2.

Границы проектирования сетей НВК располагаются на границе участка.

Баланс водопотребления и водоотведения представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Баланс водопотребления и водоотведения

Потребители	Расход, м³/ч	Суточный объем, м³/сут	Годовой объем, тыс.м³/год	Примечание
Водопотребление хозяйственно-питьевой воды				
Хозяйственно-питьевые нужды	3,0	11,5	4,2	Из сети В1
Технологические нужды (подземная часть)	0,01525	0,366	0,134	Безвозвратные потери
Бетонозакладочный комплекс	69,0	848,5	309,7	Безвозвратные потери на тех процесс (из сети В1)
Итого	72,01	860,36	314,03	
Водоотведение				
Хозяйственно-бытовые стоки	3	11,525	4,207	Вывоз на ранее запроектиров. очист. сооружения
Дождевые стоки			9,0	На полив дорог
Шахтная вода, в т.ч.:		25 169,1	9 186,7	В пруд- испаритель
карьер		23 078,8	8 423,7	
шахта		2 090,3	763,0	
Итого	3,0	25 180,6	9 199,9	

9 Строительная часть

Склад противопожарных материалов

Склад ППМ предназначен для хранения оборудования и материалов, условия хранения которых в укрытых помещениях при положительной температуре.

В плане здание имеет простую прямоугольную форму. Производственное здание склада ППМ – одноэтажное. Здание склада ППМ является одним (единым) пожарным отсеком. В конструктивном исполнении здание склада представляет собой двухслойную бескаркасную арочную конструкцию, выполненную из профилированных арочных элементов П1.2-14.00 и П1.2-14.33 по [20], монтируемых в два слоя, без элементов несущего каркаса. Холодногнутые профилированные листы и арочные элементы из них изготавливаются на месте с помощью передвижной механизированной системы «Сфера». Безметизовые соединения арочных элементов П1,2 между собой выполняются с помощью фальцеосадочной машины МФО-3. Между данными арочными элементами укладывается минераловатный базальтовый негорючий утеплитель.

Для осуществления подачи противопожарных материалов в ствол, в здании склада ППМ прокладывается узкоколейный рельсовый путь и предусматривается самоходный толкатель.

В здании склада ППМ установлены распашные ворота с калиткой. Из складских помещений здания Склада ППМ на отм. 0,000 имеются два эвакуационных выхода: один через дверной проём непосредственно наружу и один через калитку в распашных воротах

Постоянные рабочие места в складе отсутствуют.

Комплекс противопожарных мероприятий в архитектурной части проекта принят с учетом требований норм и правил.

Степень огнестойкости здания склада ППМ	– IV.
Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	– В.
Класс функциональной пожарной опасности здания	– Ф5.2.
Класс конструктивной пожарной опасности зданий	– СО.
Уровень ответственности здания	– нормальный.
Класс сооружения	– КС-2.

Здание Склада ППМ спроектировано таким образом, что в процессе эксплуатации исключается возможность возникновения пожара, обеспечивается предотвращение и ограничение опасности задымления при пожаре. Предусмотрены меры по обеспечению защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара.

Строительные конструкции здания IV степени огнестойкости в соответствии с действующими противопожарными нормами имеют пределы огнестойкости конструкций не менее:

– несущие элементы здания	– R 15;
– наружные ненесущие стены	– E 15;

– фермы, балки, прогоны бесчердачных покрытий – R 15.

Здание арочное.

Покрытие выполняется в двухслойном исполнении из стальных холодногнутых оцинкованных элементов П 1,2 по [20], изготавливаемых из листов С 1,2 толщиной 1,2 мм по [20], расположенных в два слоя, между которыми располагается утеплитель.

Холодногнутые профилированные листы и арочные элементы из них изготавливаются на месте с помощью передвижной механизированной системы «Сфера».

Безметизные соединения арочных элементов между собой выполняются с помощью фальцесадочной машины МФО-3.

Ограждающие конструкции разработаны в соответствии с мероприятиями по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и обеспечивают соблюдение требуемых теплозащитных характеристик здания. Необходимые теплозащитные характеристики ограждающих конструкций обеспечиваются применением эффективных утепляющих материалов.

Весовая

Для производства контроля по руде на площадке предусмотрены автомобильные весы типа ВА 30-2-12 или аналог. Взвешивание самосвалов грузоподъемностью до 40 т. Данные по взвешиванию передаются на пункт ОТК или диспетчеру рудника

Конструктивно представляет установка уличного исполнения, фундаментом служит монолитная железобетонная плита.

Надшахтный комплекс ствола «Скипо-Клетевой»

Надшахтный комплекс состоит из надшахтного здания с копром, здания подъемной машины, эстакады конвейерной и узла перегрузки.

Копер «Север-2» - типовое покупное сооружение представляет собой пространственную решетчатую конструкцию, опирается на монолитные железобетонные фундаменты. Ограждающие конструкции принимаются в зависимости от технологических требований и температурно- климатических характеристик.

Надшахтное здание- сложной конфигурации в плане. Высота здания определяется технологическими требованиями и наличием грузоподъемных механизмов. Конструкции надшахтного здания-металлический каркас в рамно-связевом исполнении из прокатных профилей.

Конструкции фундаментов отдельно-стоящие монолитные железобетонные и типа фундаментных плит, уточняется при разработке на дальнейших стадиях проектирования после получения нагрузок от оборудования.

Ограждающие конструкции принимаются в зависимости от технологических требований и температурно- климатических характеристик.

Класс по ответственности

– КС-3.

Уровень ответственности

– повышенный.

Степень огнестойкости	– II
Класс конструктивной пожарной опасности	– СО
Класс функциональной пожарной опасности	– Ф5.1
Категории по пожарной и взрывопожарной опасности	– В
Коэффициент надежности по ответственности	– 1,1

Здание подъёмной машины (далее ЗПМ) выполнено в соответствии с технологическим заданием. Основные архитектурные, объемно-планировочные и конструктивные решения здания продиктованы технологическими предпосылками.

Класс по ответственности – КС-3. Уровень ответственности - повышенный. Каркас здания запроектирован в металлическом каркасе. Стеновые ограждающие конструкции - трехслойные сэндвич-панели.

Пролетные строения наклонной части эстакады опираются на металлическую плоскую двухветвевую шарнирную опору, а неподвижной опорой является укосная опора. Фундаменты- Столбчатые монолитные железобетонные.

Компрессорная станция

Уровень ответственности сооружения	– нормальный,
Класс сооружения	– КС-2.
Здание представляет собой блок модульных зданий.	
Фундаментом служит монолитная железобетонная плита	

Надшахтный комплекс ствола «Клетевой»

Надшахтный комплекс состоит из надшахтного здания с копром, здания подъемной машины.

Копер «Север-2» - типовое покупное сооружение представляет собой пространственную решетчатую конструкцию, опирается на монолитные железобетонные фундаменты. Ограждающие конструкции принимаются в зависимости от технологических требований и температурно- климатических характеристик.

Надшахтное здание- сложной конфигурации в плане. Высота здания определяется технологическими требованиями и наличием грузоподъемных механизмов. Конструкции надшахтного здания-металлический каркас в рамно-связевом исполнении из прокатных профилей.

Конструкции фундаментов отдельно-стоящие монолитные железобетонные и типа фундаментных плит, уточняется при разработке на дальнейших стадиях проектирования после получения нагрузок от оборудования.

Ограждающие конструкции принимаются в зависимости от технологических требований и температурно- климатических характеристик.

Класс по ответственности	– КС-3.
Уровень ответственности	– повышенный.
Степень огнестойкости	– II

Класс конструктивной пожарной опасности	– СО
Класс функциональной пожарной опасности	– Ф5.1
Категории по пожарной и взрывопожарной опасности	– В
Коэффициент надежности по ответственности	– 1,1

Здание подъемной машины (далее ЗПМ) выполнено в соответствии с технологическим заданием. Основные архитектурные, объемно-планировочные и конструктивные решения здания продиктованы технологическими предпосылками.

Класс по ответственности	– КС-3.
Уровень ответственности	– повышенный.

Каркас здания запроектирован в металлическом каркасе. Стеновые ограждающие конструкции - трехслойные сэндвич-панели.

Надшахтный комплекс состоит из надшахтного здания с копром, здания подъемной машины, эстакады конвейерной и узла перегрузки.

Копер «Север-2» - типовое покупное сооружение представляет собой пространственную решетчатую конструкцию, опирается на монолитные железобетонные фундаменты. Ограждающие конструкции принимаются в зависимости от технологических требований и температурно- климатических характеристик.

Надшахтное здание- сложной конфигурации в плане. Высота здания определяется технологическими требованиями и наличием грузоподъемных механизмов. Конструкции надшахтного здания-металлический каркас в рамно-связевом исполнении из прокатных профилей.

Конструкции фундаментов отдельно-стоящие монолитные железобетонные и типа фундаментных плит, уточняется при разработке на дальнейших стадиях проектирования после получения нагрузок от оборудования.

Ограждающие конструкции принимаются в зависимости от технологических требований и температурно- климатических характеристик.

Класс по ответственности	– КС-3.
Уровень ответственности	– повышенный.
Степень огнестойкости	– II
Класс конструктивной пожарной опасности	– СО
Класс функциональной пожарной опасности	– Ф5.1
Категории по пожарной и взрывопожарной опасности	– В
Коэффициент надежности по ответственности	– 1,1

Здание подъемной машины (далее ЗПМ) выполнено в соответствии с технологическим заданием. Основные архитектурные, объемно-планировочные и конструктивные решения здания продиктованы технологическими предпосылками.

Класс по ответственности	– КС-3.
Уровень ответственности	– повышенный.

Каркас здания запроектирован в металлическом каркасе. Стеновые ограждающие конструкции - трехслойные сэндвич-панели.

Бетонно-закладочный комплекс. Здание бетоносмесительного участка

В состав бетоно-закладочного комплекса входят склад инертных материалов, здание бетоносмесительного участка, бункерное отделение, смесительное отделение.

Конструктив зданий и отделений определяется технологическими требованиями.

Дробильно-сортировочный комплекс

Класс по ответственности	– КС-3.
Уровень ответственности	– повышенный.
Класс конструктивной пожарной опасности	– СО

Конструктивно представляет собой опорные металлические либо монолитные железобетонные конструкции для установки дробильно-перегрузочного оборудования. Узел перегрузки- сооружение из металлических конструкций с бункером. Для установки узла перегрузки требуется строительство подпорной стены из монолитного железобетона с площадкой для работы погрузчика.

Общестроительные решения

Архитектурно-строительный раздел выполнен в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил и заданием на проектирование.

Здание вентиляторной (ГВУ)

Класс по ответственности	– КС-3.
Уровень ответственности	– повышенный.
Степень огнестойкости	– III
Класс конструктивной пожарной опасности	– СО
Класс функциональной пожарной опасности	– Ф5.1
Категории по пожарной и взрывопожарной опасности	– ВЗ
Коэффициент надежности по ответственности	– 1,1

Здание вентиляторной представляет собой одноэтажное отапливаемое здание.

Конструктивно здание каркасное. Каркас образован плоскими однопролетными рамами.

Каркас здания выполняется из металлических прокатных профилей, расчетная схема-рамно-связевая.

Здание оборудовано мостовым краном.

Фундаменты под здание предусмотрены железобетонные столбчатые.

Антикоррозионная защита зданий и сооружений

Антикоррозионная защита строительных конструкций решена в соответствии с [21] и [22].

Все необетонируемые стальные закладные и соединительные элементы железобетонных конструкций защищаются лакокрасочными покрытиями.

Все стальные элементы конструкций защищаются лакокрасочными покрытиями в соответствии с агрессивностью воздействия среды.

Подземные железобетонные конструкции, находящиеся в грунте, выполняются из бетона W6 на сульфатостойком цементе. Элементы фундаментов, находящиеся в условиях эпизодического водонасыщения, выполняются из бетона марки по морозостойкости F75. Наружные поверхности подземных конструкций, соприкасающихся с грунтом, защищаются обмазкой шпатлевкой ЭП-0010 по грунтовке лаком ЭП-741.

Полы зданий, при средней и большой интенсивности воздействия жидкостей, имеют уклоны в сторону приемков и трапов для сбора жидкостей, а в конструкциях полов предусмотрено устройство гидроизоляции из материалов стойких к агрессивным средам.

При агрессивном воздействии на пол жидкостей, покрытие пола выполняется из материалов стойких в агрессивной среде.

Вокруг сооружений выполняется асфальтовая отмостка по уплотненному грунту.

Защита конструкций от дождевых и талых вод выполняется учетом данных условий при устройстве вертикальной планировки.

Конструкции зданий, фундаменты и габариты уточняются при разработке на дальнейших стадиях проектирования после получения нагрузок от оборудования от заводов-изготовителей и по результатам инженерно-геологических изысканий.

Эстакады технологические и электрокабельные

Конструктив эстакад определяется согласно технологическим требованиям. Включает опоры металлические либо железобетонные, пролетные строения из прокатных металлических профилей. Фундаменты- монолитные железобетонные столбчатого типа.

Объекты энергоснабжения

КТП

Здания КТП – блочно-модульные заводской поставки.

Фундаменты - монолитные железобетонные плитного типа.

Уровень ответственности сооружения – нормальный, класс сооружения – КС-2

РП

Здания РП – блочно-модульные заводской поставки.

Фундаменты - монолитные железобетонные плитного типа.

Уровень ответственности сооружения – нормальный, класс сооружения – КС-2.

Комплекс ГПЭС

Здания, входящие в комплекс ГПЭС – блочно-модульные заводской поставки.

Фундаменты - монолитные железобетонные плитного типа.

Дымовая труба-металлическая конструкция, устанавливается на фундамент железобетонный столбчатый.

Распределительные устройства - блочно-модульные сооружения, устанавливаемые на надземные металлические опорные конструкции.

Фундаментами служат- монолитные железобетонные плиты мелкого заглубления.

Емкости хранения дизельного топлива, слива антифриза, слива отработанного масла- покупные конструкции. Устанавливаются на монолитные железобетонные плитные фундаменты.

Уровень ответственности сооружения – нормальный;

Класс сооружения – КС-2.

Комплекс ДЭС

Здания, входящие в комплекс ДЭС – блочно-модульные заводской поставки.

Фундаменты - монолитные железобетонные плитного типа.

Дымовая труба-металлическая конструкция, устанавливается на фундамент железобетонный столбчатый.

Распределительные устройства- блочно-модульные сооружения, устанавливаемые на надземные металлические опорные конструкции.

Фундаментами служат- монолитные железобетонные плиты мелкого заглубления.

Емкости хранения дизельного топлива - покупные конструкции. Устанавливаются на монолитные железобетонные плитные фундаменты.

Уровень ответственности сооружения – нормальный, класс сооружения – КС-2.

10 Электроснабжение. Силовое электроснабжение. Электроосвещение

10.1 Исходные данные

Основные технические решения разработаны в соответствии с "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы" и НТП РК "Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки". В качестве исходных данных для решений приняты:

- Задание на проектирование;
- Задания на электроснабжение от смежных подразделений;
- Нормативные документы по электроснабжению и электрооборудованию;
- Данные, предоставленные Заказчиком.

Источниками электроснабжения месторождения «Лиманное» (вторая очередь – подземные горные работы) предусматриваются:

- Газопоршневая тепловая электростанция (ГПТЭС) установленной электрической мощностью 20 МВт и установленной тепловой мощностью 14 МВт.
- Дизельная электростанция (ДЭС) установленной электрической мощностью 16 МВт.

10.2 Описание мероприятий по резервированию электроэнергии

Для электроприемников, относящихся к I и II категории надёжности электроснабжения предусмотрены два взаимно резервируемых независимых источника питания. Для электроприемников, относящихся к I категории надёжности переключение между источниками электроснабжения выполняется автоматически, посредством АВР.

Распределительные устройства 6 кВ предусматриваются двухсекционными. Их мощность рассчитана не менее, чем на 100 % суммарной нагрузки электроприемников I и II категории надёжности.

Все защитные аппараты и кабельные линии рассчитаны из условия работы в аварийном режиме.

В качестве основного источника электроэнергии предусматривается ГПТЭС. ДЭС предназначена для подключения электропотребителей I и II категории надёжности электроснабжения при отсутствии напряжения от основного источника.

Количество и мощность агрегатов ГПТЭС и ДЭС выбраны с учётом выбранных пусковых токов

ГПТЭС и ДЭС приняты по комплексному предложению ООО «НГ-Энерго», г. Санкт-Петербург. Допускается использование аналогичных решений от других поставщиков при соответствии технических и габаритных характеристик оборудования

10.3 Газопоршневая тепловая электростанция

ГПТЭС предназначена для использования в качестве основного источника электро- и теплоснабжения потребителей Заказчика в количестве исходя из режима работы ГПЭС - 9 энергоагрегатов в работе, 1 (один) – в холодном резерве/ремонте.

Обеспечена длительная параллельная работа газопоршневых электроагрегатов между собой. Исполнение ГПТЭС - блочно-контейнерное.

Системами утилизации тепла от рубашки охлаждения ДВС оборудованы все ГПЭС. Запрашиваемое тепло по ТТ 5МВт, вырабатываемое установленное -14МВт, лишнее тепло сбрасывается блоками охлаждения ГПУ.

Изготовитель электростанции – ООО «НГ-Энерго», г. Санкт-Петербург.

В комплект поставки тепловой электростанции входит следующее оборудование:

- ГПТЭС контейнерного исполнения установленной электрической мощностью 2000 кВт, тип – «ЭНЕРГО-П2000/6,3ХДНЗ1» - 10 (десять) шт.;
- Закрытое распределительное устройство напряжением 6,3кВ (ЗРУ-6,3кВ) блочно-модульного исполнения – 2 (два) шт.;
- Распределительная подстанция собственных нужд с РУСН и трансформаторами – 1 (одна) шт.;
- Тепловой пункт контейнерного исполнения – 1 (один) шт.;
- Аварийная ДЭС (АДЭС) 640кВт, 0,4кВ контейнерного исполнения – 1(одна) шт.;
- ГРПШ с сепаратором и фильтром очистки газа – 1шт.;
- Склад масла и антифриза- 1 (одна) шт.;
- Операторная контейнерного исполнения с АСУ ТП, хозяйственными и бытовыми помещениями – 1 (одна) шт.;
- Трубы дымовые четырехстволовые высотой не менее 24 м (высота уточняется при разработке РП) -2 шт.;
- Трубы дымовые двухстволовые высотой не менее 24 м (высота уточняется при разработке РП) -1 шт.;
- Мастерская со складом ЗИП – 1 (одна) шт.;
- Емкость слива отработанного масла 5м³ – 1 (одна) шт.;
- Емкость слива антифриза 3м³ – 1 (одна) шт.;
- Емкость слива конденсата 3м³ – 1 (одна) шт.;
- Емкостный хранения дизельного топлива 10м³ наземная – 1 шт.;
- Дымовые трубы (высота определяется проектированием) – 10 (десять) шт.;
- Газопроводы от точки врезки до ГРПШ – 1 (один) комплект;
- Межмодульные кабели и эстакады – 1 (один) комплект;
- Эксплуатационная документация ГПЭС – 1 (один) комплект.

Тип и длина силовых и контрольных кабелей, трубопроводов внешних и межмодульных связей тепловой электростанции определяется на этапе проектирования

электростанции с учетом размещения блок-контейнеров на местности, в соответствии с Проектом.

Допускается замена предлагаемого оборудования на аналогичное.

Блочно-транспортная автоматизированная электростанция представляет собой изделие максимальной заводской готовности.

Основные технические характеристики ГПТЭС соответствуют требованиям, приведенным в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Технические характеристики ГПТЭС

Наименование параметров электростанции	Значение параметров
Номинальная установленная электрическая мощность ГПТЭС, кВт	10x2000=20000
Номинальная тепловая мощность ГПТЭС, кВт (график 70/85)	10x1400=14000
Номинальное напряжение, кВ	6,3
Номинальная частота, Гц	50
Коэффициент мощности (индуктивный)	0,8
Исполнение	Контейнерного типа
Транспортировка	Автомобильным, железнодорожным транспортом
Степень автоматизации по ГОСТ 33105 2014	третья
Количество блок контейнеров ЭНЕРГО П2000/6,3ХДН31, шт.	10
Габаритные транспортные размеры блок контейнера ГПЭС ЭНЕРГО П2000/6,3ХДН31 (транспортируется двумя транспортными местами, мон тажные части электростанции транспортируются отдельно), не более, мм *: длина ширина высота Габаритные размеры на месте эксплуатации	 12000 2440 3570 13670 x 5755 x 6360*
Количество блок модулей ЗРУ 6,3 кВ, шт.	2
Количество блок модулей трансформаторной подстанции собственных нужд, шт.	1
Количество контейнеров операторной, шт.	1
Количество контейнеров АДЭС «Энерго Д640/0,4КН30	1
Количество контейнеров теплового пункта, шт.	1
Количество контейнеров склада масла и антифриза, шт.	1
Количество контейнеров мастерской со складом ЗИП, шт.	1

Наименование параметров электростанции	Значение параметров
Габаритные транспортные размеры одного блок модуля ЗРУ 6,3 кВ, не более, мм *: длина x ширина x высота	12000 x 3000 x 2800
Габаритные транспортные размеры блок контейнера склада масла и антифриза, не более, мм *: длина x ширина x высота	12000 x 2500 x 2800
Габаритные транспортные размеры блок контейнера теплого пункта, не более, мм *: длина x ширина x высота	12000x2500x2800
Габаритные транспортные размеры блок контейнера АДЭС, не более, мм *: длина x ширина x высота	8000x2500x2800
Габаритные транспортные размеры блок контейнера операторной, не более, мм *: длина x ширина x высота	12000 x 3000 x 2800
Габаритные транспортные размеры контейнера трансформаторной под станции собственных нужд, не более, мм: длина x ширина x высота	12000 x 3000 x 2800
Габаритные транспортные размеры контейнера мастерской со складом ЗИП, не более, мм: длина x ширина x высота	6000x2500x2800
Уровень шума на расстоянии 1 м от ГПЭС, не более, дБ	95 100
Значение мощности электростанции дано при следующих атмосферных условиях: Атмосферном давлении, кПа Температуре окружающего воздуха и природного газа град.К (град.С) Относительной влажности воздуха при температуре 298 К, %	100 300 (27) 98

В состав ГПТЭС ЭНЕРГО П2000/6,3ХДН31 входят:

- Блок контейнер (утепленный) в габаритах, указанных в таблице 10.1;
- Газопоршневая электроустановка HND P2000GF/6,3кВ с панелью управления XIOSGASENGINE CONTROL;
- Система подачи газа от входного патрубка до ГПУ с расходомером для технического учета и фильтром;
- Масляная система;
- Система охлаждения;
- Система управления (САУ ГПЭС (панель управления XIOSGAS ENGINE CONTROL, средства КИПиА, ЩУСН и др.);
- Система теплоснабжения и воздухообеспечения;

- Система запуска;
- Система утилизации тепла (только рубашка охлаждения);
- Система охранно пожарной сигнализации;
- Система автоматического пожаротушения;
- Система выпуска отработавших газов;
- Система газовой безопасности.

Основные параметры и характеристики ГПУ соответствуют величинам, указанным в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Основные параметры и характеристики ГПУ

Основные параметры	Ед. изм.	Параметры
Тип ГПУ		HND P2000GF/6,3
Тип газопоршневого двигателя		CHG622V20
Номинальная электрическая мощность	кВт	2000
Номинальная тепловая мощность (только УТА)	кВт	1400
Номинальная частота вращения	об/мин	1500
Род тока		переменный 3 х фазный
Номинальная частота тока	Гц	50
Номинальное напряжение	кВ	6,3
Коэффициент мощности (индуктивный)		0,8
Количество цилиндров	шт	20
Расположение цилиндров		V образное
Электрический КПД при 100% нагрузке	%	38,08
КПД тепловой (при охлаждении до 120°C)	%	47,98
Вид топлива		Природный газ
Расход топлива установки при 100% ной нагрузке	нм ³ /ч	557,6 (при 33,91МДж/м ³)
Расход воздуха при 100% ной нагрузке	кг/ч	11319
Регулятор частоты		электронный
Система воздухообеспечения		турбонаддув с охлаждением
Тип пуска		электростартерный
Напряжение аккумуляторных батарей	В	24
Емкость масляного поддона	л	380
Расход масла при полной нагрузке, не более	гр/кВт*ч	0,5
Ресурс до первой переборки, не менее	ч	60 000
Назначенный ресурс до списания, не менее	ч	240 000

10.4 Дизельная электростанция

Дизельная электростанция предназначена для использования в качестве резервного источника электроснабжения и теплоснабжения объектов Заказчика.

Режим работы электростанции предусматривает работу электростанции на изолированную нагрузку параллельно с однотипными электростанциями.

Основное топливо ДГУ – сезонное дизельное топливо.

Изготовитель электростанции – ООО «НГ–Энерго», г. Санкт–Петербург.

В состав электростанции входят:

- Дизельная электростанция (ДЭС) номинальной электрической мощностью 2000 кВт, тепловой мощностью 2400кВт (напряжение 6,3 кВ; частота 50 Гц), в контейнерном исполнении, тип «ЭНЕРГО–Д2000/6,3ЮН31» – 8 (восемь) шт.;

- Закрытое распределительное устройство напряжением 6,3 кВ (ЗРУ–6,3 кВ) контейнерного исполнения;

- Распределительная трансформаторная подстанция собственных нужд (РТПСН) контейнерного исполнения;

- Операторная контейнерного исполнения;

- Насосная дизельного топлива;

- Ёмкостной парк;

- Межмодульные связи;

- Насосная пожаротушения;

- Склад масла;

- Пожарный резервуар;

- Тепловой пункт.

Допускается замена предлагаемого оборудования на аналогичное.

Основные технические характеристики электростанции соответствуют значениям, приведенным в таблице 10.3 настоящего технического описания..

Таблица 10.3 – Технические характеристики ДЭС

Наименование характеристик	Ед. изм.	Значение
Установленная электрическая мощность	кВт	8х2000=16 000кВт
Номинальная частота вращения коленчатого вала	об/мин	1500
Номинальное напряжение на клеммах генератора	кВ	6,3
Режим нейтрали 6,3 кВ	–	изолированная
Режим нейтрали 0,4 кВ собственных нужд	–	глухозаземленная TN–C–S
Номинальная частота тока	Гц	50
Коэффициент мощности (индуктивный)	–	0,8
Степень автоматизации по ГОСТ 33105–2014	–	третья
Исполнение	–	контейнерного типа

Наименование характеристик	Ед. изм.	Значение
Транспортировка	—	Автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным (в негерметичных кабинах на высоте до 10000м) видами транспорта
Количество блок-контейнеров ЭНЕРГО-Д2000/6,3ЮН31	шт.	10
Количество блок-контейнеров ЗРУ-6,3 кВ	шт.	2
Количество блок-контейнеров РТПСН	шт.	1
Количество блоков насосной ДТ	шт.	1
Количество блок-контейнеров склада масла	шт.	1
Количество блок-контейнеров операторной	шт.	1
Габаритные транспортные размеры блок-контейнера ЭНЕРГО-Д2000/6,3ЮН31, не более:		
— длина	мм	12000
— ширина	мм	3200
— высота	мм	3400
Габаритные транспортные размеры одного блок-контейнера ЗРУ-6,3 кВ, не более:		
— длина	мм	12000
— ширина	мм	3200
— высота	мм	3000
Габаритные транспортные размеры блок-контейнера РТПСН, не более:		
— длина	мм	10000
— ширина	мм	3200
— высота	мм	3000
Габаритные транспортные размеры блок-контейнера склада масла, не более:		
— длина	мм	10000
— ширина	мм	3200
— высота	мм	2800
Габаритные транспортные размеры одного блок-контейнера операторной, не более:		
— длина	мм	10000
— ширина	мм	2500
— высота	мм	2600
Масса контейнера ДЭС (в транспортном состоянии), не более**	кг	40000
Срок службы электростанции	лет	30

Номинальная выходная мощность электростанции обеспечиваются при нормальных значениях климатических условий по [23]:

- атмосферное давление 100 кПа (750 мм рт. ст.);
- температуре окружающего воздуха 300 К (27°C);
- относительной влажности воздуха 98 % при 298 К (25°C).

