



НОРНИКЕЛЬ

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

**ПАО " ГМК "Норильский Никель"
АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг –
Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства.
Подготовка сырья»**

Проектная документация



НОРНИКЕЛЬ

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

HATCH

**«ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ». АО «КОЛЬСКАЯ ГМК».
СТРОИТЕЛЬСТВО КОМПЛЕКСА «ОБЖИГ-ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ-
ЭЛЕКТРОЭКСТРАКЦИЯ». 2 ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА. ПОДГОТОВКА
СЫРЬЯ**

**Проектная документация
Пояснительная записка. Технические Решения.**

Главный инженер проекта

С.В. Наумов



НОРНИКЕЛЬ

HATCH

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

Оглавление

1. Вводная часть, основные положения и исходные данные	1-1
1.1 Исходные данные для разработки технических решений	1-1
1.2 Условные сокращения и обозначения	1-1
1.3 Сведения о заказчике и разработчике проектной документации	1-1
1.4 Характеристика сырья и материалов	1-2
1.4.1 Источники поступления сырья и материалов	1-2
1.4.2 Границы проектирования и точки подаваемых/отводимых сред	1-2
1.5 Перечень необходимой для реализации проекта разрешительной документации, включающий заключения регулирующих органов, разрешения на изыскания, разрешения на строительство и т.д. (до момента получения разрешения на строительство)	1-3
1.5.1 Пакет документов для подготовки к согласованию в Государственной экологической экспертизе и ФАУ «Главгосстройэкспертиза России»	1-3
2. Схема планировочной организации земельного участка	2-9
2.1 Площадка сооружений	2-9
2.1.1 Характеристика земельного участка, представленного для размещения объекта капитального строительства	2-9
2.1.2 Обоснование планировочной организации земельного участка	2-9
2.1.3 Площадка сооружений	2-10
3. Архитектурные решения	3-1
3.1 Обоснование класса огнестойкости конструкций, класса функциональной опасности, категории по пожарной опасности для зданий и сооружений	3-1
3.2 Обоснование объемно-планировочных решений	3-1
3.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	3-2
3.4 Акустический расчет	3-2
3.5 Обоснование потребности в площадях для всех типов помещений, в т.ч. для административно-бытовых, мастерских и лабораторий ОТК	3-2
3.5.1 Объект 1110 - Участок сгущения	3-2
3.5.2 Объект 1170 - Участок фильтрации	3-3
3.5.3 Объект 1180 - Склад концентрата	3-3
3.5.4 Объекты 7720– Конвейерные галереи	3-4
4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	4-1
4.1 Обоснование уровня ответственности здания, сооружения	4-1
4.2 Климатические условия площадки	4-1
4.3 Обоснование конструктивных схем основных каркасов, решения по фундаментам, основаниям зданий и сооружений	4-2
4.3.1 Объект 1110 - Участок сгущения	4-2
4.3.2 Объект 1170 - Участок фильтрации	4-3
4.3.3 Объект 1180 - Склад концентрата	4-4
4.3.4 Объект 7720 – Галереи	4-5
5. Система электроснабжения	5-1



5.1	Краткая характеристика источников электроснабжения	5-1
5.2	Обоснование принятой схемы электроснабжения	5-1
5.3	Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности	5-2
5.4	Краткое описание проектных решений по компенсации реактивной мощности.....	5-3
5.5	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов	5-3
5.6	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	5-4
5.6.1	Заземление (зануление).....	5-4
5.6.2	Молниезащита	5-6
5.7	Краткое описание системы рабочего и аварийного освещения.....	5-7
5.7.1	Рабочее и аварийное освещение	5-7
5.7.2	Наружное освещение.....	5-10
5.8	Сведения о потребности объекта капитального строительства в электрической энергии	5-11
5.9	Принципиальные решения по воздушным и наружным кабельным сетям	5-11
6.	Система водоснабжения	6-1
6.1	Сведения о существующих и проектируемых источниках водоснабжения	6-1
6.2	Описание и характеристика проектируемой системы водоснабжения (производственное, хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение) и ее параметров	6-1
6.2.1	Производственное водоснабжение	6-1
6.2.2	Противопожарное водоснабжение	6-2
6.2.3	Хозяйственно-питьевое водоснабжение.....	6-2
6.3	Описание и обоснование схемы прокладки систем водоснабжения	6-3
6.4	Сведения о расчетном расходе воды на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды.....	6-3
6.5	Баланс водопотребления и водоотведения	6-4
7.	Система водоотведения.....	7-1
7.1	Описание и обоснование принятых систем сбора, очистки и отвода хозяйственно-бытовых сточных вод.....	7-1
7.1.1	Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации.	7-1
7.1.2	Внутренние сети бытовой канализации.	7-1
7.2	Производственно-дождевая канализация	7-2
7.2.1	Система сбора сточных вод	7-2
7.3	Описание и обоснование схем прокладки систем канализации.....	7-2
7.4	Параметры объема хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод.....	7-3
8.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	8-1
8.1	Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений трубопроводов тепловых сетей.....	8-1
8.2	Обоснование принятых систем по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений	8-2
8.2.1	1110 Участок сгущения	8-3
8.2.2	1170 Участок фильтрации	8-4
8.2.3	1180 Склад концентрата	8-4



НОРНИКЕЛЬ

HATCH

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

8.2.4	7721, 7722, Конвейерные галереи	8-5
8.3	Параметры тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.....	8-5
8.4	Расчет тепловых нагрузок по объектам капитального строительства	8-3
9.	Сети связи	9-2
9.1	Сведения о системах связи	9-2
9.1.1	ЛВС (Локальная вычислительная сеть) и СКС (структурированная кабельная система).....	9-2
9.1.2	Телефонная связь.....	9-4
9.1.3	Промышленная громкоговорящая связь.....	9-4
9.1.4	Система радиификации.....	9-5
9.1.5	Локальная система оповещения.....	9-5
9.2	Сведения о системе безопасности.....	9-5
9.2.1	Охранная сигнализация.....	9-5
9.2.2	Контроль и управление доступом.....	9-6
9.2.3	Телевизионное наблюдение	9-7
10.	Системы охранно-пожарной сигнализации, СОУЭ и АУПТ	10-1
10.1	Описание и обоснование противопожарной защиты (система автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматическое пожаротушение)	10-1
10.2	Автоматическая пожарная сигнализация (АПС)	10-4
10.3	Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ).....	10-7
10.4	Автоматическая установка пожаротушения (АУП)	10-8
10.5	Здания, подлежащие защите АУПТ согласно СП 486.1311500.2020:.....	10-9
10.6	Отступление от требований норм и необходимых специальных технических условий	10-10
11.	Технологические решения	11-1
11.1	Обоснование параметров и характеристик принятых технологических процессов и оборудования	11-1
11.1.1	Производительность оборудования и расчетные параметры	11-1
11.2	Описание технологической схемы	11-2
11.2.1	Номенклатура, параметры и качественные характеристики выпускаемой продукции.....	11-2
11.2.2	Описание технологического процесса	11-2
12.	АСУТП.....	1
12.1	Автоматизируемая система управления технологическими процессами (АСУ ТП).....	2
12.2	Требования к централизации и управлению технологическими процессами.....	2
12.3	Возможность расширения АСУТП.....	3
12.4	Системы автоматизации вспомогательных инженерных систем (вентиляция, кондиционирования, АСКУЭ);	4
12.4.1	Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования.	4
12.4.2	АСКУЭ	5



Список таблиц

Табл. 1-1: Состав медного концентрата.....	1-2
Табл. 2-1: Основные технико-экономические показатели ОВЭ	2-10
Табл. 5-1 - Расчет максимальных нагрузок	5-3
Табл. 5-2 - Мощность трансформаторов.....	5-3
Табл. 8-1: Таблица тепловых нагрузок.....	8-2

Список рисунков

Рис. 10-1: Пример построения системы пожарной сигнализации	10-2
--	------



1. Вводная часть, основные положения и исходные данные

1.1 Исходные данные для разработки технических решений

Содержание и результаты работы по Проектной документации (далее – ПД) «ПАО «ГМК «Норильский никель». АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья» основан на «Техническом задании на разработку проектной документации «ПАО «ГМК «Норильский никель». АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья» » (сокращенно «ТЗ»).

Разработка проектной документации основана на исходных данных, предоставленных «ПАО ГМК Норильский Никель»

1.2 Условные сокращения и обозначения

КГМК - Площадка Кольской ГМК

ОВЭ - Обжиг - Выщелачивание - Электроэкстракция

ИСР – Иерархическая структура работ

ОРФ – Отделение разделения фанштейна

Грансостав - Гранулометрический состав

1.3 Сведения о заказчике и разработчике проектной документации

Наименование заказчика намечаемой хозяйственной деятельности: Акционерное общество «Кольская горно-металлургическая компания», ИНН: 5191431170, ОГРН: 1025100652906.

Наименование генерального проектировщика проектной документации: ООО «Хэтч Инжиниринг и Консалтинг», ИНН: 7702647722; ОГРН: 1077758247808.



1.4 Характеристика сырья и материалов

1.4.1 Источники поступления сырья и материалов

1.4.1.1 Характеристики питания

Основным технологическим сырьем является медный концентрат, получаемый в Отделении разделения файнштейна (ОРФ). Основные данные анализа концентрата представлены в Табл. 1-1.

Табл. 1-1: Состав медного концентрата

Элемент	Ед. изм.	Значение
Cu	сухая масса %	68,76
Ni	сухая масса %	4,25
Co	сухая масса %	0,10
Fe	сухая масса %	3,73
S	сухая масса %	23,00
Содержание твердого в пульпе	содержание твердого в процентах от общей массы пульпы %	25–35

1.4.2 Границы проектирования и точки подаваемых/отводимых сред

1.4.2.1 Входящие технологические среды

- Границы проектирования и точка передачи медного концентрата отделения разделения файнштейна (ОРФ) – фланец пульпопровода по границе проектирования

1.4.2.1.1 Водоснабжение и водоотведение

- Границы проектирования и точка передачи хозяйственно-питьевого водоснабжения – фланец подключения нового трубопровода питьевой воды к существующему трубопроводу в районе границы проектирования комплекса ОВЭ в соответствии с ТУ на подключение.
- Границы проектирования и точка передачи производственной воды – точка подключения к трубопроводу производственной воды в районе границы проектирования комплекса ОВЭ в соответствии с ТУ на подключение.
- Границы проектирования и точка передачи бытовых стоков – колодец на существующем трубопроводе хозяйственно-бытовой канализации в районе границы проектирования комплекса ОВЭ в соответствии с ТУ на подключение.



- Границы проектирования и точка передачи производственно-дождевых стоков – колодец на существующей сети производственно-дождевых стоков в районе границы проектирования комплекса ОВЭ в соответствии с ТУ на подключение.

1.4.2.1.2 Электроснабжение

- Точки подключения систем энергоснабжения – главные понизительные подстанции ГПП-11Б и ГПП-11Д (проектируемая).

1.4.2.1.3 Сжатый воздух

- Точки подключения – на границе проектирования участков Этапа 2.

1.4.2.1.4 Теплоснабжение

- Точка подключения к системе теплоснабжения и горячего водоснабжения расположена на расстоянии не более 1,5 км от границы комплекса ОВЭ.

1.4.2.1.5 Сети связи

- Точки подключения – на границе проектирования участков Этапа 2.

1.5 **Перечень необходимой для реализации проекта разрешительной документации, включающий заключения регулирующих органов, разрешения на изыскания, разрешения на строительство и т.д. (до момента получения разрешения на строительство)**

Исходно-разрешительная документация оформляется в соответствии со статьей 44-51 Градостроительного кодекса Российской Федерации вплоть до получения разрешения на строительства, а также до получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию (ст. 55 ГрКРФ).

В состав ИРД входят распорядительные документы, разрешения, технические условия, материалы инженерных изысканий, согласования и утверждения, а также иные документы, полученные от уполномоченных государственных органов, и специализированных организаций для разработки, согласования проектной документации в Государственной экологической экспертизе, ФАУ «Главгосстройэкспертиза России» и для строительства объекта, до момента получения разрешения на строительство.

1.5.1 Пакет документов для подготовки к согласованию в Государственной экологической экспертизе и ФАУ «Главгосстройэкспертиза России»

1.5.1.1 *Данные о собственности:*

- Выписка из ЕГРН или Договор аренды участка (при аренде); Акт выбора земельного участка (при аренде);
- Кадастровый план участка;



- Кадастровая выписка (координаты)
- Акты выбора трасс для внеплощадочных сетей, в т.ч. внеплощадочных сетей объектов;
- Изменение вида разрешенного использования земельного участка: Постановление, Распоряжение, Кадастровый паспорт (если требуется при изъятии дополнительных земель).

1.5.1.2 Решения Администрации:

- Градостроительный план земельного участка (ГПЗУ)
- Постановление (распоряжение) об утверждении ГПЗУ
- Письмо администрации с перечнем мест для складирования излишков грунта с указанием расстояния от объекта до места, с условием дальнейшего использования.

1.5.1.3 Акты, письма и заключения надзорных служб и ведомств:

Во всех письмах от государственных уполномоченных органов точно указан объект либо участок, в отношении которого выдано письмо.

1. Сведения органов охраны культурного наследия о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка объектов культурного наследия:
 - i) включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия народов Российской Федерации федерального, регионального и местного значения;
 - ii) выявленных объектов культурного наследия;
 - iii) объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия;
 - iv) зон охраны объектов культурного наследия;
 - v) защитных зон объектов культурного наследия.

В случае выявленных памятников культурного наследия

- i) Заключение историко-культурной экспертизы по земельному участку
 - ii) Археологическое обследование земельного участка
2. Сведения Минкультуры России о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка объектов культурного наследия федерального значения, полномочия по государственной охране которых осуществляются Минкультуры России в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 1.06.2009 № 759-р.
 3. Сведения государственных органов, уполномоченных в области охраны окружающей среды, о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка особо охраняемых природных территорий:



- i) федерального значения (от Минприроды России);
 - ii) регионального значения (от органа субъекта РФ);
 - iii) местного значения (от органа местного самоуправления либо от органа субъекта РФ);
 - iv) а также зон их охраны, водно-болотных угодий и ключевых орнитологических территорий.
4. Сведения о наличии/отсутствии на территории данного земельного участка редких и охраняемых видов животных и растений, в том числе занесенных в «Красную книгу»:
- i) федерального значения (от Минприроды России);
 - ii) регионального значения (от органа субъекта РФ);
 - iii) местного значения (от органа местного самоуправления либо от органа субъекта РФ);
5. Сведения государственного органа, уполномоченного в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, либо органа местного самоуправления, о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка:
- i) территорий и зон санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов;
 - ii) источников питьевого водоснабжения и зон их санитарной охраны;
 - iii) кладбищ и их санитарно-защитных зон.
6. Сведения специально уполномоченных государственных органов о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка скотомогильников, мест захоронения животных, павших от особо опасных болезней, сибиреязвенных захоронений, а также санитарно-защитных зон таких объектов.
7. Решение Главного Санитарного врача Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), Санитарно-эпидемиологического Заключения ТУ Роспотребнадзора и Экспертное заключение ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» или иного уполномоченного органа на проект санитарно-защитной зоны (с учетом действующего предприятия);
8. Санитарно-эпидемиологическое заключение органов Роспотребнадзора о соответствии санитарным правилам проекта зон санитарной охраны источника хозяйственно-питьевого водоснабжения (в случае наличия скважины на территории земельного участка или при попадании в пояс санитарной охраны)



9. Сведения государственного органа, уполномоченного в области охраны недр, о наличии, либо отсутствии на участке изысканий месторождений полезных ископаемых (в том числе общераспространенных).

*Примечание 1: ФГУ ТФГИ не является государственным органом, уполномоченным в области охраны недр.

10. Сведения специально уполномоченных государственных органов о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка лесов, имеющих защитный статус, резервных лесов, особо защитных участков лесов, в том числе не входящих в государственный лесной фонд согласно ст. 10, 102 Лесного кодекса РФ.
11. Сведения органов местного самоуправления о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка свалок и полигонов ТКО.
12. Справка о месте назначения по вывозу ТКО и других производственных отходов (Договора или гарантийные письма о возможности принять проектные объемы);
13. Лицензия от полигонов на вывоз отходов I-IV класса опасности, ТКО, грунта
14. Постановление на утверждение тарифов на услуги по сбору, вывозу и утилизации твердых бытовых отходов и строительного мусора, утилизацию и временное накопление излишков грунта
15. Сведения, выданные органом Росгидромета
- i) Фоновые концентрации вредных веществ
 - ii) климатические характеристики района строительства ГУ ЦГМС (температурный режим, осадки, ветровой режим, туманы, приземные и приподнятые температурные инверсии) справки о климатических характеристиках участка территории размещения.
 - iii) о гидрологических характеристиках поверхностных водных объектов (ближайших)
 - iv) о гидрохимических характеристиках водных объектов (ближайших)
 - v) Рыбохозяйственные характеристика водного объекта, если строительные работы затрагивают береговую линию и/или акваторию, водоохранную зону (рыбохозяйственные характеристики и определены рыбохозяйственные категории поверхностных водных объектов, на которые оказывается влияние.)
16. Заключение по компенсационному озеленению, оформленное в соответствии с законодательством о защите зеленых насаждений;
17. Дендроплан, пересчетная ведомость деревьев и кустарников
18. Разрешение на вырубку деревьев



19. Сведения органов местного самоуправления о наличии, либо отсутствии на территории данного земельного участка приаэродромной территории, зон ограничения застройки от источников электромагнитного излучения
20. Справку от УГПС МЧС России о ближайших пожарных частях, времени прибытия пожарного расчета к проектируемому объекту, их оснащении

1.5.1.4 Технические условия и договора на техническое присоединение:

Технические условия (ТУ) на подключение к инженерным сетям (выдаваемые техническими службами) с указанием на топографической съемки точек подключения к сетям; заключение по инженерному обеспечению объекта строительства (как правило, выполняется непосредственно по инициативе Заказчика-застройщика в целях получения предварительных технических условий присоединения к инженерным коммуникациям)

- Водопровод;
- Канализация бытовая;
- Канализация ливневая;
- Теплоснабжение;
- Газоснабжение;
- Электроснабжение;
- Телефонизация и радиофикация;
- Технические условия ГУ МЧС России на разработку раздела ИТМ ГО и ЧС
- Технические условия на проектирование систем мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС/СМИК)
- Техническое задание, согласованное с органами соцзащиты содержащее требования по маломобильным группам населения

Согласование разработанной проектной документации по инженерным сетям с организациями, выдавшими ТУ.

1.5.1.5 Проектные материалы и материалы инженерных изысканий:

- Свидетельство о допуске СРО, или выписка из реестра СРО, или подтверждение соответствия исполнителя изысканий требованиям п. 2.1 Ст. 47 Градостроительного кодекса РФ
- Задание на проектирование, утвержденное в установленном порядке
- Техническое задание на проведение инженерных изысканий
- Отчет об инженерно-геодезических изысканиях;



- Отчет об инженерно-геологических изысканиях;
- Отчет об инженерно-экологических изысканиях;
- Отчет об инженерно-гидрологических изысканиях;
- Представлены сведения об аккредитации, либо аттестаты аккредитации всех испытательных лабораторий, участвовавших в проведении исследований, а также области их аккредитации либо выкопировки из них (в случае, если область аккредитации отсутствует на сайте <https://pub.fsa.gov.ru/ral>). Области аккредитации соответствуют выполненным лабораторией работам. Аттестаты аккредитации имеют срок действия, актуальный на момент проведения исследований.
- Акт обследования конструкций существующих зданий
- Разделы проектной документации в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 09.04.2021) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
- Планы ПИБ окружающей офисной застройки для расчета КЕО и инсоляции;
- Технический паспорт на здание (в случае реконструкции/ капитального ремонта);
- Обмерные чертежи (в случае реконструкции/ капитального ремонта);
- Чертеж, составленный на основе топографического плана в масштабе 1:500, 1:2000, на котором отображаются в соответствующих границах:
 - Территории существующих, планируемых объектов капитального строительства федерального, регионального значения, иные застроенные и подлежащие застройке территории;
 - Территории линейных объектов;
 - Территории объектов культурного наследия;
 - Особо охраняемые природные территории, природные и озелененные территории;
 - Территории общего пользования;
 - Зоны с особыми условиями использования территорий;
 - Земельный участок, применительно к которому осуществляется подготовка градостроительного плана земельного участка и разработка соответствующего градостроительного обоснования;
- Топографическая съемка в М 1:500 (на лавсане + электронная версия) с экспликацией подземных сооружений;

1.5.1.6 Пакет документов для подготовки получения Разрешения для



строительства и ввода объекта в эксплуатацию

- Положительное Заключение государственной экологической экспертизы Федеральной службы Росприроднадзора
- Положительное Заключение главной государственной экспертизы ФАУ «Главгосстройэкспертиза России» на стадии «Проект»
- Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию (их выполнение тех. заказчик осуществляет после завершения строительства);
- Разрешение на строительство.

2. Схема планировочной организации земельного участка

Основанием для разработки этапа «Схема планировочной организации земельного участка» является техническое задание на разработку материалов по объекту: АО «Кольская ГМК». Строительство Комплекса Обжиг-выщелачивание-электроэкстракция в Мурманской области, Российской Федерации.

Технические решения, принятые в настоящем этапе, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении норм и правил эксплуатации объекта проектирования.

2.1 Площадка сооружений

2.1.1 Характеристика земельного участка, представленного для размещения объекта капитального строительства

Участок, выделенный под строительство сооружений 2 Этапа строительства ОБЭ, находится на территории существующего предприятия Кольская ГМК. (**Error! Reference source not found.**). В административном отношении комбинат находится в границах города Мончегорск, Мурманской области.

Географические координаты месторождения площадки ОБЭ – 67°54'31" северной широты и 32°50'35" восточной долготы.

Топографическая основа для проектирования была предоставлена Заказчиком. Система координат на топографической основе МСК 51.

В результате застройки и освоения территории участок строительства ОБЭ приобрёл четко выраженный техногенный характер, на площадке присутствуют автодороги, промышленные площадки, существующие производственные объекты и инженерные коммуникаций.

2.1.2 Обоснование планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельных участков разработана на основании технического задания, выданного заказчиком.

Проект выполнен с учётом следующих архитектурно-планировочных принципов:



- обеспечение поточности технологического процесса и кратчайших технологических связей;
- группирование объектов по функциональному назначению и зонирование территории промплощадки;
- соблюдения санитарных и противопожарных требований.

Земельные участки, отведённые под строительство сооружений ОВЭ и гипсохранилища, имеет категорию «Земли промышленного и иного специального назначения».

2.1.3 Площадка сооружений

На территории проектируемой площадки разработаны проектные решения для основных производственных объектов и вспомогательных зданий и сооружений в соответствии с технологическим заданием.

Проектируемая площадка состоит из взаимосвязанных между собой объектов, в состав которых входят все здания и сооружения, начиная с участка сгущения до склада концентрата. В состав 2 этапа входят здания и сооружения:

- участок сгущения;
- участок фильтрации;
- склад концентрата;

Проектируемая площадка ОВЭ сформирована террасным способом.

На верхней террасе располагается: участок сгущения; участок фильтрации; склад концентрата. Планировочная отметка поверхности на этой террасе принята 157м.

Основные технико-экономические показатели земельного участка ОВЭ для 2 этапа проектирования приведены в Табл. 2-1.

Табл. 2-1: Основные технико-экономические показатели ОВЭ

Площадь участка в границах проектирования, м ²	21111
Площадь застройки, м ²	8960



Земельные участки под перспективную застройку линий, м ²	1346
Плотность застройки, %	49
Площадь автодорог, площадок, тротуаров, м ²	3448*
Площадь озеленения территории, м ²	7358
Процент озеленения, %	35

* Площадь автодорог, площадок - 2928 м². Площадь тротуаров - 520 м²

Специальных мероприятий по инженерной подготовке территории в период строительства не требуется. Участок строительства не затопливается паводковыми водами, не подтопляется, не имеет оползневых участков.

Проектные отметки планировки территории решены в увязке с существующими отметками окружающего рельефа и прилегающими территориями.

Земляное полотно промплощадки ОБЭ будет возводиться из непучинистых, не просадочных грунтов. Коэффициент уплотнения грунта земляного полотна – 1-0,98 согласно СП 78.13330.2012 п.7.3.9.

Отвод поверхностных вод с поверхности автодорог проектируется вдоль бортовых камней. Выпуск загрязнённых ливневых стоков предусматривается через дождеприёмники в ливневую канализацию и далее в пруд-отстойник ливневых вод с последующей подачей через фильтрацию на нужды фабрики.

Для планировки осваиваемых территорий необходимо 31133м³ (насыпи) и 3786м³ (выемки) минерального грунта. Недостаток минерального грунта составляет 27347м³.

В соответствии с требованиями СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка», на этапе ПД принято разделение земельного участка по функциональному назначению на планировочные зоны: входную, производственную, подсобную зону и складскую.

Планировочная структура и состав объектов строительства обусловлены технологическими требованиями и техническими условиями на инженерное обеспечение предприятия.

Прокладка инженерных сетей предусмотрено в подземном и надземном (на эстакадах) исполнении.

Комбинированная эстакада для прокладки внутриплощадочных инженерных коммуникаций (технический воздух, охлаждающая вода, дизельное топливо, кислород, техническая вода, деминерализованная вода, пар, паровой конденсат, обеспыленный отходящий газ) предусмотрено по поверхности земли на высоких отдельно стоящих опорах (h эстакады – не менее 5.0 м от самой нижней точки сооружения до проектной поверхности над которой расположено сооружение).

Внешние транспортные связи промплощадки ОБЭ обеспечиваются автомобильным транспортом. Подъезд автотранспорта осуществляется за счет существующих автомобильных дорог Кольской ГМК.



НОРНИКЕЛЬ

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

Внутренние транспортные связи между проектируемыми зданиями и сооружениями на территории площадок осуществлены за счёт создания сети внутриплощадочных автомобильных дорог, проездов и конвейерных галерей.

Основные автомобильные дороги - III-в. Вспомогательные автомобильные дороги IV-в.

Основные параметры поперечного профиля внутриплощадочных автомобильных дорог и проездов приняты для расчётного автомобиля шириной 2,5 м.

Ширина автомобильных дорог в соответствии с СП 37.13330.2012 принята 5.5 - 7.0м (с учетом предохранительной полосы 0.5м с каждой стороны). Продольные уклоны заложены до 100%. Основные радиусы в местах пересечения и примыкания автодорог приняты 12м. Ширина тротуара принята от 1 до 1.5м.

Для внутриплощадочных автодорог на промплощадке ОВЭ по желанию заказчика будет принята дорожная конструкция с бетонным или асфальтовым покрытием.

Проектируемые внутриплощадочные автомобильные дороги и проезды примыкают к проектируемым автомобильным дорогам в одном уровне.



3. Архитектурные решения

3.1 Обоснование класса огнестойкости конструкций, класса функциональной опасности, категории по пожарной опасности для зданий и сооружений.

Степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности, высоту зданий и площадь этажа здания в пределах пожарного отсека следует принимать для производственных зданий по таблице 5 [СП 56.13330.2011](#) «Производственные здания».

Здания и сооружения запроектированы таким образом, чтобы в процессе его эксплуатации исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления здания или сооружения при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивалось ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на здание (сооружение).

Объемно-пространственные решения скоординированы с конструктивными, инженерно-техническими решениями и обеспечивать в случае возникновения чрезвычайной ситуации безопасность рабочего персонала при эвакуации, возможность своевременного спасения людей, нераспространение пожара на рядом расположенные здания.

Предел огнестойкости строительных конструкций и степень огнестойкости зданий класса функциональной пожарной опасности Ф5 приняты в соответствии с классом конструктивной пожарной опасности, этажностью здания на основании установления в технологической части проекта категории зданий и помещений.

Подбор строительных материалов и изделий осуществлен согласно пожарно-технической классификации для обеспечения необходимых требований по противопожарной защите конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий в зависимости от их огнестойкости и (или) пожарной опасности.

3.2 Обоснование объемно-планировочных решений

В основе объемно-планировочных решений лежат технологические задания.

Проектные решения по зданиям и сооружениям приняты в соответствии с местными климатическими условиями, результатами инженерных изысканий, требованиями промышленной, экологической, пожарной и санитарно-гигиенической безопасности.

Благодаря использованию современных эффективных материалов, акценту на скорость возведения конструкций, стремлению обеспечить рабочие места естественным освещением, взаимосвязь помещений подчеркнута утилитарная составляющая планировочной организации, т.е. сложные технологические объемы образуют органичное единство с конструктивным устройством зданий и сооружений.

Существенным определяющим объемно-планировочные решения фактором также является требуемое пространство для эксплуатации оборудования, необходимость



сокращения длины технологического потока, расположение производственных участков в непосредственной близости, что достигается блокировкой производственных участков.

Глубокая взаимосвязь объектов производственного комплекса ОВЭ с формообразующими принципами функционализма, жесткая детерминированность объемно-пространственной структуры нашла свое отражение в выразительной геометрии, масштабности и стройной логике сложных форм.

3.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В проекте предусматриваются ограждающие конструкции соответствующие требованиям по теплоизоляции наружных ограждающих конструкций СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Требования энергетической эффективности лежат в основе принятых объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений зданий и сооружений комплекса ОВЭ.

Ограждающие конструкции запроектированы в соответствии с выполненными расчетами для определения величины приведенного сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций, которое принято не меньше нормируемых значений.

3.4 Акустический расчет

Расчет основан на требованиях свода правил по параметрам, допустимых и предельно допустимых уровней шума на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудовой деятельности.

3.5 Обоснование потребности в площадях для всех типов помещений, в т.ч. для административно-бытовых, мастерских и лабораторий ОТК

Номенклатура, компоновка и принятые площади производственных помещений комплекса ОВЭ отвечают требованиям технологического процесса, типу и габаритам используемого основного и вспомогательного оборудования, требованиям к размещению инженерных сетей, возможности регулярного осмотра и обслуживания оборудования и сетей, а также требованиям промышленной, санитарной и пожарной безопасности.

3.5.1 Объект 1110 - Участок сгущения

На участке сгущения проектом предусматриваются сооружения сгустителей закрытого типа и здание насосной станции.

Здание насосной станции одноэтажное имеет габариты в осях 12х27 м и высотой до парапета 12,42 м.

Основное производственное пространство здания занимает первый этаж, вспомогательные помещения инженерных коммуникаций располагаются в пристроенном объеме на отметках 0.000 и +4,200.



Здание отапливаемое. Постоянных рабочих мест не предусматривается.

Здание имеет стальной каркас.

В качестве наружных ограждающих конструкций стен применены сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм.

Кровля – рулонная с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм по металлическому профилированному настилу. Внутренний водосток.

Цоколь – трёхслойный с эффективным утеплителем из экструдированного пенополистирола.

3.5.2 Объект 1170 - Участок фильтрации

Здание участка фильтрации представляет собой одноэтажное здание с габаритами в осях 18х39 м, высотой до парапета 30,4 м

Основное производственное пространство здания представляет из себя многоуровневую этажерку, коммуникация между разными отметками осуществляется по открытой металлической лестнице, и лестнично-лифтовому узлу в объеме встраиваемых инженерных помещения и помещений персонала.. В качестве эвакуационной предусматривается лестница в лестничной клетке. Вспомогательные помещения инженерных коммуникаций располагаются во встроенных помещениях в торце здания.

Здание отапливаемое. Постоянные рабочие места предусматриваются выше 15м от чистого пола первого этажа, в связи с чем предусмотрен лифт.

Здание имеет стальной каркас , предусматривающий с учетом этажности, высоты и категории по взрывопожарной и пожарной опасности устройство покрасочной огнезащиты.

В качестве наружных ограждающих конструкций стен применены сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм.

Кровля – рулонная с минераловатным утеплителем толщиной 200 мм по металлическому профилированному настилу. Внутренний водосток.

Цоколь – трёхслойный с эффективным утеплителем из экструдированного пенополистирола.

3.5.3 Объект 1180 - Склад концентрата

Здание склада концентрата одноэтажное имеет габариты в осях 48х54 м и высотой до парапета 19,2 м.

Складское пространство здания сформировано из расчета срока складирования концентрата и положения ленточных конвейеров. Вспомогательные помещения инженерных коммуникаций располагаются во встроенных помещениях на отметках 0.000 и +4,000.



Здание отапливаемое. Постоянных рабочих мест не предусматривается.

Здание имеет стальной каркас.

В качестве наружных ограждающих конструкций стен применены сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм.

Кровля – рулонная с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм по металлическому профилированному настилу. Внутренний водосток.

Цоколь – трёхслойный с эффективным утеплителем из экструдированного пенополистирола.

3.5.4 Объекты 7720– Конвейерные галереи.

Конвейерный транспорт на производственных участках комплекса ОВЭ предусматривается в закрытых конвейерных галереях:

- Объект 7720 - Конвейерные галереи №1, №2 от участка фильтрации

Сооружения галерей отапливаемые.

Сооружения на всех своих участках имеют металлический каркас.

В качестве наружных ограждающих конструкций стен применены сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм.

Кровля – сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм. Водосток наружный, организованный.