Допускается снижение мощности и увеличение удельного расхода топлива при температурах окружающего воздуха выше и (или) атмосферном давлении ниже указанных.

В состав ДГУ ЭНЕРГО–Д2000/6,3ЮН30 входит:

- Блок–контейнер, утепленный в габаритах, указанных в таблице 10.3;
- Дизельный электроагрегат на раме с панелью управления;
- Система топливная;
- Система масляная;
- Система управления;
- Система освещения;
- Система охлаждения с устройством подогрева охлаждающей жидкости;
- Система отопления и вентиляции;
- Система пуска;
- Система пожарной безопасности;
- Система выпуска отработавших газов;
- Устройства ввода силовых и контрольных кабелей, технологических трубопроводов.

Основные параметры ДГУ соответствуют величинам, указанным в таблице 10.4.

Таблица 10.4 – Основные параметры и характеристики ДГУ

Наименование характеристик	Ед. изм.	Значение
Модель ДГУ	–	YC2000GF
Тип двигателя	–	YC16VC3600-D31
Тип генератора	–	Leroy Somer LSA52
Номинальная мощность ДГУ (основной режим работы)	кВА/кВт	2500/2000
Трансформаторы дифференциальной защиты	–	Установлены на генераторе
Максимальная мощность ДГУ (в течение 1 часа каждые 12 часов работы)	кВА/кВт	2750/2200
Номинальное напряжение	кВ	6,3
Номинальная частота вращения	об/мин	1 500
Род тока	–	Трехфазный переменный
Номинальная частота тока	Гц	50
Режим нейтрали	–	изолированная

Наименование характеристик	Ед. изм.	Значение
Система возбуждения	—	бесщеточная, от генератора–возбудителя с постоянными магнитами (PMG)
Система запуска	—	электростартерная
Время пуска и приема нагрузки из прогретого состояния	с	15-20
Способ впрыска топлива	—	насос–форсунки
Потребление топлива при 100% нагрузки (длительное)	л/ч	476
Потребление топлива при 75% нагрузки	л/ч	358
Потребление топлива при 50% нагрузки	л/ч	238
Расположение цилиндров двигателя	—	V–образное
Количество цилиндров двигателя	шт	16
Рабочий объем двигателя	л	105,56
Диаметр цилиндра / ход поршня	мм	200/210
Степень сжатия	—	13,5:1
Емкость масляной системы ДГУ	л	460
Подогрев генератора	—	Электрический, антиконденсационный
Габаритные размеры ДГУ, не более:		
— длина	мм	6900
— ширина	мм	2770
— высота	мм	3350
Масса ДГУ (в заправленном состоянии), не более	кг	21000

10.5 Описание системы электроснабжения объектов поверхностного комплекса

Распределение электроэнергии на объекте предусматривается в РП 6 кВ, КТП-1, КТП-2 и КТП-3.

К РП-6 кВ подключаются электропотребители 6 кВ поверхностного комплекса. К комплектным трансформаторным подстанциям КТП-1 и КТП-2 подключаются электропотребители 0,4 кВ поверхностного комплекса. КТП-3 предназначена для подключения подземных электропотребителей.

РП и КТП и выполняются в блочно-модульном исполнении высокой заводской готовности.

РП-6 кВ состоит из распределительного устройства 6 кВ (РУ-6 кВ). РУ-6кВ предусматривается двухсекционным с АВР на базе ячеек КРУ-6 кВ с вакуумными выключателями и релейной защитой на основе микропроцессорных терминалов.

КТП-1 и КТП-2 предусматриваются с применением сухих трансформаторов 6/0,4 кВ и имеют в составе РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ (РУ-0,4 кВ). РУ-6 кВ предусматривается двухсекционным на базе ячеек с вакуумными выключателями и релейной защитой на основе микропроцессорных терминалов. РУ-0,4 кВ предусматривается двухсекционным с АВР.

КТП-3 предусматривается с применением сухих трансформаторов 6/6 кВ и имеет в составе РУ-6 кВ. РУ-6 кВ предусматривается двухсекционным на базе ячеек с вакуумными выключателями и релейной защитой на основе микропроцессорных терминалов

10.6 Описание системы электроснабжения подземной части

Электроснабжение подземного комплекса на гор. + 59 м ... - 41 м выполняется с поверхности от КТП-3.

Подключение электрооборудования на гор. - 141 м ... - 541 м предусматривается от центральной понизительной подстанции ЦПП, подключенной к КТП-3. Схема распределительного устройства ЦПП выполнена четырёхсекционной с устройством АВР для секций 1 и 2; 3 и 4. ЦПП предусматривается на базе ячеек с вакуумными выключателями и релейной защитой на основе микропроцессорных терминалов.

Дальнейшее распределение и понижение электроэнергии 6 и 0,4 кВ выполняется с помощью распределительных участковых понизительных подстанций РУПП и передвижных участковых понизительных подстанций ПУПП.

Распределение электроэнергии по подземным электропотребителям принято на напряжении 6, и 0,4 кВ.

Система нейтрали трансформаторов 6/0,4 кВ подземного рудника – изолированная.

В схемах применяется секционирование всех звеньев системы электроснабжения от шин центральной понизительной подстанции до сборных шин низкого напряжения трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ.

Электроснабжение проектируемых подземных потребителей горизонтов осуществляется от проектируемых распределительных подземных подстанций (ЦПП, РУПП и ПУПП).

Питание вспомогательного оборудования рудника, потребителей ремонтного пункта, околоствольных дворов и др. предусматривается на напряжении 0,4 кВ от трансформаторных подстанций КТП-РН-6/0,4 кВ.

10.7 Сведения о количестве энергопринимающих устройств. Установленная, расчетная и максимальная мощности

Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии по характерным группам электроприемников произведен в соответствии с [24] с применением [25].

Исходными данными для расчета электрических нагрузок послужили данные из решений в смежных частях проекта. Ниже приведены итоговые данные расчёта электрических нагрузок. Расчёт электрических нагрузок приведён в таблице 10.5.

Потребители поверхностного комплекса: $P_p = 7\,004,7$ кВт, $S_p = 9\,857,8$ кВА.

Потребители подземного комплекса: $P_p = 6\,809,5$ кВт, $S_p = 7\,882,5$ кВА.

Всего по объекту: $P_p = 13\,676,8$ кВт, $S_p = 17\,107,1$ кВА.



Таблица 10.5 – Расчёт электрических нагрузок

Исходные данные							Расчетные величины			nэ=(SPн) ² /Snpн ²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ku*Pн*tgφ	npн ²			Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при nэ<10 Qp=Kи*Pн*tgφ при nэ>10	Sp=√(Pp ² +Qp ²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный Ки	Коэффициент реактивной мощности cos φ tg φ												
		Одного элетрриемника Pн	Общая Pн=n*рн									Kp	кВт	кВар	кВА	А	
1. Поверхностный комплекс "Скипо-Клетевой"																	
1.1 Копер с надшахтным зданием																	
Лебедка электрическая ЛМ 5-250	2	18,50	37,00	0,2	0,50	1,73	7,40	12,82	684,50							III	
Таль электрическая г/п 12,5 т	2	11,10	22,20	0,2	0,50	1,73	4,44	7,69	246,40							III	
Подъемник промышленный Alimak SE 500	1	22,00	22,00	0,2	0,50	1,73	4,40	7,62	484,00							I	
Питатель пластинчатый 2-15-30	1	30,00	30,00	0,7	0,80	0,75	21,00	15,75	900,00							II	
Лебедка электрическая ЛМ 3,2-250	2	11,00	22,00	0,2	0,50	1,73	4,40	7,62	242,00							II	
Кран подвесной электрический г/п 10 т	1	13,72	13,72	0,2	0,50	1,73	2,74	4,75	188,20							III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	2	7,50	15,00	0,6	0,65	1,17	9,00	10,52	112,50							II	
Лебедка электрическая ЛМ 5-250	2	18,50	37,00	0,2	0,50	1,73	7,40	12,82	684,50							III	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	2	1,50	3,00	0,1	0,50	1,73	0,30	0,52	4,50							II	
Кулаки посадочные КП 375-9 МЭ	1	2,20	2,20	0,1	0,50	1,73	0,22	0,38	4,80							II	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III	
1.2 Здание подъемной машины скипового подъема																	
Подъемная машина 2Ц-6х2,4	1	2000,00	2000,00	0,6	0,65	1,17	1200,00	1402,96	4000000,00							I	
Кран мостовой электрический	1	25,00	25,00	0,2	0,50	1,73	5,00	8,66	625,00							III	
Маслостанция тормозов ШТОРМ-25 МП	1	50,00	50,00	0,5	0,65	1,17	25,00	29,23	2500,00							I	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III	
1.3 Здание подъемной машины клетьевого подъема																	
Подъемная машина 2Ц-6х2,4	1	2000,00	2000,00	0,6	0,65	1,17	1200,00	1402,96	4000000,00							I	
Кран мостовой электрический	1	25,00	25,00	0,2	0,50	1,73	5,00	8,66	625,00							III	
Маслостанция тормозов ШТОРМ-25 МП	1	50,00	50,00	0,5	0,65	1,17	25,00	29,23	2500,00							I	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III	
1.4 Конвейерная галерея № 1																	
Конвейер ленточный длина 79 м, ширина 1400 мм.	1	132,00	132,00	0,7	0,75	0,88	92,40	81,49	17424,00							II	
Лебедка электрическая ЛМ 5-250	1	18,50	18,50	0,2	0,50	1,73	3,70	6,41	342,20							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III	



Исходные данные							Расчетные величины			pз=(SPн)²/Spн²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ки*Pн*tgφ	pн²			Pp=Kp*Ки*Pн	Qp=1,1*Ки*Pн*tgφ при пз<10 Qp=Ки*Pн*tgφ при пз>10	Sp=√(Pp²+Qp²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)	
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности											
		Одного элетрприемника Pн	Общая Pн=n*рн		Ки	cos φ	tg φ	Кр	кВт		кВар	кВА	А			
1.5 Конвейерная галерея № 2																
Конвейер ленточный реверсивный, длина 23,6 м, ширина 1400 мм.	1	45,00	45,00	0,7	0,75	0,88	31,50	27,78	2025,00							II
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III
1.6 Открытый склад руды																
Освещение	1	3,00	3,00	0,95	0,90	0,48	2,85	1,38	9,00							III
1.7 Участок ОТК (вагончик)																
Освещение	1	2,00	2,00	0,95	0,90	0,48	1,90	0,92	4,00							III
1.8 Весовая																
Весы автомобильные электронные. Наибольший предел взвешивания, т - 80.	1	0,05	0,05	0,5	0,50	1,73	0,03	0,04	0,00							III
Видеосистема автомобильная ВСА-БС-6.1 совместно	1	3,00	3,00	0,8	0,80	0,75	2,40	1,80	9,00							III
Система защиты от образования наледи	1	6,20	6,20	1	1,00	0,00	6,20	0,00	38,40							III
Компьютер персональный	1	0,50	0,50	0,8	0,80	0,75	0,40	0,30	0,20							III
Освещение	1	0,50	0,50	0,95	0,90	0,48	0,48	0,23	0,20							III
1.9 Открытый склад материалов																
Освещение	1	3,00	3,00	0,95	0,90	0,48	2,85	1,38	9,00							III
2. Комплекс ствола "Клетевой"																
2.1 Копер с надшахтным зданием																
Опрокидыватель ОВК	1	60,00	60,00	0,6	0,65	1,17	36,00	42,09	3600,00							II
Питатель пластинчатый 2-12-30	1	30,00	30,00	0,6	0,65	1,17	18,00	21,04	900,00							II
Толкатель цепной ТЦНм	2	7,50	15,00	0,6	0,65	1,17	9,00	10,52	112,50							II
Толкатель ТС-11	3	11,00	33,00	0,6	0,65	1,17	19,80	23,15	363,00							II
Платформа перестановочная	2	5,50	11,00	0,5	0,80	0,75	5,50	4,13	60,50							II
Подъемник промышленный Alimak SE 500	1	22,00	22,00	0,2	0,50	1,73	4,40	7,62	484,00							I
Кран мостовой подвесной г/п 10 т	2	16,50	33,00	0,2	0,50	1,73	6,60	11,43	544,50							III
Таль г/п 12,5 т	1	13,00	13,00	0,2	0,50	1,73	2,60	4,50	169,00							III
Таль г/п 10 т	1	5,55	5,55	0,2	0,50	1,73	1,11	1,92	30,80							III
Лебедка электрическая ЛМ 5-250	2	18,50	37,00	0,2	0,50	1,73	7,40	12,82	684,50							III



Исходные данные							Расчетные величины			$p_z=(SP_n)^2/(Sn p_n)^2$	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			$K_{и} P_n$	$K_{и} * P_n * tg \phi$	$p_{p_n}^2$			$P_p=K_p * K_{и} * P_n$	$Q_p=1,1 * K_{и} * P_n * tg \phi$ при $p_z < 10$ $Q_p=K_{и} * P_n * tg \phi$ при $p_z > 10$	$S_p=\sqrt{(P_p^2+Q_p^2)}$	Расчетный ток $I_p=S_p/(\sqrt{3} * U)$	
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности											
		Одного элетрприемника P_n	Общая $P_n=n * p_n$		$K_{и}$	$\cos \phi$										
Лебедка электрическая ТЛ-8Б	2	3,20	6,40	0,2	0,50	1,73	1,28	2,22	20,40							III
Лебедка ляд ЛЭ-2-30	2	8,50	17,00	0,2	0,50	1,73	3,40	5,89	144,50							I
Электропривод шахтной двери	8	1,50	12,00	0,5	0,65	1,17	6,00	7,01	18,00							I
Стопор путевой СП800-7,5 Э	4	1,50	6,00	0,1	0,50	1,73	0,60	1,04	9,00							II
Кулаки посадочные КП 375-9 МЭ	4	2,20	8,80	0,1	0,50	1,73	0,88	1,52	19,30							II
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III
2.2 Здание подъемной машины																
Подъемная машина 2Ц-6х2,8	1	2000,00	2000,00	0,6	0,65	1,17	1200,00	1402,96	4000000,00							I
Кран мостовой электрический	1	25,00	25,00	0,2	0,50	1,73	5,00	8,66	625,00							III
Маслостанция тормозов ШТОРМ-25 МП	1	50,00	50,00	0,5	0,65	1,17	25,00	29,23	2500,00							III
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III
2.3 Здание вентиляторной установки																
Главная вентиляционная установка В4 (ВО-30)	1	1200,00	1200,00	0,8	0,90	0,48	960,00	464,95	1440000,00							I
Направляющий аппарат с электродвигателем	2	0,12	0,24	0,2	0,70	1,02	0,05	0,05	0,00							I
Привод тормоза вентилятора	1	0,75	0,75	0,2	0,70	1,02	0,15	0,15	0,50							I
Привод спрямляющего аппарата	2	0,12	0,24	0,2	0,70	1,02	0,05	0,05	0,00							I
Кран опорный двухбалочный мостовой грузоподъемность 20 т	1	25,00	25,00	0,2	0,50	1,73	5,00	8,66	625,00							III
Домкрат входного переключателей потока с электродвигателем	2	15,00	30,00	0,2	0,50	1,73	6,00	10,39	450,00							I
Маслостанции	2	2,20	4,40	0,5	0,65	1,17	2,20	2,57	9,60							I
Воздушный теплообменник с эл.двигателем	2	0,18	0,36	0,8	0,80	0,75	0,29	0,22	0,00							I
Лебедка ЛУРВ-10	2	8,10	16,20	0,2	0,50	1,73	3,24	5,61	131,20							I
Спрямляющий аппарат с электродвигателем АС-3	2	0,12	0,24	0,2	0,70	1,02	0,05	0,05	0,00							I
Домкрат выходного переключателей потока с электродвигателем АС-3	4	15,00	60,00	0,2	0,70	1,02	12,00	12,24	900,00							I
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III
2.4 Склад противопожарных материалов																
Освещение	1	3,00	3,00	0,95	0,90	0,48	2,85	1,38	9,00							III
2.5 Склад ПИМ																



Исходные данные							Расчетные величины			$p_z=(S P_n)^2/S n p_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			$K_n P_n$	$K_n * P_n * tg \phi$	p_{n^2}			$P_p=K_p * K_n * P_n$	$Q_p=1,1 * K_n * P_n * tg \phi$ при $p_z < 10$ $Q_p=K_n * P_n * tg \phi$ при $p_z > 10$	$S_p=\sqrt{(P_p^2+Q_p^2)}$	Расчетный ток $I_p=S_p/(\sqrt{3} * U)$		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрприемника P_n	Общая $P_n=n * p_n$		K_n	$\cos \phi$										$tg \phi$	
Освещение	1	3,00	3,00	0,95	0,90	0,48	2,85	1,38	9,00							III	
2.6 Открытый склад материалов																	
Освещение	1	3,00	3,00	0,95	0,90	0,48	2,85	1,38	9,00							III	
2.7 Компрессорная станция																	
Компрессор винтовой ДЭН-250ШМ	3	250,00	750,00	0,8	0,80	0,75	600,00	450,00	187500,00							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	0,95	0,46	1,00							III	
3.1 Бетонозакладочный комплекс производительностью 130 м³/ч																	
Дозатор весовой	2	8,05	16,10	0,5	0,65	1,17	8,05	9,41	129,60							II	
Конвейер ленточный, длина 30,3 м, ширина 0,65 м	1	7,50	7,50	0,75	0,75	0,88	5,63	4,96	56,20							II	
Мельница шаровая МШР-3600х5000	1	1250,00	1250,00	0,9	0,90	0,48	1125,00	544,86	1562500,00							II	
Вспом. привод мельницы	1	52,00	52,00	0,9	0,80	0,75	46,80	35,10	2704,00							II	
Установка смазочная УС-63	1	11,60	11,60	0,5	0,65	1,17	5,80	6,78	134,50							II	
Станция смазочная 0630-2	1	2,20	2,20	0,5	0,65	1,17	1,10	1,29	4,80							II	
Вибратор ИВ-98Н	2	0,55	1,10	0,6	0,65	1,17	0,66	0,77	0,60							II	
Дозатор весовой автоматический (лента 800 мм)	1	2,05	2,05	0,5	0,65	1,17	1,03	1,20	4,20							II	
Кран мостовой электрический г/п 20/5 т	1	72,50	72,50	0,2	0,50	1,73	14,50	25,11	5256,20							III	
Насос ГНОМ 6-10	1	0,55	0,55	0,7	0,75	0,88	0,39	0,34	0,30							II	
Насос Н1В 1,5/2-220	1	0,55	0,55	0,7	0,75	0,88	0,39	0,34	0,30							II	
Шнековый питатель ОПР-593	1	4,55	4,55	0,7	0,80	0,75	3,19	2,39	20,70							II	
Станок вертикально-сверлильный МН25Н	1	1,50	1,50	0,30	0,70	1,02	0,45	0,46	2,20							III	
Станок точильно-шлифовальный 3К634	1	4,00	4,00	0,30	0,70	1,02	1,20	1,22	16,00							III	
Стол сварщика с вытяжкой СС-02-05	1	1,10	1,10	0,5	0,75	0,88	0,55	0,49	1,20							III	
Трансформатор сварочный ТДМ-501	1	25,00	25,00	0,2	0,40	2,29	5,00	11,46	625,00							III	
Шкаф сушильный ШС-0,25-60	1	2,40	2,40	0,8	0,95	0,33	1,92	0,63	5,70							III	
Бетономеситель СБ-142	1	2,20	2,20	0,4	0,70	1,02	0,88	0,90	4,80							III	
Виброплощадка СМЖ-539М	1	0,25	0,25	0,6	0,65	1,17	0,15	0,18	0,00							III	
Весы лабораторные	1	0,01	0,01	0,2	0,80	0,75	0,00	0,00	0,00							III	
Бидистелятор БС	1	5,50	5,50	0,8	0,85	0,62	4,40	2,73	30,20							III	



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ							Расчетные величины			nэ=(SPн) ² /Snpн ²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ku*Pн*tgφ	npн ²			Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при nэ<10 Qp=Kи*Pн*tgφ при nэ>10	Sp=√(Pp ² +Qp ²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрриемника Pн	Общая Pн=n*рн		Kи	cos φ										tg φ	
Машина для испытаний 65-L0015/A	1	0,04	0,04	0,30	0,70	1,02	0,01	0,01	0,00							III	
Машина для испытания ИП6010-100-1	1	1,10	1,10	0,30	0,70	1,02	0,33	0,34	1,20							III	
Камера пропарочная	1	4,00	4,00	0,8	0,85	0,62	3,20	1,98	16,00							III	
Анализатор ситовой СЛВ 200-11	1	0,55	0,55	0,3	0,70	1,02	0,17	0,17	0,30							III	
Фильтр КФЕ8ТВ/1 с вентилятором	1	4,00	4,00	0,8	0,80	0,75	3,20	2,40	16,00							II	
Питатель шлюзовый Ш5-15 РНУ	2	0,49	0,98	0,7	0,80	0,75	0,69	0,51	0,40							II	
Фильтр КФЕ 24 ТВ/1 с вентилятором	1	4,00	4,00	0,8	0,80	0,75	3,20	2,40	16,00							II	
Освещение	1	5,00	5,00	0,95	0,90	0,48	4,75	2,30	25,00							III	
Итого по электроприёмникам поверхностного комплекса			10540,38	0,65	0,71	0,99	6867,31	6305,62		7	1,020	7004,7	6936,2	9857,8			
Подземный комплекс																	
Буровые установки																	
Самоходная буровая установка типа Boomer S2* (ГКР+ГНР)	4	118,00	472,00	0,60	0,70	1,02	283,2	288,9	55696,0							III	
Вентиляторы местного проветривания типа ВМЭ-6*	6	110,00	660,00	0,70	0,80	0,75	462,0	346,5	72600,0							II	
Вентиляторы местного проветривания типа ВМЭ-12*	2	110,00	220,00	0,70	0,80	0,75	154,0	115,5	24200,0							III	
Самоходная буровая уста-новка типа Simba E70 S-1	2	118,00	236,00	0,60	0,70	1,02	141,6	144,5	27848,0							III	
Гор. +59																	
Околоствольный двор ствола «Скипо-Клетевой»																	
Толкатель канатный ТКО-16-80	1	15,00	15,00	0,60	0,65	1,17	9,0	10,5	225,0							III	
Лебедка вспомогательная 1ЛШВ-01	1	11,00	11,00	0,20	0,50											III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	1	7,50	7,50	0,60	0,65	1,17	4,5	5,3	56,2							III	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	2	1,50	3,00	0,10	0,65	1,17	0,3	0,4	4,5							III	
Кулаки посадочные КП 375-9 МЭ	1	2,20	2,20	0,10	0,65	1,17	0,2	0,3	4,8							II	
Дверь стволовая откатная с приводом	1	1,50	1,50	0,10	0,65	1,17	0,2	0,2	2,2							I	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Околоствольный двор ствола «Клетевой»																	
Толкатель канатный ТКО-16-80	1	15,00	15,00	0,60	0,65	1,17	9,0	10,5	225,0							III	
Лебедка вспомогательная 1ЛШВ-01	1	11,00	11,00	0,20	0,50											III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	1	7,50	7,50	0,60	0,65	1,17	4,5	5,3	56,2							III	



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ							Расчетные величины			nз=(SPн)²/Σnpн²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ku*Pн*tgφ	npн²			Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при nз<10 Qp=Kи*Pн*tgφ при nз>10	Sp=√(Pp²+Qp²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрриемника Pн	Общая Pн=n*рн		Ки	cos φ						tg φ	Kp	кВт	кВар	кВА	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	2	1,50	3,00	0,10	0,65	1,17	0,3	0,4	4,5							III	
Кулаки посадочные КП 375-9 МЭ	1	2,20	2,20	0,10	0,65	1,17	0,2	0,3	4,8							II	
Дверь ствольная откатная с приводом	1	1,50	1,50	0,10	0,65	1,17	0,2	0,2	2,2							I	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Склад ППМ																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера ожидания																	
Печь ПЭТ-2	2	1,10	2,20	0,80	1,00	0,00	1,8	0,0	2,4							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера перегрузки с рельсового транспорта на самоходный																	
Кран электрический г/п 10 т	1	11,00	11,00	0,20	0,50	1,73	2,2	3,8	121,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера приемки закладочной смеси																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера приемки закладочной смеси																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Гор. -41																	
Склад ППМ																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Зарядная камера АКБ ДЛЯ СГШО (Вар. «А») (см. варианты)																	
Зарядные станции	4	160,00	640,00	0,75	0,96	0,29	480,00	140,00	102400,00							III	
Вентилятор ВМЭ-5	1	15,00	15,00	0,75	0,80	0,75	11,25	8,44	225,00							III	
Кран-балка	1	9,44	9,44	0,2	0,50	1,73	1,89	3,27	89,10							III	
Освещение	1	1,20	1,20	1	0,95	0,33	1,20	0,39	1,40							III	
Зарядная камера АКБ ДЛЯ СГШО (Вар. «А») (см. варианты)																	
Зарядные станции	4	160,00	640,00	0,75	0,96	0,29	480,00	140,00	102400,00							III	
Вентилятор ВМЭ-5	1	15,00	15,00	0,75	0,80	0,75	11,25	8,44	225,00							III	



Исходные данные							Расчетные величины			nэ=(SPн) ² /Snpн ²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ku*Pн*tgφ	npн ²			Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при nэ<10 Qp=Kи*Pн*tgφ при nэ>10	Sp=√(Pp ² +Qp ²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрриемника Pн	Общая Pн=n*рн		Ки	cos φ										tg φ	
Кран-балка	1	9,44	9,44	0,2	0,50	1,73	1,89	3,27	89,10							III	
Освещение	1	1,20	1,20	1	0,95	0,33	1,20	0,39	1,40							III	
Гор. -141																	
Околоствольный двор ствола «Скипо-Клетевой»																	
Привод посадочной площадки на скип типа МЭП	2	1,50	3,00	0,60	0,65	1,17	1,8	2,1	4,5							II	
Дверь стволовая откатная с приводом	2	1,50	3,00	0,20	0,50											II	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	1	1,50	1,50	0,60	0,65	1,17	0,9	1,1	2,2							III	
Лебедка вспомогательная	1	11,00	11,00	0,10	0,65	1,17	1,1	1,3	121,0							III	
1ЛШВ-01	1	7,50	7,50	0,10	0,65	1,17	0,8	0,9	56,2							III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	1	2,20	2,20	0,10	0,65	1,17	0,2	0,3	4,8							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Околоствольный двор ствола «Клетевой»																	
Толкатель канатный ТКО-16-80	1	15,00	15,00	0,60	0,65	1,17	9,0	10,5	225,0							III	
Лебедка вспомогательная 1ЛШВ-01	1	11,00	11,00	0,20	0,50											III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	4	7,50	30,00	0,60	0,65	1,17	18,0	21,0	225,0							III	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	6	1,50	9,00	0,10	0,65	1,17	0,9	1,1	13,5							III	
Кулаки посадочные КП 375-9 МЭ	2	2,20	4,40	0,10	0,65	1,17	0,4	0,5	9,6							II	
Дверь стволовая откатная с приводом	4	1,50	6,00	0,10	0,65	1,17	0,6	0,7	9,0							I	
Перевод стрелочный ПМС.5	2	0,50	1,00	0,10	0,65	1,17	0,1	0,1	0,5							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Склад ППМ																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера ожидания																	
Печь ПЭТ-2	2	1,10	2,20	0,80	1,00	0,00	1,8	0,0	2,4							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера перегрузки с рельсового транспорта на самоходный																	
Кран электрический г/п 10 т	1	11,00	11,00	0,20	0,50	1,73	2,2	3,8	121,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	