4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

4.1 Обоснование уровня ответственности здания, сооружения

Уровень ответственности всех зданий и сооружений назначался в соответствии со статьей 4 ФЗ №384 и статьей 48.1 ГрК РФ.

Отнесение зданий к повышенному уровню ответственности определялось в зависимости от классов опасности производства в соответствии с ФЗ №116 "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". В данном проекте здания и сооружения, имеющие повышенный уровень ответственности, относятся к особо опасным производственным объектам I или II класса опасности.

4.2 Климатические условия площадки

Площадка строительства находится на Кольском полуострове Мурманской области, г. Мончегорск.

Район строительства относится к строительно-климатической зоне IIA с субарктическим морским климатом, с продолжительной (октябрь - апрель) зимой и коротким (июль - август) летом.

Согласно карты климатического районирования СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» территория комплекса Обжиг-Выщелачивание-Электроэкстракция (г.Мончегорск) относится:

- по климатическим показателям - к климатическому району II подрайону IIA;
- по схематической карте зон влажности - к влажной зоне;
- абсолютная минимальная температура воздуха - минус 44°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток (0,98) - минус 40°C;
- температура воздуха наиболее холодных суток (0,92) - минус 38°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки (0,98) - минус 34°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки (0,92) - минус 30°C;
- продолжительность отопительного периода - 271 день;
- средняя температура воздуха отопительного периода - минус 4,5°C;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - плюс 18,7°C;
- абсолютная максимальная температура воздуха - плюс 32°C.



Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» данный регион относится к району V с нормативным значением веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли $S_g = 2,5$ кПа.

Для указанного проекта принят тип местности А. Согласно СП 20.13330.2016 площадка относится к II ветровому району с нормативным значением ветрового давления 0,30 кПа.

Особые природные климатические условия отсутствуют. Территория исследования не затрагивает водоохранных зон и прибрежных защитных полос поверхностных водных объектов.

4.3 Обоснование конструктивных схем основных каркасов, решения по фундаментам, основаниям зданий и сооружений

4.3.1 Объект 1110 - Участок сгущения

4.3.1.1 Наземная часть

Уровень ответственности здания – нормальный (КС-2).

Здание имеет сложную форму в плане и состоит из двух прямоугольных независимых конструктивно частей с габаритами 12х13х11,3(н)м и 8х13х7,9(н)м, а так же пристроенной с торца здания этажерки с габаритами 3,5х4,2х17(н)м.

Обе части здания предусмотрены однопролетными, часть здания с высотой 7,9м – двухэтажная, высотой 11,3м - одноэтажная. Шаг колонн переменный и составляет от 4 до 6,5м.

Одноэтажный участок здания оборудован двумя таями грузоподъемностью 1т каждая.

Обе части здания и этажерка выполнены с металлическим каркасом. Конструктивные решения обоснованы объемно-планировочными решениями.

Каркасы этажерки и обеих частей здания выполнены по связевой схеме с шарнирными узлами соединения ригелей с колоннами и колонн с фундаментами. Вертикальные связи устроены по наружным продольным и поперечным рядам колонн.

Перекрытие двухэтажной части выполнено в виде монолитной железобетонной плиты с несъемной опалубкой из профлиста, уложенной по металлическим балкам.

Покрытие выполнено из стального профилированного листа, уложенного по стальным прогонам.

Геометрическая неизменяемость здания обеспечивается вертикальными связями по крайним рядам колонн каждой части, системой горизонтальных связей по покрытию и жестким диском перекрытия.



4.3.1.2 Подземная часть

Фундамент здания принят ленточный, на естественном основании. Ширина подошвы 1,2м. Фундамент ступителей принят плитным круглого сечения в плане. Глубина заложения фундаментов принята равной 3,2 м от уровня планировки.

4.3.2 Объект 1170 - Участок фильтрации

4.3.2.1 Наземная часть

Уровень ответственности здания – нормальный (КС-2).

Здание имеет прямоугольную форму в плане размером в осях 24х36м и состоит из основной и пристроенной частей. Основная часть здания выполнена 7-ми этажной, имеет ширину 18м и высоту до конька покрытия 35,5м. По всей длине основной части выполнена двухэтажная пристройка шириной 6м и высотой до верха покрытия 9,5м.

Основная часть до верхней отметки перекрытия выполнена трехпролетной с шириной каждого пролета равной 6м, последний этаж основной части выполнен по однопролетной схеме с пролетом 18м. Опираение ригелей покрытия и перекрытия пристроенной части выполнено с одной стороны на колонны основной части, с другой - на собственные колонны. Шаг колонн основной и пристроенной частей в продольном направлении составляет 6м.

Основная часть здания оборудована мостовым краном грузоподъемностью 10т (режим работы А5), расположенным на отм. +32,200, а так же таями различной грузоподъемности.

Здание выполнено с металлическим каркасом. Колонны каркаса выполнены одновитцевыми сплошного сечения, ригели покрытия и перекрытий – в виде сплошностенчатых балок, стойки торцевого фахверка - решетчатыми. Конструктивные решения обоснованы объемно-планировочными решениями.

Каркас здания выполнен по рамно-связевой схеме. Узлы соединения колонн с фундаментами, ригелей покрытия и перекрытия с колоннами основной части выполнены жесткими, второстепенной части – шарнирными. Вертикальные связи устроены по каждому продольному ряду колонн, а так же по торцам основной части.

Перекрытия выполнены в виде монолитной железобетонной плиты с несъемной опалубкой из профлиста. Покрытие из стального профилированного листа, уложенного по стальным прогонам.

Геометрическая неизменяемость здания в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями по колоннам, в поперечном направлении – жесткостью поперечных рам, а так же системой горизонтальных связей по покрытию и жесткими дисками перекрытий.



4.3.2.2 Подземная часть

Фундамент здания принят в виде перекрестных лент на естественном основании..
Ширина подошвы 1,8м. Глубина заложения фундаментов принята равной 3,2 м от
уровня планировки.

4.3.3 Объект 1180 - Склад концентрата

4.3.3.1 Наземная часть

Уровень ответственности здания – нормальный (КС-2).

Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами в осях 48х54м и состоит из двух пролетов шириной 24м каждый, высота до конька покрытия здания составляет 17,9м. Для складирования концентрата, поступающего по конвейерам, внутри здания предусмотрена железобетонная подпорная стена высотой 8,5м, стенки которой так же служат для опирания отдельных колонн каркаса и частично являются наружными стенами здания.

Здания в одном из пролетов оборудовано мостовым подвесным краном грузоподъемностью 5т, а так же двумя таями грузоподъемностью 2т каждая.

Опираение ригелей покрытия по крайним рядам колонн выполнено на колонны каркаса, по среднему ряду - на подстропильную пространственную ферму и подстропильные балки.

Шаг колонн по крайним рядам составляет 6м, по среднему ряду 2х9м и 30м.

Здание выполнено с металлическим каркасом. Две колонны каркаса среднего ряда, служащие для опирания подстропильной пространственной фермы пролетом 30м, выполнены двухветевыми сквозного сечения, остальные колонны каркаса выполнены одноветевыми сплошного сечения, ригели покрытия и пролетные конструкции перекрытий выполнены в виде ферм. Конструктивные решения обоснованы объемно-планировочными решениями.

Каркас здания выполнен по связевой схеме. Вертикальные связи устроены по наружным продольным и поперечным рядам колонн. Узлы опирания двух колонн сквозного сечения на фундаменты предусмотрены жесткими, все остальные узлы опирания элементов каркаса шарнирные.

Покрытие из стального профилированного листа, уложенного по стальным прогонам.

Геометрическая неизменяемость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается вертикальными связями по колоннам и системой горизонтальных связей по покрытию.

4.3.3.2 Подземная часть

Фундамент здания принят частично столбчатым, частично с опиранием на подпорную стену, на естественном основании. Подпорная стена принята монолитной



тонкостенной, уголкового типа. Глубина заложения фундаментов принята равной 3,2 м от уровня планировки.

4.3.4 Объект 7720 – Галереи

4.3.4.1 Наземная часть

Уровень ответственности сооружения – нормальный (КС-2).

На проектируемом участке завода предусмотрено 5 галерей: две галереи длиной 34м, две длиной 84м и одна галерея длиной 214,3м. Галереи одинаковой длины имеют аналогичные габариты и конструктивные решения.

Галерея длиной 34м имеет ширину 3м, высоту пролетного строения 2,4м, опоры галереи имеют высоту до 7,3м и установлены с шагом 22м. Галерея длиной 84м имеет ширину 3м, высоту пролетного строения 2,4м, опоры галереи имеют высоту от 4,2 до 28м и установлены с шагом 16,9 и 24м. Галерея длиной 214,3м имеет ширину 6м, высоту пролетного строения 3м, опоры галереи имеют высоту от 4,2 до 28м и установлены с шагом от 14 до 30м.

Все галереи представляют собой сооружения мостового типа и состоят из качающихся опор, неподвижных опор и пролетных конструкций.

Качающиеся опоры выполнены плоскими решетчатыми с поясами из двутавров, неподвижные опоры в зависимости от высоты выполнены либо низкими с непосредственным опиранием пролетного строения на фундамент, либо в виде плоской опоры с подкосами, либо пространственными, состоящими из двух плоских опор, объединенных вертикальными связями. Пролетные конструкции выполнены в виде пространственного блока, состоящего из двух плоских решетчатых ферм, соединенных горизонтальными связями по верхнему и нижнему поясам, и опорных рамок. Опорные рамки выполнены с жестким соединением ригеля с опорными стойками ферм.

Перекрытия галерей выполнены монолитными ж/б с несъемной опалубкой из профлиста, уложенного по балкам. Покрытие выполнено в виде сэндвич-панелей, уложенных на прогоны покрытия.

4.3.4.2 Подземная часть

Фундаменты приняты столбчатыми на естественном основании. Глубина заложения фундаментов принята равной 3,2 м от уровня планировки.



5. Система электроснабжения

5.1 Краткая характеристика источников электроснабжения

Источниками электроснабжения проектируемых объектов будут являться соответствующие наружные электрические сети существующей производственной площадки.

Электроснабжение объектов площадки осуществляется на напряжении 10кВ. Точки подключения к существующей сети определяется в ходе проектирования.

От существующих сетей запитана комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4кВ 1000-SUB-003.

В проектной документации предусмотрены напряжения, принятые в системе электроснабжения площадки комплекса:

- 10кВ – трехфазное напряжение переменного тока для питающей сети среднего напряжения, система с изолированной нейтралью (IT);
- 400/230В – трехфазное напряжение переменного тока питающих и распределительных сетей силовых низковольтных электроприемников и освещения, система с глухозаземленной нейтралью (TN-S);
- до 230В – однофазное напряжение переменного или постоянного тока в системе управления (двигатели, освещение, вспомогательные системы, вентсистемы и т.п.), а также контрольное напряжение для систем среднего напряжения;
- 12В - однофазное напряжение переменного тока цепей ремонтного/местного освещения, система с глухозаземленной нейтралью (TN-S).

Комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4кВ запитана двумя линиями, выполненными кабелями с медными жилами.

Прокладка кабелей от точки подключения до комплектной трансформаторной подстанции на площадке выполняется по проектируемой кабельной эстакаде. Схемы электроснабжения электроприемников проектируемых объектов выбраны исходя из характеристик объектов электроснабжения, требований надежности электроснабжения, в соответствии с расчетами электрических нагрузок и максимального использования серийно выпускаемого оборудования.

5.2 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Распределение электрической энергии по проектируемым зданиям и сооружениям выполняется по радиальной схеме электроснабжения.

При разработке схемы электроснабжения учтены технологические требования обеспечения электроэнергией потребителей в зависимости от категорий надежности электроснабжения. Данный вариант построения сети электроснабжения с



использованием современных средств автоматического управления обеспечивает высокую надежность и бесперебойность питания.

Распределение электроэнергии на напряжении 0,4кВ предусматривается с распределительного устройства низкого напряжения комплектной трансформаторной подстанции (далее КТП). КТП принята двухтрансформаторной с сухими трансформаторами 10/0,4кВ. КТП предусматривается комплектной, полной заводской готовности, отдельностоящая контейнерного (модульного) типа.

Прокладка кабелей в пределах площадки проектируемых объектов предусматривается по кабельным конструкциям и (или) технологическим эстакадам, с разделением трасс с учетом категорийности электроснабжения и противопожарной безопасности.

Выбор оборудования произведен по номинальным параметрам, допустимому падению напряжения и устойчивости токам короткого замыкания. Режим работы устройств защиты присоединения при ОЗЗ кабеля 10кВ должен соответствовать требованию ПУЭ 3.2.96.

5.3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Основными потребителями электрической энергии являются электродвигатели переменного тока:

на напряжении 0,4кВ:

- электроприемники технологического оборудования;
- электроприемники вспомогательного оборудования;
- электроприемники насосных станций;
- электроприемники вентиляторов приточных и вытяжных систем;
- электроприемники грузоподъемных механизмов;

Назначение 1000-SUB-003:

- электроснабжение на напряжении 0,4кВ:
 - ◆ участок сгущения, код объекта 1110;
 - ◆ участок фильтрации, код объекта 1170;
 - ◆ склад концентрата, код объекта 1180

Расчет нагрузок, подключаемых к подстанции 1000-SUB-003, представлен ниже в Табл. 5-1.

**Табл. 5-1 - Расчет максимальных нагрузок**

Потребители	Р _у , кВт	cosφ/tgφ	Составляющие максимальной мощности		
			Р, кВт	Q, кВар	S, кВА
1000-SUB-003	836	0,95/0,33	547	201	583

5.4 Краткое описание проектных решений по компенсации реактивной мощности

Для выполнения мероприятий по компенсации реактивной мощности на объектах электроснабжения предусматриваются к установке комплектные устройства компенсации реактивной мощности (далее по тексту – КРМ).

Установка КРМ предусматривается на стороне 0,4кВ в трансформаторной подстанции.

Расчет необходимой реактивной мощности устройства компенсации выполнен исходя из величины активной мощности и требуемого коэффициента мощности электроустановок.

Устройства КРМ, принятые к установке, имеют автоматическую систему регулирования мощности компенсации. Данное решение позволяет избежать проблем с перекомпенсацией в режимах малых нагрузок.

Устройства КРМ имеют навесное или напольное исполнение, в зависимости от их типоразмера и мощности. Для осуществления работы КРМ в цепи вводных аппаратов щитов устанавливается измерительный трансформатор тока.

Мощности установок КРМ указаны на принципиальных однолинейных электрических схемах щитов в данном комплекте документации.

5.5 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Для питания потребителей на напряжении до 1000В предусмотрена отдельностоящая трансформаторная подстанция. Мощность трансформаторов подстанции выбрана исходя из расчетных нагрузок и коэффициента загрузки одного трансформатора не более 0,5 в нормальном режиме, для обеспечения непрерывного производственного процесса предприятия. Подстанция предусматривается комплектная, полной заводской готовности. КТП принята двухтрансформаторная с сухими трансформаторами 10/0,4кВ

Мощность трансформаторов смотрите в Табл. 5-2.

Табл. 5-2 - Мощность трансформаторов

Наименование подстанции	Напряжение, кВ/кВ	Мощность, кВА
Трансформаторные подстанции (КТП):		
1000-SUB-003	10/0,4	2x800



5.6 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Заземление и защитные меры безопасности спроектированы согласно ПУЭ и ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание и выравнивание потенциалов;
- изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки.

5.6.1 Заземление (зануление)

В соответствии с п. 1.7. ПУЭ все электроустановки на объекте должны быть заземлены. Технические решения принимаются с обеспечением безопасного обслуживания электрооборудования, аппаратуры автоматизации, средств связи и электрических кабельных сетей.

На объекте должна быть выполнена основная система уравнивания потенциалов, при которой к главной заземляющей шине (далее по тексту – ГЗШ) присоединяются:

- нулевой защитный РЕ-проводник питающей линии;
- корпуса электрооборудования;
- открытые проводящие части электроустановок;
- кабельные лотки;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание: горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения и т.п.;
- металлические части зданий и сооружений: каркасы, фермы, фундаменты и др.;
- металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования;
- металлические оболочки, броня и экраны кабелей;
- технологическое оборудование.

ГЗШ размещается либо в отдельном шкафу в помещениях электрощитовой, либо непосредственно в шкафах управления приводами (ШУП). Шину предусматривается выполнить медной. В ГЗШ предусмотрены отверстия для присоединения к ней проводников системы уравнивания потенциалов.

По опасности поражения людей электрическим током помещения санузлов, душевых, моечных относятся к помещениям с повышенной опасностью. В них выполняется



система дополнительного уравнивания потенциалов, к которой должны быть присоединены:

- все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарного электрооборудования;
- сторонние проводящие части;
- доступные прикосновению металлические части строительных конструкций здания;
- нулевые защитные проводники, включая защитные проводники штепсельных розеток.