Исходные данные							Расчетные величины			Категория надёжности						
По заданию технологов				По справочным данным			К _и Р _н	К _и *Р _н *tgφ	p _н ²		Расчетная мощность и ток					
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности						P _p =K _p *K _и *Р _н	Q _p =1,1*К _и *Р _н *tgφ при n≤10 Q _p =K _и *Р _н *tgφ при n>10	S _p =√(P _p ² +Q _p ²)	Расчетный ток I _p =S _p /(√3*U)		
		Одного элетрприемника Р _н	Общая Р _н =n*р _н		К _и	cos φ									tg φ	К _p
Пункт ремонта и мойки самоходного оборудования																
Камера ремонта кузовов и сварочных работ																
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной г/п 10 т	1	17,00	17,00	0,20	0,50	1,73	3,4	5,9	289,0							III
Станок точильно-шлифовальный ТШ-3	2	3,00	6,00	0,20	0,65	1,17	1,2	1,4	18,0							III
Агрегат пылеулавливающий ПУ-800	2	0,55		0,80	0,85											III
Трансформатор сварочный ТДМ-505	2	27,00	54,00	0,20	0,40	2,29	10,8	24,7	1458,0							III
Стол сварщика ССМ-1200	2	1,10	2,20	0,20	0,40	2,29	0,4	1,0	2,4							III
Камера ремонта машин №1																
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной г/п 10 т	1	17,00	17,00	0,20	0,50	1,73	3,4	5,9	289,0							III
Гайковерт передвижной Г-120	2	0,55	1,10	0,20	0,65	1,17	0,2	0,3	0,6							III
Солидолонагнетатель передвижной С-312 М	1	0,55	0,55	0,70	0,75	0,88	0,4	0,3	0,3							III
Камера ремонта машин №2																
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной г/п 10 т	1	17,00	17,00	0,20	0,50	1,73	3,4	5,9	289,0							III
Гайковерт передвижной Г-120	2	0,55	1,10	0,20	0,65	1,17	0,2	0,3	0,6							III
Солидолонагнетатель передвижной С-312 М	1	0,55	0,55	0,70	0,75	0,88	0,4	0,3	0,3							III
Камера ремонта бурового оборудования																
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной г/п 10 т	1	17,00	17,00	0,20	0,50	1,73	3,4	5,9	289,0							III
Трансформатор сварочный ТДМ-505	1	27,00	27,00	0,20	0,40	2,29	5,4	12,4	729,0							III
Стол сварщика ССМ-1200	1	1,10	1,10	0,20	0,40	2,29	0,2	0,5	1,2							III
Солидолонагнетатель передвижной С-312 М	1	0,55	0,55	0,70	0,75	0,88	0,4	0,3	0,3							III
Гайковерт передвижной Г-120	2	0,55	1,10	0,20	0,65	1,17	0,2	0,3	0,6							III
Агрегат пылеулавливающий ПУ-800	2	0,55	1,10	0,80	0,85	0,62	0,9	0,5	0,6							III
Камера шиномонтажа																
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной г/п 2 т	1	5,00	5,00	0,20	0,50	1,73	1,0	1,7	25,0							III
Гайковерт передвижной Г-120	2	0,55	1,10	0,20	0,65	1,17	0,2	0,3	0,6							III
Вулканизатор "Гигант"	1	1,60	1,60	0,20	0,65	1,17	0,3	0,4	2,5							III



Исходные данные							Расчетные величины			nэ=(SPн)²/Σnpн²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ku*Pн*tgφ	npн²			Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при nэ<10 Qp=Kи*Pн*tgφ при nэ>10	Sp=√(Pp²+Qp²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрприемника Pн	Общая Pн=n*рн		Ки	cos φ										tg φ	
Стенд шиномонтажный Ш-515EУ	1	2,20	2,20	0,20	0,65	1,17	0,4	0,5	4,8							III	
Камера мойки машин																	
Аппарат высокого давления с подогревом воды HDS 8/18-4M	1	5,50	5,50	0,40	0,85	0,62	2,2	1,4	30,2							III	
Камера токарного отделения																	
Таль электрическая передвижная ТЭ 100-5110 г/п 1 т	1	1,88	1,88	0,20	0,50	1,73	0,4	0,7	3,5							III	
Станок токарно-винторезный 1М63	1	15,00	15,00	0,20	0,65	1,17	3,0	3,5	225,0							III	
Станок вертикально-сверлильный 2С-132	1	4,00	4,00	0,20	0,65	1,17	0,8	0,9	16,0							III	
Камера сменных мастеров																	
Рабочее место (Компьютер в комплекте с блоком бесперебойного питания)	2	0,70	1,40	0,80	0,85	0,62	1,1	0,7	0,9							III	
Камера мойки деталей																	
Установка для мойки деталей М-312	1	6,00	6,00	0,70	0,80	0,75	4,2	3,2	36,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Склад ГСМ и пункт заправки самоходного оборудования (Вар. «А») (см. варианты)																	
Топливоно-раздаточная колонка НАРА	2	0,75	1,50	0,20	0,70	1,02	0,3	0,3	1,1							III	
Технологический отсек линии наполнения	1	3,00	3,00	0,20	0,70	1,02	0,6	0,6	9,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Зарядная камера АКБ ДЛЯ СГШО (Вар. «А») (см. варианты)																	
Зарядные станции	4	160,00	640,00	0,75	0,96	0,29	480,00	140,00	102400,00							III	
Вентилятор ВМЭ-5	1	15,00	15,00	0,75	0,80	0,75	11,25	8,44	225,00							III	
Кран-балка	1	9,44	9,44	0,2	0,50	1,73	1,89	3,27	89,10							III	
Освещение	1	1,20	1,20	1	0,95	0,33	1,20	0,39	1,40							III	
Камера приемки закладочный смеси																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера приемки закладочный смеси																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Гор. -241																	
Склад ППМ																	



Исходные данные							Расчетные величины			$p_z=(SP_n)^2/(Sn p_n)^2$	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			$K_{и} P_n$	$K_{и} * P_n * tg \phi$	p_n^2			$P_p=K_p * K_{и} * P_n$	$Q_p=1,1 * K_{и} * P_n * tg \phi$ при $p_z < 10$ $Q_p=K_{и} * P_n * tg \phi$ при $p_z > 10$	$S_p=\sqrt{(P_p^2+Q_p^2)}$	Расчетный ток $I_p=S_p/(\sqrt{3} * U)$		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования промежуточных	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрриемника P_n	Общая $P_n=n * p_n$		$K_{и}$	$\cos \phi$						$tg \phi$					
Освещение	1	1,20	1,20	1	0,95	0,33	1,20	0,39	1,40							III	
Зарядная камера АКБ ДЛЯ СГШО (Вар. «А»)																	
Зарядные станции	4	160,00	640,00	0,75	0,96	0,29	480,00	140,00	102400,00							III	
Вентилятор ВМЭ-5	1	15,00	15,00	0,75	0,80	0,75	11,25	8,44	225,00							III	
Кран-балка	1	9,44	9,44	0,2	0,50	1,73	1,89	3,27	89,10							III	
Освещение	1	1,20	1,20	1	0,95	0,33	1,20	0,39	1,40							III	
Гор. -341																	
Околоствольный двор ствола «Скипо-Клетевой»																	
Привод посадочной площадки на скип типа МЭП	2	1,50	3,00	0,60	0,65	1,17	1,8	2,1	4,5							II	
Дверь стволовая откатная с приводом	2	1,50	3,00	0,20	0,50											II	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	1	1,50	1,50	0,60	0,65	1,17	0,9	1,1	2,2							III	
Лебедка вспомогательная	1	11,00	11,00	0,10	0,65	1,17	1,1	1,3	121,0							III	
1ЛШВ-01	1	7,50	7,50	0,10	0,65	1,17	0,8	0,9	56,2							III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	1	2,20	2,20	0,10	0,65	1,17	0,2	0,3	4,8							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Околоствольный двор ствола «Клетевой»																	
Толкатель канатный ТКО-16-80	1	15,00	15,00	0,60	0,65	1,17	9,0	10,5	225,0							III	
Лебедка вспомогательная 1ЛШВ-01	1	11,00	11,00	0,20	0,50											III	
Толкатель цепной ТЦНм с незамкнутой цепью	4	7,50	30,00	0,60	0,65	1,17	18,0	21,0	225,0							III	
Стопор путевой СП800-7,5 Э	6	1,50	9,00	0,10	0,65	1,17	0,9	1,1	13,5							III	
Кулаки посадочные КП 375-9 МЭ	2	2,20	4,40	0,10	0,65	1,17	0,4	0,5	9,6							II	
Дверь стволовая откатная с приводом	4	1,50	6,00	0,10	0,65	1,17	0,6	0,7	9,0							I	
Перевод стрелочный ПМС.5	2	0,50	1,00	0,10	0,65	1,17	0,1	0,1	0,5							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Склад ППМ																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера ожидания																	
Печь ПЭТ-2	2	1,10	2,20	0,80	1,00	0,00	1,8	0,0	2,4							III	



Исходные данные							Расчетные величины			пз=(SPн)²/Spн²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток					Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ки*Pн*tgφ	пн²			Pp=Kp*Ки*Pн	Qp=1,1*Ки*Pн*tgφ при пз<10 Qp=Ки*Pн*tgφ при пз>10	Sp=√(Pp²+Qp²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)		
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности												
		Одного элетрприемника Pн	Общая Pн=n*рн		Ки	cos φ										tg φ	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Инструментальная																	
Станок точильно-шлифовальный 3Л631	1	0,75	0,75	0,20	0,65	1,17	0,2	0,2	0,5							III	
Печь ПЭТ-2	2	1,10	2,20	0,80	1,00	0,00	1,8	0,0	2,4							III	
Вентилятор ВО-06-300 №4	1	0,25	0,25	0,70	0,80	0,75	0,2	0,1	0,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера погрузки в вагонетку (ВДПУ)																	
Загрузочное устройство ВДПУ-4ТМ	4	30,00	120,00	0,60	0,65	1,17	72,0	84,2	3600,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Главная насосная станция																	
Насос ЦНС 500-720	2	1371,00	2742,00	0,90	0,85	0,62	2467,8	1529,4	3759282,0							I	
Насос заливочный ГНОМ-10-10	1	1,10	1,10	0,70	0,75	0,88	0,8	0,7	1,2							I	
Кран мостовой электрический г/п 10,0 т	1	13,72	13,72	0,20	0,50	1,73	2,7	4,8	188,2							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Зарядная камера АКБ для СГШО (Вар. «А») (см. варианты)																	
Зарядные станции	4	160,00	640,00	0,75	0,96	0,29	480,00	140,00	102400,00							III	
Вентилятор ВМЭ-5	1	15,00	15,00	0,75	0,80	0,75	11,25	8,44	225,00							III	
Кран-балка	1	9,44	9,44	0,2	0,50	1,73	1,89	3,27	89,10							III	
Освещение	1	1,20	1,20	1	0,95	0,33	1,20	0,39	1,40							III	
Камера приемки закладочный смеси																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера перепуска закладочный смеси																	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Камера перегрузки с рельсового транспорта на самоходный																	
Кран электрический г/п 10 т	1	11,00	11,00	0,20	0,50	1,73	2,2	3,8	121,0							III	
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III	
Гор. -550																	



Исходные данные							Расчетные величины			nз=(SPн)²/Spн²	Коэффициент расчетной нагрузки	Расчетная мощность и ток				Категория надёжности
По заданию технологов				По справочным данным			КиPн	Ku*Pн*tgφ	npн²			Pp=Kp*Kи*Pн	Qp=1,1*Kи*Pн*tgφ при nз<10 Qp=Ki*Pн*tgφ при nз>10	Sp=√(Pp²+Qp²)	Расчетный ток Ip=Sp/(√3*U)	
Наименование характерных категорий электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество электроприемников n, шт.	Установленная мощность,кВт		Коэффициент использования промежуточный	Коэффициент реактивной мощности											
		Одного элетрриемника Pн	Общая Pн=n*pn		Ки	cos φ						tg φ				
Участковый водоотлив																
Насос ЦНС-180-297	2	208,00	416,00	0,80	0,80	0,75	332,8	249,6	86528,0							II
Насос ГНОМ-10-10	1	1,10	1,10	0,70	0,75	0,88	0,8	0,7	1,2							II
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III
Рудовыдачной комплекс																
Камера дробления № 1																
Таль электрическая CD1, г/п 16 т	1	13,80	13,80	0,20	0,50	1,73	2,8	4,8	190,4							III
Таль электрическая CDL1, г/п 10 т	1	13,00	13,00	0,20	0,50	1,73	2,6	4,5	169,0							III
Питатель пластинчатый	1	75,00	75,00	0,60	0,78	0,80	45,0	36,1	5625,0							II
Дробилка щековая Nordberg C150,	1	200,00	200,00	0,70	0,70	1,02	140,0	142,8	40000,0							II
Бутобой	1	30,00	30,00	0,70	0,70	1,02	21,0	21,4	900,0							II
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III
ст. «Клетевой»																
Зумпфовой водоотлив ст. «Клетевой»																
Насос ГНОМ-16-16	1	1,10	1,10	0,70	0,75	0,88	0,8	0,7	1,2							II
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III
ст. «Скипо-Клетевой»																
Зумпфовой водоотлив ст. «Скипо-Клетевой»																
Насос ЦНС-13-350	1	25,30	25,30	0,70	0,75	0,88	17,7	15,6	640,0							II
Насос ГНОМ-10-10	1	1,10	1,10	0,70	0,75	0,88	0,8	0,7	1,2							II
Освещение	1	1,00	1,00	0,95	0,90	0,48	1,0	0,5	1,0							III
Итого по подземным электропотребителям			9146,55	0,74	0,86	0,58	6809,49	3970,41		18	1,000	6809,5	3970,4	7882,5		
Итого по объекту			19686,93	0,69	0,80	0,75	13676,80	10276,03		19	1,000	13676,8	10276,0	17107,1		
Итого по электроприёмникам I категории надёжности			10243,53	0,70	0,72	0,98	7122,29	6323,59		6	1,000	7122,3	6955,9	9955,5		
Итого по электроприёмникам II категории надёжности			3204,98	0,77	0,80	0,74	2479,44	1680,17		5	1,009	2501,8	1848,2	3110,4		
Итого по электроприёмникам I и II категории надёжности			13448,51	0,71	0,74	0,92	9601,73	8003,76		9	1,000	9601,7	8804,1	13027,1		

10.8 Сведения о типе, классе проводов, способе прокладки

Сечения питающих линий выбираются по условию нагрева длительным расчетным током в нормальном и послеаварийном режимах и проверяются по потере напряжения и обеспечению автоматического отключения аварийного участка при возникновении короткого замыкания. Выбор видов электропроводки, выбор проводов и кабелей и способа их прокладки соответствует условиям окружающей среды и учитывает требования электробезопасности и пожарной безопасности.

Для повышения продолжительности и надежности работы кабельной продукции в питающих и распределительных сетях, а также для цепей управления и сигнализации все кабели приняты с медными жилами.

10.9 Заземление и молниезащита

На площадке сети применяются сети с изолированной нейтралью (IT) и глухозаземленной нейтралью (TN).

Сопrotивление заземляющего устройства подстанций не превышает 4 Ом.

Заземляющее устройство выполняется из стальных вертикальных и горизонтальных электродов.

В сооружениях в качестве естественных заземлителей используются железобетонные фундаменты здания и металлические конструкции, которые соединяются с искусственным заземлителем в непрерывную электрическую сеть. Для этого на каждом фундаменте предусмотрена закладная деталь, имеющая электрическую связь с арматурой фундамента и металлическими колоннами.

Внутренние контуры заземления зданий выполнены в виде стальной полосы, проложенной по стене по всему периметру здания. К данному контуру подключено все электротехническое оборудование, имеющее металлический корпус, нормально не находящийся под напряжением. Для каждого вводного устройства выполняется главная заземляющая шина (ГЗШ). В качестве ГЗШ используются шины РЕ внутри вводных устройств или выносные шины, устанавливаемые в электропомещениях. Контуры заземления присоединяются к ГЗШ не менее чем в двух местах. Все устанавливаемое электрооборудование соединяется через РЕ жилу кабелей с ГЗШ. РЕ - проводники распределительных кабелей подключаются к РЕ-шинам распределительных щитов. РЕ - проводники кабелей групповых сетей подключаются к металлическим корпусам потребителей электроэнергии - силового и осветительного оборудования.

Здания, расположенные на площадке, относятся к третьему уровню молниезащиты и подлежат защите от прямых ударов молнии и заноса высоких потенциалов.

В подземном руднике применяются сети с изолированной нейтралью (IT).

В подземных выработках предусмотрена общая сеть заземления, к которой присоединяются подлежащие заземлению электроустановки и местные заземлители.

Сеть заземления выработок выполняется при помощи стальной полосы. В качестве главных заземлителей, используются стальные листы, уложенные в водосборник насосной главного водоотлива.

В камерах трансформаторных подстанций устанавливаются местные и дополнительные заземлители, подключаемые к контуру заземления выработок.

К контуру заземления подключено всё электротехническое оборудование. В качестве проводников заземления при подключении электрооборудования используются четвертая жила кабеля либо броня. Корпуса трансформаторных подстанций подключаются к контуру заземления отдельными проводниками, выполненными в виде стального круга диаметром 10 мм. Общее сопротивление контура заземления не должно превышать 2 Ом.

Заземляющий контур в камере тяговой подстанции контактной электровозной откатки, кроме присоединения к местному заземлителю и общешахтной сети заземления, присоединен к токоведущим рельсам, используемым в качестве обратного провода контактной сети. Кроме того, к общей сети заземления присоединены токоведущие рельсы, используемые в качестве обратного провода контактной сети.

Для защиты от статического электричества к контуру заземления, кроме электротехнических устройств, присоединяются трубопроводы, сигнальные тросы, расположенные в горных выработках, где имеются электрические установки и проводки.

10.10 Охрана труда

Организация эксплуатации электроустановки должна соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Устройство и техническое обслуживание электрических сетей следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Решение о том, силами какого персонала производится обслуживание (существующий персонал, вновь нанимаемый персонал или персонал сторонней организации, нанимаемой на подряд), принимается Заказчиком.

Электроустановка должна быть укомплектована основными и вспомогательными защитными средствами (диэлектрические перчатки и галоши, диэлектрический коврик, изолирующая штанга, очки защитные, огнетушитель углекислотный, аптечка). На всех элементах электроустановки должны быть нанесены соответствующие маркировки и надписи (знаки безопасности, назначение групп на щитах).

Электроустановка вводится в эксплуатацию при наличии всех необходимых документов.

Персонал, обслуживающий электроустановку, должен проходить ежегодную проверку знаний по ТБ.

11 Газоснабжение

11.1 Общие сведения

Технические решения разработаны в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы» [9];
- МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы» [26];
- Требования по безопасности объектов систем газоснабжения [27].

11.2 Характеристика источника газоснабжения в соответствии с техническими условиями

Точка подключения согласно планируемым техническим условиям на границе участка заказчика.

Основные характеристики природного газа: теплота сгорания – 8000 ккал/м³ и плотность – 0.683 кг/м³.

11.3 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо

Основные потребители природного газа:

- Газопоршневая установка (ГПУ) 2000 кВт 10 шт в составе Газопоршневой теплоэлектростанции (ГПТЭС). – расход газа 557 м³/ч на одну ГПУ. ГПТЭС предназначен для электро и теплоснабжения объектов промплощадки рудника;
- Главная калориферная установка – 1560 м³/ч. Предназначены для подогрева воздуха в зимнее время, с целью проветривания горных выработок;
- Вспомогательная калориферная. – 940 м³/ч. Предназначены для подогрева воздуха в зимнее время, с целью проветривания горных выработок.

Общий расход газа 8070 м³/ч.

11.4 Описание технических решений по обеспечению учета и контроля расхода газа, применяемых систем автоматического регулирования - для объектов производственного назначения

Коммерческий узел учета будет предусмотрен на границе участка заказчика в шкафом узле учета расхода газа (ШУУРГ). В ШУУРГ предусмотрено установить ультразвуковой расходомер. Ультразвуковой узел учета обеспечивает учет расхода во всем диапазоне расходов. В составе ШУУРГ предусмотрено оборудование телеметрии для передачи показаний поставщику газа.

11.5 Обоснование выбора маршрута прохождения газопровода и границ охранной зоны присоединяемого газопровода, а также сооружений на нем.

Трасса прокладки газопроводов будет выбрана в соответствии со схемой газоснабжения по кратчайшему маршруту к потребителю с учетом соблюдения нормативного расстояния от проектных и существующих сетей и сооружений. Прокладка газопроводов будет предусмотрена надземной с учетом инженерно-геологических условий.

Надземные газопроводы будут приняты из стальных электросварных прямошовных труб по [12], материал - сталь 20 по [28].

Для понижения давления газа будет предусмотрена установка газорегуляторного пункта шкафного (ГРПШ). Редуцирование предусмотрено основной или резервной линиями с регуляторами давления газа. Выходное давление для работы ГПТЭС 0,3МПа

Непосредственно перед калориферными установками предусмотрена установка ГРПШ для обеспечения стабильного давления перед проектируемым оборудованием и понижением давления до 0,03 МПа.

Настройка ПЗК и ПСК ГРПШ будет предусмотрена на этапе проведения пусконаладочных работ.

Отключающие запорные устройства будут предусмотрены:

- на границе сети газораспределения и газопотребления (граница участка заказчика);
- на входе в ГРПШ – изолирующий шаровый кран;
- на выходе из ГРПШ – изолирующий шаровый кран.
- на вводе в модуль ГТУ – изолирующий шаровый кран, Ру 4,0.
- при подключении к вентиляционной установке – изолирующий шаровый кран, Ру 4,0.

Подсоединение газопроводов воздухонагревателей осуществляется через коллектор. На ответвлениях газопровода от коллектора устанавливаются отсечные электромагнитные клапана со свечой, на которой устанавливается также электромагнитный клапан (при неработающих воздухонагревателях - клапан открыт) и кран со штуцером для отбора проб для анализа.

Газопровод оснащен продувочными газопроводами.

Антикоррозионное покрытие будет предусмотрено лакокрасочными материалами: два слоя эмали ПФ-115 по двум слоям грунтовки ГФ-021.

Срок службы стального газопровода 50 лет, срок службы технологических устройств, а именно ГРПШ 30 лет, технических устройств, а именно запорной арматуры, изолирующих соединений 25 лет.

Молниезащита, заземление

Предусмотрена защита ГРПШ от прямых ударов молнии.

Молниезащита осуществляется с помощью молниеотвода, выполненного из водогазопроводных труб.

Защита от статического электричества обеспечивается присоединением корпуса ГРПШ к заземляющему контуру.

Заземляющее устройство молниеотвода и ГРПШ состоит из электродов заземления (круг Ø 16мм длиной 3,0 м), соединенных стальной полосой 4х40 мм, проложенной на глубине 0,6 м от планировочной отметки. Сопротивление контура заземления должно быть не более 10 Ом.

Электрохимическая защита стального газопровода от коррозии не предусматривается так как отсутствуют подземные стальные газопроводы протяжённостью более 10 м.

После ввода газопровода в модуль ГТУ установлено:

- система контроля загазованности и пожарной безопасности, имеющая в своем составе клапан электромагнитный и датчики загазованности для обеспечения автоматического отключения газопотребляющего оборудования от газопровода при отключении электроэнергии и превышении допустимых норм концентрации метана, оксида углерода и пожара;

- ГРУ для понижения давления с 0,3 МПа до 0,03 МПа с техническим узлом учета расхода газа;

- перед газопотребляющим оборудованием будет предусмотрена установка крана шарового.

Газопровод будет выполнен из стальных труб по [12], [1].

Газопровод будет оборудован продувочными газопроводами.

11.6 Эксплуатация газопроводов и оборудования

Организация технического обслуживания и ремонта газопроводов и газового оборудования осуществляется персоналом газовой службы, входящей в персонал службы главного энергетика рудника.

Персонал, эксплуатирующий цеховые сети и установки, должен быть обучен и аттестован в объеме, соответствующем должностным обязанностям.

11.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При разработке настоящих проектных решения газоснабжения объекта, выполнены требования [27].

Во время эксплуатации газового хозяйства необходимо организовать контроль за исправным состоянием газовых сетей и газового оборудования, инструментов и приспособлений, а также за наличием предохранительных устройств и индивидуальных средств, обеспечивающих безопасные условия труда.

Не допускается эксплуатация систем газоснабжения, а также выполнение всякого рода других работ, если дальнейшее производство работ сопряжено с опасностью для жизни работающих.

Рабочие, связанные с обслуживанием и ремонтом газового хозяйства и выполнением газоопасных работ, должны быть обучены безопасным методам работы в газовом хозяйстве.

Работающие должны обеспечиваться спецодеждой, спецобувью, индивидуальными средствами защиты и им должны предоставляться другие льготы в соответствии с действующими нормами.

Работы по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии и контролю за соблюдением трудового законодательства должны быть возложены на инженера по технике безопасности.

12 Связь и сигнализация

Основные технические решения разработаны в соответствии с [39], [40], [41] и на основании задания на проектирования.

Данный раздел предусматривает оборудование сетями связи и подключение к существующей сети объекта следующих систем:

- сеть передачи данных;
- производственная автоматическая телефонная связь;
- радиотрансляционное оповещение;
- система аварийного оповещения и селективного вызова;
- система позиционирования горнорабочих и транспорта;
- система поиска рабочих под завалами;
- система промышленного телевидения;
- система автоматической пожарной сигнализации.

Для организации передачи данных между постами контроля и мониторинга и автоматизированными рабочими местами (АРМ) операторов, серверами и устройствами, поддерживающими протоколы Ethernet и TCP/IP, проектными решениями предусматривается сеть передачи данных (СПД).

Сеть передачи данных – система, состоит из конечных устройств (терминалов), связанных каналами передачи данных и коммутирующими устройствами (узлами сети) для обмена информационными сообщениями между всеми конечными устройствами. Сеть передачи данных обеспечивает функционирование сетей связи и систем управления и оповещения предприятия. Для объектов поверхности принята схема построения сети древо. Для объектов подземного комплекса принята схема построения кольцо. Уровень агрегации промышленной площадки расположен в сооружении «Копер с надшахтным зданием». Уровень агрегации подключается к существующему ядру сети комплекса.

Связь между зданиями/сооружениями на производственных площадках и между производственными площадками предприятия осуществляется по оптоволоконному кабелю. Связь внутри зданий осуществляется по кабелю типа витая пара FTP.

СПД предприятия обеспечивает:

- информационное взаимодействие между средствами сетевой печати;
- возможность построения систем автоматизации производственных процессов и инженерных систем;
- подключение устройств и обмен информацией между ними по выделенным каналам;
- подключение оборудования телефонной связи по выделенным каналам;
- предоставление функций IP-телефонии;

– централизованный контроль состояния оборудования, каналов передачи информации, дистанционное изменение параметров работы оборудования и накопление статистической информации;

- автоматическое и ручное переключение на резервные каналы;
- организацию виртуальных логических сетей (VLAN);
- надежную защиту информации от несанкционированного доступа;
- передачу трафика, критичного к задержкам, с обеспечением системы приоритетов.

Сети производственной автоматической телефонной связи выполнены на базе существующей АТС и предусматривают размещения телефонных аппаратов на всех технологических участках поверхностного и подземного комплекса, в помещениях административно-производственного и обслуживающего персонала.

В качестве оконечного оборудования для объектов поверхности предусмотрены офисные и промышленные IP-телефоны. Для объектов подземного комплекса приняты телефонные аппараты шахтного исполнения.

Передача информации производственной автоматической телефонной связи осуществляется по проектируемой сети СПД. Подключение оконечного оборудования к коммутатору СПД реализована с помощью медных кабелей категории 5е. Питание выполнено по технологии PoE.

Для радиотрансляционного оповещения промплощадки проектом предусмотрена централь оповещения на базе оборудования Inter-M. Централь расположена в сооружении «Копер с надшахтным зданием».

Радиотрансляция производится через размещение абонентских и рупорных громкоговорителей на поверхностной и подземной части объекта.