Заземляющее устройство на объектах выполняется из вертикальных заземлителей, выполненных из угловой стали 50х50х5мм длиной 3м, соединенных горизонтальным заземлителем, выполненным из стали полосовой 40х5мм.

Вертикальные заземлители погружаются в грунт на глубину 0,5м от верхнего края заземлителя до поверхности земли. Все соединения выполняются сваркой.

В случае недостаточности сопротивления заземляющего устройства в грунтах с высоким удельным сопротивлением на объектах комплекса, возможно применение заземляющего устройства состоящего из необслуживаемых активных соляных электродов длиной 3 м, соединенных горизонтальным заземлителем, выполненным из стали полосовой 40х5 мм.

В соответствии с требованиями ПУЭ трансформаторные подстанции заземляются. Заземление и зануление электроустановок осуществляется путем присоединения корпусов электрооборудования к контуру заземления.

Заземляющие устройства присоединяются к существующему заземляющему контуру через металлические конструкции кабельных эстакад.

Защита от вторичных проявлений молнии выполняется заземлением корпусов оборудования как установленного в зданиях, так и наружного. Внутри зданий в местах сближения любых протяженных металлоконструкций (трубопроводов) менее 10см через каждые 30 метров должны быть предусмотрены перемычки.

Крановый путь оборудуется системой заземления. Заземление осуществляется путем соединения металлоконструкций крана и крановых путей с заземленной нейтралью через нулевой провод линии, питающей кран.

Для этой цели необходимо:

- а) заземляющую жилу 5-и жильного кабеля, подающего питание на кран, одним концом присоединить к заземляющему зажиму (болту) ящика с рубильником и предохранителями, а другим концом – к заземляющему зажиму (болту) крана; таким присоединением осуществляется требуемая ПУЭ (1.7.19) металлическая связь корпусов электрооборудования с заземленной нейтралью установки;



б) проложить соединительный проводник между подключательным пунктом и рельсовыми путями крана; концы проводника приварить к корпусу подключательного пункта и ближайшему рельсу; корпус подключательного пункта должен быть присоединен к нулевому проводу питающей линии;

в) приварить электродуговой сваркой перемычки между всеми стыками рельсов, а также между двумя нитками рельсов в начале и конце пути (круглую сталь диаметром 6-9мм или полосовую сталь 40х5мм);

г) соединить рельсы в разных местах с повторными заземлителями (естественными или искусственными) не менее чем двумя проводниками; соединение рельсов с заземлителями выполнить сваркой.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к заземляющему устройству.

Сопrotивление заземляющего устройства не должно превышать 4-х Ом в любое время года. Эти сопротивления должны быть обеспечены с учетом использования естественных заземлителей. При удельном сопротивлении земли $\rho > 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ допускается увеличивать указанные нормы в $0,01 \cdot \rho$ раз, но не более десятикратного.

Защита от статического электричества выполняется заземлением технологического, вентиляционного оборудования, трубопроводов и т.д. как установленного в зданиях, так и на наружных установках.

Для основных потребителей на напряжении 0,4кВ, принята система заземления TN-S, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем своем протяжении.

Для всех электроустановок напряжением 10кВ применяется сеть с изолированной нейтралью (IT).

Заземляющие устройства выполняются в соответствии с указаниями типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

5.6.2 Молниезащита

Молниезащита и защита от статического электричества выполняется в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003.

Здания, сооружения и наружные установки комплекса по устройству молниезащиты, в основном, относятся ко II категории (РД 34.21.122-87) и должны быть защищены от прямых ударов молнии, ее вторичных проявлений и заноса высокого потенциала через наземные и подземные металлические коммуникации.

Оборудование комплектных блочных КТП 10/0,4кВ размещаются в металлических модулях и в соответствии с требованиями ПУЭ п.4.2.134 защиту от прямых ударов



молнии следует выполнять присоединением металлоконструкций КТП 10/0,4кВ в двух местах к контуру заземления.

В качестве молниеприемника для объектов инфраструктуры комплекса применяется как металлическая кровля зданий, так и молниеприемная сетка, с размером ячеек 10х10м, и выполненная из стали круглой катанной Ø 8мм, уложенной на кровлю зданий на изолирующих прокладках. От молниеприёмника выполняются токоотводы из стали круглой катанной Ø 8мм. токоотводы присоединяются при помощи качественного сварного соединения к заземляющему устройству. В соответствии с СО153-34.21.122-2003 для II уровня защиты токоотводы должны быть проложены не реже чем через 15м по периметру здания. Токоотводы, прокладываемые по наружным стенам зданий, следует располагать не ближе чем в 3 м от входов или в местах не доступных для прикосновения людей.

Для заземления и молниезащиты непроходных ригельных кабельных эстакад предусматривается непрерывная цепь заземления с выводом к фундаментам.

Заземление и молниезащита непроходных безригельных эстакад обеспечивается непрерывной электрической цепью, выполненной в виде стали круглой катанной Ø 6 мм, которая приваривается к вертикальным металлическим штырям; последние, в свою очередь, привариваются к верхней части опоры.

Общая схема заземлений (занулений) и молниезащиты объектов комплекса приведена на чертеже данного комплекта документации.

5.7 Краткое описание системы рабочего и аварийного освещения

5.7.1 Рабочее и аварийное освещение

К проектированию принята система одновременно горящего рабочего и аварийного освещения, распределительные щиты которой питаются от разных секций РУ-0,4кВ.

Светильники соответствуют характеру среды. Выбор освещенности соответствует СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Напряжение сети электроосвещения 400/230В, напряжение у ламп 230В.

В производственных помещениях для рабочего освещения используются светильники со светодиодными источниками света, для аварийного освещения безопасности и для аварийного эвакуационного освещения – светильники со светодиодными источниками света и аккумуляторными батареями. В светильниках, предназначенных для обеспечения аварийного освещения при наличии напряжения горит сигнальный светодиод и подзаряжается встроенный аккумулятор. При отключении электроэнергии включается аварийная лампа, которая работает в течение 3-х часов от аккумулятора.

В производственных помещениях устанавливаются понижающие трансформаторы ЯТП-0,25 напряжением 230/12В, от которых питаются штепсельные розетки для подключения переносных светильников ремонтного освещения.

В производственных помещениях светодиодные светильники устанавливаются на подвесах и на кронштейнах на стенах, колоннах, фермах.



Групповая сеть рабочего освещения принята пяти и трёхпроводной с нулевым рабочим и нулевым защитным проводниками. Для распределительной сети принят кабель марки ВВГнг(A)-LS.

Групповая сеть аварийного освещения принята пяти и трёхпроводной с нулевым рабочим и нулевым защитным проводниками. Для распределительной и групповой сети принят кабель марки ВВГнг-FRLS.

Питание щитов рабочего освещения выполняется от секции I или II РУ 0,4кВ, в соответствии с однолинейной схемой.

Питание щитов аварийного освещения выполняется от секции ППУ, предназначенной для питания устройств противопожарной защиты.

Для всех объектов предусмотрена общая система освещения. В основных производственных помещениях предусматривается аварийное освещение. Освещенность от аварийного освещения принята не менее 30% освещенности рабочего освещения, что обеспечивает продолжение работ при отключении рабочего освещения.

Эвакуационное освещение выполнено по основным проходам, в коридорах, на лестницах, служащих для эвакуации людей из помещений.

Освещение путей эвакуации в местах производства работ следует предусматривать по маршрутам эвакуации:

- в коридорах и проходах по маршруту эвакуации;
- в местах изменения (перепада) уровня пола или покрытия;
- в зоне каждого изменения направления маршрута;
- при пересечении проходов и коридоров;
- на лестничных маршах, при этом каждая ступень должна быть освещена прямым светом;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- перед каждым пунктом медицинской помощи;
- в местах размещения средств экстренной связи и других средств;
- предназначенных для оповещения о чрезвычайной ситуации;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения;
- в местах размещения плана эвакуации.

На всех выходах и на путях эвакуации установлены указатели «Выход» с автономным источником питания (аккумуляторной батареей). Указатели подключены к сети освещения и батарея находится в режиме подзаряда. При аварийном отключении сети, указатели переключаются на батарею.



Освещение безопасности выполнено в электрощитовых, тепловых пунктах, водомерных узлах и др.

Аварийное освещение включено постоянно. Управление аварийным освещением основных помещений производится непосредственно с групповых щитков освещения и должны быть доступны только обслуживающему персоналу.

Групповая сеть выполняется сменяемой (согласно п.7.1.37 ПУЭ). Все проходы кабеля в стенах и перегородках заделываются огнеупорным составом. Групповые сети электроосвещения в помещениях прокладываются открыто в металлических лотках, в гофрированной трубе из самозатухающего ПВХ-пластиката, скрыто за подшивным потолком, в металлическом закрытом коробе, скобами по монтажной полосе по потолку, стенам, колоннам, балкам.

При пересечении с трубопроводами и вентиляционными коробами на расстоянии менее 0,25м кабели прокладываются в стальных трубах для защиты от механических повреждений на длине не менее 250мм в каждую сторону от коммуникаций. При параллельной прокладке с трубопроводами на расстоянии менее 0,1м кабели прокладываются в стальных трубах.

Кабели рабочего и аварийного освещения прокладываются в разных коробах.

Все ответвления от кабелей к осветительным приборам выполняются через ответвительные коробки.

Осветительные приборы размещаются в соответствии с размещением технологического оборудования, смежными сетями, конструкцией потолков и масштабом чертежа.

Проходы через стены и перекрытия выполняются в стальных гильзах из водо-, газо-проводных труб по ГОСТу 3262-75, с последующим уплотнением их огнезащитным составом ПК-Терма (ТУ 2329-013-47935838-2000).

Во взрывоопасных помещениях (зонах) прокладка кабелей и подключение электрооборудования выполняется в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ.

Управление электроосвещением предусмотрено:

- местное – с помощью выключателей (переключателей), кнопочных постов;
- дистанционное – при помощи диспетчера из помещений оператора;

Заземление всех металлических нормально нетоковедущих частей осветительного оборудования выполнено путем соединения с нулевой жилой кабеля или дополнительным проводом «РЕ», который присоединен к шине РЕ щитов освещения.

Над входами в здание устанавливаются светильники, которые должны быть присоединены к сети освещения безопасности или эвакуационного освещения, которые включаются одновременно с рабочим освещением, согласно п. 6.3.22 и 7.1.55 ПУЭ.



Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме в качестве основной меры защиты от прямого прикосновения предусмотрена основная изоляция токоведущих частей, для дополнительной защиты (согласно п.1.7.50 и п.6.4.18 ПУЭ) принята установка УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 30мА.

В качестве защитной меры от поражения людей электрическим током при косвенном прикосновении к нетоковедущим частям электрооборудования, оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции токоведущих частей, принято автоматическое отключение питания с применением устройств защиты от сверхтока и УЗО, а также общая система уравнивания потенциалов и защитного заземления здания.

Для обслуживания и проведения ремонтных работ осветительного оборудования расположенного на высоте более 5 метров от уровня чистого пола предусматриваются самоходные, гидравлические, саморегулируемые платформы со встроенными аккумуляторными батареями и электродвигателем, обеспечивающие автономность установки. Максимальная рабочая высота платформы 17 метров.

5.7.2 Наружное освещение

Наружное электроосвещение проектируемых объектов и территории площадки выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ и СП 52.13330.2011 Свод правил «Естественное и искусственное освещение».

Для наружного освещения подъездов, производственных площадок применяются отдельные светильники, устанавливаемые по фасадам зданий, на металлоконструкциях ограждений, технологических эстакад.

Управление наружным освещением предусматривается автоматическое с использованием фотореле (реле времени) и может дублироваться вручную.

Нормативные значения минимальной освещенности наружного освещения территории промплощадки, проездов и мест работы вне зданий приняты:

- наружных технологических участков – 20Лк;
- проходных и переходных мостиков, площадок обслуживания – 10Лк;
- складов открытого хранения и дорог – 5Лк.

Питающая сеть принята трехфазной пятипроводной с системой заземления TN-S.

Наружное электроосвещение предусматривается на напряжение ~400В, 50Гц. Кабели приняты с медными жилами с пластмассовой изоляцией в пластмассовой оболочке пониженной горючести типа ВВГнг. Прокладываются кабели по эстакаде и по опорным строительным конструкциям зданий. Сечения кабелей 0,4кВ выбраны по длительно допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой по потере напряжения. Кабель ВВГнг защитить трубой до 2м от отметки земли..



Для безопасной эксплуатации светильников предусмотрено защитное заземление металлических корпусов светильников, осуществляемое присоединением к заземляющему винту корпуса светильника РЕ-проводника.

В соответствии с п.7.29 для ограничения слепящего действия установок наружного освещения для светильников с защитным углом 15° и более допускается высота подвеса не менее 3,5м. В проекте принята установка светильников по фасаду здания на высоте +5,0м при угле 15-20°.

5.8 Сведения о потребности объекта капитального строительства в электрической энергии

Суммарная потребность в электроэнергии для комплекса составляет 547 кВт

Годовой расход электроэнергии по проектируемым объектам составляет 4,376 МВт-час/год.

5.9 Принципиальные решения по воздушным и наружным кабельным сетям

В основном наружные силовые и контрольные кабели прокладываются по технологическим эстакадам для совмещенной прокладки трубопроводов и кабелей. Прокладка кабельных сетей должна выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ, СП 4.13130.2013. При совмещении кабелей и трубопроводов на эстакаде расстояние между трубопроводами и кабельными конструкциями должно быть не менее 0,5м. Кабельные сети прокладываются в кабельных лотках, проложенных на кабельных полках.



6. Система водоснабжения

6.1 Сведения о существующих и проектируемых источниках водоснабжения

Источником питьевой воды для хозяйственно-питьевых, противопожарных нужд и производственной воды для технологических нужд участка сгущения, участка фильтрации и здания концентрата будут являться соответствующие наружные сети существующей производственной площадки.

6.2 Описание и характеристика проектируемой системы водоснабжения (производственное, хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение) и ее параметров

Система водоснабжения включает в себя:

- производственное;
- противопожарное,
- хозяйственно-питьевое.

6.2.1 Производственное водоснабжение

Производственная вода подается от внешней сети существующей производственной площадки для участков фильтрации и сгущения (тит. 1110, 1170).

На участке сгущения (тит. 1110) производственная вода используется:

- на уплотнения насосов питания патронных фильтров. Позиции насосов - 1110-PP-0011, 1110-PP-0012, 1110-PP-0013. Количество насосов – 3, из них 2 рабочих, 1 резервный.

- на уплотнения насосов нижнего слива (песков) сгустителя. Позиции насосов - 1110-PP-0003, 1110-PP-0004, 1110-PP-0005, 1110-PP-0006. Количество насосов – 4, из них 2 рабочих, 2 резервных.

- для мытья полов.

На участке фильтрации (тит. 1170) производственная вода используется:

- на уплотнения насосов питания дисковых фильтров. Позиции насосов - 1170-PP-0014, 1170-PP-0015, 1170-PP-0016. Количество насосов – 3, из них 2 рабочих, 1 резервный;

- для мытье полов.

Производственная вода используется на полив прилегающей территории.

Качество производственной воды представлено в табл. 6-1.



Табл. 6-1. Качество производственной воды

рН	рН	6-9
Цветность		<9
Взвешенные вещества	мг/л	<12
Сухой остаток	мг/л	<340
Гидрокарбонаты	мг/л	<60
Жесткость общая	мг-экв/л	<0,8
Кальций	мг/л	<10
Магний	мг/л	<2
Железо	мг/л	<0,3
Никель	мг/л	<0,5
Медь	мг/л	<0,04
Кобальт	мг/л	<0,01
Хлориды	мг/л	<10
Сульфаты	мг/л	<70
Ион аммония	мг/л	<0,1
Нитрат - ион	мг/л	<1
Нитрит – ион	мг/л	<0,03
ХПК	мг/л	<12
БПК ₅	мг/л	<2
БПК ₂₀	мг/л	<4
Растворенный кислород	мг/л	5-15
Нефтепродукты	мг/л	<0,01
Молибден	мг/л	<0,01
Марганец	мг/л	<0,02
АПAB	мг/л	<0,2

6.2.2 Противопожарное водоснабжение

На производственной площадке проектируется наружное, внутреннее и автоматическое пожаротушение.

Наружное пожаротушение промплощадки производится пожарными машинами при подключении к пожарным гидрантам на сети противопожарного водопровода.

Расстановка пожарных гидрантов обеспечивает пожаротушение обслуживаемых зданий и сооружений не менее чем от двух пожарных гидрантов с учетом прокладки рукавных линий длиной 200 м по дорогам с твердым покрытием.

Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов Ду50 и Ду 65 мм, установленных в специальных шкафчиках, в каждом пожарном шкафу размещены два ручных огнетушителя. Также пожарные краны укомплектованы пожарными рукавами длиной 20 м и sprыском наконечника пожарного ствола диаметром 16 мм.

6.2.3 Хозяйственно-питьевое водоснабжение

Подача хозяйственно-питьевой воды осуществляется от существующей сети промпредприятия. Питьевая вода подается на хозяйственно-бытовые нужды в здание



участка фильтрации с постоянным присутствием персонала в количестве 4 человек и в здание склада концентрата без постоянного присутствия персонала. Обслуживание здания концентрата предусматривается приходящей бригадой из 3-х человек.

6.3 Описание и обоснование схемы прокладки систем водоснабжения

Проектом предусмотрена прокладка трубопроводов водоснабжения на эстакаде совместно с другими инженерными коммуникациями. Все водоводы проложены на эстакаде в связи с ограниченными размерами проектируемой производственной площадки.

Для водяного пожаротушения проектируется кольцевая сеть противопожарного водопровода с установкой на ней запорной арматуры и пожарных гидрантов, в утепленном исполнении с электрообогревом.

Трубопроводы хозяйственно-питьевой воды проектируется из полиэтиленовых труб Арктик-У, ПЭ80 SDR 11 с изоляцией из пенополиуретана в защитной оболочке из оцинкованной стали, с кабель-каналом для прокладки электрокабеля.

Сеть производственного и противопожарного водоснабжения промплощадки проектируется из стальных труб по ГОСТ 10704-91, в минераловатной теплоизоляции с покрывным слоем из тонколистовой оцинкованной стали, с электрическим обогревом греющим кабелем, на эстакаде, совместно с другими инженерными коммуникациями.

Для наружного антикоррозийного покрытия труб предусмотрена краска БТ-177 по грунтовке ГФ-020 с толщиной покрытия 0,2 мм.

6.4 Сведения о расчетном расходе воды на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды

Расходы на хозяйственно-питьевые рассчитаны в соответствии с требованиями СП 30.13330.2020.

Расходы на внутреннее и наружное пожаротушение рассчитаны в соответствии с требованиями СП 10.13130.2020 и СП 8.13130.2020.

Расходы на производственные нужды приняты в соответствии с данными технологической группы.

Расчетные расходы на хозяйственно-питьевые нужды составят:

- средний расход воды общий в сутки – 0,3 м³/сут.
- максимальный часовой расход общий - 0,23 м³/час,
- среднечасовой – 0,01 м³/час;
- максимальный секундный расход общий 0,21 л/с.

Расчетный напор хозяйственно-питьевого водоснабжения предварительно составит 30м вод. ст.



Расчетные расходы на противопожарные нужды.

Для расчета расходов на нужды наружного, внутреннего и автоматического пожаротушения принято наибольшее здание Склад концентрата (тит. 1180), строительным объемом 51921,4 м³, степенью огнестойкости IV, категорией взрывопожароопасности В, и составляет:

- Расход на внутреннее пожаротушение 2х2,5 л/с;
- Расход на наружное пожаротушение 60 л/с;
- Расход на автоматическое пожаротушение принят 85 л/с.
- Общий расход составляет 140 л/с

Расчетные расходы на производственные нужды.

Расчетные регулярные расходы на производственные нужды составят :

- Среднечасовой - 4,01 м³/ч ;
- Среднесуточный – 63,81 м³/сут.
- Расчетный напор в сети производственного водоснабжения предварительно составит 30 м вод. ст.

Нерегулярные расходы:

- Расход на поливку принят согласно СП 30.13330.2020, приложение А, пункт 26 (4 л/м² в сутки) и проектируется 29,43 м³/сутки
- Расход на смыв площадок принят 0,5 л/м² принят согласно СП 30.13330.2020.

6.5 Баланс водопотребления и водоотведения

Сведения об основных потребностях в воде комплекса ОВЭ представлены в Табл. 66.

Табл. 6-6. Сведения об основных потребителях воды

Потребности	Водопотребление, м ³ /сут.	Производственная вода	Водоотведение, м ³ /сут.		Производственно-дождевая канализация
	Питьевая вода		Бытовая канализация	Безвозвратные потери	
Хозяйственно-питьевые нужды	0,3		0,3		
Производственные нужды, в т.ч.:					
в технологический процесс		63,81		62,4	1,41
Итого	0,3	63,81	0,3	62,4	1,41



7. Система водоотведения

На производственной площадке проектируется отдельная система отвода стоков. Основопологающим для выбора отдельной системы являются климатические условия.

Внутриплощадочные сети водоотведения включают в себя:

- наружную сеть хозяйственно-бытовой канализации;
- производственно-дождевую канализацию;

Производственная канализация предусмотрена для отвода проливов от технологического оборудования, смыва полов.

7.1 Описание и обоснование принятых систем сбора, очистки и отвода хозяйственно-бытовых сточных вод

Система хозяйственно-бытовой канализации включает:

- наружные сети;
- внутренние сети.

7.1.1 Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации.

Система наружной хозяйственно-бытовой канализации собирает бытовые стоки здания фильтрации и склада концентрата и самотечными подземными сетями подают их существующей сети промпредприятия.

На углах поворота и на прямолинейных участках подземных самотечных трубопроводов запроектированы смотровые колодцы на расстоянии не менее 35 м.

7.1.2 Внутренние сети бытовой канализации.

Система внутренней канализации предусмотрена только для внутренних систем водоотведения от санитарно-технических приборов, душевых сеток и трапов.

На внутренних сетях бытовой канализации предусмотрена установка ревизий и прочисток с уклоном 0,02 к выпуску.

Бытовые стоки от внутренних сетей сбрасываются в подземные колодцы наружных сетей бытовой канализации подземно.

Состав бытовых стоков и требования к очистке представлены в таблице Табл. 71.

Табл. 7-1: Состав бытовых стоков

Показатель	Ед. изм.	До очистки
pH	ед. pH	6,5-8,5
Взвешенные вещества	мг/л	325
БПКполн	мг/л	300
Азот аммонийный,	мг/л	52,5



Азот нитритный	мг/л	-
Азот нитратный,	мг/л	-
Фосфор фосфатов	мг/л	7,5

7.2 Производственно-дождевая канализация

7.2.1 Система сбора сточных вод

Система производственно-дождевой канализации предназначена для сбора и отвода атмосферных осадков и условно-чистых производственных стоков не ухудшающих качество дождевых вод.

Отвод дождевых стоков осуществляется подземными трубопроводами от дождеприёмных колодцев и внутренних водостоков зданий в существующие сети промпредприятия.

7.3 Описание и обоснование схем прокладки систем канализации

Наружные самотечные сети хозяйственно-бытовой, производственно-дождевой канализации прокладываются подземно. К проектированию наружных сетей приняты раструбные канализационные трубы ПП (полипропиленовые) по ГОСТ Р 54475-2011.

Глубина заложения лотка трубопровода принимается на 0,3 м менее глубины промерзания, но не менее 0,7м до верха трубы, считая от поверхности, согласно СП 32.13330.2018, п. 6.2.4.

В местах присоединений на самотечных сетях и изменениях направлений проектируются смотровые колодцы из сборных железобетонных колец. Размеры колодцев проектируются согласно СП 32.13330.2018, раздел 6.3.

Внутренние сети бытовой канализации в цехах, подсобных и вспомогательных помещениях прокладываются в защищенных лотках или с креплением к конструкциям зданий.

К проектированию внутренних сетей приняты раструбные канализационные трубы ПП (полипропиленовые) по ГОСТ 32414-2013.



7.4 Параметры объема хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод

Параметры объемов хозяйственно-бытовых стоков.

Количество постоянно присутствующего персонала в здании участка фильтрации (тит. 1170)- 4 человека. Постоянного присутствия в здании склада концентрата (тит. 1170) не предусматривается. Обслуживания здания предусматривается приходящей бригадой из 3-х человек.

Нормы расхода хозяйственно-питьевого водопотребления приняты на основании СП 30.13330.2020 таблицы А.2 приложения А.:

- для работающих в обычных производственных цехах -25 л/сут.

В соответствии с этим и расчетной таблицей водного балансарасчетный расход сточных бытовой вод составляет:

- 0,3 м³/сут.
- Максимальный секундный расход бытовых стоков - 0,21 л/с.
- Максимальный часовой расход бытовых стоков - 0,23 м³/час.

Согласно СП 30.13330.2020, приложение А, таблица А2, примечание 2, нормы установленные для основных потребителей по питьевой воде включают все дополнительные расходы, включая влажную уборку помещений.

Параметры объемов ливневых стоков.

Сток за расчетный дождь предприятия с площади 2,0932 га составит -275,64 м³,
5105,19 м³/год



8. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

8.1 Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений трубопроводов тепловых сетей

Система теплоснабжения – закрытая. Присоединение систем отопления, вентиляции будет производиться по зависимой схеме в ИТП. Горячее водоснабжение осуществляется от местных нагревательных электроприборов, в связи с небольшим, нерегулярным расходом горячей воды. Присоединение систем отопления, вентиляции, к тепловым сетям предусматривается через тепловые пункты (ИТП) блочного изготовления.

Прокладка внутриплощадочных тепловых сетей предусматривается по поверхности земли на высоких эстакадах.

Диаметры трубопроводов выбраны из условия сохранения удельных потерь давления на трение в трубопроводах не более 5 мм в.ст./п.м.

Компенсация температурных удлинений решается использованием углов поворота трассы на самокомпенсацию, а также установкой П-образных компенсаторов.

Изоляция трубопроводов выполнена матами теплоизоляционными Rockwool Tex Mat с покрытием из оцинкованной стали или аналог.

Антикоррозийное покрытие трубопроводов – мастика Вектор-1214 в 1слой по 2-м грунтовочным слоям мастики Вектор-1025 или аналог.

По трассе внутриплощадочных тепловых сетей подземная прокладка не предусматривается.

В низших точках трассы трубопроводов устанавливаются спускники, в высших – воздушники.

Трубопроводы будут прокладываться с уклонами, обеспечивающими опорожнение их при остановке, не менее 0,002.

Трубопроводы тепловых сетей не более DN 400 изготовлены из труб стальных бесшовных горячедеформированных по ТУ 14-3-1128-82 из низколегированной стали марки 09Г2С.

Трубы и фасонные детали соответствуют ГОСТ 30732-2020, имеют все необходимые разрешительные документы. Запорно-регулирующая предварительно изолированная арматура принята стальная PN 2,5МПа.

Вся система теплопроводов рассчитана на допускаемое повышение температуры до 150 °С и давления до 1,6 МПа.



8.2 Обоснование принятых систем по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений

В качестве отопительных приборов приняты: стальные панельные радиаторы фирмы «Rurgo», электрические отопительные приборы «Nobo», «ЭКСП»; воздушно-отопительные агрегаты с водяными калориферами фирмы «VTS»; воздушно-отопительные агрегаты с электрическими калориферами фирмы «Wolf»; воздушно-тепловые завесы на воде фирмы «Тепломаш». На отопительных приборах установлены термостатические вентили.

Применяемые электрические конвекторы, имеют уровень защиты от поражения током класса 0 и температуру теплоотдающей поверхности не выше 95°C, степень защиты корпуса IP24.

Применяемые воздушно-отопительные агрегаты и воздушно-тепловые завесы имеют степень защиты корпуса IP54 для защиты от пыли и влаги производственных помещений. Предусмотрено резервирование воздушно-тепловых агрегатов в соответствии с требованиями п. 7.2.7 СП 60.13330.2020.

Системы внутреннего теплоснабжения предназначены для транспортировки и передачи тепловой энергии потребителями. В систему внутреннего теплоснабжения входит система теплоснабжения калориферов приточных установок, тепловентиляторов и воздушно-тепловых завес.

Проектом предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением согласно заданиям смежных отделов и в соответствии с действующими нормами проектирования.

Для всех водяных калориферов приточных вентиляционных систем предусматривается установка смесительных узлов, в состав которых входят: трехходовой клапан с электроприводом, балансировочный вентиль для обеспечения требуемого расхода воды, циркуляционный насос, сетчатый фильтр и запорные шаровые краны. Регулирование тепловой мощности калорифера осуществляется за счет изменения температуры теплоносителя на входе в нагреватель, изменение температуры подаваемого теплоносителя – за счет смешения теплоносителя, подаваемого из сети и теплоносителя, поступающего обратно от калориферов.

Обезвоздушивание систем предусматривается при помощи вентилей отвода воздуха, входящих в конструкцию воздухонагревателей и автоматических воздухоотводчиков, устанавливаемых в верхних точках системы.

Транзит трубопроводов через электротехнические помещения исключается.

Воздухообмены производственных помещений рассчитаны на ассимиляцию избыточного тепла, разбавление поступающих от технологического оборудования до величины ПДК рабочей зоны и компенсацию воздуха, удаляемого местными отсосами и аспирационными системами.



Воздухообмены административно-бытовых помещений определены по нормируемым кратностям.

Минимальный расход наружного воздуха на 1 человека составляет для:

- производственных помещений 30м³/ч;
- административных помещений с естественным проветриванием - 40м³/ч;
- административных помещений без естественного проветривания - 60м³/ч;
- помещения операторских - 60м³/ч.

Проектом предусматривается применение приточных установок и вентиляторов различного исполнения фирмы «Korf», поставляемых комплектно со шкафами управления и автоматикой. Установки оборудуются фильтрами для очистки наружного воздуха, электрическими или водяными калориферами, секциями рециркуляции.

В местах прохода воздуховодов через стены с нормируемой огнестойкостью устанавливаются противопожарные нормально открытые клапаны соответствующего класса EI в соответствии с СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования». Для исключения перетекания дыма предусмотрена установка противопожарных нормально открытых клапанов в местах подсоединения магистральных воздуховодов к вертикальным сборным коллекторам.

Пределы огнестойкости транзитных воздуховодов принимаются согласно приложению В СП 7.13130.2013:

EI 15 - предел огнестойкости воздуховодов, обслуживающих помещения категорий В1-В4, при прокладке через помещения категорий В1-В4 и коридоры производственных зданий, в пределах обслуживаемого этажа;

EI 30 - предел огнестойкости воздуховодов, обслуживающих помещения категорий В1-В4, при прокладке через помещения категорий В1-В4 и коридоры производственных зданий, вне обслуживаемого этажа.

Кондиционирование помещений осуществляется сплит-системами фирмы «Mitsubishi Electric».

8.2.1 1110 Участок сгущения

Отопление основных производственных помещений в рабочем режиме до +10 °С (по заданию ТХ) воздушное, предусмотрено тепловентиляторами с водяными калориферами.

Отопление вспомогательных помещений предусмотрено с помощью стальных панельных радиаторов.

Отопление электропомещений осуществляется электрическими конвекторами.

Вентиляция корпуса приточно-вытяжная, с механическим побуждением.



В помещении насосной воздухообмен принят в объеме $6\text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 площади помещения, вентиляция осуществляется приточными установками с водяными калориферами и вытяжными крышными вентиляторами со 100% резервированием.

Воздухообмен в помещении ИТП рассчитан на ассимиляцию теплоизбытков, вентиляция осуществляется самостоятельными системами со 100% резервированием, приточная установка имеет секцию рециркуляции.

Вентиляция вспомогательных помещений по нормам кратности осуществляется самостоятельными системами.

8.2.2 1170 Участок фильтрации

Отопление основных производственных помещений в рабочем режиме до $+15\text{ °C}$ (по заданию ТХ) воздушное, предусмотрено тепловентиляторами с водяными калориферами.

Отопление вспомогательных помещений предусмотрено с помощью стальных панельных радиаторов.

Отопление электропомещений осуществляется электрическими конвекторами.

Вентиляция корпуса приточно-вытяжная, с механическим побуждением.

Воздухообмен в основных производственных помещениях принят на разбавление вредностей, вентиляция осуществляется приточными установками с водяными калориферами по 50% расхода воздуха, по схеме резервирования N+1, и вытяжными крышными вентиляторами со 100% резервированием. Расход вытяжных крышных вентиляторов рассчитан с учетом системы аспирации.

Воздухообмен в помещении ИТП рассчитан на ассимиляцию теплоизбытков, вентиляция осуществляется самостоятельными системами со 100% резервированием, приточная установка имеет секцию рециркуляции.

Вентиляция вспомогательных помещений по нормам кратности осуществляется самостоятельными системами.

Дымоудаление предусмотрено из основного производственного помещения согласно п. 7.2 е) СП 7.13130.2013. Компенсация удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом предусмотрена через автоматически открываемые и удерживаемые в открытом положении наружные ворота.

Снятие теплоизбытков в помещениях КЦ и АСУТП осуществляется сплит-системами со 100% резервированием.

8.2.3 1180 Склад концентрата

Отопление основного производственного помещения в рабочем режиме до $+10\text{ °C}$ (по заданию ТХ) воздушное, предусмотрено тепловентиляторами с водяными калориферами.



Отопление вспомогательных помещений предусмотрено с помощью стальных панельных радиаторов.

Отопление электропомещений осуществляется электрическими конвекторами.

Вентиляция корпуса приточно-вытяжная, с механическим побуждением.

В помещении склада воздухообмен принят в объеме $6\text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 площади помещения, вентиляция осуществляется приточными установками с водяными калориферами и вытяжными крышными вентиляторами со 100% резервированием.

Выполнен расчет на разбавление вредностей от въезжающего автотранспорта, результирующим является воздухообмен из расчета по кратности.

Воздухообмен в помещении ИТП рассчитан на ассимиляцию теплоизбытков, вентиляция осуществляется самостоятельными системами со 100% резервированием, приточная установка имеет секцию рециркуляции.

Вентиляция вспомогательных помещений по нормам кратности осуществляется самостоятельными системами.

Снятие теплоизбытков в помещениях КЦ и АСУТП осуществляется сплит-системами со 100% резервированием.

8.2.4 7721, 7722, Конвейерные галереи

Отопление помещений воздушное, осуществляется воздушно-отопительными агрегатами. Галереи подключены к ИТП здания 1180.

Вентиляция помещений не предусмотрена.

8.3 Параметры тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Теплоснабжения объектов проектируемого комплекса «Обжиг-Выщелачивание-Электроэкстракция», выполняются от существующих тепловых сетей промплощадки Мончегорск, источником которых является КПО ЦЭО АО «Кольская ГМК». Потребители тепла по надежности теплоснабжения относятся ко второй категории. Температурный график отпуска тепла от существующих тепловых сетей $T_1/T_2=95/65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Давление в подающем теплопроводе (T_1) $P=0,6\pm 0,75\text{ МПа}$, в обратном теплопроводе $P=0,52\pm 0,55\text{ МПа}$.

Параметры теплоносителя от ИТП:

- система теплоснабжения приточных установок $95/65^{\circ}\text{C}$;
- система теплоснабжения воздушно-тепловых завес и воздушно-отопительных агрегатов $95/65^{\circ}\text{C}$;
- система отопления производственных помещений $95/65^{\circ}\text{C}$;
- система отопления административных помещений $95/65^{\circ}\text{C}$.

Общая тепловая нагрузка принята $1,496\text{ МВт}$ ($1,285\text{ Гкал/ч}$).



В общую тепловую нагрузку включена нагрузка на отопление и вентиляцию зданий.

8.4 Расчет тепловых нагрузок по объектам капитального строительства

Потребное количество тепла для нужд отопления, вентиляции, ГВС по зданиям для фабрики производительностью 150 тыс. тонн/год приведено ниже:



НОРНИКЕЛЬ

HATCH

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг –
Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

Табл. 8-1: Таблица тепловых нагрузок

№ на генплане	Наименование здания, сооружения	Тепловой поток, кВт				
		Отопление		Вентиляция	ВТЗ	ГВС
		рабочее	дежурное			
		150 тыс. тонн / год	150 тыс. тонн / год	150 тыс. тонн / год	150 тыс. тонн / год	150 тыс. тонн / год
1110	Участок сгущения	154,8 3*	51 3*	26,6	-	-
1170	Участок фильтрации	111 4*	127,5 4*	752,6	-	-
1180	Склад концентрата	173,2 4,3*	173,2 4,3*	236,6	-	-
7721	Конвейерная галерея	12,4	12,4	-	-	-
7722	Конвейерная галерея	12,4	12,4	-	-	-

* - электрический нагрев



9. Сети связи

На объектах 2 Этапа строительства Комплекса ОВЭ реализованы сегменты сетей связи и безопасности. Точки подключения к каждой сети связи определяются Заказчиком в ТУ на системы связи в границах проектирования компании Хэтч.

Все центральное оборудование систем связи и систем безопасности входит в зону ответственности Заказчика.

Компоненты следующих систем связи представлены на ОВЭ:

- локальная вычислительная сеть (ЛВС);
- структурированная кабельная система (СКС);
- телефонная сеть;
- промышленная громкоговорящая связь;
- радификация;
- система оповещения;

Компоненты следующих систем безопасности представлены на ОВЭ:

- система контроля и управления доступом;
- система охранно-тревожной сигнализации;
- система телевизионного наблюдения.

9.1 Сведения о системах связи

9.1.1 ЛВС (Локальная вычислительная сеть) и СКС (структурированная кабельная система)

В рамках границ проектирования Хэтч разрабатывает сегмент сети для обеспечения сетями связи. Данный сегмент будет отвечать всем требованиям, приведенным ниже.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) предназначена для организации обмена данными между компьютерами, серверами, контроллерами и другими устройствами, поддерживающими протоколы Ethernet и TCP/IP. Структурированная кабельная сеть (СКС) предназначена для организации физической среды передачи данных для ЛВС и других сетей связи.

Центральное оборудование ЛВС Предприятия (КСПД - корпоративная сеть передачи данных) находится в зоне ответственности Заказчика.

9.1.1.1 ЛВС

ЛВС обеспечивает:

- информационное взаимодействие между автоматизированными рабочими местами, серверами, средствами сетевой печати и т.п.;
- подключение устройств и систем безопасности и обмен информацией между ними по выделенным каналам;



- доступ пользователям в глобальную сеть Internet;
- подключение оборудования телефонной связи по выделенным каналам.

Системотехнические решения в части ЛВС обеспечивают возможность наращивания и расширения функций.

На предприятии организованы три основных типа ЛВС: ЛВС Предприятия (КСПД - корпоративная сеть передачи данных) и промышленная ЛВС (ТСПД – технологическая сеть передачи данных) и ЛВС систем безопасности. Эти сети используются для различных целей и обслуживаются различными группами персонала. По соображениям управления и безопасности, эти сети в коммуникационной инфраструктуре предприятия конструктивно разделены.

9.1.1.2 СКС

СКС обеспечивает создание кабельной инфраструктуры объектов.

Структурированная кабельная сеть предназначена для:

- организации локальных вычислительных сетей;
- обеспечения возможности доступа к ресурсам ЛВС из любой точки установки розеток СКС;
- обеспечения возможности информационного обмена между оборудованием систем безопасности, оборудованием локальных вычислительных сетей, оборудованием систем связи.

Физическая топология оптоволоконных магистралей СКС, предназначенных для промышленной ЛВС ОБЭ (Технологическая сеть передачи данных ТСПД), представляет собой «кольцо». Такая топология имеет высокую степень отказоустойчивости, что необходимо для систем АСУТП.

Топология кольца с сетевой технологией Ethernet обеспечивает встроенное резервирование. Разрыв соединения между двумя любыми коммутаторами приводит к автоматическому переходу на линейную конфигурацию, при этом обрыва связи не происходит.

В качестве коммутаторов Промышленной ЛВС на объектах ОБЭ используются коммутаторы фирмы Hirschman.

Топология сети Ethernet для ЛВС Предприятия (Корпоративная сеть передачи данных КСПД) представляет собой гибридную структуру, в основе которой лежит «звезда».

В качестве коммутаторов ЛВС Предприятия на объектах ОБЭ используются коммутаторы фирмы Cisco согласно стандарта Компании.

Надежность ЛВС в том числе обеспечивается за счет применения систем бесперебойного питания.



9.1.2 Телефонная связь

Система административной телефонной и диспетчерской телефонной связи предназначена для предоставления сотрудникам Предприятия высококачественной и надежной диспетчерской и административной внешней (городской, междугородней, международной) и внутренней телефонной связи.

Каждое персональное рабочее место оснащается телефоном. Телефоны также предусматриваются в зонах ожидания зданий. Во всех диспетчерских/операторских помещениях, помещениях с постоянным присутствием персонала технологических и нетехнологических зданий устанавливаются телефоны.

В качестве абонентских аппаратов использованы телефонные аппараты производства Cisco.

9.1.3 Промышленная громкоговорящая связь

Система промышленной громкоговорящей связи (СПГС) предназначена для оперативной связи с техническим и технологическим персоналом в производственных помещениях Комплекса ОВЭ и выдачи звуковых (речевых) сообщений.

СПГС обеспечивает:

- достаточную громкость и разборчивость текста сообщений;
- произвольный выбор зоны объявления оператором с микрофонной консоли или включение всех фидеров одновременно с диспетчерского пульта оператора, прохождение с наивысшим приоритетом сообщений поступивших по каналу из штаба ГОиЧС, с индикацией занятости радиоэффира на пультах;
- взаимосвязь с оборудованием оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- функцию автоматического диагностирования состояния всех абонентских устройств, включая усилительные блоки и импеданс фидеров;
- ведение на персональном компьютере журнала всех устанавливаемых соединений и отчетов об ошибках.

В качестве переговорных устройств на технологических участках использованы аппараты промышленного исполнения. В операторских, диспетчерской на столах используются станции с подключаемой гарнитурой с возможностью передвижения персонала в пределах помещения.

Все помещения и территория фабрики оборудуются громкоговорителями соответствующего типа. Громкоговорители подключаются к усилительному оборудованию, управляемому системой ПГС.

СПГС и СО строятся на базе оборудования фирмы Industronic. Используется цифровая коммутационная платформа (центральный Intron-D) с базовой радиостанцией OFB, усилители мощности 500 DVE 13, настольные цифровые диспетчерские пульта TD и переговорные цифровые устройства DA 05.



В качестве резервного переговорного канала в операторских пунктах предусматривается использование устройств существующей системы радиосвязи.

9.1.4 Система радиофикации

Радиотрансляционная сеть (далее РС) должна осуществлять трансляцию программ вещания по сети проводного радиовещания большой группе абонентов.

Оборудование РС включает в себя абонентские громкоговорители.

Система способна реализовать различные сценарии оповещения в соответствии с методическими указаниями ВНИИПО МВД РФ и требованиями службы безопасности и нормам гражданской обороны.

Центральное оборудование системы Радиофикации находится в зоне ответственности Заказчика.

9.1.5 Локальная система оповещения

Локальная система оповещения (далее ЛСО) осуществляет трансляцию сигналов оповещения персонала при ГОиЧС по уличным громкоговорителям снаружи и внутри производственных корпусов Комплекса ОВЭ.

Оборудование включает в себя стойку оповещения с интеграцией в существующую ЛСО Заказчика производства ЗАО НПО "Сенсор", уличные громкоговорители. Используется уличный громкоговоритель СЕНСОР ГР 200.

Центральное оборудование локальной системы оповещения находится в зоне ответственности Заказчика.

ЛСО использует мощность системы оповещения.

9.2 Сведения о системе безопасности

9.2.1 Охранная сигнализация

Охранно-тревожная сигнализация предназначена для:

- выдачи сигналов «тревога» при попытке несанкционированного проникновения в зоны, защищаемые техническими средствами безопасности;
- выдачи сигналов «тревога» при чрезвычайных ситуациях;
- ведения и архивации протокола событий, состояния системы и действий оператора с указанием времени и даты;
- выдачи сигналов управления на исполнительные устройства (световые и звуковые оповещатели, охранное освещение, камеры видеонаблюдения и т.д.).

К станциям охранно-тревожной сигнализации (контроллеры) через адресные (периферийные) модули подключаются охранные и тревожные извещатели. Адресные модули используются так же для управления внешними устройствами (оповещателями и др.).



Связь контроллеров с адресными модулями осуществляется через выделенную ЛВС КСБ завода. Для подключения извещателей к адресным модулям прокладываются отдельные шлейфы сигнализации.

Система периметральной охранной сигнализации интегрирована в систему охранной сигнализации.

Система строится на оборудовании НПО «Болид».

Центральное оборудование находится в зоне ответственности Заказчика.

Система охранной сигнализации интегрирована с системой контроля управления доступом на программно-аппаратном уровне.

9.2.2 Контроль и управление доступом

Система контроля и управления доступом (далее СКУД) обеспечивает:

- учет и контроль доступа на территорию предприятия и в помещения с ограниченным правом доступа;
- автоматическую разблокировку выходов из помещений с ограниченным правом доступа при пожаре;
- организацию запрета повторного прохода в помещения с ограниченным правом доступа (запрет прохода нескольких лиц в одно помещение по одному пропуску одновременно);
- графическое отображение состояния системы контроля и управления доступом;
- постоянный поименный учет нахождения сотрудников и посетителей в контролируемых зонах, учет времени входа и выхода сотрудников и посетителей, сдачи разовых пропусков, ведение протокола событий;
- возможность вывода фотоизображения сотрудников и посетителей на АРМ фотоидентификации;
- ведение базы данных, обеспечивающей регистрацию всех фактов посещения объекта сотрудниками и посетителями с возможностью хранения и использования данных;
- возможность перехода на ручное управление отдельными элементами СКУД с автоматическим протоколированием данного факта;
- авторизацию операторов или администраторов системы.

Система строится на оборудовании НПО «Болид». Используется контроллер доступа C2000-2, преобразователь интерфейсов RS485/RS232 в Ethernet C2000-Ethernet, бесконтактный считыватель карт Ргоху-ЗМА, адресный магнитоконтактный извещатель C2000-СМК.01 и другое оборудование.

Центральное оборудование находится в зоне ответственности Заказчика.

Система контроля управлением доступа интегрирована с системой охранной сигнализации на программно-аппаратном уровне.



9.2.3 Телевизионное наблюдение

На предприятии предусматривается две отдельных независимых системы типа телевизионного наблюдения:

- Система охранного видеонаблюдения
- Система промышленного видеонаблюдения

Это две раздельные системы, не связанные между собой.

Технические решения, принимаемые для системы охранного теленаблюдения, должны быть применены и для системы промышленного теленаблюдения (с учетом окружающей среды).

Основными функциями системы телевизионного наблюдения являются:

- наблюдение за охраняемыми объектами и территорией;
- наблюдение за технологическими процессами;
- цифровая запись видеоинформации.

Вся информация от видеокамер поступает через ЛВС предприятия на сервер (в зоне ответственности Заказчика).

Предусматривается программируемое обнаружение движения и запись, которые определяются по объектам.

Система промышленного и охранного видеонаблюдения строится на основе оборудования AXIS с учетом условий окружающей среды.

Центральное оборудование системы охранного видеонаблюдения находится в зоне ответственности Заказчика.



10. Системы охранно-пожарной сигнализации, СОУЭ и АУПТ

Основной задачей разработки раздела проектной документации «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (МОПБ) является описание и обоснование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

МОПБ разработан на основании технического задания на проектирование в соответствии с требованиями:

- Федерального закона №184-ФЗ от 27.12.2002г. «О техническом регулировании»;
- Федерального закона от 30 декабря 2009г. №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федерального закона от 29 декабря 2004г. № 190-ФЗ «Градостроительный Кодекс Российской Федерации»;
- Постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

10.1 Описание и обоснование противопожарной защиты (система автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматическое пожаротушение)

Для обеспечения выполнения норм в сфере пожарной безопасности и выполнения требований норм здания оборудуется автоматической пожарной сигнализацией (далее - АПС), системой оповещения и управления эвакуацией (далее - СОУЭ).

Средствами АПС, СОУЭ предусмотрено управление всеми устройствами воздействия на инженерные системы здания в автоматическом, ручном или полуавтоматическом режиме.

Проектом предусмотрена реализация автоматики систем АПС, СОУЭ в составе единого комплекса охранно-пожарной сигнализации на базе интегрированной системы безопасности «Орион» производства фирмы НВП «Болид».

Система пожарной сигнализации реализуется с использованием адресно-аналоговой подсистемы «СПИ-2000А» интегрированной системы охраны «Орион» производства ЗАО НВП «Болид».

Во главе системы пожарной сигнализации находится программно-аппаратный комплекс АРМ "Орион Про", представляющий собой персональный компьютер со специализированным программным обеспечением «Орион Про». АРМ «Орион Про» предназначен для управления приборами, отображения на интерактивных графических планах состояния пожарных разделов (совокупность адресных извещателей) здания и ведения единого журнала событий. На АРМ «Орион Про» поступает информация с объекта.



HATCH

ПАО "ГМК "Норильский Никель" - АО «Кольская ГМК». Строительство комплекса «Обжиг – Выщелачивание – Электроэкстракция». 2 этап строительства. Подготовка сырья»
Проектная документация -

Для передачи информации о работе систем АПС, СОУЭ объектов подлежащих проектированию АО Кольская ГМК номер договора 33-09/20 от 21.09. используется интерфейс RS-485, объединяющий приборы АПС и СОУЭ и передающийся по кабельной линии проложенной между зданиями объекта.

Пример построения системы приведен на Рис. 10-1.