В подземных выработках для оповещения персонала об аварийной ситуации, кроме устройств телефонной связи, предусматривается применение аппаратуры комплекса аварийного оповещения и селективного вызова СУБР-1П производства ООО "Ингортех".

Комплекс СУБР-1П обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- прием и передачу сигналов общей аварии и преобразование их в световые и звуковые сигналы приемных устройств;
- прием и передачу сигналов индивидуального вызова и преобразования их в световые и звуковые сигналы приемных устройств;
- передачу стандартных аварийных и индивидуальных текстовых сообщений и отображение их на текстовых и стационарных приемниках.

Комплекс СУБР-1П обеспечивает выполнение следующих сервисных функций:

- контроль токов в лучах антенны комплекса;
- автоматическое отключение передатчика при превышении тока в лучах антенны в случае замыкания за время не более 0,15 сек.;
- автоматическую сигнализацию о снижении величины тока в лучах антенны ниже номинальной;

- автоматический переход на резервный источник питания при неисправности основного;
- передачу сигнала оповещения об аварии непосредственно с передатчика в случае нарушения связи с пультом диспетчера;
- принудительное включение режима генерации сигнала аварии непосредственно с передатчика при нарушении целостности антенны;
- автоматическую передачу контрольного сигнала «АВАРИЯ» в заранее запрограммированное время (используется для контроля прохождения сигнала по всему шахтному полю и одновременного контроля исправности приемных устройств, находящихся в шахте;
- индикацию и звуковую сигнализацию о неисправности передатчика, фидера питания, лучей антенны и линий связи ПД с ПД;
- программирование аварийных текстовых сообщений согласно плану ликвидации аварий;
- программирование абонентских номеров в соответствии с инвентарными номерами светильников;
- проверку посредством УИС работоспособности приемных устройств перед спуском горнорабочих в шахту;
- оценку с помощью ИНП-1М уровней напряженности электромагнитного поля, создаваемого передатчиком комплекса.

Комплекс СУБР-1П состоит из передающего комплекса, комплекта контрольной аппаратуры, приемных устройств и передающей антенны.

В передающий комплект комплекса входят:

- пульт диспетчера ПД, располагаемый в помещении диспетчера рудника;
- передатчик ПРД (основной и резервный), располагается в сооружении «Копер с надшахтным зданием»;
- блок согласования антенны БСА, располагаемый в месте размещения ПРД.

В качестве приемного устройства предусматривается использовать шахтные головные светильники СВГ6 с установленными в них радиоблоками СУБР-02СМ, имеющими метку системы позиционирования.

Передающая антенна комплекса СУБР-1П представляет собой "заземленный электрический диполь", состоящий из двух лучей, выполняемых кабелем ТППШв 30х2х0,64, прокладываемым от блока БСА на фланги шахтного поля с последующим заземлением.

Для выполнения позиционирования горнорабочих и транспорта в горных выработках, проектом предусматривается применение системы позиционирования горнорабочих и транспорта на базе программно-технического комплекса «СПГТ-41» производства ООО "Ингортех".

Комплекс обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- разделение подземного пространства на непрерывную систему зон (участков), в которых контролируется наличие персонала (транспортных средств, подвижного оборудования) или местоположение персонала с точностью 5-10м;
- формирование защищаемых зон, при наличии персонала в которых формируются предупреждающие сигналы, противоаварийные действия и пр.;
- предоставление информации о последнем зафиксированном местоположении горнорабочих при проведении поисковых и спасательных операциях;
- локальное автоматическое управление и телеуправление выходным реле считывателей для воздействия на устройства сигнализации и блокирования работы машин и механизмов (при получении сигнала аварийного оповещения, нахождении носителей меток в защищаемых, запретных зонах и т.п.), в том числе, контроль появления персонала перед движущимся транспортным средством (подвижным оборудованием);
- бесконтактное считывание номеров меток (встроенных в радиоблок горнорабочего, закрепленных за транспортным средством, подвижным оборудованием) с разрешением коллизий при их регистрации;
- передачу на центральную ЭВМ наземного вычислительного комплекса (далее сервер) данных о зарегистрированных метках и направлении их движения, в том числе через СПИН и системы связи других производителей в едином масштабе времени;
- передачу на сервер формируемых горнорабочим кодовых сообщений со считывателей;
- обработку данных, полученных от считывателей для определения текущего положения носителей меток и ведение базы данных с текущими данными и предысторией положения носителей меток;
- архивирование информации о местоположении и перемещении носителей меток в каждый момент времени;
- предоставление стандартного высокоуровневого доступа к базе данных с помощью индивидуальных автоматизированных рабочих мест;
- формирование отчетов задаваемого содержания и формы о нахождении персонала на рабочем месте, маршрутах движения и т.д.;
- определение маршрута передвижения транспортных средств (подвижного оборудования), в том числе в зонах, в которых прокладка проводных линий связи невозможна или нецелесообразна;
- работу считывателей и системы передачи данных от считывателей на сервер в аварийных ситуациях при отсутствии сетевого питания переменного тока;
- автономную работу считывателей при отсутствии линии связи с запоминанием прохождения персональных радиоблоков с возможностью передачи этих данных на сервер при восстановлении связи;
- регистрацию аварийных событий и нарушений в работе СПГТ;
- синхронизацию внутреннего времени сервера и считывателей;

- резервирование каналов связи и линий питания;
- предоставление стандартных интерфейсов связи с системами табельного учета;
- фиксацию времени выдачи/сдачи радиоблоков и заполнение базы данных для ведения табельного учета;
- формирование автоматизированных рабочих мест (АРМ) Ламповщика, АРМ Диспетчера и АРМ Инженера КИПиА.

Работа системы позиционирования горнорабочих и транспорта СПГТ-41 основана на регистрации маломощных высокочастотных приемопередатчиков (меток), встраиваемых в шахтные головные светильники горнорабочих, на стационарных считывателях, расположенных на поверхности и в подземных выработках. Метки горнорабочих входят в состав радиоблоков СУБР-02СМ, обеспечивающих одновременную работу в составе системы СПГТ-41 и комплекса аварийного оповещения СУБР-1П.

Позиционирование горнорабочих осуществляется путем фиксации сигнала персональных радиоблоков на стационарных считывателях УРПТ. Взаимодействие между считывателем и меткой системы позиционирования, встроенной в радиоблок, является двунаправленным и беспроводным.

Считыватель имеет возможность автономной работы (хранение информации о зарегистрированных метках) в случае временного отказа линии связи с сервером или остановки сервера, при этом список зарегистрированных на считывателе меток сохраняется в энергонезависимой памяти и передается на сервер при первом запросе после восстановления работоспособности системы.

Наземная часть системы представляет собой совокупность устройств, предназначенных для передачи, отображения и хранения информации, полученной от считывателей подземной части.

Программное обеспечение (ПО) СПГТ-41, функционирующее на сервере, управляет обменом данными со считывателями, организуя их периодический опрос, и заполняет базу данных, в которую заносятся время регистрации метки, номер считывателя (местоположение носителя метки), номер метки и табельный номер горнорабочего. ПО обрабатывает данные о положении и направлении движения меток, определяя зоны (участки) горных выработок и наземных строений, в которых находятся носители меток.

Позиционирование ВШТ осуществляется путем фиксации сигнала метки, связанной с транспортным средством (подвижным оборудованием), на стационарных считывателях УРПТ и выполняется аналогично позиционированию горнорабочих.

Решение задачи обнаружения персонала перед движущимся транспортом достигается применением следующих технических средств системы СПГТ-41:

- персональные радиоблоки с меткой системы позиционирования, встраиваемые в светильники горнорабочих;
- мобильные устройства регистрации, устанавливаемые на ВШТ.

Мобильное устройство регистрации устанавливается на ВШТ и во время движения ВШТ посылает запросы на установление связи с метками системы позиционирования в зоне своего приема. При появлении в зоне считывания меток МУР устанавливает с ними связь и получает их уникальные номера. Информация о наличии зарегистрированных меток по ходу движения ВШТ обрабатывается программными средствами МУР и сообщается водителю ВШТ посредством звуковой и световой сигнализации.

Полевой уровень передачи данных СПГТ-41 осуществляется по интерфейсу RS-485 (от считывателей до ближайшего коммутатора).

Магистральный уровень системы передачи данных реализуется на основе проектируемой СПД подземной части комплекса по технологии Ethernet 1000BASE-X.

Для выполнения поиска людей во время проведения спасательных работ, застигнутых аварией в горных выработках, проектом предусматривается применение Системы поиска в аварийных ситуациях СПАС «МИКОН» производства компании ООО "Ингортех".

Система СПАС «МИКОН» является особовзрывобезопасной и предназначена для применения в наземных и подземных выработках шахт и рудников, в том числе опасных по газу, пыли и внезапным выбросам.

Функции, выполняемые системой СПАС «МИКОН» обеспечивает:

- одновременное обнаружение всех локационных передатчиков в зоне действия;
- локационного приемника;
- определение расстояния и направления до каждого локационного передатчика;
- высокую точность измерений;
- простоту эксплуатации.

В состав системы СПАС «МИКОН» входят:

- локационный передатчик PGLR - Ex компонент, встраиваемый в аккумуляторный блок шахтного головного светильника, предназначенный для передачи сигнала в диапазоне радиочастот 4-6 кГц;
- локационный приемник MinSearch08 - устройство для обнаружения локационных передатчиков PGLR и определения их местоположения в подземных выработках шахт и рудников;
- вызывное устройство ВУ-1 - устройство для дистанционного включения локационного передатчика PGLR во время проведения спасательных работ.

Персонал перед спуском в подземные выработки снабжается передатчиками, встраиваемый в аккумуляторный блок шахтного головного светильника.

Система промышленного телевидения предназначена для дистанционного видеонаблюдения диспетчерских служб и производственного персонала за производственным процессом с установкой IP-видеокамер на основных технологических участках. Так же проектом предусматривается периметральное охранное видеонаблюдение для противодействия несанкционированному доступу на территорию объекта. Система строится

на основе видеокамер «Hikvision» и коммутационных узлов системы СПД. Для подземной части комплекса предусматриваются видеокамеры рудничного исполнения.

Камеры подключаются к коммутаторам СПД медным кабелем категории 5е, питание камер осуществляется по технологии PoE от источников бесперебойного питания в шкафах коммутаторов.

Для обеспечения своевременного обнаружения возгораний и оповещения о пожаре в защищаемых помещениях и выработках проектом предусматривается система пожарной сигнализации на базе оборудования «Орион Про» производства НВП «Болид».

Система автоматической пожарной сигнализации предназначена для:

- обнаружения пожара;
- выдачи сигнала о пожаре и месте возгорания на рабочее место персонала, ведущего круглосуточное дежурство;
- выдачи управляющего сигнала о пожаре в инженерные системы, системы управления технологическим оборудованием, систему оповещения и управления эвакуацией.

Система организуется на принципе трёх уровней:

- Верхний уровень системы
- Средний уровень системы
- Нижний уровень

Верхний уровень системы представлен автоматизированным рабочим местом диспетчера/пожарный пост, куда дублируются сигналы со всех площадок объекта. Пожарный пост – отвечает за создание конфигурации и логики работы всей системы, запись конфигурации в приемно-контрольные приборы, мониторинг всех событий системы.

Средний уровень системы состоит из приемно-контрольных приборов, пультов управления и блоков индикации. Функции каждого прибора – объединение в единое целое устройств нижнего уровня, прием и обработка информации с нижнего уровня, принятие решений в соответствии с заранее запрограммированной логикой работы системы и выдача на нижний уровень команд управления на исполнительные устройства системы. Кроме этого, на среднем уровне происходит индикация состояния всей системы и, при необходимости, ручное управление устройствами нижнего уровня. На среднем уровне также реализуются связи между самими приемно-контрольными приборами. При наличии этих связей несколько приемно-контрольных приборов объединяются в одну систему, благодаря чему организуется единое управление всеми устройствами нижнего уровня.

На нижнем уровне находятся все адресные модули и устройства. Они контролируют ситуацию на защищаемом объекте и передают информацию об этом на средний уровень для ее обработки и принятия решений. На данном уровне происходит непосредственное управление (включение и отключение) всеми исполнительными устройствами оповещения, тушения, противодымной защиты и другими инженерными системами с помощью адресных модулей. Адресные устройства и модули нижнего уровня не обмениваются информацией между собой, вся связь между ними реализуется через приемно-контрольный прибор.

13 Автоматизация технологических процессов

Решения по автоматизации проектируемых поверхностных и подземных объектов отработки месторождения «Лиманное» выполнены в соответствии с технологическими решениями, принятыми в проекте, а также с технической документацией заводов-изготовителей.

В решениях по автоматизации объектов применены аппаратура и приборы, имеющие унифицированный выход и позволяющие их подключение к системам контроля и управления.

13.1 Основные проектные решения

В состав комплекса входят:

1. Рудовыдачной комплекс на отметке -341м в составе:

- приемного бункера;
- камеры дробления;
- рудоспуска;
- скипового загрузочного устройства (СЗУ).

2. Механизм подъема скипа на отметку +13,500м с последующей разгрузкой в надшахтный бункер;

3. Механизмы перегрузки руды на конвейер на отметке +4,550м в составе:

- питателя;
- шиберного затвора;
- система орошения.

Управление механизмами комплексов предусматривается:

- дистанционное с элементами автоматизации;
- местное (ремонтное).

Добытая руда доставляется к пунктам разгрузки на горизонте -341м посредством автотранспорта и выгружается в приемный бункер. Путем управления питателем, руда из приемного бункера перемещается в дробильную камеру и через рудоспуск отгружается на конвейер СЗУ, с последующей загрузкой её в дозатор и перегрузом в скипы.

Контроль и защита от перегруза скипа осуществляется взвешиванием материала в дозаторе при помощи тензодатчиков, а также контролем объема материала при помощи датчиков уровня в дозаторе.

Площадка на отм. +10,000м оборудуется помещением оператора, осуществляющего разгрузку скипов. Руда разгружается в надшахтный бункер и в дальнейшем на конвейер, транспортирующий её на склад руды.

Проектом предусматривается выпуск материала из бункера при помощи питателя с оборудованием узла перегрузки на конвейер, расположенный ниже. Пуск питателя для выпуска материала возможен при открытом шиберном затворе и при включенной системе орошения.

В проекте предусматривается контроль уровня в приемном бункере.

13.2 Поверхностный комплекс

13.2.1 Подъемные установки

Проектом предусматривается оснастить:

- ствол «Скипо-Клетевой» двухбарабанной скиповой подъемной машиной типа 2Ц-4х1,8 (или аналог) и однобарабанной клетевой подъемной машиной типа Ц-4х2,4 (или аналог);
- ствол «Клетевой» двухбарабанной клетевой подъемной машиной типа 2Ц-6 х2,4 (или аналог);

Управление подъемными машинами выполняется по схемам завода-изготовителя и на оборудовании, входящем в комплект поставок подъемных машин.

Система управления подъемными установками:

- снабжает оператора непрерывной информацией о работе оборудования;
- вырабатывает предупредительные сигналы в случае возникновения нештатных ситуаций;
- автоматическое управление движением;
- аварийное выключение при превышении допускаемых величин или при неисправности оборудования.

Схема управления каждым клетевым подъёмом предусматривает следующие основные виды защит, блокировок и контроля:

- вызывающие предохранительное торможение подъёмных машин:
- от переподъёма подъёмного сосуда;
- при срабатывании максимальной и нулевой защиты;
- от износа тормозных колодок сверх нормы;
- от самопроизвольного обратного хода машины;
- от увеличения вдвое против расчётного значения периода пуска, замедления или дотягивания;
- от повреждения электрической цепи управления рабочим тормозом или механического привода электрического ограничителя скорости;
- от замыкания в цепях управления и защиты;
- от понижения давления в тормозной системе;
- от превышения максимальной скорости;
- от провисания струны каната, а также напуска;
- при зависании сосуда в любой точке ствола;
- от увеличения хода тяг тормозов;
- от обрыва кинематической цепи аппарата задания и контроля хода подъёмных машин.

Контрольные устройства, исключаяющие повторный запуск машин в случаях:

- неполного растормаживания колодок при пуске;
- снижения сопротивления изоляции в цепях защиты и управления, сигнализации;
- прекращения смазки подшипников и их перегрева, перегрева статора двигателя;
- нарушения охлаждения электрических машин.

Дополнительно к перечисленному предусмотрены следующие защиты и блокировки (привод постоянного тока):

- от отрыва обмотки возбуждения подъёмного двигателя;
- максимальная защита в главной цепи и нулевая защита сетевого двигателя преобразовательного агрегата;
- от включения автомата главного тока при наличии остаточного напряжения на якоре генератора и контроль его положения;
- от превышения напряжения генератора.

Управление монтажной лебедкой предусматривается по схеме завода-изготовителя.

13.2.1.1 Шахтно-стволовая сигнализация

Система стволовой сигнализации, связи и управления предназначена для передачи речи, тональной сигнализации и данных в стволах «Скипо-Клетевой» и «Клетевой».

Аппаратура стволовой системы расположена в помещении оператора подъема, на приемных площадках и на горизонтах.

Шахтно-стволовая сигнализация предусматривает:

- прямую телефонную связь;
- производственную громкоговорящую связь;
- системы приема-передачи данных.

Основными функциями, которых является:

- двусторонняя аварийная и рабочая сигнализация между машинистом подъема и находящимися в сосуде людьми;
- подачи сигналов от стволового к рукоятчику и от рукоятчика к оператору подъема;
- обеспечение ремонтной сигнализацией при осмотре и ремонте ствола;
- подачи сигнала "Стоп" с горизонта непосредственно оператору подъема;
- запрет одновременной подачи сигналов из клетки и с приемной площадки;
- запрет передачи сигналов с горизонта непосредственно оператору подъема, минуя рукоятчика;
- производственная громкоговорящая связь и прямая телефонная связь между оператором подъемной машины и рукоятчиком, а также между рукоятчиком и стволовым.

13.2.2 Технологический комплекс руды по стволу «Скипо-Клетевой»

В состав комплекса входят:

2025	План горных работ по отработке месторождения «Лиманное» (вторая очередь – подземные горные работы). План ликвидации. Этап 3. Том 2	104
------	---	-----

1. Рудовыдачной комплекс на отметке - 341м в составе:
 - приемного бункера;
 - камеры дробления;
 - рудоспуска;
 - скипового загрузочного устройства (СЗУ).
 2. Механизм подъема скипа на отметку + 13,500м с последующей разгрузкой в надшахтный бункер;
 3. Механизмы перегрузки руды на конвейер на отметке + 4,550м в составе:
 - питателя;
 - шиберного затвора;
 - система орошения.
- Управление механизмами комплексов предусматривается:
- дистанционное с элементами автоматизации;
 - местное (ремонтное).

Добытая руда доставляется к пунктам разгрузки на горизонте -341м посредством автотранспорта и выгружается в приемный бункер. Путем управления питателем, руда из приемного бункера перемещается в дробильную камеру и через рудоспуск отгружается на конвейер СЗУ, с последующей загрузкой её в дозатор и перегрузом в скипы.

Контроль и защита от перегруза скипа осуществляется взвешиванием материала в дозаторе при помощи тензодатчиков, а также контролем объема материала при помощи датчиков уровня в дозаторе.

Площадка на отм. +10,000м оборудуется помещением оператора, осуществляющего разгрузку скипов. Руда разгружается в надшахтный бункер и в дальнейшем на конвейер, транспортирующий её на склад руды.

Проектом предусматривается выпуск материала из бункера при помощи питателя с оборудованием узла перегрузки на конвейер, расположенный ниже. Пуск питателя для выпуска материала возможен при открытом шиберном затворе и при включенной системе орошения.

В проекте предусматривается контроль уровня в приемном бункере.

13.2.3 Технологический комплекс выдачи руды по стволу «Скипо-Клетевой»

В состав комплекса входят:

1. Рудовыдачной комплекс на отметке - 341м в составе:
 - приемного бункера;
 - камеры дробления;
 - рудоспуска;
 - скипового загрузочного устройства (СЗУ).

2. Механизм подъема скипа на отметку + 13,500м с последующей разгрузкой в надшахтный бункер;

3. Механизмы перегрузки руды на конвейер на отметке + 4,550м в составе:

- питателя;
- шиберного затвора;
- система орошения.

Управление механизмами комплексов предусматривается:

- дистанционное с элементами автоматизации;
- местное (ремонтное).

Добытая руда доставляется к пунктам разгрузки на горизонте - 341м посредством автотранспорта и выгружается в приемный бункер. Путем управления питателем, руда из приемного бункера перемещается в дробильную камеру и через рудоспуск отгружается на конвейер СЗУ, с последующей загрузкой её в дозатор и перегрузом в скипы.

Контроль и защита от перегруза скипа осуществляется взвешиванием материала в дозаторе при помощи тензодатчиков, а также контролем объема материала при помощи датчиков уровня в дозаторе.

Площадка на отм. + 10,000м оборудуется помещением оператора, осуществляющего разгрузку скипов. Руда разгружается в надшахтный бункер и в дальнейшем на конвейер, транспортирующий её на склад руды.

Проектом предусматривается выпуск материала из бункера при помощи питателя с оборудованием узла перегрузки на конвейер, расположенный ниже. Пуск питателя для выпуска материала возможен при открытом шиберном затворе и при включенной системе орошения.

В проекте предусматривается контроль уровня в приемном бункере.

13.2.4 Поточно-транспортная система доставки руды на открытый склад

Поточно-транспортная система предусматривается для доставки руды от ствола «Скипо-Клетевой» на склад и последующей разгрузки материала в двух точках склада.

Поточно-транспортная система состоит из следующих механизмов:

- питателя;
- системы орошения;
- ленточного конвейера;
- реверсивного конвейера.

Предусматривается два режима управления:

- дистанционное с элементами автоматизации;
- местное (ремонтное).

Схемы управления обеспечивают следующие виды блокировок:

- запуск механизмов возможен только после подачи предупредительного звукового сигнала;

- запуск механизмов производится навстречу движению материала;
- остановка механизмов производится по направлению движения материала;
- аварийная остановка конвейера возможна с любого места по всей длине конвейера;
- пуск питателя возможен при открытых вентилях системы орошения, для орошения мест перегрузки и разгрузки руды на складе.

13.2.5 Вентиляторная установка главного проветривания

Для проветривания горных выработок подземного рудника проектом предусматривается строительство реверсивной установки главного проветривания типа ZVN 1-32-1500/8 (или аналог) нагнетательного действия. Главная вентиляторная установка (ГВУ) будет размещаться вблизи ствола «Клетевой».

В состав вентиляторной установки главного проветривания входят два вентилятора (рабочий и резервный). Управление вентиляторами осуществляется с помощью системы автоматизированного управления САУ на базе программно-технического комплекса, входящего в комплект вентиляторов.

Система управления предусматривает:

- а) управление:
- местное и дистанционное управление;
 - управление с пульта диспетчера шахты, где обеспечено постоянное наблюдение за действием контролирующей и сигнализирующей аппаратурой;
 - выбор вентиляторов для работы и резерва;
 - выбор режима работы (прямой или реверсивный);
 - плавный пуск и торможение двигателей с обеспечением необходимых пусковых моментов;
 - регулирование подачи и давления вентилятора в нормальном режиме;
 - автоматическое включение резервного вентилятора при аварийном отключении работающего вентилятора;
 - автоматизированное выполнение всех технологических операций после подачи сигнала на пуск установки.

б) блокировку, исключаящую:

- одновременное включение двух видов управления;
- одновременную работу рабочих и резервных вентиляторов;
- повторное или самопроизвольное включение приводов вентилятора после оперативного или аварийного его отключения без новой команды на пуск и до устранения причины остановки.

САУ обеспечивает:

- отображение текущего состояния агрегатов и параметров технологических процессов на компьютерах оператора и диспетчера;

- накопление и запоминание информации, и вывод их по требованию на экраны пультов оператора и диспетчера;

- надежную работу без постоянного присутствия персонала.

В холодное время года работа вентиляторной установки сблокирована с работой воздухонагревательных установок (калориферных).

13.2.6 Калориферные

Для калориферных установок, расположенных у ствола «Клетевой», предусматривается:

- автоматическое регулирование температуры воздуха, подаваемого в шахту;
- сблокированное управление калориферной и вентилятора;
- автоматическое открытие обводных клапанов и закрытие клапанов перед калорифером при пожаре;
- контроль основных технологических параметров;
- аварийная сигнализация снижения температуры воздуха, подаваемого в шахту ниже 2 °С;
- контроль предельно допустимой концентрации (ПДК) природного газа в воздухе в помещении калориферной;
- местное и дистанционное управление вентиляторами;
- автоматическое закрытие, по сигналу прибора пожарной сигнализации, огнезадерживающих клапанов и отключение всей вентиляции.

На щит диспетчера выводится сигнал об аварии в калориферной и устанавливается показывающий и регистрирующий прибор температуры воздуха, поступающего в шахту.

Для воздухонагревателей предусматривается комплексная автоматизация, выполненная заводом-изготовителем:

- запуск воздухонагревателя;
- плавное управление мощностью по задаваемой температуре нагрева воздуха;
- контроль установленных параметров.

Схемой автоматики безопасности предусматривается защитное отключение горелки воздухонагревателя в следующих случаях:

- погасание пламени;
- уменьшение значения разряжения в камере сгорания ниже установленного;
- изменение давления газа на входе в воздухонагреватель больше или меньше допустимых пределов от установленных;
- авария двигателей дымососов;
- неисправность термодатчиков;
- исчезновение напряжения в цепях электропитания;
- появление состояния "кажущегося пламени" перед розжигом горелки;

- падение давления потока нагреваемого воздуха;
- превышение температуры поверхности камеры сгорания выше установленной.

Схемой автоматики безопасности так же предусматривается плавное снижение тепловой мощности воздухонагревателя независимо от показаний термодатчика регулятора при достижении температуры уходящих дымовых газов значения выше 120 °С. Эта функция организована как предупреждение о возникшей неисправности в процессе эксплуатации воздухонагревателя. Последующее увеличение тепловой мощности и управление работой воздухонагревателя по показанию термодатчика регулятора возобновляется при снижении значения температуры уходящих дымовых газов ниже 120 °С.

13.2.7 Бетонозакладочный комплекс

Проектируемый комплекс состоит из:

- склад цемента;
- склад инертных материалов;
- бетоносмесительный участок.

Склад цемента предназначен для бесперебойного обеспечения бетоносмесительного участка цементом.

Склад инертных материалов предназначен для хранения запаса песка и щебня. Для обеспечения щебнем на площадке складка предусмотрена дробильно-сортировочная установка (ДСК).

На складе цемента и инертных материалов предусматривается:

- контроль верхнего и нижнего уровней материалов в бункерах щебня, песка и силосах цемента;
- очистка воздуха, вытесняемого из силосов;
- местное и дистанционное (сблокированное) управление дозаторами щебня, песка, и цемента.

Проектируемые дозаторы комплектуются:

- для контроля веса продукта тензодатчиком, сигнал с тензодатчика передается на шкаф управления;
- для контроля схода ленты датчиком схода ленты, при срабатывании концевых выключателей разрывается общая цепь, и сигнал о смещении ленты поступает в систему управления;
- для контроля оборотов ленты индукционным датчиком метки, сигнал от этого датчика используется в наладочном режиме;
- для измерения скорости вращения быстроходного вала мотор-редуктора датчиком скорости;
- для перемещения ленты дозатора с необходимой скоростью исполнительным механизмом;
- шкафом управления, в котором установлены:

а) CPU- центральное процессорное устройство, предназначено для сбора и обработки информации от датчиков дозатора, приема внешних управляющих сигналов, реализации алгоритма управления, выдачи необходимых команд частотному преобразователю;

б) панель оператора - служит для человеко-машинного интерфейса с системой управления дозированием;

в) блоки питания - предназначены для питания CPU, модулей сопряжения и датчиков;

г) регулируемый частотный привод - служит для управления скоростью вращения мотор-редуктора;

д) пускозащитная и коммутационная аппаратура.

Система управления дозатором выполняет функции:

- плановый пуск-останов дозатора;
- автоматический останов дозатора при достижении дозы отсечки (величины);
- аварийный останов дозатора по технологическим причинам;
- реализация заданной производительности;
- выдача информации о текущем значении производительности;
- подсчет суммарной массы материала, прошедшего через дозатор.

Бетономесительный участок включает в себя конвейер, шаровую мельницу.

Вдоль конвейера устанавливается тросовое выключающее устройство, с помощью которого обслуживающий персонал может отключить конвейер из любого места.

Для экстренной остановки двигателя конвейера предусматриваются аварийные выключатели.

Для контроля наличия ограждения натяжного и приводного барабанов устанавливаются конечные выключатели.

Мельница комплектуются датчиками контроля необходимых параметров и шкафом управления. Комплект поставки полностью обеспечивает объем автоматизации, необходимый для нормальной работы и защиты мельницы.

Проектом автоматизации предусматривается дистанционный (сблокированный) пуск механизмов БЗК оператором.

После выключения оборудования системы аспирации отключаются через пять минут.

Рукавные фильтры, предусмотренные в проекте, поставляются в комплекте со щитами управления ЩУР и обеспечивает следующий объем автоматизации:

- местное (ручное) управление импульсной системой регенерации. В этом режиме система работает непрерывно;
- автоматическое управление импульсной системой регенерации. В этом режиме система включается только тогда, когда гидросопротивление фильтра превысит значение уставки дифманометра;
- местное управление вентилятором фильтра;
- дистанционное (сблокированное) управление фильтром.

Покрытие потребности в сжатом воздухе бетонозакладочного комплекса предусматривается от блока-контейнера компрессорного, с системой автоматизации управления, адсорбционным осушителем воздуха, системой фильтров с автоматическими конденсатоотводчиками, системами освещения, отопления, вентиляции и автоматического пожаротушения.

13.2.8 Компрессорная станция

Проектом предусматривается комплексная автоматизация компрессорной станции, выполненная заводом – изготовителем.

Комплексная автоматизация предусматривает:

- автоматическое программное управление компрессорными агрегатами с соблюдением технологической последовательности работы компрессоров и вспомогательных механизмов;
- автоматическое регулирование производительности компрессорной станции в зависимости от давления воздуха в сборном коллекторе.

Технологический поагрегатный контроль принят согласно документации завода-изготовителя. По каждому компрессору осуществляется визуальный контроль с предупредительной и аварийной сигнализацией:

- температуры и давления всасываемого воздуха после 1-ой и 2-ой ступени сжатия;
- температуры масла в системе смазки механизма движения;
- давления масла в системе смазки механизма движения;
- давления охлаждающей воды на входе.

Визуальный контроль:

- температуры воздуха после промежуточного холодильника;
- тока статора;
- давления воздуха в коллекторе нагнетания.

В проекте предусматриваются режимы работы со щита:

- кнопочный – индивидуальными кнопками управления главным двигателем (ГД), двигателями маслососов, задвижек, клапанами системы регулирования производительности и продувки;

- программный – нажатием кнопок «Пуск» или «Стоп»;

- автоматический – от датчика давления в коллекторе нагнетания. При этом главный двигатель (ГД) включается автоматически, а отключается кнопкой со щита.

Предусматривается защита компрессора от аварийных режимов путем отключения главного двигателя (ГД) при отклонении параметров выше допустимых значений и автоматическое регулирование производительности.

Так же предусматривается оперативная сигнализация:

- включения питания щита;
- включения возбуждательного агрегата;

- включения главного двигателя (ГД) и отключения его по защите;
- подачи команд на клапаны систем регулирования производительности;
- состояния задвижек на «воде» и «в атмосферу».

Основные приборы и аппаратура автоматизации работы компрессорных агрегатов размещаются в машинном зале на щитах компрессоров, поставляемые комплектно с компрессором.

Так же предусматривается:

- непрерывный контроль расхода сжатого воздуха к потребителю;
- автоматическое поддержание температуры в бачке-лубликаторе для каждого компрессора;
- автоматическое управление продувкой компрессора.

Основные приборы и аппаратура автоматизации работы компрессорных агрегатов размещаются в машинном зале на щитах компрессоров, поставляемые комплектно с компрессором.

В компрессорной предусматривается автоматизация приточно-вытяжных систем вентиляторных установок, которая включает в себя:

- местное и дистанционное управление приточно-вытяжных систем;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- защиту калориферов от замораживания;
- автоматический прогрев калориферов;
- включение схемы регулирования при включении вентилятора;
- местное и дистанционное управление вентиляторных установок.

По сигналу прибора пожарной сигнализации, предусматривается автоматическое:

- отключение всех вытяжных и приточных систем;
- закрытие огнезадерживающих клапанов.

На базе программируемого логического контроллера предусматривается плавное регулирование подачи воздуха на охлаждение компрессоров.

Местное управление технологическим оборудованием осуществляется от кнопок, расположенных рядом с электродвигателем.

13.2.9 Весовая

Для учета количества добываемой руды на выезде со склада предусматривается статическое взвешивание транспорта, осуществляющего перевозку руды и породы на склады, а также со складов – потребителю.

13.2.10 Сооружения водоснабжения и канализация

Сооружения водоснабжения и канализации включают в себя:

- очистные сооружения бытовой канализации № 1,2;
- канализационные насосные станции № 1,2;

- станцию биологической очистки бытовых сточных вод «КОС-200»;
- насосную станцию пожаротушения.

Управление всеми насосами канализационных насосных станций №1,2, очистных сооружений бытовой канализации, станцией биологической очистки бытовых сточных вод осуществляется с помощью щитов управления, поставляемых комплектно с оборудованием.

Работа насосных станций предусматривается в двух режимах:

- ручной;
- автоматический.

Ручной режим предусматривается при пусконаладочных работах.

Автоматический режим – в зависимости от уровня в приемном резервуаре.

Контроль уровней осуществляется с помощью поплавковых датчиков, которые обеспечивают своевременный пуск и останов насосов, а также сигнализацию аварийных уровней.

Для противопожарной насосной станции предусматривается:

- местное управление кнопками, установленными у электродвигателей;
- автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего с сигнализацией на щите насосной станции;
- периодический контроль давления на напорных патрубках и автоматическое отключение насосов при срыве давления;
- дистанционное управление пожарными насосами от кнопок, установленных рядом с пожарными кранами;
- местное и автоматическое управление отопительными агрегатами;

В автоматическом режиме отопительные агрегаты работают по сигналам термостатов, контролирующих температуру в обслуживаемых помещениях.

Предусматривается световая и звуковая сигнализация:

- - пуска насосов;
- - неисправности цепей электропитания;
- - исчезновение напряжения на вводах электроснабжения;

На входе в насосную станцию предусматривается световое табло «Пожарная насосная».

13.2.11 Системы отопления и вентиляции

Системы отопления и вентиляции предусматриваются:

1) На площадке ствола «Клетевой»:

- в надшахтном здании;
- в здании подъемной машины.

2) На площадке ствола «Скипо-Клетевой»:

- в надшахтном здании;
- в здании подъемной машины.

Для всех объектов проектом предусматривается местное и дистанционное управление для вытяжных систем.

Дистанционное управление осуществляется из операторных или из обслуживаемых помещений с передачей обратного светового сигнала о включении.

Все проектируемые приточные установки комплектуются щитами управления ЩСАУ, которые обеспечивает следующий объем автоматизации:

- обеспечение воздухозабора;
- контроль и регулирование температуры приточного воздуха;
- контроль температуры обратного теплоносителя;
- контроль температуры воздуха за калорифером;
- контроль запыленности фильтра;
- контроль остановки или неисправности вентилятора;
- защита калорифера от замораживания;
- дистанционное управление из операторной или обслуживаемых помещений.

Для систем охлаждения подъемных машин проектом предусматривается два режима работы:

1 режим (теплый период года), клапаны рециркуляции закрыты, при включении подъемной машины автоматически включается вентилятор охлаждения, и открываются клапаны наружного воздуха;

2 режим (холодный период года), открываются клапаны наружного воздуха с электрообогревом, степень открытия зависит от температуры воздуха, подаваемого, на охлаждение подъемной машины и открываются клапаны рециркуляции. Для контроля температуры воздуха предусматривается показывающий термометр. При включении подъемной машины, автоматически включается вентилятор охлаждения, и открываются клапан наружного воздуха для частичного сброса нагретого воздуха в атмосферу. Для отопления помещений предусматривается автоматическое и местное управление электроотопительными системами.

В автоматическом режиме системы работают по сигналам термодатчиков, контролирующих температуру в обслуживаемых помещениях.

По сигналу прибора пожарной сигнализации, предусматривается автоматическое отключение всех вытяжных систем и закрытие огнезадерживающих клапанов.

13.2.12 Электростанции

Предусматривается комплексная автоматизация дизельной и газопоршневой электростанциями, выполненная заводом – изготовителем.

13.2.13 Диспетчеризация

Следующая информация с основных и вспомогательных объектов со щитов и пультов управления технологическим оборудованием поступает на щит диспетчера рудника.

Комплекс ствола «Клетевой»:

- работа, авария, нагрузка, скорость, ревизия подъемной машины 2Ц-6х2,4 (или аналог);
- контроль температуры воздуха, подаваемого в ствол шахты, срабатывание защиты от замораживания, аварийной остановки калориферной;

Комплекс ствола «Скипо-Клетевой»:

- работа, авария, нагрузка, скорость, ревизия скиповой подъемной машины 2Ц-4х1,8 (или аналог) и клетевой подъемной машиной типа Ц-4х2,4 (или аналог);
- контроль температуры воздуха, подаваемого в ствол шахты, срабатывание защиты от замораживания, аварийной остановки калориферной;
- работа питателя и конвейеров поточно-транспортной системы доставки руды на склад;
- контроль уровня руды в приемном бункере в надшахтном здании ствола «Скипо-Клетевой»;

Подземный комплекс:

- контроль уровня в водосборниках;
- работа насосов;
- исправность контроллера;
- наличие электропитания на главной насосной станции на гор. -341м;
- наличие электропитания на участковой насосной станции на гор. -541м;
- наличие электропитания на зумпфовых насосных станциях стволов «Клетевой» и «Скипо-Клетевой».

Для визуализации технологических процессов проектом предусматривается наличие в диспетчерском пункте промышленного компьютера, сервера и оргтехники.

Система сбора и распределения информации, вывода команд и визуализации основывается на сетях полевого уровня и сетях верхнего уровня автоматизации.

Сети полевого уровня.

Системы распределенного ввода-вывода Profibus DP/ Profibus PA служат для организации обмена данными между датчиками/исполнительными устройствами и системами автоматизации верхнего уровня.

Profibus PA - протокол скоростного обмена данными между ведущим DP устройством (контроллер ввода-вывода) и приборами полевого уровня (датчиками).

Profibus DP – протокол скоростного циклического обмена данными между ведущими (контроллер ввода-вывода) и ведомыми (станция распределенного ввода-вывода) устройствами системы распределенного ввода-вывода.

Подключение производится через встроенные интерфейсы центральных процессоров. В сети Profibus предусматриваются электрические, оптические и беспроводные каналы связи.

Электрические каналы связи (используется последовательный интерфейс RS485) выполняются экранированными витыми парами, подключаются через сетевые узлы или сетевые соединители.

Сети верхнего уровня автоматизации.

Profinet – это открытый инновационный стандарт Industrial Ethernet. Существующие сети на базе промышленных сетей Profibus легко интегрируются в Profinet.

Profinet базируется на Industrial Ethernet и использует стандартный протокол передачи данных TCP/IP.

Кабели, используемые для подключения – витые пары Fast Connect IE TP FC.

Для подключения компьютеров и программаторов к сетям Profinet/ Industrial Ethernet используются интеллектуальные коммуникационные процессоры.

Для визуализации процесса автоматизации - мощная компьютерная система оперативного управления и мониторинга Simatic WinCC.

Связь между промышленным компьютером и сервером осуществляется по сети Ethernet, используется электрический канал связи на основе витой пары (возможность использования оптических, беспроводных каналов связи).

13.3 Подземный комплекс

13.3.1 Водоотливной комплекс

Проектом предусматривается применение ступенчатой схемы рудничного водоотлива.

Водоотливной комплекс выдачи шахтной воды включает:

- главную насосную станцию;
- участковую насосную станцию;
- зумпфовые насосные станции ствола «Клетевой» и «Скипо-Клетевой».

Главная насосная станция (ГНС) предусматривается на горизонте - 341м и оборудуется четырьмя насосами ЦНСАК 500-720.

Система управление насосными агрегатами предусматривает:

- работу насосов в местном и автоматическом режимах;
- автоматическое управление насосами от уровней воды в водосборнике;
- автоматический ввод резервного насоса при выходе из строя рабочего;
- автоматический ввод резервного насоса при достижении аварийного уровня;
- все необходимые виды защит и блокировок;
- контроль уровня воды в водосборнике;
- контроль производительности и давления каждого насосного агрегата;
- контроль готовности насосных агрегатов к пуску;
- передачу командных и контролируемых сигналов диспетчеру рудника.

При отработке нижележащих горизонтов на автоуклоне проектируется участковый водоотлив на горизонте – 541 м и оборудуется тремя насосами ЦНСАК 180-383.

Для осушения ствола «Клетевой» зумпф ствола оснащается двумя погружными насосами ГНОМ 16–16 один насос в работе и один в резерве. Откачка воды производится в канавку гор. - 341 м и далее перепускается в водосборник главной насосной станции.

Зумпфов часть ствола «Скипо-Клетевой» осушается насосными агрегатами ЦНСА 13-70 с откачкой воды в главную насосную станцию.

Управление насосами предусматривается в местном (ремонтном) и автоматическом режимах. Местное управление осуществляется кнопками, расположенными непосредственно возле механизмов. Автоматическое управление предусматривается от уровней воды в зумпфе и водосборнике.

При неисправности рабочего насоса и при аварийном уровне автоматически включается в работу резервный насос. Насосы работают до полной откачки воды из зумпфа и водосборника, что контролируется электродным датчиком нижнего уровня.

В проекте предусматривается контроль давления воды в напорных и во всасывающих патрубках насосов.

13.3.2 Обмен вагонеток в клети на околоствольных дворах

Автоматизация обмена вагонеток в клети предусматривается на околоствольном дворе ствола «Клетевой» на горизонте – 341 м.

Управление механизмами – дистанционное с элементами автоматизации.

Схема предусматривает режимы работы:

- полуавтоматический;
- ремонтно-наладочный (местный).

Приняты следующие виды блокировок:

- обмен вагонеток возможен только в режиме «Груз» при наличии клети на данном горизонте;
- все механизмы отключены при подаче груженого состава;
- ствольные двери оборудованы электромагнитными защелками и открываются при наличии клети на горизонте;
- в режимах «Люди», «Оборудование», «Ревизия» все механизмы обмена вагонеток отключены, кроме электромагнитных защелок и ствольных дверей.

Предусматривается звуковая и световая сигнализация при реверсе толкателя, при подаче груженого состава в околоствольный двор, при подходе электровоза в зону накопления порожняка в околоствольном дворе.

13.3.3 Склад ГСМ (с пунктом заправки самоходного оборудования)

Проектом предусматривается следующий объем автоматизации:

- непрерывный контроль верхнего и нижнего уровня в приемных резервуарах с подачей звукового и светового сигнала;
- непрерывный контроль расхода дизтоплива;
- местное и дистанционное, в зависимости от уровня в соответствующих резервуарах, управление насосами;
- местное и дистанционное, в зависимости от уровня в соответствующих резервуарах, управление клапанами.

Дистанционное управление осуществляется из обслуживаемых помещений с передачей обратного светового сигнала о включении.

Все сигналы выносятся на щит контроля в операторную.

В расходном складе ГСМ предусматривается установка автоматизированного стояка верхнего налива АСН, и топливораздаточной колонки 1КЭД.

Автоматизированные стояки АСН комплектуются датчиками контроля необходимых параметров и шкафом электроники, которые поставляются заводом-изготовителем.

Комплект поставки полностью обеспечивает объем автоматизации, необходимый для нормальной работы автоматизированного стояка.

Работой топливораздаточных установок управляет электронное отсчетное устройство - контроллер универсально-программируемый КУП, поставляемый заводом-изготовителем.

Информация о процессе отпуска отображается на индикаторах контроллера.

13.3.4 ЦПП

Проектом предусматривается диспетчеризация центральной подземной подстанции, включающая в себя выполнение ряда задач:

- контроль текущего состояния основного и вспомогательного оборудования;
- дистанционное управление коммутационными аппаратами;
- регистрация аварийных и предупредительных сигналов;
- формирование протоколов событий (аварийных, оперативных переключений).

13.4 Комплекс технических средств

Контроль технологических параметров предусматривается следующими приборами:

- для контроля температуры воздуха – термометры сопротивления и термостаты;
- для контроля давления воды – показывающие и сигнализирующие манометры;
- для контроля уровня в породоспусках и рудоспусках – датчики уровня;
- для контроля уровня воды в зумпфах и водозборниках предусматриваются устройства контроля уровня и датчики уровня.

Для обеспечения работы конвейера предусматриваются датчики системы блокировок, заложенные в комплектной поставке заводом-изготовителем, согласно требованиям нормативов.

Для организации движения на подземном транспорте предусматривается комплексная аппаратура светофорной сигнализации и позиционирования.

В качестве основной системы автоматизации (ПЛК, панели оператора, ПО) предусматривается использование продуктов линейки Simatic компании Siemens.

Контроль и управление подъемными машинами предусматривается на комплектно поставляемом электрооборудовании.

Управление вентиляторами главного проветривания предусматривается на оборудовании входящем в комплект вентилятора.

13.5 Размещение комплекса технических средств

Установка аппаратуры контроля и управления предусматривается по месту и на щитах управления.

Для установки аппаратуры контроля, управления и сигнализации в проекте предусматриваются щиты фирмы «RITTAL» (Германия) или ее аналог.

Щит размещается в помещениях операторных технологических участков.

Установка аппаратуры контроля и управления приточными и вытяжными вентиляционными системами, насосными, вентиляторными установками, предусматривается на щитах, устанавливаемых по месту.

Аппаратура дистанционного контроля и управления устанавливается в диспетчерской рудника.

Питание приборов и аппаратуры предусматривается напряжением 220 В. (50 Гц); 127 В. (50 Гц).

13.6 Основные мероприятия по охране труда

Основной целью внедрения системы автоматизации объектов рудника является не только повышение операционной эффективности, но и создание безопасных условий труда для персонала. Мероприятия по охране труда, закладываемые в проект системы автоматизации, направлены на предотвращение аварийных ситуаций, минимизацию воздействия опасных и вредных производственных факторов, а также обеспечение безопасной эксплуатации и обслуживания оборудования. Все технические решения системы проектируются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

1. Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования:

- Система аварийного останова (АС):

На всех критических участках технологической цепи (конвейеры, дробильные комплексы, насосные станции главного водоотлива, вентиляторные установки и т.д.) предусматриваются кнопки и цепи аварийного останова. Сигнал АС имеет наивысший приоритет и обеспечивает немедленную остановку оборудования в безопасном режиме. Кнопки АС размещаются в зонах постоянного присутствия персонала и на маршрутах эвакуации, имеют желтый фон и красную грибообразную головку.

- Технологические блокировки и защиты:

Реализована система программно-аппаратных блокировок, исключающих запуск оборудования в нештатных условиях:

- Последовательный пуск и останов конвейерных линий с контролем их состояния;
- Блокировка пуска насосов при аварийном уровне в емкостях;
- Блокировка доступа в опасные зоны при помощи датчиков положения люков и ограждений;
- Защита оборудования от перегрузок, перегрева и «сухого хода».

2. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций:

- Многоуровневая система сигнализации:

Реализованы подсистемы световой и звуковой сигнализации:

- Предупредительная сигнализации:

Подача сигнала перед пуском крупногабаритного оборудования;

- Аварийная сигнализация:

Немедленное оповещение о выходе контролируемых параметров за критические пределы (повышение концентрации метана, задымление, падение давления в пневмосети, отказ оборудования);

- Автоматический контроль опасных параметров:

Система непрерывно контролирует параметры, характеризующие взрывопожароопасность и токсичность среды:

- Концентрация метана (CH_4), кислорода (O_2), оксида углерода (CO) в горных выработках и основных помещениях;
- Температура оборудования и окружающей среды;
- Давление в системах сжатого воздуха и гидравлики.
- При превышении установленных пороговых значений система автоматически инициирует протоколы аварийного отключения и проветривания.

3. Мероприятия по обеспечению безопасности при обслуживании и ремонте:

- Четкая идентификация режимов работы.

Для всего оборудования предусмотрены режимы:

- «Автоматический».

Штатный режим дистанционного управления из диспетчерского пункта;

- «Местный» / «Ремонтный».

Режим для проведения пуско-наладочных и ремонтных работ. В данном режиме дистанционный пуск с диспетчерского пункта блокируется, управление возможно только с местного пульта.

- Дистанционное управление и мониторинг:

Обеспечивается возможность управления основными технологическими процессами (вентиляция, водоотлив, конвейерный транспорт) из центрального диспетчерского пункта, что исключает постоянное нахождение персонала в потенциально опасных зонах.

4. Мероприятия по эргономике и снижению нагрузки на персонал:

- Эргономичные рабочие места операторов:
 - Диспетчерские пункты оснащаются современными человеко-машинными интерфейсами (НМИ);

- Мониторы, клавиатуры и средства сигнализации размещаются с учетом требований эргономики для снижения зрительного и психоэмоционального напряжения.

- Визуализация технологических процессов является интуитивно понятной, аварийные сигналы выделяются цветом и требуют обязательного квитирования.

- Автоматическое протоколирование и архивация:

Система ведет детальный архив всех аварийных и предупредительных событий, что позволяет проводить объективный анализ причин инцидентов и разрабатывать превентивные меры.

5. Обеспечение надежности и электробезопасности:

- Резервирование и бесперебойное питание:

Критически важные компоненты системы (контроллеры, серверы, датчики газового анализа, система связи) запитаны от источников бесперебойного питания (ИБП), что гарантирует их работу и выполнение аварийных протоколов при пропадании основного электропитания.

- Заземление и защита:

Все шкафы управления и оборудование АСУ ТП имеют контур защитного заземления в соответствии с ПУЭ. В цепях управления применяется безопасное низкое напряжение.

14 Промышленная и пожарная безопасность

14.1 Поверхностные объекты

Требования к пожарной безопасности на объектах технологического комплекса шахты регламентируется [29].

Пожарная безопасность рудника обеспечивается комплексом решений, направленных на предупреждение пожара, а также на создание условий, обеспечивающих успешное тушение пожара и эвакуацию людей. Противопожарные мероприятия и обеспечение противопожарным инвентарем, согласно действующим противопожарным нормам. Комплекс противопожарных мероприятий предусмотрен в соответствии с требованиями [30] и [31].

Для своевременного тушения возможных пожаров между зданиями и сооружениями предусмотрены локальные проекты пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенные с функциональными технологическими проездами.

На всех площадках должны быть предусмотрены устройство резервуаров противопожарного запаса воды, оснащенных насосными станциями, и внутриплощадочные сети противопожарного водопровода.

В надшахтных зданиях на поверхности стволов должны быть предусмотрены установки систем автоматического пожаротушения. Для зданий категорий А и Б, оборудованных системами автоматического пожаротушения и сигнализации, предусмотрено автоматическое отключение систем вентиляции и воздушного отопления, включение противодымной вентиляции при пожаре и открывание дымовых клапанов.

14.2 Противопожарные мероприятия

Характеристика зданий и других производственных помещений рудника по пожароопасности принята на основании: [31], [32].

В соответствии с действующей нормативной документацией в проекте предусмотрены:

- автоматическая пожарная сигнализация;
- молниезащита здания;
- первичные средства пожаротушения;
- противопожарный водопровод.

Тип и количество первичных средств пожаротушения приняты, согласно [36], [33].

Первичные средства пожаротушения используются для локализации и тушения пожара в начальной стадии его возникновения.

Согласно требованиям СТ РК 1174-2003 огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное (без заградительных щитков) воздействие отопительных нагревательных приборов.

Ручные огнетушители должны размещаться методами:

- навески на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее открывания;
- установки в пожарные шкафы совместно с пожарными кранами;
- в специальные тумбы или пожарные щиты и стенды.

Навеска огнетушителей на кронштейны, установка их в тумбы или пожарные шкафы должны выполняться так, чтобы обеспечивалась возможность прочтения маркировочных надписей на корпусе.

Дверцы пожарных шкафов, устройства ручного пуска огнетушителей должны быть опломбированы.

Пожарный инвентарь должен размещаться на видных местах, иметь свободный и удобный доступ и не служить препятствием при эвакуации во время пожара.

На дверце пожарных шкафов с внешней стороны, на пожарных щитах, стендах, ящиках для песка должны быть указаны номера телефона ближайшей пожарной части.

В помещении маслостанции предусмотрены пожарные двери, полы из негорючего материала с буртиком. Полы должны посыпаться песком, заменяемым по мере загрязнения.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся металлических сосудах в количествах не свыше суточной потребности, в помещении с полом из негорючего материала, посыпанным песком.

Использованные обтирочные материалы помещаются в специальные металлические ящики или ведра и затем утилизируются.

Производство сварочных и газопламенных работ осуществляется по наряду-допуску.

Не допускается отогревать люки и осматривать бункера и течи с помощью зажженных обтирочных и горючих материалов.

14.3 Предупреждение пожаров от внешних причин

В подземных выработках для борьбы с пожарами и пылью предусматриваются объединенные пожарно-оросительные трубопроводы. Сеть пожарно-оросительного трубопровода постоянно содержится под напором воды.

В подземных выработках и надшахтных зданиях огневые работы должны производиться в соответствии с внутренней инструкцией по ведению огневых работ в подземных выработках и надшахтных зданиях.

При производстве огневых работ на других поверхностных объектах и сооружениях должны соблюдаться меры безопасности, предусмотренные внутренней инструкцией пожарной безопасности при проведении сварочных работ на объектах народного хозяйства.

В подземных выработках и надшахтных зданиях запрещается применять и хранить легковоспламеняющиеся материалы. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых емкостях в количестве, не превышающих суточную потребность. Запасы масла и смазочных материалов сверх суточной потребности следует хранить в герметически закрытых

сосудах в специальных камерах (помещениях), закрепленных негорючими материалами и имеющими металлические пожарные двери.

В случае возникновения аварийных утечек горючих жидкостей или их проливов должны быть приняты меры по их уборке и приведению места пролива в пожаробезопасное состояние. Использованные смазочные и обтирочные материалы должны ежедневно выдаваться на поверхность.

Вентиляционные трубы, оболочки электрических кабелей и другие изделия, применяемые в горных выработках и надшахтных зданиях, должны быть изготовлены из не распространяющих горение материалов.

Степень горючести и содержания ядовитых веществ, выделяющихся при горении, должна соответствовать нормативам.

Величина поверхностного электрического сопротивления материалов вентиляционных труб не должна превышать $3 \cdot 10^8$ Ом.

В действующих горных выработках должен быть проложен пожарно-оросительный трубопровод с автоматическим контролем давления воды в точках, определенных главным механиком шахты, постоянно заполненный водой и находящийся под напором 0,6-1,5 МПа (60-150 м водяного столба) при нормированном расходе воды на подземное пожаротушение. Диаметр трубопровода определяется расчетом, но не должен быть менее 100 мм. На участках пожарно-оросительных трубопроводов, где давление воды превышает 1,5 МПа, перед пожарными кранами устанавливаются устройства, обеспечивающие снижение давления.

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

Запрещается использование пожарного трубопровода не по назначению (откачка воды и др.), кроме случая использования его для борьбы с пылью.

Проектирование трубопроводов должно осуществляться в соответствии с "Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки"

Параметры магистральных трубопроводов, проложенных по наклонным стволам и выработкам околоствольного двора до точки разветвления трубопровода в главные выработки, рассчитываются по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы для преграждения распространения подземного пожара, на непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм (расход воды на один ствол $30 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($0,0083 \text{ м}^3/\text{с}$) и на технологические нужды (половина расчетного расхода).