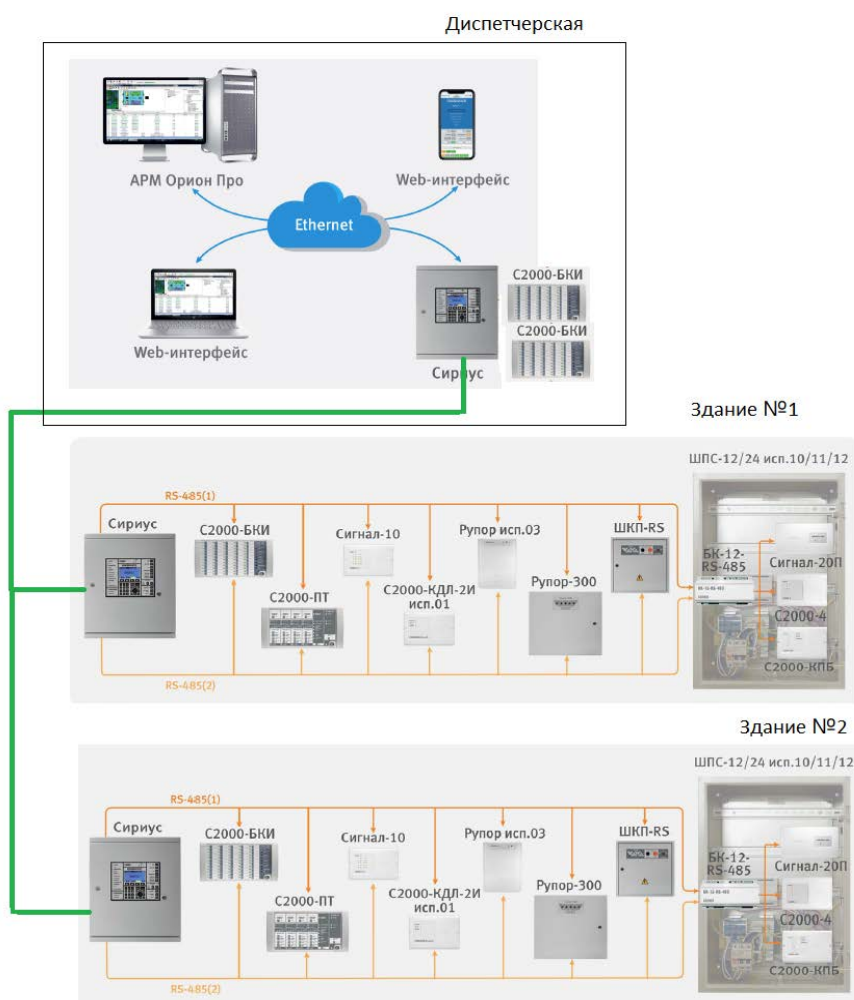


Рис. 10-1: Пример построения системы пожарной сигнализации

В качестве аппаратуры пожарной сигнализации в проектируемых зданиях используется установка пожарной сигнализации на базе следующего оборудования:

1. Прибор приемно-контрольный и управления пожарный «СИРИУС»;
2. Прибор приемно-контрольным «С2000-КДЛ»;
3. Прибор приемно-контрольным «Сигнал-10»;
4. Блок контроля и индикации «С2000-БКИ»;



5. Контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ»;
6. Адресный расширитель «С2000-АР8»;
7. Модуль источника питания МИП-24;
8. Блок питания «РИП-24 ИСП.56 (РИП-24-4/40МЗ-Р-RS);
9. и иное оборудование ИСО «Орион».

Прибор «СИРИУС» предназначен для информационного объединения приборов ИСО «Орион» с целью организации единого центра управления и сбора системных сообщений, объединения шлейфов сигнализации в разделы, создания перекрестных связей между разделами и выходами разных приборов, расширения возможностей отображения информации.

Взаимодействие между прибором «СИРИУС» и приборами ИСО «Орион» происходит по резервированному интерфейсу нижнего уровня RS-485 с передачей информации в протоколе «Орион». Взаимодействие между приборами «СИРИУС» происходит по резервированному интерфейсу верхнего уровня RS-485 с передачей информации в протоколе «Орион».

Интерфейс RS-485 позволяет осуществить раздельную передачу сигналов о пожаре, неисправности, характеристиках извещателей, вскрытии корпуса прибора.

На объекте прокладывается кабельная сеть RS-485 предназначенная для связи приборов адресно-аналоговой подсистемы «СПИ-2000А», подключением проектируемых приборов к данной сети осуществляется интеграция приборов АПС, СОУЭ на объектах рассматриваемом данной проектной документацией.

Прибор приемно-контрольный «С2000-КДЛ» предназначен охраны объектов от пожаров путем контроля состояния адресных зон, которые представлены адресными пожарными извещателями, управления выходами адресных сигнально-пусковых блоков, включенных параллельно в двухпроводную линию связи, выдачи тревожных извещений при срабатывании извещателей на пульт контроля и управления «С2000».

Прибор приемно-контрольный «Сигнал-10» предназначен для:

- контроля 10-ти шлейфов сигнализации;
- управления звуковыми и световыми оповещателями;
- приема команд и выдачи извещений по интерфейсу RS-485;
- выдачи тревожных извещений на пульт централизованного наблюдения.

Контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ» предназначен для управления звуковыми и световыми оповещателями, управления отключением вентиляционных систем и иным инженерным оборудованием, контроля исправности цепей управления АПС, световых и звуковых оповещателей.

Блок индикации «С2000-БКИ» предназначен для кнопочного управления 60 разделами (взятие под охрану, снятие с охраны) с возможностью ограничения доступа к функции



управления, отдельного отображения на 60 двухцветных индикаторах состояний контролируемых разделов.

При срабатывании пожарных извещателей релейный блок «С2000-КПБ» формирует сигналы:

- на включение СОУЭ;
- на управление инженерными системами.

Всё оборудование, используемое в проекте, разрешено к применению на территории РФ и имеет сертификаты соответствия и пожарной безопасности.

10.2 Автоматическая пожарная сигнализация (АПС)

Система автоматической пожарной сигнализации является инженерно-технической системой по противопожарной защите проектируемых зданий и служит для своевременного обнаружения пожара, передачи информации о загорании на центральный пульт управления системами противопожарной защиты и формирования импульса на управление вентсистемами здания.

Система автоматической пожарной сигнализации построена на принципах:

1. Автономной работы;
2. Автоматического обнаружения пожара и подачи управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противопожарной защиты, инженерным и технологическим оборудованием;
3. Автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок;
4. Подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала.

Приборы адресно-аналоговой подсистемы «СПИ-2000А» устанавливаются в защищаемых зданиях в шкафах пожарной сигнализации. Головной прибор адресно-аналоговой подсистемы «СПИ-2000А» («СИРИУС») устанавливается на посту охраны с круглосуточным пребыванием персонала.

Прибор «СИРИУС» является центральным контроллером автономной системы и предназначен для контроля состояния и сбора информации с приборов системы, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, управления постановкой на охрану, снятием с охраны, управления выходами пусковых блоков. «СИРИУС» объединяет подключенные к нему приборы по резервированному интерфейсу в одну систему, обеспечивая их взаимодействие между собой. «СИРИУС» отображает на жидкокристаллическом индикаторе сообщения о пожарах,



неисправностях и других, происходящих в системе событиях, с возможностью звуковой сигнализации тревожных сообщений.

Типы пожарных извещателей и их количество определяется согласно действующим нормам пожарной безопасности.

В защищаемых помещениях устанавливаются в двухпроводную линию связи контроллера «С2000-КДЛ» адресные ручные извещатели «ИПР 513-ЗАМ». Каждое адресное устройство имеет энергонезависимую память, в которой хранится адрес для обмена информацией по линии связи с контроллером.

Ручные пожарные извещатели «ИПР 513-ЗАМ» устанавливаются на путях эвакуации на лестничных площадках, у выходов из здания на стенах, на высоте $1,5 \pm 0,1$ м от уровня чистого пола, расстояние между ручными пожарными извещателями составляет не более 45 м друг от друга внутри зданий. Подача сигнала тревоги при визуальном обнаружении пожара осуществляется поднятия защитного стекла и нажатия на клавишу.

Количество извещателей устанавливаемых в помещении зависит от «Алгоритма принятия решения о пожаре»:

- Алгоритм А должен выполняться при срабатывании одного извещателя без осуществления процедуры перезапроса. Для данного алгоритма могут применяться извещатели любого типа, при этом наиболее целесообразно применение ИПР.
- Алгоритм В должен выполняться при срабатывании автоматического извещателя и дальнейшем повторном срабатывании этого же извещателя или другого автоматического извещателя той же защищаемой зоне за время не более 60 сек, при этом повторное срабатывание должно осуществляться после процедуры автоматического перезапроса. В качестве извещателей для данного алгоритма могут применяться автоматические извещатели любого типа при условии информационной и электрической совместимости для корректного выполнения процедуры перезапроса.
- Алгоритм С должен выполняться при срабатывании одного автоматического извещателя и дальнейшем срабатывании другого автоматического извещателя той же или другой контролируемой зоны, расположенной в этом помещении.

При использовании адресных автоматических извещателей и получении сигнала "Неисправность" от одного или нескольких адресных автоматических извещателей в помещении допускается формировать сигнал "Пожар" при срабатывании одного адресного автоматического ИП.

При использовании безадресных автоматических извещателей, подключенных в разные, но взаимозависимые линии связи одной защищаемой зоны, в случае наличия извещения о неисправности одной линии связи или нескольких из них допускается формировать сигнал "Пожар" при срабатывании одного безадресного автоматического ИП.



Выбор конкретного алгоритма осуществляет проектная организация при условии, что алгоритмы А и В могут применяться только для защищаемых зон, которые не формируют сигналы управления СОУЭ 4 - 5 типов и АУПТ. Сигналы управления СОУЭ 4 - 5 типов и АУПТ могут быть сформированы от защищаемых зон при выполнении алгоритма А, если в данной зоне установлены только ИПР.

- Для реализации алгоритмов А и В защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем (один из вариантов):
 - ♦ двумя автоматическими безадресными извещателями при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется двумя ИП;
 - ♦ одним автоматическим адресным извещателем при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется одним извещателем.
- Для реализации алгоритма С, защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем двумя автоматическими извещателями при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется двумя извещателями.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый «ДИП-34А-03» и «ДМП-31» предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, путём регистрации отражённого от частиц дыма оптического излучения и выдачи извещений «Пожар», «Внимание» или «Норма».

Помещения объекта высотой более 12м оборудуются адресными пожарными извещателями пламени «С2000-Спектрон-608», а также ручными адресными пожарными извещателями «ИПР 513-ЗАМ», расположенными на путях эвакуации (расстояние между ручными извещателями не превышает 45м согласно п.6.6.27 СП484). Каждая зона защищаемых помещений контролируется не менее чем двумя извещателями пламени «С2000-Спектрон-608», включенными по логической схеме «И» согласно п. 6.6.19 СП.484. Расположение извещателей обеспечивает контроль защищаемой поверхности с противоположных направлений. Сигнал «Пожар» и управляющие сигналы на инженерные системы объекта формируются автоматически при сработке двух извещателей пламени или дистанционно при сработке одного ручного извещателя.

Извещатель пожарный пламени многодиапазонный (ИК/УФ) адресный «С2000-Спектрон-608» предназначен для обнаружения пламени, исходящего от очагов загораний и сопровождающегося ультрафиолетовым (УФ) излучением в диапазоне длин волн от 185 до 260нм и инфракрасным излучением длиной волны 4300нм и выдачи извещений "Пожар", "Неисправность", "Тест". Извещатель устойчив к прямому, отражённому и переотражённому излучению электродуговой и аргоновой сварки, металлорежущих и шлифовальных машин, проблесковых маяков спецтехники. А также устойчив к прямому и отражённому солнечному свету, свету галогенных ламп беззащитного стеклянного фильтра, свету люминесцентных ламп типа ДРЛ с



поврежденной внешней колбой. Максимальная дальность обнаружения очага загорания – 30 м, угол обзора – 900.

Проектом предусмотрен резервный запас пожарных извещателей каждого типа для замены неисправных или выработавших свой ресурс в количестве не менее 10% от установленных.

Кабельные линии АПС прокладываются огнестойкими кабелями:

- Линия ДПЛС КПСЭнг-FRHF 1x2x0,75;
- Линия питания КПСЭнг- FRHF 1x2x1;
- Линия интерфейса СПЕЦЛАН FTP-3нг(A)- FRHF 2x2x0,52.

Диаметр жил проводов и кабелей определен из условий обеспечения нормируемых сопротивлений линий и допустимого падения напряжения в них.

Электропитание выполнено по первой категории надежности от двух независимых источников электроснабжения согласно ПУЭ. Основным вводом является переменное напряжение ~220В 50 Гц, резервным - батареи питания.

Заземление выполняется в соответствии с ПУЭ и документацией завода-изготовителя.

10.3 Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре это комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

В соответствии с СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» для каждого здания предусматривается система оповещения и управления эвакуацией людей в случае возникновения пожара (СОУЭ)

Для оповещения используются светозвуковые оповещатели с надписью «Выход» и оповещатели звуковые, которые подключаются к выходу контрольно-пускового блока «С2000-КПБ» и подают тревожный сигнал в случае возникновения пожара при срабатывании пожарных извещателей.

В соответствии с СП 3.13130.2009 звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее 75 дБ(А) на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБ(А) в любой точке защищаемого помещения. Для обеспечения четкой слышимости звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении (измерение проводится на расстоянии 1,5 м от уровня пола).

Настенные звуковые оповещатели расположены таким образом, что их верхняя часть находится на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя не менее 150 мм.



Эвакуационные знаки пожарной безопасности «Выход» устанавливаются над эвакуационными выходами.

Кабельные линии СОУЭ прокладываются огнестойкими кабелями:

- Линия питания КПСЭнг-FRHF 1x2x0,75.

Диаметр жил проводов и кабелей определен из условий обеспечения нормируемых сопротивлений линий и допустимого падения напряжения в них.

Заземление выполняется в соответствии с ПУЭ и документацией завода-изготовителя.

10.4 Автоматическая установка пожаротушения (АУП)

Автоматическая установка пожаротушения - это установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне. АУП проектируются в зданиях.

На объекте применяется пожаротушение на основе двух видов огнетушащего вещества: порошок и Хладон 125.

Порошковые модули и газовые модули подключаются к выходу контрольно-пускового блока «С2000-КПБ» и запускаются по сигналу от блока приемно-контрольного и управления автоматическими средствами пожаротушения С2000-АСПТ, получающего сигнал о пожаре от автоматической пожарной сигнализации. В составе АПТ присутствует блок индикации системы пожаротушения С2000-ПТ, обеспечивающий световую и звуковую индикацию состояния 4 направлений пожаротушения, выполненных на приборах "С2000-АСПТ", а также дистанционное управление приборами "С2000-АСПТ" (включение/отключение режима автоматического управления, пуск/отмена пуска пожаротушения, останов/возобновление/сброс задержки пуска пожаротушения).

В соответствии с СП 485.1311500.2020 расчет количества модулей, необходимого для пожаротушения, осуществлен из условия обеспечения равномерного заполнения огнетушащим веществом защищаемого объема или равномерного орошения площади. При этом учтены приведенные в технической документации на модуль диаграммы распыла для защищаемой площади (объема) и ранг модельного очага пожара по ГОСТ Р 51057—2001, соответствующий этой площади (объему).

Защищаемые помещения здания защищены порошковым пожаротушением с учетом равномерного орошения площади.

Устройства ручного дистанционного и местного пуска установок должны быть опломбированы, за исключением устройств ручного пуска.

На защищаемом объекте предусмотрен 100 %-ный запас комплектующих, модулей (неперезаряжаемых) разного типоразмера, защищающей наибольшее помещение или зону.



Помещения, оборудованные установками порошкового или газового пожаротушения, оснащены указателями о наличии в них установки.

Установка обеспечивает задержку выпуска порошка на время, необходимое для эвакуации людей из защищаемого помещения, отключение вентиляции (кондиционирования и т. п.), закрытие заслонок (противопожарных клапанов и т. д.), не менее 2 минут от момента включения в помещении устройств оповещения об эвакуации.

Для удаления дыма после пожара из помещений, защищаемых установками пожаротушения, применяются системы с механическим побуждением удаления воздуха из нижней и верхней зон помещений, обеспечивающих расход не менее четырехкратного воздухообмена с компенсацией удаляемого объема дыма приточным воздухом. Для удаления дыма после срабатывания автоматических установок пожаротушения допускается использовать также системы основной и аварийной вентиляции или передвижные установки. Для удаления остаточной порошковой массы после пожара из помещений, защищаемых установками порошкового пожаротушения, следует предусматривать применение пылесосов или систем вакуумной пылеуборки.

Кабельные линии АУПП прокладываются огнестойкими кабелями:

- Линия питания КПСЭнг-FRLS 1x2x1.

Диаметр жил проводов и кабелей определен из условий обеспечения нормируемых сопротивлений линий и допустимого падения напряжения в них.

Электропитание выполнено по первой категории надежности от двух независимых источников электроснабжения согласно ПУЭ. Основным вводом является переменное напряжение ~220В 50 Гц, резервным - резервированный источник питания.

Заземление выполняется в соответствии с ПУЭ и документацией завода-изготовителя.

10.5 Здания, подлежащие защите АУПТ согласно СП 486.1311500.2020:

- Участок фильтрации 1170;

Помещения с категорией пожарной опасности В1 подлежат защите установкой поверхностного пожаротушения с раствором пенообразователя. Концентрат пенообразователя хранится в баках для пенного концентрата в помещениях узлов управления.

Площадки – помещения с высотой перекрытия менее 20 м подлежат защите спринклерными установками пожаротушения.

Небольшие по площади многоуровневые части помещения с высотой до перекрытия более 20 м подлежат защите дренчерными установками пожаротушения.

Площадки – помещения с высотой перекрытия более 20 м подлежат защите роботизированной установкой пожаротушения - установка пожаротушения, состоящая из совокупности нескольких стационарных пожарных роботизированных стволов,



объединенных общей системой управления и обнаружения пожара. В расход РУП включается расход на внутренний противопожарный водопровод.

Каждое здание оснащается помещением узлов управления. Узлы управления, размещаемые в защищаемом помещении, отделяются от этих помещений противопожарными перегородками 1-го типа, противопожарными перекрытиями 3-го типа и дверьми с пределом огнестойкости не ниже EI 30.

Источником водоснабжения, в установке пожаротушения, является наружный противопожарный водопровод с насосной станцией пожаротушения и резервуарами. Подключение к цеховым системам пожаротушения идет через колодец двумя трубопроводами с запорной арматурой через разделительную задвижку на сети наружного противопожарного водопровода.

10.6 Отступление от требований норм и необходимых специальных технических условий

Отступлений от требований норм и необходимых специальных технических условий в ходе разработки ПД не выявлено.



11. Технологические решения

11.1 Обоснование параметров и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

11.1.1 Производительность оборудования и расчетные параметры

ПАО «ГМК Норильский Никель» установило целевую производительность комплекса «ОВЭ» в 150 тысяч катодной меди в год. Все оборудование комплекса было определено с учетом достижения номинальной производительности процесса, требующейся для обеспечения целевого значения производительности комплекса ОВЭ. По запросу ПАО «ГМК «Норильский Никель» оборудование инженерных сетей (т.е. систем сжатого воздуха, сырой воды, охлаждающей воды и т.п.) были спроектированы с учетом производительности в 200000 тонн медных катодов в год.

Проект был разделен на 4 этапа проектирования. В данной пояснительной записке описываются технологические решения по 2 этапу проектирования – Подготовка и хранение медного концентрата ОРФ.

Номинальные производительности процесса рассчитываются на основании ожидаемой эксплуатационной готовности оборудования. Эксплуатационная готовность определяется в виде часов эксплуатационной наработки единицы оборудования, подсистемы или комплектной системы с учетом времени простоя на плановый внеплановый ремонты. Эксплуатационная готовность также учитывает использование номинальной производительности при эксплуатации оборудования. Следовательно, эксплуатационную готовность можно использовать для расчета требующейся номинальной мощности оборудования следующим образом:

$$\text{Номинальная производительность (т/час)} = \frac{\text{Годовая производительность (т/год)}}{\text{Эксплуатационная готовность (час/год)}}$$

Для расчета характеристик оборудования расчетные коэффициенты безопасности, характерные для конкретного типа оборудования, и технологические требования прибавляются к номинальной производительности дополнительно. Использовались следующие расчетные коэффициенты:

Для проектирования пирометаллургического производства

Обжиг медного концентрата: +15% сверх номинальной производительности;

Система газоочистки обжига: +15% сверх номинальной производительности, но с проверкой на чувствительность, основанной на плановой рабочей температуре (900°C против предельной 950°C), обеспечивающей одинаковые значения;

Для проектных вариантов принимается более высокий резерв на негерметичность;

Транспорт материалов: для каждого случая рассматривается отдельно, но в любом случае не менее 15% выше номинальной производительности. Например, системы подачи материала на печь кипящего слоя (далее – КС) предназначены на подачу полного номинального объема сырья при только одной точке подачи в рабочем режиме



(вариант нарушения режима, когда отключены 2/3 точек подачи), что значительно больше номинальной производительности. Системы транспортировки насыпных материалов рассчитываются, как правило, по объемной производительности, которая слишком мала по промышленным стандартам, то есть большая часть оборудования будет рассчитана с завышением;

Холодильники: основывается на +15% сверх варианта номинальной наивысшей температуры + с учетом низкой пневмокласификацией для охладителей огарка, или высокой пневмокласификацией для охладителей пыли;

Расчетный коэффициент в размере 25% принимался для насосов разгрузки сгустителей на участке приемки сырья;

Мельница сухого измельчения: в Технологическом регламенте использовался показатель удельного расхода энергии 10 кВт/т. Из-за недостаточности данных никаких расчетных коэффициентов при расчете удельного расхода энергии на этом этапе не применялось;

Диапазоны показателей плотности и гранулометрического состава принимались по данным, предоставленным ПАО «ГМК Норильский Никель».

11.2 Описание технологической схемы

11.2.1 Номенклатура, параметры и качественные характеристики выпускаемой продукции

Продуктом 2 этапа является обезвоженный медный концентрат 226 054 сух. т/год. Более подробная информация о составе представлена в Технологическом регламенте.

11.2.2 Описание технологического процесса

Участок подготовки питания для печей обжига включает систему, состоящую из двух традиционных сгустителей, двух вакуумных дисковых фильтров, восьми свечных фильтров и двух бункеров для хранения.

Медный концентрат ОРФ с содержанием твердого 25–35% подается в распределительные коробки двух установленных параллельно сгустителей. Каждый сгуститель имеет диаметр 30 м, традиционную конструкцию колодца питания и производит гущенную пульпу с содержанием твердого 70 %. Потоки песков сгустителей перекачиваются центробежными насосами (одним рабочим и одним резервным на каждый сгуститель) в накопительную емкость с перемешиванием. Питание фильтров перекачивается на два установленных параллельно вакуумных дисковых фильтра, продуктом которых является отфильтрованный осадок – кек с влажностью 10 %. Слив сгустителя с содержанием твердого до 0,5 % самотеком поступает в емкость слива сгустителя, откуда тремя центробежными насосами (два рабочих и один резервный) она перекачивается в контур фильтрации в свечных фильтрах. Остаточная пульпа свечного фильтра с содержанием твердого 5 % поступает в резервуар для остаточной пульпы свечного фильтра, а затем



возвращается обратно в распределительные коробки питания сгустителей. Фильтрат свечного фильтра перекачивается в ОРФ через емкость для фильтрата свечных фильтров. Фильтрат, смыв фильтроткани и промывочная вода возвращаются в распределительные коробки сгустителей подготовки питания печей обжига.

На данном участке предусмотрены дренажные насосы, которые будут возвращать проливы пульпы или растворы в сгустители.

Отфильтрованный кек вакуумных дисковых фильтров хранится в двух бункерах вместимостью 30 м³ перед передачей в цех обжига. Отфильтрованный кек системой конвейеров отправляется в соответствующие системы питания печи обжига. Разгрузочные тележки конвейера подают поток на семидневный штабель хранения обезвоженного медного концентрата. Фронтальный погрузчик загружает концентрат в автотранспорт. Для дальней транспортировки потребителю.

Для исключения пыления штабель орошается мелкодисперсной водяной пылью. Влажность концентрата поддерживается на уровне 10%.



12. АСУТП

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) предназначена для оптимизации и стабилизации режимов управления, повышения оперативности и качества управления, улучшения условий труда и экологических характеристик технологического процесса, что в конечном итоге ведет к повышению технико-экономических показателей и снижению себестоимости получаемой продукции.

Основными целями создания АСУТП являются:

- централизованный контроль и управление технологическими процессами при минимальных сырьевых и эксплуатационных затратах;
- обеспечение надежной, безопасной круглосуточной работы технологических объектов и оборудования и предотвращения аварий, обеспечение безопасности персонала;
- обеспечение контроля и учета сырьевых и энергетических ресурсов;
- соответствие нормам и стандартам, действующим на территории РФ.
- предоставление оперативному персоналу данных о текущем состоянии и истории технологического процесса;
- функция защит и блокировок;
- предупредительная и аварийная сигнализация (звуковые, цветовые и текстовые сообщения).

Система разрабатывается таким образом, чтобы обеспечивать необходимый эффект для безопасного и экономичного управления. Для этого, по возможности, соблюдается принцип минимального количества применяемого оборудования и его однотипности (в том числе производителей) и соответствие требований Заказчика.

Связь между компонентами системы управления организуется по ряду сетей, которые включают:

- Цифровые сети типа «промышленная шина»;
- Промышленная ЛВС на основе Industrial Ethernet TCP/IP;

Управление двигателями осуществляется по Industrial Ethernet (интерфейс взаимодействия со шкафами управления двигателями (МСС)).

Для участков с присутствием агрессивных сред, подпадающих под определение ХОПО, на стадии П будет предусмотрена система ПАЗ.



12.1 Автоматизируемая система управления технологическими процессами (АСУ ТП)

Управление технологическими процессами и оборудованием осуществляется с помощью современных технических и программных средств автоматизации: датчиков, программируемых логических контроллеров (ПЛК), серверов, рабочих станций. ПЛК должны быть производства Schneider Electric линейки Modicon M340 или M580, АРМ оператора ЕСХ-1xxx (на ядре i9) производства Vecow. В качестве панели оператора используется панель Magelis GTU с процессорным модулем HMIG3U и дополнительной памятью Magelis GTU не менее 1Gb производства Schneider Electric. В качестве серверов используется современное оборудование. В зависимости от назначения серверы могут быть как резервируемыми, так и нет. Окончательный выбор основы построения верхнего уровня определяется по согласованию с Заказчиком для следующей стадии подготовки Проектной документации. На этапе ОТР за основу принят резервированный сервер АСУТП.

АСУТП обладает современной гибридной структурой, которая должна предусматривать единый интерфейс оператора, интегрированные средства программирования.

АСУТП способна обеспечивать требования вертикальной интеграции для систем управления производственной информацией и систем управления производством.

Связь между компонентами системы управления организуется по ряду сетей, которые включают:

- Цифровые сети типа «промышленная шина»
- Промышленная ЛВС (ТСПД) на основе Industrial Ethernet TCP/IP

Промышленная ЛВС (ТСПД) строится на основе коммутаторов производства фирмы «Hirschman». Конкретные модели коммутаторов определяются на стадии «П» по согласованию с Заказчиком.

12.2 Требования к централизации и управлению технологическими процессами

АСУТП строится как распределенная система управления, имеет иерархическую структуру и основывается на принципе иерархической разбивки предприятия на участки, системы и подсистемы по функционально-логическому назначению, которые рассматриваются как объекты управления.

Строительство отдельных зданий или использование существующих помещений АСУТП на данной стадии не предполагается.

На предприятии предусматриваются следующие центры управления:

- Центральное диспетчерское помещение комплекса ОБЭ.
- Локальный пост управления,



- Операторские,
- Локальные панели,
- Помещения АСУТП.

Центральное диспетчерское помещение (ЦДП) выполняет роль общего центра контроля и управления комплексом ОВЭ. Его основной функцией будет являться сбор данных, хранение технических рабочих показателей, контроль и мониторинг всех технологических процессов комплекса ОВЭ, систем промышленного видеонаблюдения. В ЦДП должен постоянно находиться персонал. Оборудование ЦДП должно предоставлять администратору системы управления процессом всю технологическую информацию, средства контроля и управления, необходимые для эффективной работы комплекса ОВЭ. ЦДП ОВЭ размещается в здании АБК.

Локальные операторские представляют собой операторские пункты управления технологических участков, содержат все необходимое оборудование и устройства мониторинга и управления технологическими процессами и оборудованием. Основной функцией локальных операторских должен являться контроль и управление на конкретных участках комплекса ОВЭ, включая локальные АСУТП, системы промышленного видеонаблюдения. При необходимости, будут предусмотрены окна для естественного освещения и/или наблюдения за управляемым оборудованием, установленным вне помещения, или за рабочей зоной.

Локальные операторские панели являются специально разработанными пультами, расположенными в непосредственной близости от оборудования, с помощью которых осуществляется местный контроль за ним. При размещении операторских панелей в рабочей зоне должен предусматриваться класс защиты не ниже IP 65. Допускается размещать операторские панели на дверях шкафов управления, устанавливаемых в помещениях АСУТП.

Локальный пульт оператора должен использоваться, в основном, для пуско-наладки и технического обслуживания, в ходе нормальной работы контроль и управление должно осуществляться в автоматическом режиме или из локальных операторских.

Для размещения шкафов управления предусматриваются специализированные помещения АСУТП. При проектировании мест размещения шкафов управления (ПЛК) приоритетным рассматриваться их установка в помещениях АСУТП.

12.3 Возможность расширения АСУТП.

Для возможного расширения АСУТП в будущем предусматриваются соответствующие технические решения.

Проектируемая АСУТП будет обеспечивать возможность наращивания функциональной мощности и программно-аппаратной модернизации системы управления. Запас по модулям ввода/вывода ПЛК и посадочным местам для них будет составлять не менее 20%. Использование современных протоколов связи так же



облегчает возможность расширения системы в будущем. Для возможного роста АСУТП предусматривается возможность расширения программного обеспечения на 20%.

12.4 Системы автоматизации вспомогательных инженерных систем (вентиляция, кондиционирования, АСКУЭ);

12.4.1 Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования.

Система автоматизации отопления и вентиляции обеспечивает:

- поддержание заданных температур приточного воздуха в помещениях здания вентиляционными системами;
- дистанционное и местное управление вентиляционными системами;
- контроль и управление оборудованием при пожаре;
- контроль состояния и управление компонентами системы (вентиляторов, воздушных заслонок, клапанов и пр.);
- сблокированную работу приточных и вытяжных агрегатов систем;
- переключение режимов работы вентиляционных установок (в зависимости от сезона года и режимов эксплуатации, общеобменная вентиляция/противодымная защита);
- задание уставок температуры приточного воздуха вентиляционных установок;
- задание уставок температуры воздуха в помещениях здания/зонах.

Работа систем приточно-вытяжной вентиляции сблокирована с оборудованием пожарной сигнализации. При поступлении сигнала «пожар» системой автоматики обеспечивается выключение вентиляционных установок и закрытие воздушных клапанов.

Локальные системы управления оборудованием строятся на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Schneider Electric.

Установка щитов управления предусматривается в технических помещениях, у локальных систем вентиляции. Конструкция щитов предусматривает размещение на лицевой панели светосигнальной арматуры и органов управления, обеспечивающих возможность ручного управления соответствующим оборудованием вентиляционных установок. Крышные агрегаты снабжены подогревом щитов автоматики.

Совместное действие систем автоматически регулируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в зданиях. Заданная последовательность действия систем предусмотрена обеспечивать опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции на 20-30 секунд относительно момента запуска систем, задействованных для компенсирующей подачи воздуха.



Системой автоматизации вентиляции при пожаре обеспечивается:

- отключение систем общеобменной вентиляции (кроме систем, задействованных для компенсирующей подачи воздуха);
- отключение систем кондиционирования;
- отключение воздушно-тепловых завес;
- отключение воздушно-отопительных агрегатов;
- закрытие огнезадерживающих клапанов по сигналу «пожар»;
- открытие клапанов дымоудаления по сигналу «пожар»;
- включение установок дымоудаления по сигналу «пожар»;
- открытие и удержание в открытом положении наружных ворот для обеспечения компенсации удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом.

Помещения Реагентного отделения оснащены звуковой и световой сигнализацией, оповещающей о прекращении работы общеобменной и местной вытяжной вентиляции. В соответствии с «ФНП. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых».

12.4.2 АСКУЭ

Для коммерческого учёта электроэнергии применяются счётчики электрической энергии трансформаторы тока, поставляющиеся комплектно с оборудованием.

Предусматривается возможность вывода данных о состоянии оборудования, систем безопасности в существующую на предприятии АСУ с использованием стандартных протоколов связи. Предусматривается вывод данных о состоянии оборудования, систем безопасности в АСУ. Предусматривается вывод данных (вольтамперных характеристик) со всех регуляторов управления, контроллеров высоковольтных преобразователей и т.д. в АСУ.