Параметры магистральных трубопроводов, проложенных по групповым откаточным штрекам, уклонам, рассчитываются только по суммарному расходу воды, необходимой на устройство пожарной водяной завесы и на непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола (без учета расхода воды на технологические нужды). При этом

общий расход воды на пожаротушение, независимо от расчета, должен быть не менее $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($0,022 \text{ м}^3/\text{с}$).

Параметры участковых трубопроводов рассчитываются только по расходу воды, необходимой на устройство пожарной водяной завесы, причем этот расход должен быть не менее $50 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($0,014 \text{ м}^3/\text{с}$).

Переносные установки для локализации пожаров водяными завесами, приводимые в действие автоматически, должны устанавливаться на расстоянии 50-100 м от очистного забоя в выработках с исходящей вентиляционной струей.

Весь пожарно-оросительный трубопровод должен оборудоваться однотипными пожарными кранами с соединительными головками, которые должны быть размещены:

- у всех камер на расстоянии 10 метров со стороны поступающей струи воздуха. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;
- у каждого ходка в склад взрывчатых материалов на расстоянии 10 метров. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;
- у пересечений и ответвлений подземных выработок;
- в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений, в наклонных стволах и штольях - через 200 метров (установка пожарных кранов на подающих трубопроводах в вертикальных стволах не допускается);
- в наклонных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений - через каждые 100 метров;
- в околоствольных дворах, где нет камер - через каждые 100 метров;
- с каждой стороны ствола у сопряжения его с околоствольным двором. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним пожарным рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;
- в тупиковых выработках длиной более 50 м - через каждые 50 м. В устье и забое у пожарного крана устанавливается ящик с двумя рукавами длиной 20 метров и пожарным стволом.

На ящиках для хранения пожарных рукавов и стволов наносятся надписи: "Пожарные рукава, стволы".

Пожарные рукава, предназначенные для хранения в шахте, изготавливаются из неподдающихся гниению материалов или обрабатываются антисептическими составами.

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

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

Пожарно-оросительные трубопроводы оборудуются распределительными и регулирующими давление устройствами, которые последовательно пронумеровываются и наносятся на схему водопроводов с указанием порядка их применения.

Все пожарные трубопроводы на поверхности предохраняются от замерзания.

Для подземных трубопроводов предусматривается защита от коррозии и блуждающих токов.

Весь пожарно-оросительный трубопровод должен окрашиваться в опознавательный красный цвет. Окраска должна быть выполнена в виде полосы шириной 50 мм по всей длине трубопровода или колец шириной 50 мм, наносимых через каждые 150-200 мм.

Один раз в три года должны проводиться гидравлические испытания пожарно-оросительных трубопроводов и трубопроводов, предусмотренных для подачи воды на пожаротушение, на прочность и герметичность. Величина испытательного давления должна быть равной 1,25 рабочего. Трубопровод считается выдержавшим испытания, если не произойдет разрыва труб, фасонных частей и утечек воды через них. При обнаружении дефектов их необходимо устранить и повторить испытания.

14.4 Тушение подземных пожаров

При обнаружении признаков пожара должен вводиться в действие ПЛА.

Ликвидация аварии осуществляется по оперативным планам, разработанным главным инженером шахты совместно с профессиональными аварийно-спасательными службами.

Главный инженер шахты, а в его отсутствие горный диспетчер совместно с профессиональными аварийно-спасательными службами прибывшим по вызову на аварию, разрабатывают оперативный план ликвидации аварии.

В случае необходимости к ликвидации аварии могут привлекаться группы специалистов соответствующего профиля из научно-исследовательских институтов и других организаций для разработки рекомендаций по наиболее эффективным безопасным способам ликвидации аварий.

С момента возникновения пожара и до окончания его тушения должна осуществляться проверка состава шахтной атмосферы и контроль за температурой в местах ведения горноспасательных работ.

Места и периодичность проверки состава воздуха и замера температуры в горных выработках при тушении пожара устанавливаются ответственным руководителем работ по ликвидации аварии. Результаты проверок состава воздуха хранятся до списания пожара.

Каждый случай подземного пожара должен расследоваться в установленном порядке специальной комиссией, а материалы расследования направляться в институты по безопасности работ, имеющие лицензию на данный вид деятельности.

Очаги пожара и границы пожарного участка должны быть нанесены на планы горных работ шахты. Каждый пожар должен иметь номер, присвоенный в порядке очередности обнаружения его по шахте.

Пожары, не потушенные активным способом, должны быть изолированы перемышками из негорючих материалов.

На каждый изолированный пожар главным инженером шахты должен быть составлен проект тушения, предусматривающий меры, обеспечивающие сокращения объема изолированных выработок, быстрое тушение пожара, расконсервацию запасов руды и др. Проект тушения согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и утверждается техническим директором объединения (концерна, ассоциации, акционерного общества).

15 Промышленная санитария и охрана труда

15.1 Санитарно-гигиенические условия труда работников

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих сотрудников производится нормативной освещенностью на рабочих местах, вентиляцией производственных помещений.

Обеспечение безопасных условий труда производится за счет нормативных габаритов проходов, нормируемого количества эвакуационных выходов, применения окраски, систем сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых в соответствии с требованиями [34].

Все рабочие обеспечиваются индивидуальными средствами защиты и спецодеждой согласно нормам и групп производств.

Санитарную обработку и стирку спецодежды предусматривается выполнять на специализированном оборудовании - стиральных машинах с использованием современных моющих средств в существующих специальных помещениях (прачечная, сушка одежды).

Для санитарно-бытового обслуживания трудящихся соответственно группам производственных процессов в бытовых корпусах подрядных обслуживающих организаций предусмотрены гардеробные, душевые, умывальные, уборные, помещения сушки, прачечная.

Для оказания первой медицинской помощи должен иметься медицинский пункт; в помещениях всех объектов отведены места, оборудованные аптечками.

15.2 Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности для особо важных объектов

Территория месторождения входит в состав ТОО «Казгеоруд». По периметру ограждена и препятствует свободному проходу лиц и проезду транспортных средств на объект и с объекта, минуя контрольно-пропускной пункт.

Магистральные трубопроводы и территории месторождений также могут оборудоваться ограждением, препятствующим свободному проходу лиц и проезду транспортных средств в охраняемые зоны.

Помимо инженерно-технических конструкций периметр оснащен средствами освещения, связи и телевизионной системы наблюдения.

Инженерно-технические конструкции для обеспечения безопасности периметра объектов должны соответствовать следующим характеристикам:

- устойчивость к внешним климатическим факторам всех сезонов и соответствующих климатических зон;
- защищенность от индустриальных помех и помех, вызываемых транспортными средствами, воздействия птиц и животных.

Рудник «Лиманный», как производственный объект, на котором установлен пропускной режим, должен быть оснащен контрольно-пропускными пунктами. Количество контрольно-пропускных пунктов определяется с учетом обеспечения необходимой пропускной способности людей и транспортных средств.

Автотранспортный контрольно-пропускной пункт должен располагаться вблизи центрального контрольно-пропускного пункта для прохода людей. Наружные ограждающие конструкции (стены и перекрытия) зданий (помещений) контрольно-пропускных пунктов должны быть устойчивыми к внешним воздействиям, включая действия противоправного характера, и иметь хороший обзор.

Контрольно-пропускной пункт оборудуется камерой хранения личных вещей рабочих и служащих, комнатой досмотра, служебным помещением для размещения сотрудников подразделений охраны, техническими системами безопасности (концентраторами, пультами, видеоконтрольными устройствами охранного телевидения и т.п.), устройствами управления механизма открывания прохода (проезда), охранного освещения и санузелом.

В контрольно-пропускном пункте устанавливаются автоматизированные или механические ручные устройства, турникеты, калитки для предотвращения несанкционированного прохода людей.

Допускается оборудовать контрольно-пропускной пункт стационарными и ручными средствами для производства досмотра, способными распознавать различные типы металлов в зависимости от необходимости или служебной потребности.

Контрольно-пропускной пункт для транспортных средств оборудуется типовыми раздвижными или распашными воротами с электроприводом и дистанционным управлением, устройствами для их аварийной остановки и открытия вручную. Ворота оснащаются ограничителями или стопорами для предотвращения произвольного открывания (движения). Контрольно-пропускной пункт для автотранспортных средств оборудуется смотровыми площадками или эстакадами для их осмотра, шлагбаумами.

Пульт управления воротами располагается в местах, исключающих доступ к ним посторонних лиц. Помещение контрольно-пропускного пункта оснащается средствами связи, пожаротушения и оборудуется системой тревожной сигнализации с подключением на пульт централизованного наблюдения.

16 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

К возможным чрезвычайным ситуациям при разработке подземным способом можно отнести следующие:

- затопление шахты;
- рудничный пожар;
- случайный взрыв ВВ во время зарядки скважин;
- террористический акт (подрыв ВВ во время зарядки скважин);
- стихийные бедствия (землетрясение, шквальные ветры и т.д.).

Во избежание данных ЧС предусматриваются следующими мероприятиями:

16.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

Под руководством технического руководителя на руднике разрабатывается план предупреждения и ликвидации аварий (ПЛА), в котором предусматривается проведение первоочередных мер по вывозу людей из угрожающих участков, а также мер по быстрой ликвидации последствий аварий и восстановлению нормальной работы предприятия. Ответственность за составление плана, своевременность внесения в него изменений и дополнений, пересмотр (не реже одного раза в год) несет технический руководитель, который является руководителем работ по ликвидации аварий. При получении сообщения об аварии в шахте диспетчер рудника информирует технического руководителя, который немедленно должен прибыть на рудник. До его приезда функции ответственного возлагаются на диспетчера, который принимает меры, предусмотренные планом ликвидации аварии, вызывает аварийно-спасательную службу (АСС), оповещает всех людей, находящихся в шахте по системе позиционирования. Технический руководитель совместно с прибывшим командиром подразделения АСС уточняет план работ по спасению людей и ликвидации аварии, выдает командиру АСС письменное задание, предусматривающее меры:

- по спасению людей, застигнутых аварией, которым может угрожать опасность;
- по предупреждению проникновения продуктов горения на остальные участки;
- первоначальные мероприятия по тушению пожара.

В обязанности руководителя работ по ликвидации аварии входит:

- немедленное выполнение мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварий;
- нахождение постоянно на командном пункте ликвидации аварий;
- выявление числа рабочих, застигнутых аварией, и учет выехавших из шахты;
- руководство работами, согласно плану ликвидации аварий;

- принятие информации о ходе спасательных работ;
- ведение оперативного журнала;
- осуществление контроля за своевременным принятием мер по спасению людей;
- организация врачебной помощи пострадавшим;
- слежение за исправностью электромеханического оборудования;
- обеспечение транспортом в достаточном количестве;
- организация доставки необходимого оборудования и материалов для ликвидации аварии.

Разрабатывается мероприятие по быстрой ликвидации последствий аварий и восстановлению нормальной работы предприятия.

16.2 Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности

При отработке месторождений подземным способом, возможны следующие виды аварий: обрушение горной массы, аварийная остановка вентилятора главного проветривания (ГВУ), пожар в шахте.

Обрушение горной массы

- 1) Лица, обнаружившие обрушение горной массы, сообщают об этом диспетчеру рудника и лицу технического надзора (горному мастеру).
- 2) Если в зону обрушения попали люди, принимаются меры по их спасению.
- 3) Диспетчер рудника:
 - сообщает техническому руководителю о возникшей ситуации;
 - вызывает АСС.
- 4) Принимаются меры в соответствии с ПЛА.

Аварийная остановка вентилятора главного проветривания.

В соответствии с требованиями правил промышленной безопасности и ПЛА при аварийной остановке ГВУ более 30 минут диспетчер рудника по системе позиционирования подаёт сигналы и люди выводятся из всех горных выработок в выработки со свежей струёй.

Возобновление работ допускается после проветривания и обследования состояния рудничной атмосферы в очистных и тупиковых выработках лицами контроля. При аварийной остановке ГВУ более 2х часов персонал выводится из шахты на поверхность. Работы в шахте возобновляются по разрешению технического руководителя рудника или лица его замещающего.

Пожар в шахте

- 1) Лица, обнаружившие возникновение пожара или появление каких-либо признаков, нарушений способных вызвать пожар, сообщают об этом диспетчеру рудника.

2) Диспетчер рудника:

- сообщает техническому руководителю о возникшей ситуации;
- подает в шахту сигналы о пожаре по системе позиционирования;
- вызывает АСС.

3) В соответствии с планом ликвидации аварии принимаются меры по выводу людей из угрожающих мест и ликвидации пожара всеми имеющимися средствами;

4) Технический руководитель совместно с прибывшим командиром подразделения АСС уточняют план работ по спасению людей и ликвидации аварии, выдает командиру АСС письменное задание, предусматривающее меры по спасению людей, застигнутых аварией, которым может угрожать опасность;

5) Принимает меры по предупреждению проникновения продуктов горения на остальные участки.

6) Согласовывает первоначальные мероприятия по тушению пожара.

7) После ликвидации пожара, анализируют причины возникновения, намечают мероприятия по предупреждению аналогичных случаев, ликвидации последствий пожара и возобновлению работ в нормальном режиме.

Поверхностные объекты.

Требования к пожарной безопасности на объектах технологического комплекса шахты регламентируется «Правилами пожарной безопасности» [29].

Пожарная безопасность рудника обеспечивается комплексом решений, направленных на предупреждение пожара, а также на создание условий, обеспечивающих успешное тушение пожара и эвакуацию людей. Противопожарные мероприятия и обеспечение противопожарным инвентарем, согласно действующим противопожарным нормам. Комплекс противопожарных мероприятий предусмотрен в соответствии с требованиями «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

Для своевременного тушения возможных пожаров между зданиями и сооружениями предусмотрены локальные проекты пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенные с функциональными технологическими проездами.

На всех площадках должны быть предусмотрены устройство резервуаров противопожарного запаса воды, оснащенных насосными станциями, и внутриплощадочные сети противопожарного водопровода.

В надшахтных зданиях на поверхности стволов должны быть предусмотрены установки систем автоматического пожаротушения. Для зданий категорий А и Б, оборудованных системами автоматического пожаротушения и сигнализации, предусмотрено автоматическое отключение систем вентиляции и воздушного отопления, включение противодымной вентиляции при пожаре и открывание дымовых клапанов.

Противопожарные мероприятия.

Характеристика зданий и других производственных помещений рудника по пожароопасности принята на основании: «Правил устройства электроустановок» [32].

В соответствии с действующей нормативной документацией в проекте предусмотрены:

- автоматическая пожарная сигнализация;
- молниезащита здания;
- первичные средства пожаротушения;
- противопожарный водопровод.

Тип и количество первичных средств пожаротушения приняты, согласно Правил обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности [36] и Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» [33].

Первичные средства пожаротушения используются для локализации и тушения пожара в начальной стадии его возникновения.

Согласно требованиям СТ РК 1174-2003 огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное (без заградительных щитков) воздействие отопительных нагревательных приборов.

Ручные огнетушители должны размещаться методами:

- навески на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее открывания;
- установки в пожарные шкафы совместно с пожарными кранами;
- в специальные тумбы или пожарные щиты и стенды.

Навеска огнетушителей на кронштейны, установка их в тумбы или пожарные шкафы должны выполняться так, чтобы обеспечивалась возможность прочтения маркировочных надписей на корпусе.

Дверцы пожарных шкафов, устройства ручного пуска огнетушителей должны быть опломбированы.

Пожарный инвентарь должен размещаться на видных местах, иметь свободный и удобный доступ и не служить препятствием при эвакуации во время пожара.

На дверце пожарных шкафов с внешней стороны, на пожарных щитах, стендах, ящиках для песка должны быть указаны номера телефона ближайшей пожарной части.

В помещении маслостанции предусмотрены пожарные двери, полы из негорючего материала с буртиком. Полы должны посыпаться песком, заменяемым по мере загрязнения.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся металлических сосудах в количествах не свыше суточной потребности, в помещении с полом из негорючего материала, посыпанным песком.

Использованные обтирочные материалы помещаются в специальные металлические ящики или ведра и затем утилизируются.

Производство сварочных и газопламенных работ осуществляется по наряду-допуску.

Не допускается отогревать люки и осматривать бункера и течи с помощью зажженных обтирочных и горючих материалов.

Предупреждение пожаров от внешних причин.

В подземных выработках для борьбы с пожарами и пылью предусматриваются объединенные пожарно-оросительные трубопроводы. Сеть пожарно-оросительного трубопровода постоянно содержится под напором воды.

В подземных выработках и надшахтных зданиях огневые работы должны производиться в соответствии с внутренней инструкцией по ведению огневых работ в подземных выработках и надшахтных зданиях.

При производстве огневых работ на других поверхностных объектах и сооружениях должны соблюдаться меры безопасности, предусмотрены внутренней инструкцией пожарной безопасности при проведении сварочных работ на объектах народного хозяйства.

В подземных выработках и надшахтных зданиях запрещается применять и хранить легковоспламеняющиеся материалы. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых емкостях в количестве, не превышающих суточную потребность. Запасы масла и смазочных материалов сверх суточной потребности следует хранить в герметически закрытых сосудах в специальных камерах (помещениях), закрепленных негорючими материалами и имеющих металлические пожарные двери.

В случае возникновения аварийных утечек горючих жидкостей или их проливов должны быть приняты меры по их уборке и приведению места пролива в пожаробезопасное состояние. Использованные смазочные и обтирочные материалы должны ежедневно выдаваться на поверхность.

Вентиляционные трубы, оболочки электрических кабелей и другие изделия, применяемые в горных выработках и надшахтных зданиях, должны быть изготовлены из не распространяющих горение материалов.

Степень горючести и содержания ядовитых веществ, выделяющихся при горении, должна соответствовать нормативам.

Величина поверхностного электрического сопротивления материалов вентиляционных труб не должна превышать $3 \cdot 10^8$ Ом.

В действующих горных выработках должен быть проложен пожарно-оросительный трубопровод с автоматическим контролем давления воды в точках, определенных главным механиком шахты, постоянно заполненный водой и находящийся под напором 0,6-1,5 МПа (60-150 м водяного столба) при нормированном расходе воды на подземное пожаротушение. Диаметр трубопровода определяется расчетом, но не должен быть менее 100 мм. На участках пожарно-оросительных трубопроводов, где давление воды превышает 1,5 МПа, перед пожарными кранами устанавливаются устройства, обеспечивающие снижение давления.

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

Запрещается использование пожарного трубопровода не по назначению (откачка воды и др.), кроме случая использования его для борьбы с пылью.

Проектирование трубопроводов должно осуществляться в соответствии с "Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки".

Параметры магистральных трубопроводов, проложенных по наклонным стволам и выработкам околоствольного двора до точки разветвления трубопровода в главные выработки, рассчитываются по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы для преграждения распространения подземного пожара, на непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм (расход воды на один ствол 30 м³/ч (0,0083 м³/с) и на технологические нужды (половина расчетного расхода).

Параметры магистральных трубопроводов, проложенных по групповым откаточным штрекам, уклонам, рассчитываются только по суммарному расходу воды, необходимой на устройство пожарной водяной завесы и на непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола (без учета расхода воды на технологические нужды). При этом общий расход воды на пожаротушение, независимо от расчета, должен быть не менее 80 м³/ч (0,022 м³/с).

Параметры участковых трубопроводов рассчитываются только по расходу воды, необходимой на устройство пожарной водяной завесы, причем этот расход должен быть не менее 50 м³/ч (0,014 м³/с).

Переносные установки для локализации пожаров водяными завесами, приводимые в действие автоматически, должны устанавливаться на расстоянии 50-100 м от очистного забоя в выработках с исходящей вентиляционной струей.

Весь пожарно-оросительный трубопровод должен оборудоваться однотипными пожарными кранами с соединительными головками, которые должны быть размещены:

- у всех камер на расстоянии 10 метров со стороны поступающей струи воздуха. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;
- у каждого ходка в склад взрывчатых материалов на расстоянии 10 метров. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 метров и пожарным стволом;
- у пересечений и ответвлений подземных выработок;
- в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений, в наклонных стволах и штольях - через 200 метров (установка пожарных кранов на подающих трубопроводах в вертикальных стволах не допускается);
- в наклонных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений - через каждые 100 метров;
- в околоствольных дворах, где нет камер - через каждые 100 метров;

– с каждой стороны ствола у сопряжения его с околоствольным двором. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним пожарным рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;

– в тупиковых выработках длиной более 50 м - через каждые 50 м. В устье и забое у пожарного крана устанавливается ящик с двумя рукавами длиной 20 метров и пожарным стволом.

На ящиках для хранения пожарных рукавов и стволов наносятся надписи: "Пожарные рукава, стволы".

Пожарные рукава, предназначенные для хранения в шахте, изготавливаются из неподдающихся гниению материалов или обрабатываются антисептическими составами.

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

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

Пожарно-оросительные трубопроводы оборудуются распределительными и регулирующими давление устройствами, которые последовательно пронумеровываются и наносятся на схему водопроводов с указанием порядка их применения.

Все пожарные трубопроводы на поверхности предохраняются от замерзания.

Для подземных трубопроводов предусматривается защита от коррозии и блуждающих токов.

Весь пожарно-оросительный трубопровод должен окрашиваться в опознавательный красный цвет. Окраска должна быть выполнена в виде полосы шириной 50 мм по всей длине трубопровода или колец шириной 50 мм, наносимых через каждые 150-200 мм.

Один раз в три года должны проводиться гидравлические испытания пожарно-оросительных трубопроводов и трубопроводов, предусмотренных для подачи воды на пожаротушение, на прочность и герметичность. Величина испытательного давления должна быть равной 1,25 рабочего. Трубопровод считается выдержавшим испытания, если не произойдет разрыва труб, фасонных частей и утечек воды через них. При обнаружении дефектов их необходимо устранить и повторить испытания.

Тушение подземных пожаров.

При обнаружении признаков пожара должен вводиться в действие ПЛА.

Ликвидация аварии осуществляется по оперативным планам, разработанным главным инженером шахты совместно с профессиональными аварийно-спасательными службами.

Главный инженер шахты, а в его отсутствие горный диспетчер совместно с профессиональными аварийно-спасательными службами прибывшим по вызову на аварию, разрабатывают оперативный план ликвидации аварии.

В случае необходимости к ликвидации аварии могут привлекаться группы специалистов соответствующего профиля из научно-исследовательских институтов и других

организаций для разработки рекомендаций по наиболее эффективным безопасным способам ликвидации аварий.

С момента возникновения пожара и до окончания его тушения должна осуществляться проверка состава шахтной атмосферы и контроль за температурой в местах ведения горноспасательных работ.

Места и периодичность проверки состава воздуха и замера температуры в горных выработках при тушении пожара устанавливаются ответственным руководителем работ по ликвидации аварии. Результаты проверок состава воздуха хранятся до списания пожара.

Каждый случай подземного пожара должен расследоваться в установленном порядке специальной комиссией, а материалы расследования направляться в институты по безопасности работ, имеющие лицензию на данный вид деятельности.

Очаги пожара и границы пожарного участка должны быть нанесены на планы горных работ шахты. Каждый пожар должен иметь номер, присвоенный в порядке очередности обнаружения его по шахте.

Пожары, не потушенные активным способом, должны быть изолированы перемычками из негорючих материалов.

На каждый изолированный пожар главным инженером шахты должен быть составлен проект тушения, предусматривающий меры, обеспечивающие сокращения объема изолированных выработок, быстрое тушение пожара, расконсервацию запасов руды и др. Проект тушения согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и утверждается техническим директором объединения (концерна, ассоциации, акционерного общества).

Подземный противопожарно-оросительный водопровод.

Для бурения, орошения забоев, водяных завес и целей пожаротушения предусматривается прокладка трубопроводов водоснабжения.

Водоснабжение горизонтов проектом предусматривается от двух источников:

- от промводопровода «Трубно-кабельного восстающего»;
- от трубопровода водоснабжения автотранспортного уклона.

Для снижения высокого давления в водопроводе на горизонтах предусматривается устанавливать редукционные клапаны.

Для защиты от коррозии трубы покрываются каменноугольным лаком.

Сети противопожарного трубопровода закольцованы. Противопожарный трубопровод оборудуется пожарными кранами диаметром 65 мм, которые устанавливаются:

- у сопряжений стволов с околоствольными дворами;
- у каждой камеры в пяти метрах от входа со стороны поступления вентиляционной струи;
- у пересечений и ответвлений выработок;
- в выработках, не имеющих ответвлений и пересечений, через 200 м.
- в наклонных выработках через 100 м.

Для отключения отдельных участков водопровода устанавливаются задвижки:

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

В устьях всех вертикальных и наклонных стволов устраивается кольцевой трубопровод с оросителями.

Меры пожарной безопасности при применении самоходного оборудования

При разработке месторождения используются самоходные машины с дизельными двигателями. При эксплуатации самоходных машин должны соблюдаться меры пожарной безопасности.

Планом горных работ предусмотрены следующие меры пожарной безопасности:

- каждая машина оборудуется огнетушителями;
- текущие ремонтные работы самоходного оборудования производятся в ремонтных пунктах;
- хранение ГСМ производится на поверхности на складах. Заправка ГШО будет осуществляться с помощью заправочной машины;
- машинисты снабжаются индивидуальными самоспасателями.

Противопожарная защита мест ведения сварочных работ.

Контроль состояния вентиляции

Контроль за состоянием вентиляции осуществляет служба вентиляции рудника.

Управление вентиляторной установкой на поверхности производится диспетчером рудника.

Обучение людей

Все рабочие, поступающие на работу, обучаются правилам безопасности и умению пользоваться средствами пожаротушения, проходят инструктаж по профессиям, изучают план предупреждения и ликвидации возможных аварий.

Продолжительность предварительного обучения установлена:

- для рабочих, поступающих на подземные работы и ранее не работающих на руднике - 10 дней;
- для ранее работавших на руднике - 5 дней;
- для «переводимых» с одной профессии на другую - 2 дня;
- для рабочих на поверхности, ранее работающих на руднике - 1 день.

Все рабочие не реже двух раз в год обязаны пройти повторный инструктаж по технике безопасности, который проводится участковым техническим инспектором.

Инженерно-технические работники, поступающие на рудник, обязаны сдать экзамены на знание правил пользования первичными средствами пожаротушения и мест расположения этих средств на рабочих местах.

16.3 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм

16.3.1 Использование машин, оборудования и материалов

Механизация горнопроходческих работ и перечень используемых машин и оборудования при ведении горных работ приведена в разделе 4.22 ПГР.

Основным видом транспортных средств на очистных и горнопроходческих работах являются комплексы самоходного оборудования состоящих из буровых установок типа Epiroc Boomer S2/Sandvik DD421-60C, Epiroc Simba E70 S/Sandvik DL421, погрузочно-доставочных машин типа ST 14 SG, ST 1030, MT 42 SG, проходческих комплексов типа Robbins 73 RH, машин для бурения и крепления штанговых шпуров типа KM 211, машин для торкретирования выработок типа Spraymex 1050 WPC и перевозки готовой торкрет смеси Utimec MF 500, машин для доставки ВМ к месту ведения горных работ Utimec MF 100 E, зарядной машины типа Charmex 6605 B, вспомогательных машин типа Scooptram ST42G.

16.3.2 Транспортировка горной массы в рудоспуск (породоспуск)

Транспортировка горной массы в рудоспуск (породоспуск) осуществляется ковшевыми погрузо-доставочными машинами непосредственно из очистных или проходческих забоев.

Перед началом работы выполняется осмотр и заправка самоходного оборудования.

При проведении осмотра проверяется:

- наличие записей машиниста предыдущей смены в журнале осмотра технического состояния ПДМ о возможных неисправностях машины;
- состояние клиновых ремней;
- уровень масла в двигателе;
- уровень масла в коробке передач;
- уровень масла в гидравлическом баке;
- состояние воздушных фильтров;
- состояние шин и гаек крепления колеса;
- состояние фар, аккумуляторных батарей, клемм, чистоту в аккумуляторном отсеке, состояние генератора и стартера;
- состояние стояночного и рабочего тормозов;
- исправность контрольно-измерительных приборов и контрольных ламп;
- внешнее состояние шлангов и кабелей;
- состояние ходовой части, затяжка баллонных гаек, давление в шинах, исправность пальцев, стопорных замков колес;

– работоспособность систем машины на холостом ходу, поочередным их включением;

- состояние рулевого управления;
- исправность звуковой, световой сигнализации;
- состояние крепежа узлов и агрегатов;
- наличие и исправность средств пожаротушения.

Производится смазка всех узлов согласно карте смазки.

Заправка производится в следующей последовательности:

- оборудование перегоняется к месту заправки;
- мерной линейкой замеряется уровень топлива в баке;
- заправочный шланг вставляется в горловину топливного бака и производится заправка;

– в процессе заправки контролируется уровень топлива в баке, чтобы исключить переполнение бака и пролив топлива на почву выработки;

– после заправки производится повторный замер мерной линейкой количества залитого топлива;

- данные замера заносятся в наряд-рапорт.

Перед началом движения вперёд машинист самоходного оборудования подаёт 2 звуковых сигнала, перед началом движения назад - 3 звуковых сигнала, движение начинает через 5 секунд после подачи сигнала. Также звуковой сигнал подаётся при встрече с пешеходами, при приближении к сопряжению, перед началом объезда препятствия.

При движении по подземным выработкам машинист должен быть пристёгнут ремнём безопасности, соблюдать дистанцию не менее 30 м, поддерживать скорость, обеспечивающую безопасность людей, целостность оборудования, груза и инженерных коммуникаций, исключаящую просыпь кусков горной массы из кузова на дорожное полотно. Машинист обязан руководствоваться дорожными знаками, установленными в горных выработках.

Движение вниз по наклонным горным выработкам должно осуществляться на той же передаче, что и при движении вверх.

При встрече с пешеходом, получив от пешехода сигнал горизонтальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника, машинист:

- снижает скорость и останавливает машину за 10 м до пешехода;
- включает парковочный тормоз;
- выключает передачу;
- выключает фары головного света;
- подаёт один звуковой сигнал;
- подаёт ответный сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника.

После обхода машины пешеходом, удаления его на расстояние не менее 10 м и получения от пешехода сигнала вертикальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника, машинист:

- визуально убеждается, что возле машины нет людей;
- включает фары головного света;
- включает передачу;
- выключает парковочный тормоз;
- в зависимости от направления движения подаёт 2 или 3 звуковых сигнала;
- убедившись в безопасности манёвра, возобновляет движение.

При наличии пешехода в зоне видимости и отсутствии от него световых сигналов машинист должен остановиться и подать звуковой сигнал для установления связи с пешеходом.

При встрече с пешеходом, укрывшимся в нише безопасности или на сопряжении с примыкающей выработкой, и получив от него сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника, машинист подаёт звуковой сигнал, подаёт ответный сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением индивидуального головного светильника, снижает скорость до 5 км/ч, и соблюдая меры предосторожности, проезжает данный участок.

При аварийной остановке во время транспортировки руды, машинист должен немедленно прекратить все работы и сообщить о происшествии лицу технического надзора.

Машинист ПДМ подъезжает к месту загрузки – очистному забою, и на первой передаче зарезает ковш в горную массу, после чего производит закрытие ковша и удаление излишков горной массы в ковше его многократным потряхиванием. Горная масса в ковше проверяется на наличие негабаритных кусков с размерами более 400х400 мм. В случае обнаружения негабаритов ковш выгружается, негабаритный кусок перевозится в нишу дробления негабаритов. При отсутствии негабаритных кусков и посторонних предметов горная масса ковше ПДМ транспортируется к месту складирования руды, месту погрузки руды в автосамосвалы, или месту разгрузки руды в рудоспуск.

Подъехав к месту разгрузки, машинист ПДМ производит подъем стрелы и опрокидывает ковш, после чего многократным потряхиванием ковша очищает его поверхность от налипшей горной массы. Затем ковш закрывается, машина отъезжает, и стрела приводится в транспортное положение. По окончании выгрузки горной массы машинист ПДМ перегоняет машину обратно к очистной камере.

При длине плеча откатки более 300-400 м при помощи ПДМ погрузка горной массы из очистных или проходческих забоев производится в автосамосвалы. Далее автосамосвалами горная масса транспортируется и разгружается в местах разгрузки рудоспуска (породоспуска).

16.3.3 Организация дорожного движения в подземных горных выработках

Общие правила поведения

Все работники рудника и подрядных организаций должны:

- полностью соблюдать правила передвижения на всех видах транспортных средств и самоходного оборудования, применяемых на руднике;
- водители (машинисты) и пассажиры быть пристёгнутыми ремнями безопасности во время движения транспортных средств и оборудования;
- при обнаружении опасностей или опасных условий на подземных дорогах, необходимо принять незамедлительные шаги для их устранения; в случае отсутствия необходимых навыков или невозможности устранения опасности, необходимо незамедлительно уведомить о возникшей ситуации и/или предпринять возможные шаги для предотвращения травм людей или повреждения имуществу, обусловленных данной опасностью (в соответствии с «Памяткой по порядку оповещения и оказанию первой медицинской помощи, пострадавшему»);
- содействовать в соблюдении коллегами правил передвижения в транспорте для обеспечения их собственной безопасности и безопасности других;
- необходимо сообщать о любом нарушении правил передвижения на самоходном оборудовании (СХО);

Обязанности водителей (машинистов)

Водители (машинисты) всех видов самоходного оборудования при передвижении по горным выработкам обязаны:

- обеспечивать управление транспортом/оборудованием и контроль над другими лицами, находящимися в транспорте;
- следовать указаниям дорожных знаков;
- контролировать максимальное количество пассажиров, которые могут находиться в транспорте. Количество пассажиров не должно превышать количество имеющихся посадочных мест;
- оставаться на своем месте во время управления транспортным средством;
- при эксплуатации транспорта/оборудования, соблюдать следующие скоростные ограничения:
 - при передвижении по горным выработкам – не более 20 км/ч;
 - при подъезде к сопряжениям и потенциально опасным местам (комната приема пищи, участок, где работают люди, крутые уклоны, слепые зоны, закрытые повороты) снижать скорость до 5 км/ч с последующей остановкой, убедиться в безопасности продолжения движения;
 - сопряжения и потенциально опасные места проезжать со скоростью 5 км/ч;

- при движении необходимо соблюдать такую скорость, которая обеспечит безопасность людей и сохранность оборудования, перевозимых в данном транспортном средстве;
- при движении в одном направлении с другим транспортом/оборудованием, соблюдать минимальную дистанцию в 30 метров;
- при бурении взрывных или технических скважин машинист самоходной буровой установки (СБУ) должен оградить участок буровых работ с обеих сторон на расстоянии не менее 30 метров в каждую сторону, но не далее зоны прямой видимости, сигнальной лентой со светоотражающими полосами и предупредительными знаками «Стоять! Проезд запрещен! Ведутся буровые работы».
- при выполнении горнопроходческих работ машинист СБУ должен огораживать место работ сигнальной лентой на расстоянии не менее 3-х метров от барабанов СБУ.
- носить корректирующие очки во время вождения, если это предписано медицинским заключением;
- запрещается заезжать в зоны, имеющие ограждения сигнальной лентой со светоотражающими полосами и/или оборудованные предупредительными знаками, запрещающими движение;

Обязанности пассажиров

Пассажиры обязаны:

- следовать указаниям водителя/машиниста, вести себя надлежащим образом и не покидать транспорт во время движения;
- не пытаться на ходу сесть в движущийся транспорт или сойти с него;
- не передвигаться в транспорте, не оборудованном соответствующими посадочными местами или в котором все посадочные места заняты другими пассажирами;
- выполнять работы из транспорта только при наличии соответствующего допуска и наряд-задания, во время выполнения работ поддерживать коммуникацию с водителем/машинистом.

Обязанности пешеходов

При передвижении по горным выработкам пешеходы обязаны:

- передвигаться по горным выработкам строго по обозначенным пешеходным дорожкам;
- передвигаться по горным выработкам только шагом; передвижение бегом запрещается;
- при сближении с самоходным оборудованием:
 - укрыться в нише безопасности или в примыкающей выработке;
 - подать машинисту СХО сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
 - после проезда СХО продолжить движение.
- в случае невозможности укрытия при сближении с самоходным оборудованием:

- остановиться;
 - подать машинисту СХО сигнал горизонтальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
 - дожидаться остановки СХО и подачи машинистом СХО ответного сигнала вертикальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
 - соблюдая меры предосторожности, обойти стоящее СХО;
 - находясь на безопасном расстоянии не менее 10 м, подать машинисту СХО сигнал вертикальным возвратно-поступательным движением головного светильника;
 - продолжить движение.
- для безопасного прохода в зону, имеющую ограждение сигнальной лентой со светоотражающими полосами определить следующий порядок:
- подойдя к сигнальной ленте, подать сигнал о необходимости прохода к месту работ персоналу, выполняющему работу в ограждённой зоне, горизонтальными возвратно-поступательными движениями индивидуального светильника;
 - оператор СБУ или другого оборудования прекращает работы, вертикальными возвратно-поступательными движениями индивидуального светильника даёт разрешение войти в зону выполнения работ;
 - получив ответный сигнал от персонала, выполняющего работы в ограждённой зоне, зайти за ограждение и продолжить движение.

Приоритетное право проезда в горных выработках

При движении по горным выработкам приоритетом обладают следующие транспортные средства (ПО МЕРЕ УБЫВАНИЯ):

1. Транспорт, перевозящий взрывчатые материалы (оборудован синим маячком) – имеет приоритет перед всеми транспортными средствами
2. Грузёный автосамосвал – обязан пропустить транспортные средства п.1, имеет приоритет перед транспортными средствами п.3-8
3. Порожний автосамосвал – обязан пропустить транспортные средства п.1-2, имеет приоритет перед транспортными средствами п.4-8
4. Автомобиль (ПСМ), перевозящий технологический персонал на смену / со смены – обязан пропустить транспортные средства п.1-3, имеет приоритет перед транспортными средствами п.5-8
5. Топливозаправщик – обязан пропустить транспортные средства п.1-4, имеет приоритет перед транспортными средствами п.6-8
6. Погрузо-доставочная машина (ПДМ) – обязана пропустить транспортные средства п.1-5, имеет приоритет перед транспортными средствами п.7-8
7. Самоходная буровая установка (СБУ) – обязана пропустить транспортные средства п.1-6, имеет приоритет перед транспортными средствами п.8

Автомобиль (ПСМ), перевозящий персонал ремонтных и производственных служб – обязан пропустить транспортные средства п.1-7.

16.3.4 Техника безопасности, охрана труда и промсанитария

Санитарно-гигиенические условия труда работников

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих сотрудников производится нормативной освещенностью на рабочих местах, вентиляцией производственных помещений.

Обеспечение безопасных условий труда производится за счет нормативных габаритов проходов, нормируемого количества эвакуационных выходов, применения окраски, систем сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых в соответствии с требованиями РК.

Все рабочие обеспечиваются индивидуальными средствами защиты и спецодеждой согласно нормам и групп производств.

Санитарную обработку и стирку спецодежды предусматривается выполнять на специализированном оборудовании - стиральных машинах с использованием современных моющих средств в существующих специальных помещениях (прачечная, сушка одежды).

Для санитарно-бытового обслуживания трудящихся соответственно группам производственных процессов в бытовых корпусах подрядных обслуживающих организаций предусмотрены гардеробные, душевые, умывальные, уборные, помещения сушки, прачечная.

Для оказания первой медицинской помощи должен иметься медицинский пункт; в помещениях всех объектов отведены места, оборудованные аптечками.

Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности для особо важных объектов.

Территория месторождения входит в состав ТОО «Казгеоруд». По периметру ограждена и препятствует свободному проходу лиц и проезду транспортных средств на объект и с объекта, минуя контрольно-пропускной пункт.

Магистральные трубопроводы и территории месторождений также могут оборудоваться ограждением, препятствующим свободному проходу лиц и проезду транспортных средств в охраняемые зоны.

Помимо инженерно-технических конструкций периметр оснащен средствами освещения, связи и телевизионной системы наблюдения.

Инженерно-технические конструкции для обеспечения безопасности периметра объектов должны соответствовать следующим характеристикам:

- устойчивость к внешним климатическим факторам всех сезонов и соответствующих климатических зон;
- защищенность от промышленных помех и помех, вызываемых транспортными средствами, воздействия птиц и животных.

Рудник «Лиманный», как производственный объект, на котором установлен пропускной режим, должен быть оснащен контрольно-пропускными пунктами. Количество

контрольно-пропускных пунктов определяется с учетом обеспечения необходимой пропускной способности людей и транспортных средств.

Автотранспортный контрольно-пропускной пункт должен располагаться вблизи центрального контрольно-пропускного пункта для прохода людей. Наружные ограждающие конструкции (стены и перекрытия) зданий (помещений) контрольно-пропускных пунктов должны быть устойчивыми к внешним воздействиям, включая действия противоправного характера, и иметь хороший обзор.

Контрольно-пропускной пункт оборудуется камерой хранения личных вещей рабочих и служащих, комнатой досмотра, служебным помещением для размещения сотрудников подразделений охраны, техническими системами безопасности (концентраторами, пультами, видеоконтрольными устройствами охранного телевидения и т.п.), устройствами управления механизма открывания прохода (проезда), охранного освещения и санузелом.

В контрольно-пропускном пункте устанавливаются автоматизированные или механические ручные устройства, турникеты, калитки для предотвращения несанкционированного прохода людей.

Допускается оборудовать контрольно-пропускной пункт стационарными и ручными средствами для производства досмотра, способными распознавать различные типы металлов в зависимости от необходимости или служебной потребности.

Контрольно-пропускной пункт для транспортных средств оборудуется типовыми раздвижными или распашными воротами с электроприводом и дистанционным управлением, устройствами для их аварийной остановки и открытия вручную. Ворота оснащаются ограничителями или стопорами для предотвращения произвольного открывания (движения). Контрольно-пропускной пункт для автотранспортных средств оборудуется смотровыми площадками или эстакадами для их осмотра, шлагбаумами.

Пульт управления воротами располагается в местах, исключающих доступ к ним посторонних лиц. Помещение контрольно-пропускного пункта оснащается средствами связи, пожаротушения и оборудуется системой тревожной сигнализации с подключением на пульт централизованного наблюдения.

16.4 Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных - химических веществ, а также правильное и безопасное их использование

Опасные химические вещества при разработке месторождения не применяются.

Случайный взрыв ВВ во время зарядания скважин.

Данная ситуация может быть предотвращена путем соблюдения требований ПОПБ в части подготовки кадров и организации работ. Надзор за соблюдением требований правил возлагается на главного инженера предприятия.

Террористический акт (подрыв ВВ во время зарядки скважин).

Данная ситуация может быть предотвращена путем соблюдения требований ПОПБ для опасных производственных объектов в части перевозки и доставки ВМ к местам работ, хранения ВМ на местах работ, организации работ.

В местах проведения работ по заряданию скважин не должно находиться посторонних лиц. Все попытки проникновения должны пресекаться. Монтаж взрывной сети должен осуществляться непосредственно перед проведением взрывных работ в присутствии лиц технического персонала. Все посторонние лица должны быть удалены за границы опасной зоны

16.5 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов

Мероприятия, направленные на снижение величины притока воды и предотвращение опасности затопления, осуществляются по отношению как к поверхностным, так и к подземным водам. Мероприятия на земной поверхности сводятся к надлежащему расположению и ограждению выходов горных выработок на дневную поверхность, к устранению возможности попадания воды на площади, затронутые с движениями горных пород, к устранению возможности сдвижения горных пород под водоемами, которые не могут быть осушены. Для борьбы с угрожающими притоками воды непосредственно в горных выработках возводятся водонепроницаемые крепи, глухие или фильтрующие перемычки.

Когда подземные выработки ведутся в направлении, где возможны большие притоки воды, проходка осуществляется с бурением опережающих скважин. Величина опережения должна составлять не менее 5 м. Если поблизости от действующих подземных разработок имеются затопленные выработки, то во избежание опасных прорывов воды принимаются меры по своевременному ее спуску или откачке.

Проходка выработок для спуска воды осуществляется по специальному проекту. При этом обязательно бурение опережающих скважин.

В проводимой выработке устанавливается перемычка с дверями, открывающимися в сторону возможного прорыва воды. На случай неожиданного прорыва воды пути передвижения людей при отходе за перемычку должны быть хорошо освещены и содержаться в надлежащем состоянии. Вдоль одной из стенок этой выработки на высоте 1,5 м подвешивается канат или устраиваются перила.

При появлении в забое, приближающемся к затопленному участку, признаков возможного прорыва воды (потение забоя, усиление капежа и т. п.) люди немедленно выводятся из забоя и других выработок, находящихся под угрозой затопления. Для предотвращения прорыва воды из затопленных выработок или пустот могут оставаться предохранительные целики.

Для исключения сверхнормативного стока ливневых и паводковых вод в отработанный карьер и в подземные выработки, вокруг отработанного карьера необходимо поддерживать в надлежащем состоянии водоотводные каналы.

Мероприятия по защите от подземных вод проектируемых горных выработок при строительстве и эксплуатации.

С целью предотвращения прорывов при строительстве подземных горных выработок месторождения Лиманное в плане горных работ приняты следующие мероприятия, обеспечивающие максимально возможную защиту от подземных вод:

- специальные способы проходки при строительстве шахтных стволов и околоствольных горных выработок;
- предварительное бурение опережающих и водопонижительных скважин при проходке горных выработок;
- проходка горизонтальных, наклонных и очистных горных выработок под защитой водонепроницаемых перемычек;
- инженерные наблюдения для получения информации, обеспечивающей эффективность применяемых мероприятий по защите от подземных вод.

Предварительное бурение опережающих и водопонижительных скважин при проходке горных выработок.

Для предотвращения внезапных прорывов воды планом горных работ предусмотрено обязательное выполнение требований по пожарной безопасности о бурении передовых разведочных скважин с постоянным опережением не менее 10 м при производстве горных работ на участках, опасных в отношении прорыва в выработки воды. Бурение каждой скважины должно производиться через кондуктора, плотно заделанные в горные породы быстротвердеющим раствором. Кондуктор должен снабжаться запорной арматурой, позволяющей регулировать расход спуска воды и устанавливать манометр для замера давления воды.

При низкой степени прорывоопасности опережающие скважины могут буриться из забоев горных выработок. При средней степени прорывоопасности, при ожидаемом пересечении водоносного разлома или при выходе из водоупорного барьера опережающие скважины должны буриться из буровых ниш и камер, примыкающих к этим выработкам.

Водопонижительные скважины необходимо применять в двух случаях: для снижения уровня подземных вод локальных водоносных зон, встреченных опережающими скважинами по трассе проходимой капитальной или подготовительной выработки, и для предварительного снижения уровня подземных вод в подготавливаемых к отработке рабочих блоках.

В первом случае, водопонижение необходимо начинать после того, как при бурении опережающей скважины будет зафиксировано резкое значительное увеличение водопритока через ствол скважины в выработку, а после установки манометра на устье будет фиксироваться давление столба воды выше вертикальной проекции этой скважины. Бурение такой скважины должно быть полностью остановлено, а через устье скважины, оборудованное

запорной арматурой, начат контролируемый выпуск воды. Фактически такая опережающая скважина временно должна быть переведена в категорию водопонизительных скважин. Выпуск воды из этой скважины периодически должен останавливаться, и производиться замер гидростатического давления вскрытой ею локальной водоносной зоны. Если снижение давления происходит медленно, то тогда для ускорения этого процесса необходимо бурение водопонизительных скважин. После снижения гидростатического давления, до давления столба воды, равного вертикальной проекции скважины, производится дальнейшее бурение опережающих скважин. Необходимость бурения водопонизительных скважин в подготавливаемых к отработке рабочих блоках определяется по результатам бурения скважин эксплуатационной разведки.

Если после окончания бурения этих скважин, через ствол, хотя бы одной из них, будет происходить устойчивый водоприток, то для выяснения пространственного положения локальной водоносной зоны, необходимо провести дополнительное бурение опережающих скважин, а при вскрытии высоконапорных вод – бурение водопонизительных скважин. Задачей последних является требование снижения уровня подземных вод до отметки почвы откаточного горизонта. В частных случаях, когда наличие водоупорных барьеров в кровле рудных тел не даёт возможности полного дренирования водоносных зон, обводняющих данный рабочий блок, необходимо предусматривать опережающее бурение водопонизительных скважин на один-два этажа ниже относительно добычного горизонта. При этом водопонизительные скважины могут располагаться как в проектируемых подготовительных выработках, так и в специальных дренажных выработках, положение которых должно обеспечить оптимальное расположение и минимальное количество эффективных водопонизительных скважин. Самоизливающиеся восстающие водопонизительные скважины должны буриться из специальных буровых ниш и камер в виде веера и липучка, и располагаться по кольцевому контуру по периметру подготовительных выработок. Водопонижение должно начинаться заблаговременно, чтобы до начала проведения очистной выемки все водопроявления в очистных и подготовительных выработках были ликвидированы, а запасы руды, подлежащие выемке – полностью сдренированы. Время опережения должно определяться расчётами на основании анализа опытных данных, полученных при проведении наблюдений за расходами водопроявлений и снижением уровня подземных вод (по манометрам и наблюдательным скважинам).

Проходка горизонтальных, наклонных и очистных горных выработок под защитой водонепроницаемых перемычек.

Для предотвращения внезапных прорывов воды околоствольные дворы и главные водоотливные установки ограждаются от остальных выработок шахты водонепроницаемыми перемычками, рассчитанными на максимально возможное давление воды.

Перемычки должны закрываться в следующих случаях:

– при достижении фактическим расходом водопритока в водосборники водоотливного комплекса максимального его прогнозного значения (после которого наступает угроза затопления рудника);

- перед производством взрывных работ на участках с высокой степенью прорывоопасности;
- при обнаружении реальных признаков, предшествующих прорыву подземных вод;
- внезапного увеличения водопритока в местах вероятного выхода прорывных вод из зоны обрушения в ранее пройденных выработках, внезапного резкого снижения уровня подземных вод в пьезометрических скважинах.

Инженерные наблюдения.

Инженерные наблюдения проводятся с целью:

- изучения изменений естественных гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации рудника;
- изучения природных и технических факторов, влияющих на степень прорывоопасности массива карбонатных пород;
- оценки эффективности применяемых мероприятий по защите от подземных вод;
- анализа и прогноза дальнейших изменений гидрогеологических условий, прогнозирования степени прорывоопасности для вновь проходимых капитальных, подготовительных и очистных выработок;
- корректировки мероприятий по защите от подземных вод;
- оценки агрессивных свойств подземных и шахтных вод по отношению к бетону и металлическим конструкциям (по результатам их химических анализов);
- оперативного прогноза расходов водопритоков (с оценкой их агрессивных свойств) в горные выработки на участки строительства и добычи, а также в целом на рудник.

В состав инженерных наблюдений входят:

- наблюдения за развитием воронки депрессии;
- посезонная гидрогеологическая съёмка всех доступных для посещения горных выработок рудника;
- наблюдения за дебитом, температурой и химическим составом водопроявлений в подземных горных выработках;
- наблюдения за гидростатическим давлением подземных вод, находящихся в массиве карбонатных пород, окружающем вновь проходимые горные выработки, по манометрам, установленным на опережающих и водопонизительных скважинах;
- сбор и анализ информации, гипотетически относимой к предвестникам произошедших на руднике прорывов подземных вод;
- наблюдения за расходом вод, выпускаемых через водонепроницаемую перемычку и за изменением их гидростатического давления;
- выяснение приуроченности действующих водопроявлений к конкретным тектоническим нарушениям или литологическим слоям с повышенной кавернозностью и закарстованностью по архивной геологической документации;

- инженерно-геологическая документация выработок, вблизи вновь возникших водопроявлений с целью определения их приуроченности к конкретным тектоническим нарушениям или литологическим слоям с повышенной кавернозностью и закарстованностью;
- инженерно-геологическая документация выработок в интервалах, пересекающих предполагаемые водоупорные барьеры, с целью выяснения водоупорного значения пород;
- инженерно-геологическая документация керн скважин эксплуатационной разведки с целью изучения трещиноватости, кавернозности, закарстованности и водоупорных свойств руды и рудовмещающих пород;
- наблюдения за ежесуточным расходом вод, откачиваемых водоотливным комплексом, расчёт ежесуточного притока подземных вод (путём вычитания расхода технической воды, ежесуточно подаваемой в рудник).

16.6 Своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ

Все горные работы выполняются в соответствии с утвержденными проектами. Служба технического руководителя разрабатывает необходимую техническую документацию (ППР, Технологические регламенты, инструкции и т.д.) и следит за её соблюдением, своевременно обновляет и пополняет План Ликвидации аварий и техническую документацию, уточняет границы зон безопасного ведения работ.

16.7 Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите

Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда подземных рабочих Планом горных работ предусматривается осуществление комплекса мероприятий по обеспыливанию рудничной атмосферы:

- обеспечение подачи чистого воздуха – подаваемый в шахту и на рабочие места воздух должен иметь запыленность не более 30% от установленной ПБ санитарной нормы (0,6 мг/м³).

Выполнение данного требования обеспечивается асфальтированием подъездных дорог к воздухоподающим выработкам к стволу «Клетевой», воздухоподающим выработкам к стволу «Скипо-Клетевой», автоуклонам №1 и №3, и их регулярным орошением, а также озеленением промплощадки рудника, устройством на квершлагах воздухоподающих стволов водяных завес;

- предупреждение образования взвешенной пыли в рудничной атмосфере, что обеспечивается:

-
- а. бурением скважин и шпуров с обязательной водяной промывкой;
 - б. увлажнением горной массы при погрузке и разгрузке;
 - с. смывом осевшей пыли с поверхности выработок и камер или связыванием ее специальными смачивающе-связывающими веществами;
 - подавление пыли у источника ее образования, для чего предусмотрено:
 - а. применение на взрывных работах гидрозабойки шпуров и скважин;
 - б. применение аспирационных систем и водяных завес в местах загрузки конвейеров, перегрузки руды с питателей на конвейеры;
 - устранение распространившейся в атмосфере пыли, для чего предусматривается осуществлять:
 - а. интенсивное проветривание действующих забоев, обеспечивающее вынос тонкодисперсной пыли;
 - б. рециркулярное проветривание тупиковых забоев вентиляторами и фильтровентиляционными установками.

Библиография

1. ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия»;
2. ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия»;
3. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
4. СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
5. СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
6. ГОСТ 8731-74 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования»;
7. ГОСТ 19281-2014 «Прокат повышенной прочности. Общие технические условия»;
8. ГОСТ 21631-2023 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия»;
9. СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы»;
10. СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
11. Технического регламент «Общие требования к пожарной безопасности» утвержден приказом Министра по ЧС РК от 17 августа 2021 года №405;
12. ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент»;
13. МСН 4.02-03-2004 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
14. МСН 4.02-2004 «Тепловые сети»;
15. ГОСТ 11066-74 «Лаки и эмали кремнийорганические термостойкие. Технические условия»;
16. ГОСТ 14918-2020 «Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия»;
17. СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
18. СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»;
19. «Правила устройства электроустановок», утверждённые приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №230;
20. ТУ 5283-001-82913322-2009 «технические условия на бескаркасные арочные конструкции покрытий из стальных холодногнутых профилированных листов»;
21. СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
22. СН РК 3.02-36-2012 «Полы»;
23. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;
24. РТМ 36.18.32.4–92 «Указания по расчету электрических нагрузок»;
25. «Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок» (М788-1069);
26. МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы»;

27. «Требования по безопасности объектов систем газоснабжения», утверждённые приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года №673;
28. ГОСТ 1050-2013 «Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия»;
29. «Правила пожарной безопасности», утверждёнными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55, с изменениями от 01.02.2023г;
30. СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
31. СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
32. «Правила устройства электроустановок», утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года №230 (с изменениями и дополнениями, внесёнными приказами от 31.10 2022 года №340 и от 17.01.2025 года №22-н/к;
33. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утверждённый приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439. (с изменениями и дополнениями от 17.09.2025);
34. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная»;
35. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций, утверждённые приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №342;
36. Правил обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 9 июня 2014 года №276;
37. «Требования к безопасности питьевой воды, расфасованной в емкости», утвержден постановлением Правительства РК от 9.06.2008 г. № 551;
38. Проект промышленной разработки месторождения «Лиманное». 2014 г. ТОО «Казгипроцветмет»;
39. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №352;
40. «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки», согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 4 декабря 2008 года №46;
41. «Инструкции по составлению плана горных работ», утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351);

42. Проект промышленной разработки месторождения «Лиманное». 2014 г. ТОО «Казгипроцветмет».

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение Д

Компоновочные решения воздухонагревательной установки

Расход воздуха через Главную калориферную :

240 м³/сек. При +5 С°

Установленная полезная мощность Q = 13076 кВт

принимает 10 установок АТ 1100 + АСТ 400 с резервом. Полезной мощностью 1,31 МВт

расход воздуха через греющий канал – 65000 куб.м/час остаток через байпасы воздухозабора.

Для 10 греющих каналов – 650000 нкуб.м/час или 180 куб.м/с

Остаток 232,4 – 180 = 52,4 нкуб.м/с – через байпасы.

сопротивление – примерно 300 Па

2. Вспомогательная калориферная 60%

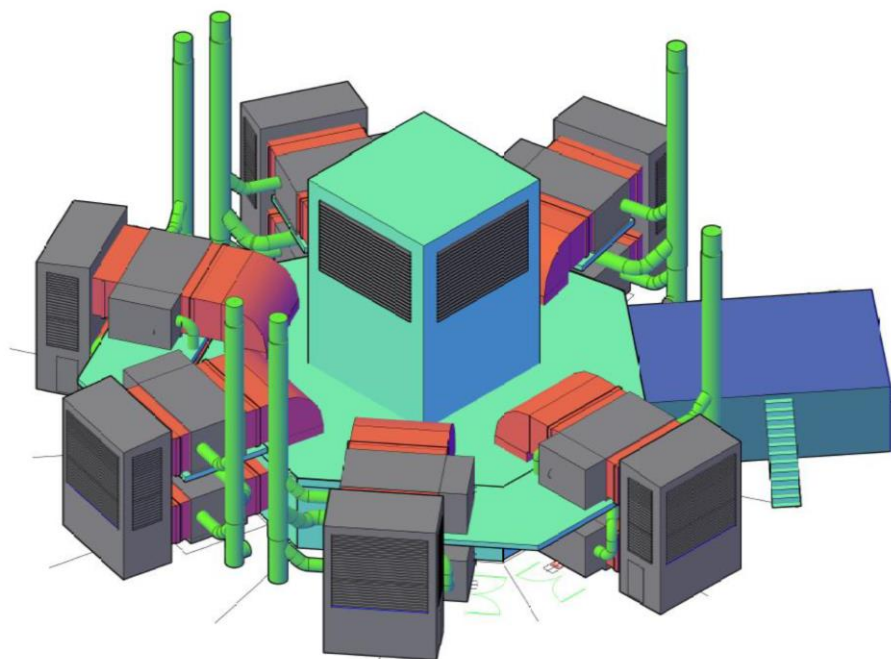
144 куб.м/с

Установленная полезная мощность Q = 7,84 кВт

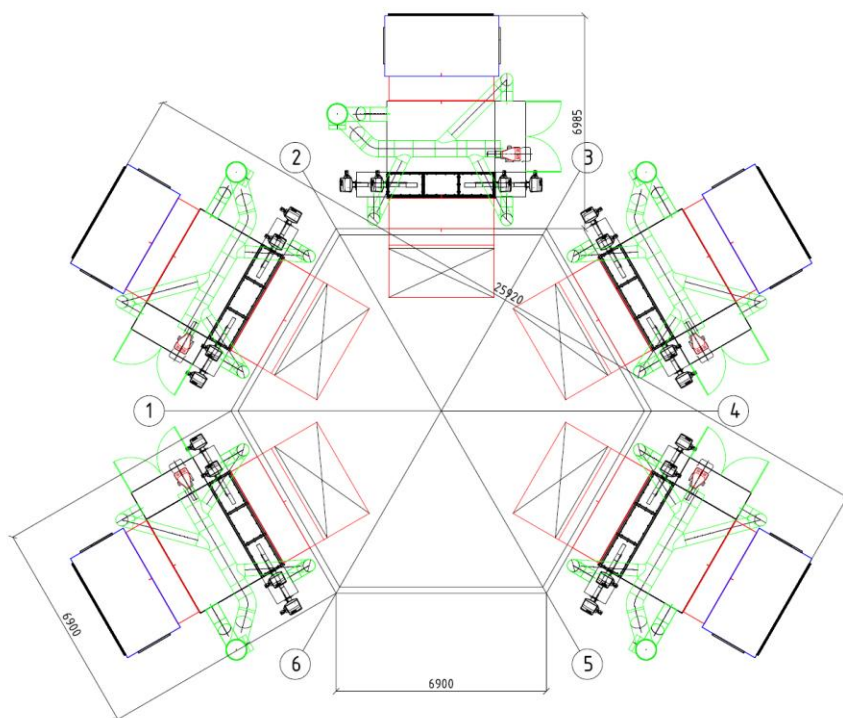
принимает 6 установок АТ 1100 + АСТ 400 с резервом. Полезной мощностью 1,31 МВт

расход воздуха через греющий канал – 86400 куб.м/час без байпаса.

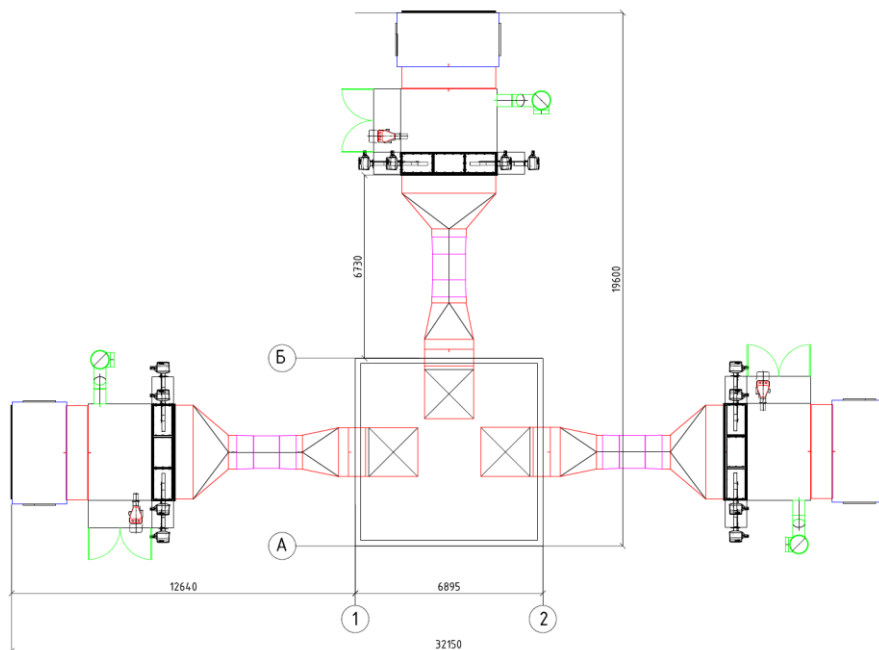
сопротивление – примерно 500 Па



Общий вид калориферной



Главная калориферная



Вспомогательная калориферная

Главная калориферная:

- Расход газа макс. - 1560 нкуб.м/час
- Годовой расход ориентировочно 1 800 000 нкуб.м/час
- Установленная электрическая мощность 120 кВт

Вспомогательная калориферная:

- Расход газа макс. - 940 нкуб.м/час
- Установленная электрическая мощность 252 кВт

Таблица технических данных АТ1100

Тип	Номинальная тепловая нагрузка *	Тепловая мощность*	к.п.д. средний за год	Воздухо-производительность при 20 °С	Макс. статическое давление/разрежение	Электроподключение	Масса
	кВт	кВт	%	м³/ч	Па	В/50Гц	кг
АТ 1100 ЕО	1050	945,0	95-97	75.588	400	400	~1700

Воздухонагреватель представляет собой рамную конструкцию из стального (алюминиевого) профиля и ограждающих сэндвич-панелей с негорючим утеплителем; камера сгорания и теплообменник выполняются из нержавеющей стали.

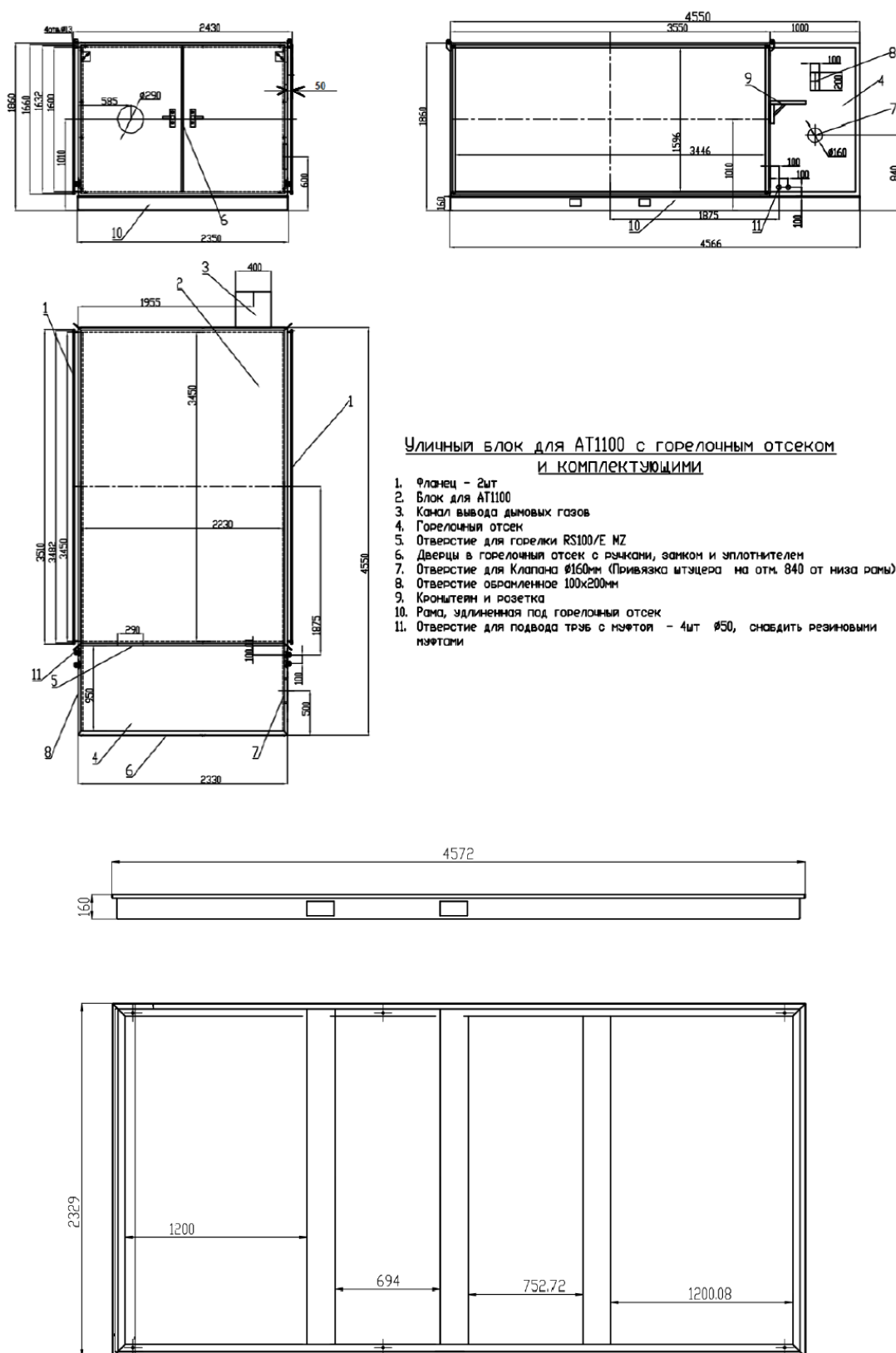
Наружные конструкции, выполненные из стали, имеют специальное антикоррозионное покрытие в виде Грунт-эмали и эмали СК-Протект компании «Снежинские краски», сертифицированной для защиты поверхностей в условиях высокой коррозионной активности окружающей среды С5 в соответствии с ГОСТ 34667.2—2020 (ISO 12944-2:2017).

Коррозионная среда категории С5 высокая – промышленные районы с высокой влажностью и агрессивной атмосферой и прибрежные районы с высокой солёностью, сооружения или районы с почти постоянной конденсацией и высоким уровнем загрязнения.

Характеристики лако-красочного покрытия подтверждены протоколом испытаний № РСК352-20 от 5.12.2020.

Срок службы при указанных условиях от 15 до 25 лет.

Размеры воздухонагревателя АТ1100 ЕО в вертикальном исполнении



Важно!

Чтобы обеспечить отвод конденсата из установки, необходимо установить прибор с уклоном в сторону выпуска конденсата.

Важно!

⚠ Необходимо предусмотреть отвод конденсата от отводящих патрубков воздухонагревателя и дымоходов. В случае эксплуатации при отрицательных температурах возможно замерзание конденсата в отводящих каналах. Для предотвращения этого следует предусмотреть обогрев конденсатоотводящих трубопроводов. Сток конденсата должен быть непрерывным для того, чтобы избежать его скопления в аппарате и его повреждения.

Конденсатопровод в пределах воздухонагревателя необходимо изолировать!

Застой конденсата внутри теплообменника может нанести серьезный ущерб. Если причиной ущерба, нанесенного теплообменнику, является конденсат, то данный вид ущерба не будет покрыт выдаваемой гарантией.

Для вывода конденсата должны быть исключены пластмассовые материалы, поскольку температура дымов не позволяет их использование. Необходимо использовать стальную трубу. Оцинкованная сталь поддается коррозии со стороны слабо-кислотного конденсата и поэтому, не рекомендуется к применению.

При работе на дизельном топливе отвод конденсата не предусматривается.

Схема греющего канала в плане Главной калориферной установки

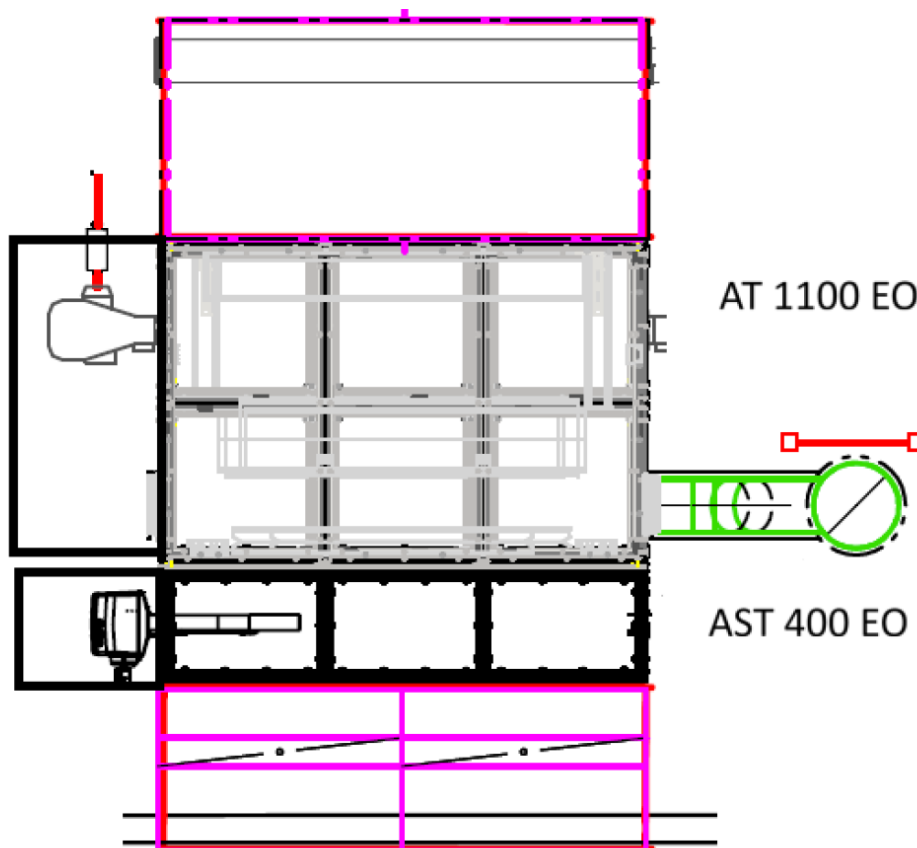
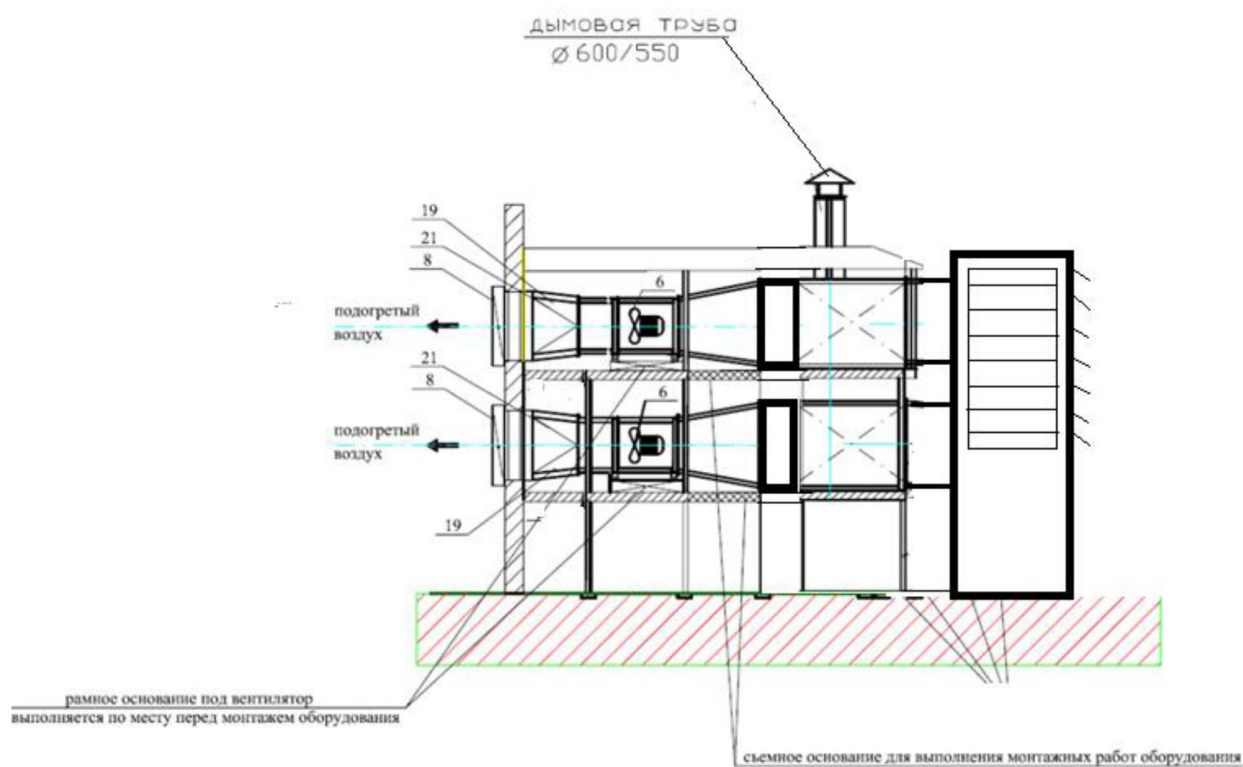


Схема установки подпорных вентиляторов (после газовых воздухонагревателей)



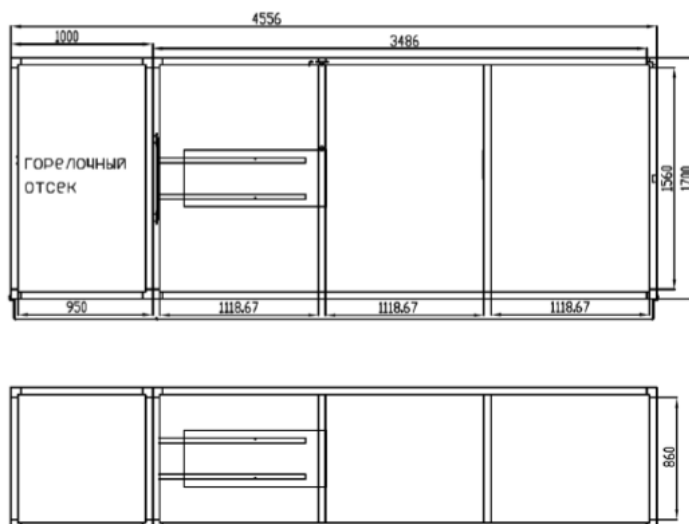
Технические характеристики воздухонагревателей смесительного типа (AST 400EO)

Номинальная / полезная мощность – 400 кВт
Производительность по воздуху – 45 000 - 95 000 куб.м/час
Масса прибора ~ 700 кг.

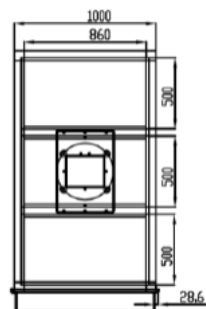
Все данные прибора отражены в табличке на его корпусе:

ООО «ГоГаз Радужный» г. Владимир, улица Батурина, дом 39, корпус 2			
Воздуонагреватель			
Модель	AST 400 -EO		
Сер. №	AST 400-EO-AKT-01		
Страна	РФ	Арт.№	48370742
		Год	2025
Полезная мощность	400	кВт	
Нормативная мощность	400	кВт	
Воздушный поток	45.000-95.000	м³/ч	
Электроподключение	400V/~/50 Гц		
Степень защиты	IP 54	Газ	E

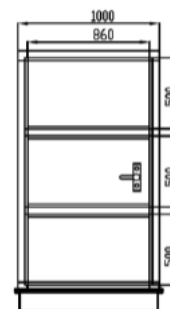
РАЗМЕРЫ ПРИБОРА



ВИД СБОКУ
без дверей ГО



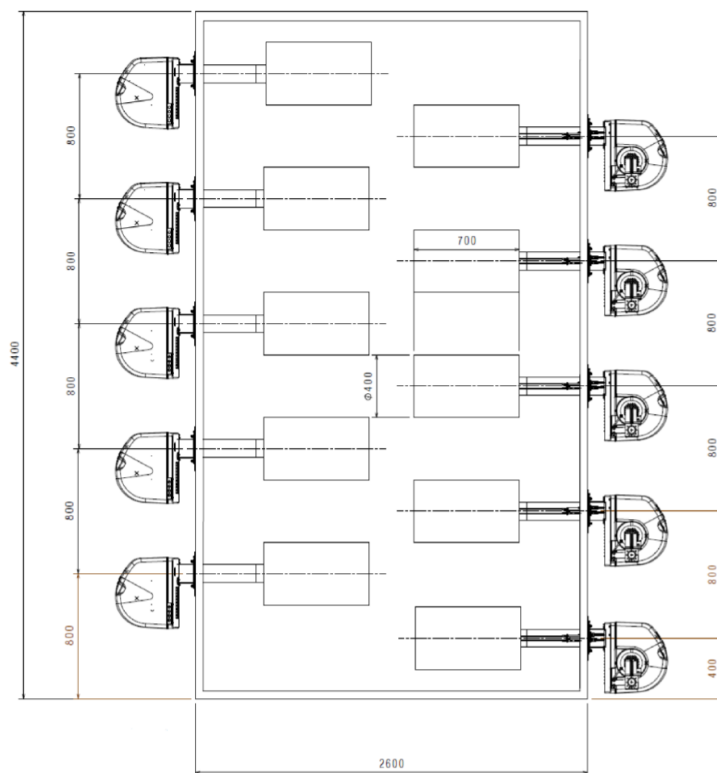
ВИД СБОКУ
с дверью ГО



ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ СМЕСИТЕЛЬНОГО ТИПА

Г●ГаЗ

Схема расположения горелок в воздушном канале (пример)



ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ СМЕСИТЕЛЬНОГО ТИПА

Г●ГаЗ

Схема работы воздухонагревателя смешительного типа

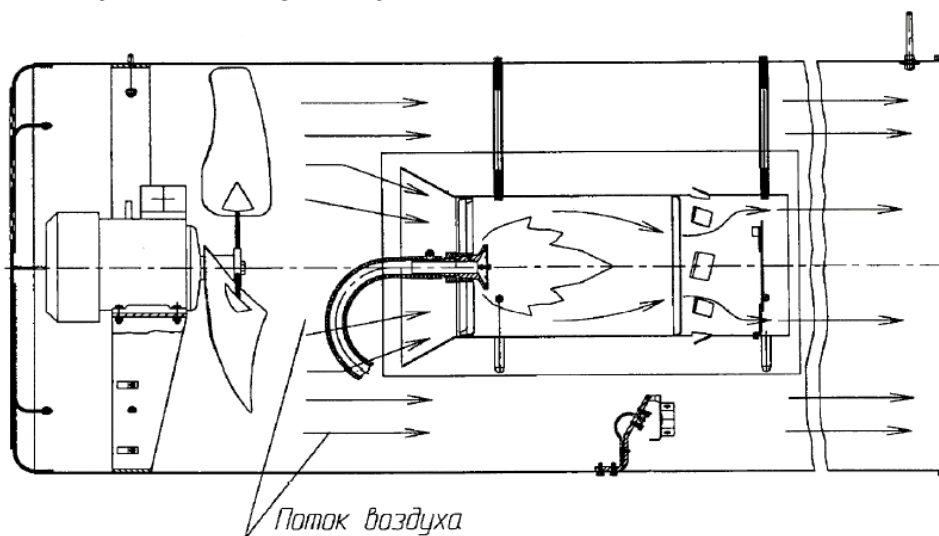
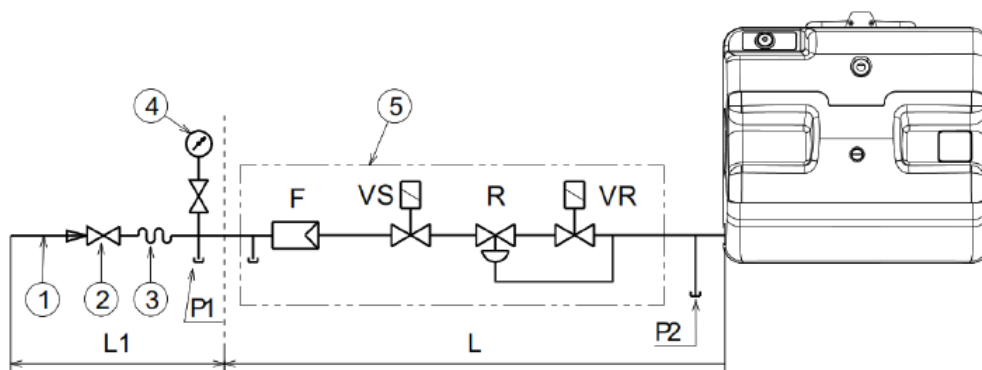


Схема автоматизации



Обозначения (Рис. 23)

- 1 Канал поступления газа
- 2 Ручной клапан
- 3 Антивибрационное соединение
- 4 Манометр с кнопочным краном
- 5 Клапан, включающий:
 - фильтр (заменяемый)
 - клапан функционирования
 - регулятора давления
- P1- Давление на фильтр
- P2- Давление после клапана
- L - Газовая рампа, предоставляемая в принадлежностях
- L1 Обеспечивается установщиком

Общество с ограниченной ответственностью «ГоГаз Радужный»
ИНН 3328412882, ОКПО 22735305

Почтовый адрес: 600017, г. Владимир, ул. Батурина, дом 39, корп.2, каб.105 Тел./факс:
(4922) 53 1312, <http://www.gogas.su>, электронная почта gogas.vladimir@mail.ru

*

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных				