

РП «Строительство обогатительной фабрики по
переработке руды месторождения Камкор
производительностью 500 000 тонн в год (без сметной
документации)»

Том 1. Пояснительная записка

Директор



Хен Е.В.

ГИП

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Дудин'.

Дудин А.М.

Караганда 2022 г.

Рабочий проект Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).

Том 1 Общая пояснительная записка

Шифр проекта 318-ПЗ

Главный инженер проекта  Дудин А. М.

Субподрядные организации, выполняющие соответствующие разделы рабочего проекта:

1. Том 4. Оценка воздействия на окружающую среду – ИП «Фильчакова»
2. Отчет о выполнении инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства – ТОО «Геометрия Group»

Проект разработан в соответствии с действующими в РК нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания (сооружения), а также соответствует требованиям экологических и санитарно-гигиенических норм и правил.

Главный инженер проекта



Дудин А.М.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
СОСТАВ ПРОЕКТА	5
ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	7
1 Природно-климатические и инженерно-геологические условия района строительства	8
2 Технологические решения	13
Основание для разработки проекта	13
Общие данные по месторождению	13
Краткое описание производственного процесса.....	13
Состав обогатительной фабрики	13
2.1 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ	15
2.1.1 Производительность дробильно-сортировочного комплекса	15
2.2.2 Производительность главного корпуса ОФ	15
2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ	16
2.2.1. Физико-механические свойства руды	16
2.2.2. Вещественный состав руды.....	16
2.3. ТЕХНОЛОГИЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА	18
2.3.1 Расчет схемы дробильно-сортировочного комплекса	18
2.3.2. Выбор оборудования ДСК	21
2.3.2.1. Питатель	21
2.3.2.2. Дробилка первой стадии дробления.....	21
2.3.2.3. Дробилка второй стадии дробления	22
2.3.2.4. Дробилка третьей стадии дробления	23
2.3.2.5. Выбор грохотов.....	24
2.3.3.5. Выбор магнитной шайбы	25
2.3.3.6 Выбор магистральных конвейеров.....	25
2.4 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНО-ФЛОТАЦИОННОГО ПЕРЕДЕЛА.....	27
2.4.1. Реагентный режим для флотации руды	27
2.4.2. Расчет качественно-количественной и водно-шламовой схемы	28
2.4.3. Выбор основного оборудования.....	28
2.4.3.1. Питатель ленточный ПЛ-800	28
2.4.3.2. Мельница шаровая.....	28
2.4.3.3. Гидроциклон.....	29
2.4.3.4. Флотационные машины	30
2.4.3.5. Сгущение медного концентрата	32
2.4.3.6. Фильтр-пресс	33
2.4.3.7. Насосное хозяйство	33

2.4.3.8. Оборудование для фасовки концентрата.....	34
2.5. РЕАГЕНТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ	36
2.5.1. Применяемые реагенты.....	36
2.5.2. Приготовление реагентов	36
2.5.3. Оборудование реагентного отделения	37
2.5.3.1. Контактные чаны для растворения ксантогената и аэрофлота	37
2.5.3.2. Контактный чан для приготовления известкового молока	37
2.5.3.3. Агрегат для транспортировки извести гидратной	37
2.5.3.4. Расходные чаны реагентов.....	38
2.5.3.5. Насосы для перекачки реагентов.....	38
2.6. ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РУДЫ.....	38
2.8. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	39
2.8. ТОВАРНАЯ ПРОДУКЦИЯ	42
2.9. ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ ФАБРИКИ	42
2.10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	43
2.11. БАЛАНС ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ.....	45
2.12. НОРМЫ РАСХОДА РЕАГЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ.....	47
2.14. ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ РАБОТНИКОВ ОФ	49
3 Архитектурно-строительные решения	51
3.1 Цех флотации	51
3.2 Котельная.....	56
3.3 Насосная станция пожаротушения и водоснабжения	56
4 Отопление и вентиляция.....	59
4.1 Цех флотации	59
4.2 Насосная станция пожаротушения и водоснабжения	63
5 Внутренний водопровод и канализация	65
5.1 Цех флотации.....	65
6 Силовое оборудование	67
6.1 Цех флотации.....	67
6.2 Насосная станция пожаротушения	68
7 Автоматическая пожарная сигнализация.....	72
7.1 Цех флотации.....	72
7.2 Насосная станция пожаротушения и водоснабжения	73
8 Генеральный план.....	75
9 Наружный водопровод и канализация	77
10 Электроснабжение.....	79
11 Технологические трубопроводы	80
12 Котельная установка.....	82
13 Тепловые сети.....	84
14. Промышленная безопасность, охрана труда и техника безопасности....	87

СОСТАВ ПРОЕКТА

Том 1. Пояснительная записка.

Том 2. Рабочие чертежи:

Альбом 1 – Цех флотации

Альбом 1.1 Технологический раздел

Альбом 1.2 Архитектурно-строительные решения

Альбом 1.3 Конструкции металлические

Альбом 1.4 Конструкции железобетонные

Альбом 1.5 Отопление и вентиляция

Альбом 1.6 Внутренний водопровод и канализация

Альбом 1.7 Силовое оборудование

Альбом 1.8 Автоматическая пожарная сигнализация

Альбом 2 – Дробильно-сортировочный комплекс

Альбом 2.1 Конструкции железобетонные

Альбом 3 – Котельная

Альбом 3.1 Конструкции железобетонные

Альбом 4– Насосная станция пожаротушения и водоснабжения

Альбом 4.1 Технологический раздел

Альбом 4.2 Архитектурно-строительные решения

Альбом 4.3 Конструкции железобетонные

Альбом 4.4 Отопление и вентиляция

Альбом 4.5 Силовое оборудование

Альбом 4.6 Автоматическая пожарная сигнализация

Альбом 5 –Противопожарные резервуары

Альбом 5.1 Конструкции железобетонные

Альбом 6 – Генеральный план

Альбом 7 Внутриплощадочные сооружения

Альбом 8.1 Наружный водопровод

Альбом 8.2 Электроснабжение

Альбом 8.3 Технологические трубопроводы.

Альбом 8.4 Тепловые сети

Том 3. Проект организации строительства

Том 4. Паспорт проекта

Введение

Рабочий проект «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации)» разработан по заданию на проектирование, утвержденным заказчиком проекта ТОО «СП Камкор».

Проект выполнил генеральный проектировщик: ТОО «Строй Бизнес Консалтинг», г. Караганда, Государственная лицензия №19004054 от 20.02.2019 г.

Источник финансирования – собственные средства.

Вид строительства – новое строительство.

Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год планируется в Каркаралинском районе Карагандинской области, в 15 км. от пос. Бесоба.

Участок, выделенный под строительство, не попадает на рекреационные территории, зоны санитарной охраны источников водоснабжения, месторождения подземных вод питьевого качества.

Перечень проектируемых сооружений:

- Цех флотации;
- Дробильно-сортировочный комплекс;
- Рудный двор;
- Котельная;
- Резервуары СУГ;
- Насосная станция пожаротушения и водоснабжения;
- Противопожарные резервуары;
- Ремонтный участок;
- Хвостохранилище.

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Настоящий рабочий проект разработан на основании договора заключенного между ТОО «Строй Бизнес Консалтинг» и ТОО «СП Камкор».

Исходные данные для проектирования:

1. Задание на проектирование.

1 Природно-климатические и инженерно-геологические условия района строительства

Участок изысканий находится в Каркаралинском районе Карагандинской области Казахстана. Относится к административному центру Бесобинского сельского округа. Находится примерно в 86 км. к западу от районного центра, города Каркаралинска. Код КАТО — 354847100.

Согласно СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:

- номер климатического района – IV;
- номер района по базовой скорости ветра – IV (45 м/с);
- давление ветра – 1,26 кПа.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1) - 2017 «Нагрузки и воздействия», приложение В:

- номер района по весу снегового покрова – II (1,2 кПа);
- чрезвычайная снеговая нагрузка на грунт - II (2,1 кПа);
- снеговая нагрузка на покрытие - II (1,2 кПа).

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1) - 2017 «Нагрузки и воздействия», приложение Ж:

- номер района по базовой скорости ветра – IV (45 м/с);
- давление ветра – 1,26 кПа.

Нормативная глубина промерзания по СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»:

- суглинки и глины: $dfn = 0,23\sqrt{49,2} = 1,61$ м;
- супеси и пески пылеватые $dfn = 0,28\sqrt{49,2} = 1,96$ м;
- пески гравелистые, крупные и средней крупности $dfn = 0,30\sqrt{49,2} = 2,11$ м;
- крупнообломочных грунтов $dfn = 0,34\sqrt{49,2} = 2,38$ м. Средняя глубина проникновения «0» в грунт – 2,02 м.

6 Территория участка изысканий находится в зоне 5 бальной и менее сейсмической активности (по шкале MSK-64). Участок характеризуется типом морфо структур 6 – платформа щит. В соответствии с МСП 5.01-102-2002 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98- 37,6°С

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92- 34,7°С

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - 35,4°С

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 - 28,9°С

Температура воздуха холодного воздуха обеспеченностью 0,94 - 18,6°С

Средняя продолжительность(сут.)и температура воздуха(°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 0°С - 157 сут. - 8,9°С

Средняя продолжительность(сут.)и температура воздуха(°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 8°С - 207 сут. - 4,8°С

Средняя продолжительность(сут.)и температура воздуха(°С) периодов со среднесуточной температурой воздуха, не выше 10°С - 221 сут. - 4,6°С

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	8
--	---------	---

Дата начала и окончания отопительного периода (с темп. воздуха не выше 8°С) - 30.09- 25.04

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль - 2 дн.

Средняя месячная относит.влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца (января) – 72%;

Средняя месячная относит.влажность воздуха за отопительный период – 74%;

Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь – март –105 мм;

Среднее месячное атмосф.давление на высоте установки барометра за январь – 958,1 гПа

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - Ю;

Средняя скорость ветра за отопительный период - 3,3 м/с;

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в январе - 6,6 м/с;

Среднее число дней со скоростью ветра >10 м/с при отрицательной температуре воздуха- 3 дн.

Для теплого периода

Атмосферное давление на высоте установки барометра среднее месячное за июль - 945,2 гПа;

Атмосферное давление на высоте установки барометра среднее за год - 953,9 гПа;

Высота барометра над уровнем моря - 553,1 м

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,95 + 25,2°С

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,96 + 26,1°С.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,98 + 28,5°С

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью 0,99 + 30,3°С

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июля) + 26,8°С

Абсолютная максимальная температура воздуха + 40,2°С

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч наиболее теплого месяца (июля) – 40 %.

Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь – 227 мм. Суточный максимум осадков за год средний из максимальных – 25 мм. Суточный максимум осадков за год наибольший из максимальных – 70 мм. Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август – С, СВ; Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле - 2,1 м/с; Повторяемость штилей за год - 12 %.

Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха (таб.3.4, стр.20)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
9	10	9,3	11,6	13,5	13,5	12,9	13,2	13,2	10,6	8,4	8,5	11,2

Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов (таб.3.5, стр.21)

Область, пункт	Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже	Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и выше
----------------	---	--

	-35°C	-30°C	-25°C	-25°C	-30°C	-34°C
Караганда	0,3	3,1	13,4	69,0	21,7	4,7

Нормативная глубина промерзания по СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»:

- суглинки и глины: $dfn = 0,23\sqrt{49,2} = 1,61$ м;
- супеси и пески пылеватые $dfn = 0,28\sqrt{49,2} = 1,96$ м;
- пески гравелистые, крупные и средней крупности $dfn = 0,30\sqrt{49,2} = 2,11$ м;
- крупнообломочных грунтов $dfn = 0,34\sqrt{49,2} = 2,38$ м. Средняя глубина проникновения "0" в грунт – 2,02 м.

Средняя за месяц и год относительная влажность, % (таб.3.8, стр.26)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
79	78	78	61	54	50	55	52	53	65	77	78	65

Снежный покров (табл.3,9, стр.27)

Область, год	Высота снежного покрова, см			Продолжительность залегания устойчивого снеж. покрова, дни
	средняя из наибольших декадных за зиму	максимальная из наибольших декадных	максимальная суточная за зиму на последний день декады	
Караганда	32,1	42,0	41,0	149,0

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Область, пункт	Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
Караганда	3,4	15	18	24

Средняя за месяц и за год продолжительность солнечного сияния, часы (табл.3,11, стр.30)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
110	139	194	223	306	340	329	303	244	165	113	97	2572

Инженерно-геологические изыскания

В геологическом строении участка работ принимают участие верхнедевонские и элювиальные верхнедевонские отложения, перекрытые с дневной поверхности почвенно-растительным.

Верхнедевонские отложения D3fm представлены:

Скальными грунтами – гранитами, различной степени прочности: очень прочными, прочными, средней прочности; различной степени плотности: очень плотными и плотными; различной степени, слабо пористыми, различной степени размягчаемости:

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318-ПЗ	10
--	--------	----

раз-мягчаемыми и неразмьгчаемыми; различной степени водонасыщения: малой степени водонасыщения, средней степени водонасыщения, водонасыщенными.

Полускальными грунтами – гранитами, различной степени прочности: пониженной и низкой прочности; различной степени плотности: очень плотными, плотными, среднепористыми, размягчаемыми. Различной степени водонасыщения: средней степени водонасыщения, водонасыщенными.

Отложения вскрыты выработками №264-21, №265-21, №266-21, №267-21, №268-21.

Мощность вскрытых отложений составила от 2,80 м. до 4,50 м.

Элювиальные верхнедевонские отложения еl(D3fm) представлены: Щебенистыми грунтами с супесчаным заполнителем, различной степени влажности: малой степени влажности, средней степени влажности, водонасыщенными. Заполнитель серого цвета, твердый. Содержание щебенистого материала от 56% до 82%. В выработке №264-21 появление воды на глубине 1,60 м. В выработке №265-21 появление воды на глубине 1,60 м. В выработке №266-21 появление воды на глубине 1,20 м. В выработке №267- 21 появление воды на глубине 1,00 м. В выработке №268-21 появление воды на глубине 1,10 м.

Отложения вскрыты всеми выработками, мощность вскрытых отложений составила от 1,90 м. до 3,90 м.

Почвенно-растительный слой вскрыт всеми выработками, мощность вскрытых отложений составила от 0,10 м. до 0,20 м.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	12
--	---------	----

2 Технологические решения

Основание для разработки проекта

Основанием для разработки проекта является договор № бн. от 10 ноября 2021 г. и Техническое задание на проектирование обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год.

В качестве исходных данных для проектных расчетов и проработок использовались:

– «Технологический регламент на разработку проекта «Технология обогащения медных руд месторождения Камкор», выполненный ДГП «ВНИИЦВЕТМЕТ» и утвержденный ТОО «СП «Камкор-Сарыарка» в 2019 г.;

Общие данные по месторождению

Месторождение Камкор находится в Каркаралинском районе Карагандинской области, в 64 км северо-восточнее поселка Аксу-Аюлы и в 86 км юго-западнее Каркаралинска. Переработка медных сульфидных руд месторождения Камкор планируется методом флотационного обогащения.

Проектный объем перерабатываемой руды – 0,5 млн. тонн в год при среднем содержании меди – 0,61 %.

Краткое описание производственного процесса

Проект предполагает добычу и переработку 500 000 тонн в год смеси сульфидных руд Северного и Южного участков месторождения Камкор.

Добытая из карьера руда поступает в дробильно-сортировочный комплекс, где дробится в три стадии. Дробленая руда подается на двухстадийное измельчение в шаровой мельнице. После измельчения и классификации рудная пульпа подается на основную медную флотацию. Черновой концентрат основной флотации трижды перечищается. Хвосты основной флотации поступают на контрольную флотацию. Промпродукты контрольной флотации и I перечистки возвращаются в основную флотацию меди, а промпродукты II и III перечисток возвращаются в предыдущие операции. Медный концентрат подвергается обезвоживанию путем сгущения с последующей фильтрацией. Фильтрованный концентрат затаривается и отправляется потребителю. Слив сгустителя и фильтрат направляются в оборотное водоснабжение.

Состав обогатительной фабрики

В проекте предусмотрено строительство следующих объектов основного производства:

- Расходный склад руды;
- Дробильно-сортировочный комплекс;
- Склад дробленой сульфидной руды;

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	13
--	---------	----

- Главный корпус обогатительной фабрики;
- Насосная станция технической воды;
- Баки технической и оборотной воды;
- Материальный склад:
- Расходный склад реагентов:
- Главная понизительная подстанция
- Хвостохранилище с прудом осветленной воды и плавучей насосной станцией оборотного водоснабжения.

Главный корпус обогатительной фабрики включает в себя реагентное отделение, участок измельчения, участок флотации, отделение сгущения и фильтрации, склад концентратов, административно-бытовой комплекс, лабораторию.

Срок службы основного оборудования – 10 лет.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	14
--	---------	----

2.1 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ

2.1.1 Производительность дробильно-сортировочного комплекса

Годовая переработка руды - 500 000 т

Количество рабочих дней в году – 340

Режим работы в сутки: 2 смены по 12 часов

Время работы оборудования ДСК: в смену -9 часов, в сутки - 18 часов.

Коэффициент часовой неравномерности подачи руды на ДСК - 1.1

Суточная производительность равна = 1470,6 т

Часовая производительность равна – $1,1 = 89,9$ т

2.2.2 Производительность главного корпуса ОФ

Годовая переработка руды - 500 000 т

Количество рабочих дней в году – 340

Режим работы в сутки: 2 смены по 12 часов

Время работы оборудования ОФ: в смену -12 часов, в сутки-24 часов.

Коэффициент часовой неравномерности подачи руды на ОФ -1,05

Суточная производительность равна = 1470,6 т

Часовая производительность равна = 64,3 т

2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ

2.2.1. Физико-механические свойства руды

Таблица 2.2.1. Физико-механические свойства руды

Параметр	Единица измерения	Величина показателя	Примечание
Состав шихты по контролю содержания	%	40 / 60	Северный участок / Южный участок
Размер максимального куска	мм	600	Руда проходит через контрольный колосниковый грохот
Размер Р ₈₀ исходной руды	мм	300	
Угол откоса	градус	40	Значение типичное для руд
Плотность руды	т/м ³	2,92	По данным ДГП «ВНИИЦВЕТМЕТ»
Насыпной вес исходной руды (влажной)	т/м ³	1,75	Расчетный коэффициент 0,6
Насыпной вес дробленой руды (влажной)	т/м ³	2,04	Расчетный коэффициент 0,7
Влажность руды	%	5	Принято в проекте
Индекс абразивности	-	0,63	
Крепость руды по шкале Протоджаконова	ед.	4-10	
Индекс работы (по Бонду)	кВт*ч/т	21,75	
Крупность дробленой руды	мм	-15	

2.2.2. Вещественный состав руды

Вещественный состав руды получен по данным анализов проб разных участков месторождения и их смесей, исходя из соотношения количеств сплошных и вкрапленных сульфидных руд Северного и Южного участков месторождения, планируемых к добыче.

В таблице 3 представлен проектный химический состав руды, поступающей на обогатительную фабрику, а в таблице 4 – рациональный состав меди [1].

Таблица 2.2.2. Химический состав руды

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	16
--	---------	----

Компонент	Содержание, %	Компонент	Содержание, %
Cu	0,64	Al	5,58
Cu _{кислот.}	0,022	Ca	5,21
Cu _{цианид.}	0,023	Mg	8,21
Fe	9,73	K	0,67
Au, г/т	0,06	Na	1,45
Ag, г/ т	2,1	Mn	0,12
C _{общ,}	0,55	Pb	<0,002
C _{карбонатный}	0,55	Zn	0,015
S _{общ}	2,20	Cr	0,016
S _{сульфат,}	<0,1	Mo	0,0011
SiO ₂	42,04	Cd	<0,002
As	<0,03	Co	0,018
Sb	<0,003	Ni	0,12
Sn	0,0003	TiO ₂	0,34
Cl	0,10		

2.3. ТЕХНОЛОГИЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

На основании предварительных расчетов принята трехстадийная схема дробления руды. Щековая дробилка первой стадии дробления работает в открытом цикле, Конусные дробилки среднего и мелкого дробления работают в замкнутом цикле с предварительным и поверочным грохочением.

Данная технологическая схема включает в себя следующие операции:

- Предварительное грохочение поступающей руды - отделение негабаритов (куски крупностью +600 мм) на колосниковой решетке перед приемным бункером ДСК перед операцией крупного дробления;
- крупное дробление руды с получением продукта крупностью -112,5мм;
- предварительное и поверочное грохочение руды перед средним дроблением;
- среднее дробление руды с получением продукта крупностью -40+15 мм
- предварительное и поверочное грохочение руды перед мелким дроблением;
- мелкое дробление с получением продукта крупностью -15+0 мм;

2.3.1 Расчет схемы дробильно-сортировочного комплекса

Исходные данные:

Максимальная часовая производительность – 89,9 т/час.

Время работы оборудования ДСК: в смену -9 часов, в сутки-18 часов.

Максимальная крупность куска исходной руды – 600 мм.

Максимальная крупность дробленой руды -15 м

Таблица 2.3.1. Результаты расчета количественной схемы

№ про д	Наименование операций и продуктов	Выход про- дукта, %	Выход продукта, т/час	Класс крупности, мм
Крупное дробление				
	Поступает			
1	Класс -600 мм	100	89,9	-600+0
	Выходит			
2	Дробленая руда	100	89,9	-112,5+0
Предварительное и поверочное грохочение 1				
	Поступает			
2	Дробленая руда	100	89,9	-112,5+0
5	Дробленый продукт КСД	120	107,9	-40+0
8	Дробленый продукт КМД	120	107,9	-15+0
	Итого	340	305,7	
	Выходит			
3	Надрешетный класс 1	120	89,9	-112,5+40
4	Подрешетный класс 1	220	197,8	-40+0
	Итого выходит	340	305,7	
Предварительное и поверочное грохочение 2				

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	18
--	---------	----

	Поступает			
4	Подрешетный класс 1	220	197,8	-40+0
	Выходит			
6	Надрешетный класс 2	120	107,9	-40+15
7	Готовый класс	100	89,9	-15+0
	Итого выходит	220	197,8	
Среднее дробление				
	Поступает			
3	Надрешетный класс 1	120	107,9	-112,5+40
	Выходит			
5	Дробленый продукт КСД	120	107,9	-40+0
Мелкое дробление				
	Поступает			
6	Надрешетный класс 2	120	107,9	-40+0
	Выходит			
8	Дробленый продукт КМД	120	107,9	-15+0

Расчет схемы дробления

1. Общая степень дробления

$$S = \frac{D_{\max}}{D_{\min}} = \frac{600}{15} = 40$$

2. Принимаем следующие степени дробления

Крупное дробление $s_1 = 4,44$

Среднее дробление $s_2 = 2,81$

Мелкое дробление $s_3 = 2,67$

3. Условная максимальная крупность дробленых продуктов после отдельных стадий дробления, мм

$$\text{после крупного дробления } D_4 = \frac{D_1}{s_1} = \frac{600}{4,44} = 135,1$$

$$\text{после среднего дробления } D_7 = \frac{D_1}{s_1 s_2} = \frac{600}{4,44 \cdot 2,81} = 48$$

$$\text{после мелкого дробления } D_2 = \frac{D_1}{s_1 s_2 s_3} = \frac{600}{4,44 \cdot 2,81 \cdot 2,67} = 18$$

4.Ширина разгрузочной щели дробилок стадий дробления

$$\text{Первой стадии } i_1 = \frac{D_4}{Z_1} = \frac{135,1}{1,5} = 90, \text{ принимаем } 95$$

$$\text{Второй стадии } i_2 = \frac{D_7}{Z_2} = \frac{48}{2} = 24, \text{ принимаем } 25$$

$$\text{Третьей стадии } i_3 = \frac{D_{10}}{Z_3} = \frac{18}{3,0} = 6, \text{ принимаем } 9$$

Z_1 – коэффициент закругнения материала после щековой дробилки равный 1,5.

Z_2 – коэффициент закругнения материала после коусной дробилки среднего дробления равный 2,0

Z_3 – коэффициент закругнения материала после конусной дробилки мелкого дробления равный 3,0

5.Размеры сит грохотов и эффективность грохочения

Размер отверстий нижних сеток всех грохотов принимаем равным размеру максимального куска товарной руды 50 и 15 мм. Эффективность грохочения принимаем равным 90 %.

6.Определение выходов продуктов дробления

Выхода продуктов дробления приведены в таблице 4.1.

7.Требования, которым должны удовлетворять дробилки

Показатели	Стадии дробления		
	первая	вторая	третья
Крупность наибольших кусков в питании, мм	600	112,5	40
Ширина разгрузочной щели, мм	95	25	9
Требуемая производительность, т/час	89,9	107,9	107,9

8.Требования, которым должны удовлетворять грохота

Показатели	Стадии дробления		
	первая	вторая	третья
Крупность наибольших кусков в питании, мм	600	112,5	40
Размер ячейки сита, мм		48	18
Требуемая производительность, т/час	89,9	305,7	197,8

2.3.2. Выбор оборудования ДСК

2.3.2.1. Питатель

Выбран питатель пластинчатый ТК-15. Питатель пластинчатый предназначен для равномерной и регулируемой подачи руды из приемного бункера в щековую дробилку

Таблица 2.3.2. Техническая характеристика питателя

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Величина
1	Ширина полотна питателя	мм	1000
2	Длина (между центрами валов)	мм	6000
3	Крупность транспортируемого материала	мм	600
4	Производительность	м³/час	150
5	Мощность электродвигателя	кВт	10
6	Масса	т	8,5

2.3.2.2. Дробилка первой стадии дробления

Выбор дробилки первой стадии дробления:

Предварительно выбрана щековая дробилка российского производства СМД-111. Разгрузочная щель 95 мм. Производим проверочный расчет производительности щековой дробилки по условиям эксплуатации. Расчет производительности дробилки производим согласно методу /4/

Расчетную производительность щековой дробилки (т/ч) определяется по формуле

$$Q = Q_k k_{\delta} k_{\partial p} k_{kr} k_{вл} \text{ т/час}$$

где

$Q_k = 107,9$ т/час – производительность дробилки по паспорту при щели 95 мм и насыпном весе 1,6 т/м³;

k_{δ} – поправка на насыпную плотность руды. $k_{\delta} = 1,75 \text{ т/м}^3 / 1,6 \text{ т/м}^3 = 1,1$;

$k_{\partial p} = 1,0$ – поправка на крепость (дробимость) руды;

$k_{kr} = 1,0$ – поправка на крупность питания;

$k_{вл} = 1,0$ – поправка на влажность.

Для выбранной щековой дробилки

$$Q = 107,9 * 1,1 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = 118 \text{ т/ч.}$$

Требуемая производительность 89,9 т/час. Коэффициент загрузки равен 0,66.

Таблица 4.3. Технические характеристики дробилки СМД-111

№ пп	Наименование параметра	Ед. Изм.	Значение
1	Расчетная производительность линии	т/час	89,9

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	21
--	---------	----

2	Расчетная производительность дробилки	т/час	112,5
3	Размер приемного отверстия ширина длина	мм мм	900 1200
4	Размер наибольшего куска в питании	мм	750
5	Номинальная ширина разгрузочной щели	мм	130
6	Пределы регулирования разгрузочной щели	мм	95-165
7	Эксцентриситет вала	мм	40
8	Угол захвата	град.	22
9	Производительность при насыпном весе 1,6 т/м ³	т/час	180
10	Мощность электродвигателя	кВт	90
11	Габариты: длина*ширина*высота	мм	4890*3150* 3300
12	Масса дробилки	т	70

2.3.2.3. Дробилка второй стадии дробления

Выбор дробилки второй стадии дробления.

Предварительно выбранная дробилка КСД 1750Гр

Разгрузочная щель 25 мм (). Проверочный расчет производительности конусной дробилки по условиям эксплуатации. Расчет производительности дробилки производим согласно методу /4/

$$Q = Q_k k_\delta k_{\partial p} k_{kr} k_{вл}$$

где

$Q_k = 272$ т/час – производительность дробилки по каталогу при щели 25 мм и насыпном весе 1,6 м³/т ;

k_δ – поправка на насыпную плотность руды; $k_\delta = 1,75 \text{ т/м}^3 / 1,6 \text{ т/м}^3 = 1,1$

$k_{\partial p} = 1,2$ – поправка на крепость (дробимость) руды;

$k_{kr} = 1,2$ – поправка на крупность питания;

$k_{вл} = 1,0$ – поправка на влажность.

Для выбранной конусной дробилки

$$Q = 272 * 1,1 * 1,2 * 1,2 * 1,0 = 430 \text{ т/ч.}$$

Применение данной конусной дробилки на стадии среднего дробления обосновано.

Требуемая производительность 107,9 т/час. Коэффициент загрузки равен 0,25

Таблица 4.4. Технические характеристики конусной дробилки среднего дробления КСД-1750Гр

№ пп	Наименование параметра	Ед. Изм.	Значение	
1	Расчетная производительность линии дробления	т/час	107,9	
РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).			318- ПЗ	22

2	Расчетная производительность дробилки	т/час	
3	Диаметр основания подвижного конуса	мм	1750
4	Ширина приемного отверстия	мм	250
5	Размер наибольшего куска в питании	мм	215
6	Частота колебания подвижного конуса	В мин	260
7	Диапазон регулирования выходной щели при сближении профилей	мм	25-60
8	Паспортная производительность для руды средней твердости в открытом цикле	м³/час	170-320
9	Электродвигатель привода -мощность -число оборотов	кВт об/мин	160 740
10	Габариты: длина*ширина*высота	мм	5800x3525x4185
11	Масса дробилки	т	51

2.3.2.4. Дробилка третьей стадии дробления

Выбор дробилки третьей стадии дробления:
 Проверочный расчет производительности конусной дробилки марки КМД 1750Гр по условиям эксплуатации. Расчет производительности дробилки производим согласно методу /4/

$$Q = Q_k k_{\delta} k_{\partial p} k_{kr} k_{вл}$$

где

$Q_k = 135$ – производительность дробилки по паспорту, т/час при щели 9мм;

k_{δ} – поправка на насыпную плотность руды; $k_{\delta} = 1,75 \text{ т/м}^3 / 1,6 \text{ т/м}^3 = 1,1$

$k_{\partial p} = 1,2$ – поправка на крепость (дробимость) руды;

$k_{kr} = 1,4$ – поправка на крупность питания;

$k_{вл} = 1,0$ – поправка на влажность.

Для выбранной конусной дробилки

$$Q = 135 * 1,1 * 1,2 * 1,4 * 1,0 = 249,5 \text{ т/ч.}$$

Требуемая производительность по проекту 107,9 т/ч
 Коэффициент загрузки равен 0,43.

Таблица 4.5. Технические характеристики конусной дробилки мелкого дробления КМД-1750Гр

№ пп	Наименование параметра	Ед. Изм.	Значение
1	Расчетная производительность линии	т/час	107,9
2	Расчетная производительность одной дробилки	т/час	135-200
3	Диаметр основания подвижного конуса	мм	1750
4	Ширина приемного отверстия	мм	130 (130)
РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).			318- ПЗ 23

5	Размер наибольшего куска в питании	мм	100 (100)
6	Частота колебания подвижного конуса	в мин	260
7	Диапазон регулирования выходной щели при сближении профилей	мм	9-20
8	Объемная производительность для руды средней твердости в открытом цикле	м³/час	95-130
9	Электродвигатель привода -мощность -число оборотов	кВт об/мин	160 740
10	Масса дробилки	т	51
11	Габариты: длина*ширина*высота	мм	5800x3525x4185

2.3.2.5. Выбор грохотов

Перед средним и мелким дроблением рекомендуется установка наклонных инерционных грохотов. Расчетные потоки на 1-ю и 2-ю стадии грохочения по 305,7 и 197,8 т/час. Размер ячейки сита грохота 1-ой стадии 40 мм, второй 15 мм

Площадь сита грохота определяем из формулы производительности:

$$Q = F \cdot q \cdot b \cdot k \cdot l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p, \text{ т/час}$$

где

F = рабочая площадь сита, м².

q- средняя производительность на 1 м² поверхности сита, равная для 1-ой стадии 37 м³/час для 2-ой стадии -23 м³/час.

b- насыпная плотность материала, 1,75 т/м³

k, l, m, n, o, p – поправочные коэффициенты

Данные для расчета взяты из /4/, табл. 29 и 30.

Расчетные площади сит грохота 1-ой стадии составили 5,4 м²,

второй – 6,3 м²

Выбираем виброгрохот ГИТ 52 площадью сита 6,12 м²

Таблица 4.6 Техническая характеристика вибрационного грохота ГИТ-52

№	Наименование	Ед.	Величина	
1	Размер сита	мм	1750x3910	Размер сита 1750x3500
2	Площадь сита	м²	6,85	6.12
3	Количество сит	-	2	
4	Наклон ситовой	(°)	10-15	
6	Размер отверстий	мм	40и 15	
11	Мощность элек-	кВт	18,5	
12	Частота вращения	об/мин	1460	
13	Размер макси-	мм	400	400
14	Габаритные раз-			
15	Вес	кг	7800	

2.3.3.5. Выбор магнитной шайбы

Магнитную шайбу выбираем из условий максимального захвата ширины ленты конвейера и грузовых характеристик. Этим требованиям соответствует магнитная шайба ЭМГ078-30/А-01.

Таблица 4.7. Техническая характеристика магнитной шайбы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Величина
1	Марка шайбы		ЭМГ078-30/А-01
2	Отравное усилие от плиты при ном. токе	т	7,0
3	Грузоподъемность на скрапе	т	0,35
4	Напряжение постоянного тока	В	220
5	Номинальный ток при 20 ⁰ С	А	16
6	Мощность при установившейся t ⁰ С	кВт	2,3
7	Сопротивление при 20 ⁰ С	Ом	14
8	Материал катушки		Al, Cu
9	Габаритные размеры:		
	Диаметр	мм	785
	Высота шайбы	мм	300
	Полная высота	мм	910
10	Вес	кг	550

2.3.3.6 Выбор магистральных конвейеров

Исходные данные:

- расчетные потоки руды- максимальный 305,7 т/час
- насыпная плотность – 1.75 т/м³
- угол наклона конвейеров – от 0 до 18 град.
- роликоопоры с углом наклона боковых роликов 30 градусов;
- скорость ленты 1,0 м/сек.

Ширина лент всех конвейеров принимается: для ДСК -1000 мм, для главного корпуса - 650 мм (требование Заказчика). По справочнику 9 табл.3 проверяем выбранные ширины лент. При соблюдении вышеперечисленных параметров конвейер с шириной ленты 1000 мм и 650 мм обеспечивает расчетную производительность.

Таблица 4.8. Данные для расчета конвейеров

Наименование	Ширина ленты, мм	Длина, конвейера мм	Угол наклона, град	Нагрузка, т/час	Мощность эл.двигат. кВт
Конвейер № 1	1000	24065	9	305,7	
Конвейер № 2	1000	14045	8	107,9	
Конвейер № 3	1000	14045	8	107,9	
Конвейер № 4	1000	18553	15	107,9	
Конвейер № 5	1000	18553	15	107,9	
Конвейер № 6	1000	7530	5	89,9	
Конвейер № 7	1000	18287	16	89,9	

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	25
--	---------	----

(радиальный укладчик)					
Конвейер № 1 главного корпуса	650	16500	6	64,3	
Конвейер № 2 главного корпуса	650	16500	6	64,3	

2.4 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНО-ФЛОТАЦИОННОГО ПЕРЕДЕЛА

Измельчение дробленой руды производится в две стадии в мельнице с центральной разгрузкой. Измельчение производится в замкнутом цикле с классификацией при циркуляционной нагрузке – 250 %. Мельницы работают при скорости вращения 80 % от критической с заполнением шарами – 40 % объема. Классификация производится в гидроциклонах ГЦ-360, сливы которых содержат 40-41 % твердого. Ситовая характеристика слива гидроциклонов 70-71 % класса -0,074 мм

Слив гидроциклона направляется в цикл флотации. Схема флотации включает в себя одну межцикловую флотацию, медную основную, одну контрольную медную флотацию и три перечистки медного концентрата. Флотация производится во флотомашинах механического типа

Далее готовый медный концентрат проходит циклы сгущения в радиальном сгустителе и фильтрации в фильтр-прессах.

2.4.1. Реагентный режим для флотации руды

Таблица 5.1 Реагентный режим

Наименование операций	Расход реагентов, г/т				
	Na ₂ S	Kx	МИБК	Аэро-флот	СаО
Измельчение					
Основная Си флот	15	35	20	20	
1-я Си перечистка					500
2-я Си перечистка					500
3-я Си перечистка					
1-я контрольная Си		25	20	20	
Сгуститель					
Итого	15	60	40	40	1000

Точки подачи реагентов:

- известь – в первую камеру флотомашины первой перечистки и в первую камеру флотомашины второй перечистки;
- сернистый натрий – в контактный чан перед основной флотацией;
- изобутиловый ксантогенат, этиловый аэрофлот – в первую камеру флотомашины основной флотации, в первую камеру флотомашины контрольной флотации;
- МИБК – в первую камеру флотомашины основной флотации, в первую камеру флотомашины контрольной флотации.

Способ подачи реагентов: сернистый натрий, ксантогенат изобутиловый, этиловый аэрофлот подается в виде 5-процентного раствора; МИБК – в капель-

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	27
--	---------	----

ном виде 100-процентной концентрации; известь подается в виде «известкового молока» (концентрация 10%).

2.4.2. Расчет качественно-количественной и водно-шламовой схемы

При расчете качественно-количественной схемы использовались следующие параметры процесса:

- максимальная часовая производительность - 64,3 т/час
- циркуляционная нагрузка в цикле стадии измельчения - 250 %
- принятые содержания меди 0,61%
- извлечение меди во флотационный концентрат принималось равным 88 %

от руды; Водно-шламовая схема рассчитана на основании выходов продуктов переработки и нормативных плотностей в операциях и продуктах переработки. Результаты расчета качественно-количественной и водно-шламовой схемы показаны в таблице 2.

Таблица 5.2 – Водно-шламовая схема процесса измельчения сульфидных руд месторождения Камкор

Наименование продукта	Количество			% тверд.	Вода м3/час	Пульпа			Класс - 74 мкм	
	%	т/час	м3/час			т/час	м3/час	м3/мин	%	т/час
Измельчение в мельницах первой стадии измельчения										
Поступает:										
Исходная руда	100.000	64.30	22.02	97.00	1.99	66.29	24.01	0.400	10	6.43
Пески гидроциклонов I стадии классификации	150.000	96.45	33.03	65.00	51.93	148.38	84.97	1.416	25	24.11
Вода					44.60	44.60	44.60	0.743	-	-
ИТОГО	250.000	160.75	55.05	62.00	98.52	259.27	153.57	2.560	19	30.54
Выходит:										
Разгрузка мельницы первой стадии измельчения	250.000	160.75	55.05	62.00	98.52	259.27	153.58	2.560	19	30.54
ИТОГО	250.000	160.75	55.05	32.20	98.52	259.27	153.58	2.560	19	30.54
Классификация в гидроциклонах первой стадии измельчения										
Поступает:										
Разгрузка мельницы первой стадии измельчения	250.000	160.75	55.05	62.00	98.52	259.27	153.58	2.560	19	30.54
Вода					27.69	27.69	27.69	0.461		
ИТОГО	250.000	160.75	55.05	31.60	126.21	286.96	181.26	3.021	37.8	60.76
Выходит:										
Слив гидроциклонов I стадии классификации	100.000	64.30	22.02	46.40	74.28	138.58	96.30	1.605	57	36.65
Пески гидроциклонов I стадии классификации	150.000	96.45	33.03	65.00	51.93	148.38	84.97	1.416	25	24.11
ИТОГО	250.000	160.75	55.05	56.00	126.21	286.96	181.26	3.021	37.8	60.76

Таблица 5.3 – Водно-шламовая схема процесса флотации сульфидных руд месторождения Камкор

Наименование продукта	Количество			% тверд.	Вода м3/час	Пульпа		
	%	т/час	м3/час			т/час	м3/час	м3/мин
Межцикловая флотация								
Поступает:								
Слив гидроциклонов I стадии	100.000	64.30	22.02	46.40	74.28	138.58	96.30	1.605
Хвосты первой перемешки	9.513	6.12	2.09	26.50	16.97	23.08	19.06	0.318
Вода					57.24	57.24	57.24	0.954
ИТОГО	109.513	70.42	24.12	32.20	148.48	218.90	172.60	2.877
Выходит:								
Хвосты межцикловой флотации	99.713	64.12	21.96	32.00	136.25	200.36	158.20	2.637
Концентрат межцикловой флотации	9.800	6.30	2.16	34.00	12.23	18.53	14.39	0.240
ИТОГО	109.513	70.42	24.12	32.20	148.48	218.89	172.59	2.877
Основная флотация								
Поступает:								
Хвосты межцикловой флотации	99.713	64.12	21.96	32.00	136.25	200.36	158.20	2.637
Хвосты контрольной флотации	0.780	0.50	0.17	33.00	1.02	1.52	1.19	0.020
Вода					2.18	2.18	2.18	0.036
ИТОГО	100.493	64.62	22.13	31.60	139.44	204.06	161.57	2.693
Выходит:								
Хвосты основной флотации	98.635	63.42	21.72	31.70	136.65	200.07	158.37	2.639
Концентрат основной флотации	1.858	1.19	0.41	30.00	2.79	3.98	3.20	0.053
ИТОГО	100.493	64.62	22.13	31.60	139.44	204.05	161.56	2.693
Контрольная флотация								
Поступает:								
Хвосты основной флотации	98.635	63.42	21.72	31.70	136.65	200.07	158.37	2.639
Вода					11.18	11.18	11.18	0.186
ИТОГО	98.635	63.42	21.72	31.60	147.83	211.25	169.55	2.826
Выходит:								
Концентрат контрольной флотации	0.780	0.50	0.17	33.00	1.02	1.52	1.19	0.020

Хвосты контрольной флотации	97.855	62.92	21.55	30.00	146.82	209.74	168.36	2.806
ИТОГО	98.635	63.42	21.72	30.00	147.83	211.26	169.55	2.826
Первая перечистка								
Поступает:								
Концентрат межцикловой флотации	9.800	6.30	2.16	34.00	12.23	18.53	14.39	0.240
Концентрат основной флотации	1.858	1.19	0.41	30.00	2.79	3.98	3.20	0.053
Хвосты второй перечистки	11.280	7.25	2.48	26.70	19.91	27.16	22.40	0.373
Вода					3.17	3.17	3.17	0.053
ИТОГО	22.938	14.75	5.05	28.00	38.10	52.85	43.15	0.719
Выходит:								
Хвосты первой перечистки	9.513	6.12	2.09	26.50	16.97	23.08	19.06	0.318
Концентрат первой перечистки	13.425	8.63	2.96	29.00	21.13	29.77	24.09	0.402
ИТОГО	22.938	14.75	5.05	28.00	38.10	52.85	43.15	0.719
Вторая перечистка								
Поступает:								
Концентрат первой перечистки	13.425	8.63	2.96	29.00	21.13	29.77	24.09	0.402
Хвосты третьей перечистки	1.365	0.88	0.30	25.00	2.63	3.51	2.93	0.049
Вода					1.95	1.95	1.95	0.033
ИТОГО	14.790	9.51	3.26	27.00	25.72	35.23	28.98	0.483
Выходит:								
Хвосты второй перечистки	11.280	7.25	2.48	26.70	19.91	27.16	22.40	0.373
Концентрат второй перечистки	3.510	2.26	0.77	28.00	5.80	8.06	6.58	0.110
ИТОГО	14.790	9.51	3.26	27.00	25.72	35.23	28.97	0.483
Третья перечистка								
Поступает:								
Концентрат второй перечистки	3.510	2.26	0.77	28.00	5.80	8.06	6.58	0.110
Вода					0.56	0.56	0.56	0.009
ИТОГО	3.510	2.26	0.77	27.00	6.36	8.62	7.13	0.119
Выходит:								
Хвосты третьей перечистки	1.365	0.88	0.30	25.00	2.63	3.51	2.93	0.049
Концентрат третьей перечистки	2.145	1.38	0.47	27.00	3.73	5.11	4.20	0.070
ИТОГО	3.510	2.26	0.77	26.20	6.36	8.62	7.14	0.119

Сгущение концентрата								
Поступает:								
Концентрат третьей перечистки	2.145	1.38	0.47	27.00	3.73	5.11	4.20	0.070
Флокулянт					0.01	0.01	0.01	0.000
ИТОГО	2.145	1.38	0.47	27.00	3.74	5.12	4.21	0.070
Выходит:								
Нижний слив сгущения концентрата	2.145	1.38	0.47	45.00	1.69	3.06	2.16	0.036
Вода					2.05	2.05	2.05	0.034
ИТОГО	2.145	1.38	0.47		3.74	5.12	4.21	0.070
Фильтрация концентрата								
Поступает:								
Нижний слив сгущения концентрата	2.145	1.38	0.47	45.00	1.69	3.06	2.16	0.036
ИТОГО	2.145	1.38	0.47	27.00	1.69	3.06	2.16	0.036
Выходит:								
Медный концентрат	2.145	1.38	0.47	88.00	0.19	1.57	0.66	0.011
Вода					1.50	1.50	1.50	0.025
ИТОГО	2.145	1.38	0.47		1.69	3.06	2.16	0.036

γ , %	β_{Cu} , %
	ϵ_{Cu} , %
γ – выход; β – содержание; ϵ – извлечение	

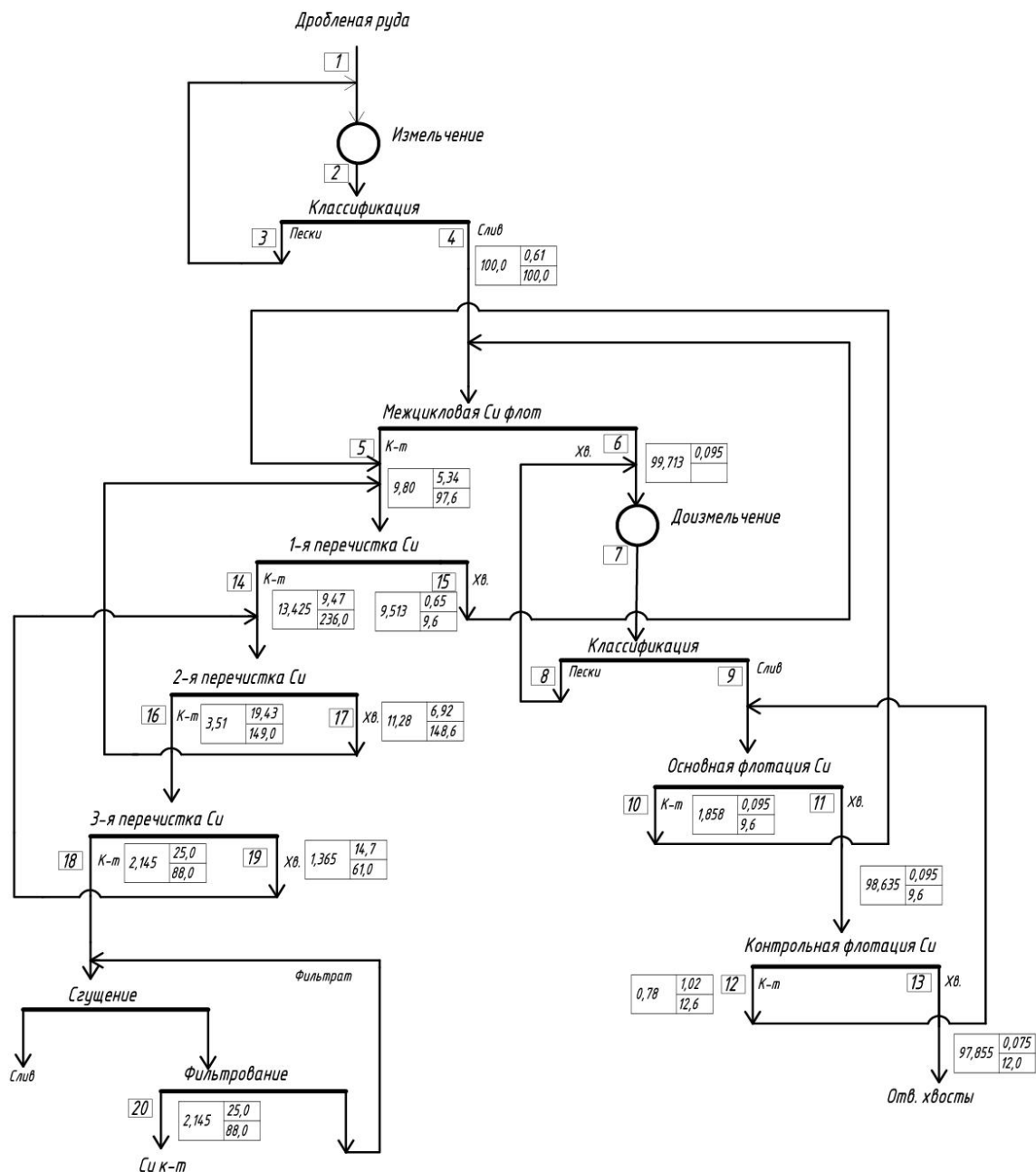


Рисунок 5.1 – Качественно-количественная схема флотации руды

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	26
--	---------	----

Таблица 5.4 – Часовой баланс воды при обогащении сульфидных руд месторождения Камкор

Статья балан- са	Количество воды	
	м³/час	%
<i>Поступает в про- цесс:</i>		
С дробленой рудой	1,99	1,29
В шаровые мельницы первой стадии измельчения	44,60	28,89
В питание гидроциклонов первой стадии классификации	27,69	17,94
В межцикловую флотацию	57,24	37,08
В основную флотацию	2,18	2,07
В контрольную флотацию	11,18	7,24
В I перечистку	3,17	3,86
Во II перечистку	1,95	1,26
В III перечистку	0,56	0,36
В сгущение концентрата флотации	0,01	0,01
Итого:	150,56	100,0
<i>Уходит из процесса:</i>		
С медным концентратом	0,19	0,01
С объединенными хвостами в хвостохранилище	146,82	43,76
После сгущения и фильтрации концентрата	3,55	53,10
Итого:	150,56	100,0

2.4.3. Выбор основного оборудования

2.4.3.1. Питатель ленточный ПЛ-800

Таблица 5.2. Техническая характеристика ленточного питателя

Наименование показателя	Значение
Ширина полотна, мм	800
Длина питателя по осям барабанов, мм	3300
Мощность электродвигателя, кВт	4
Масса, кг	975

2.4.3.2. Мельница шаровая

Для проектируемой фабрики выбрана мельница типа MQY2745 производства КНР с объемом барабана 23,5 м³

Исходные данные для расчета:

- часовая производительность мельницы по руде – 64,3 т/ч.
- крупность исходной руды 0 – 15) мм
- содержание класса (-0,074) в исходной руде $b_{и} = 8\%$
- содержание класса (-0,074) в конечном продукте $b_{к} = 88\%$.
- крепость руды по Протоdjяконову -10

За эталонную мельницу принята мельница МШР–3,2х3,1 Зырянской обогатительной фабрики со следующими данными:

- крупность питания мельницы рудой – 16 мм;
- крупность измельчения руды в первой стадии – 50 % класса –0.074 мм;
- крепость руды по М. Протоdjяконову – 10;
- удельная производительность мельницы – 1.73 т/(м³ * ч),

Удельная производительность проектируемой мельницы по вновь образованному классу 0,074 мм определяем по формуле:

$$q = q_1 K_{и} K_{к} K_{т} K_{д} K_{л} K_{ф} \quad K_{ч} = 1,435 \text{ т/м}^3 \cdot \text{час}$$

где q_1 – удельная производительность эталонной мельницы 1,73 т/м³*час

$K_{и}$ – коэффициент измельчаемости равен 1,0

$K_{к}$ – коэффициент учитывающий различие в крупности питания измельчения для руды, проектируемой к переработке и эталонной руды, равен 1,3

$K_{т}$ - коэффициент, учитывающий различие в типах мельниц, равен 0,9

$K_{д}$ – коэффициент, учитывающий различия диаметрах барабанов проектируемой и эталонных мельниц, равен 0,91

K_L - коэффициент, учитывающий различие в длинах барабанов проектируемой и эталонной мельниц, равен 1,057

K_Φ – коэффициент, учитывающий заполнение мельниц шарами, равен 0,93

K_ω – коэффициент, учитывающий различие в частоте вращения барабанов проектируемой и эталонной мельниц, равен 1.0

Определяем производительность мельницы по руде по формуле

$$Q_1 = qV / b_k - b_{и} = 1,435 * 23,5 / (0,88 - 0,08) = 42,15 \text{ т/час.}$$

Коэффициент загрузки равен 1,52

Принимаем к установке две мельницы с центральной загрузкой MQY2745

Таблица 2.4.3. Технические характеристики мельницы MQY2745

Наименование показателя	Значение
Внутренний диаметр барабана (без футеровки), мм, не более	2700
Длина барабана (без футеровки), мм, не менее	4500
Номинальный объем барабана, м ³ , ±5%	23
Номинальная частота вращения барабана, об/мин	17,18
Степень заполнения барабана мелющими телами, %, не более	40
Шаровая нагрузка, т	
Крупность исходной руды, мм	Меньше 25
Мощность электродвигателя привода, кВт, не более	630
Габаритные размеры мельницы с приводом через редуктор, мм, не более:	
Длина, мм	10411
Ширина, мм	5602
Высота, мм	4630
Масса мельницы, т	70,6

Уровень шума от оборудования не превышает 70 дБ, все оборудование комплектуется шумопоглощающими кожухами.

2.4.3.3. Гидроциклон

Назначение: классификация рудной пульпы после измельчения

Производительность гидроциклона по исходной пульпе рассчитывается по эмпирической формуле:

$$V = 3 k_a k_d d_n \sqrt{P_o} = 120,3 \text{ м}^3/\text{час}$$

Принимаем к установке гидроциклон ГЦ 360

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	29
--	---------	----

Где k_a – поправка на угол конусности, для угла 20 град $k_a=1,0$
 k_d – поправка на диаметр гидроциклона. Для ГЦ 360 $k_d=1,0$
 d_n – эквивалентный диаметр питающего отверстия. Для ГЦ 360 $d_n=9$ см
 d – диаметр сливного отверстия, Для ГЦ 360 $d=11,5$ см
 P_o – давление пульпы на входе в ГЦ. Принимаем $P_o= 0,15$ МПа
 Расчетное количество гидроциклонов $181,26/120,3=1,5$
 Принимаем к установке на ОФ 2 рабочих гидроциклона ГЦ-360.
 Коэффициенты загрузки гидроциклонов равен 0,7.

Уровень шума от оборудования не превышает 70 дБ, все оборудование комплектуется шумопоглощающими кожухами.

Таблица 5.4. Техническая характеристика батарейного гидроциклона ГЦ-360

Наименование показателя	Значение
Диаметр одного гидроциклона, мм	360
Количество гидроциклонов в батарее, шт	4
Эквивалентный диаметр питающего отверстия, мм	90
Диаметр сливного отверстия, мм	115
Принятое давление на входе в гидроциклон, МПа	0,15
Диаметр пескового отверстия, мм	34-96
Часовая нагрузка на гидроциклон, расчетная м ³ /час	181,26
Производ.г/циклонов по исходной пульпе, м ³ /час	120,3
Номинальная крупность слива, микрон	40-150

2.4.3.4. Флотационные машины

На основной и контрольных операциях рекомендуется применение пневмомеханических флотомашин, на пересортичных – механических.

Необходимое число камер флотомашин подсчитывается по формуле

$$n = V_t / 1440 v_k k$$

где V – суточный объем флотируемой пульпы, м³/сут;

t – время флотации в операции;

v_k – геометрический объем камеры, м³.

k – коэффициент перехода от геометрического объема камеры к рабочему, равен 0,7-0,8, принимаем 0,7.

Результаты расчета камер флотомашин показаны в таблице 5.5.

Технические характеристики флотомашин показаны в таблицах 5.6, 5.7.

Время флотации взято по результатам испытаний

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	30
--	---------	----

Таблица 5.5. Результаты расчета камер флотомашин.

Операция флотации	Часовой Объем пульпы, м ³	Суточный Объем пульпы, м ³	Время флотации, мин	Геометрический объем камеры, м ³	Расчетное число камер, шт	Принятое число камер, шт
Агитация	118,47	2843,28	3	12,5	0,84	1
Основная медная	161,56	3877,44	16	10	5,38	6
Контрольная медная	169,55	4069,2	16	10	5,65	6
1-я перечистка	43,15	1089,12	8	4	1,8	3
2-я перечистка	28,97	695,30	4	4	0,60	3
3-я перечистка	7,14	171,36	2	4	0,14	3
Межцикловая флотация	172,60	4142,4	16	10	5,88	6

Таблица 5.6. Техническая характеристика флотомашин BF-4.0

Наименование показателя	Значение
Геометрический объем, м ³	4,0
Внутренний размер камеры: длина, ширина, высота, мм	1900*2000*1200
Диаметр рабочего колеса, мм	650
Объем всасываемого воздуха, м ³ /м ² *мин	0,9-1,1
Мощность электродвигателя, кВт	11,0
Производительность по пульпе, м ³ /мин	2,4-4,0
Масса одной камеры, кг	2585

Таблица 5.7. Техническая характеристика флотомашин BF-10.0

Наименование показателя	Значение
Геометрический объем, м ³	10,0
Внутренний размер камеры: длина, ширина, высота, мм	2250*2850*1700
Диаметр рабочего колеса, мм	750
Объем всасываемого воздуха, м ³ /м ² *мин	0,9-1,1
Мощность электродвигателя, кВт	22
Производительность по пульпе, м ³ /мин	5,0-10,0
Масса одной камеры, кг	1750

Таблица 5.8. Техническая характеристика контактного чана КЧР 6,3

Наименование показателя	Значение
Геометрический объем, м ³	6,3

Диаметр чана без футеровки, мм	2040
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры, длина, ширина, высота, мм	2340*2080* 3890
Масса с корпусом, кг	2100

Уровень шума от оборудования не превышает 70 дБ, все оборудование комплектуется шумопоглощающими кожухами.

2.4.3.5. Сгущение медного концентрата

Назначение сгустителя: сгущение пульпы медного концентрата перед операцией фильтрования.

При сгущении пульп без ясной линии раздела расчет сгустителя производится по формуле:

$$f = (R_1 - R_2) / 86.4 \cdot v \cdot k = (1,5 - 0,67) / 86,4 \cdot 0,026 \cdot 0,7 = 0,5278 \text{ м}^2/\text{т} \cdot \text{сут}$$

где f –необходимая площадь осаждения на 1 т суточной производительности, $\text{м}^2/\text{т} \cdot \text{час}$;

R_1 и R_2 - отношение Ж:Т в пульпе и сгущенном продукте, д.е.;

v – скорость падения в воде наиболее крупных частиц, уходящих в слив, мм/сек

$$v = 545 (b-1)d^2 = 0,026 \text{ мм/сек}$$

где b –плотность твердого, равно $2,92 \text{ т/м}^3$.

d - диаметр частицы, равен 5 ммк или 0,005 мм.

k - коэффициент равный 0,6-0,7. Принимаем 0,7.

Расчетная площадь осаждения равна $3,98 \cdot 24 \cdot 0,5278 = 50,4 \text{ м}^2$

Принимаем к установке радиальный сгуститель с диаметром 9 м и площадью осаждения 63 м^2 . с учетом расширения.

Уровень шума от оборудования не превышает 70 дБ, все оборудование комплектуется шумопоглощающими кожухами.

Таблица 5.9. Техническая характеристика радиального сгустителя Ц-9.

Наименование показателя	Значение
Внутренний диаметр чана, м	9,0
Глубина чана в центра, м	3,0
Площадь осаждения, м^2	63
Скорость передвижения граблин, об/мин	0,1
Высота подъема граблин, мм	300

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	32
--	---------	----

Мощность электродвигателя привода, кВт	3,0
Масса с металлическим чаном, т	17,4
Габариты: ширина, высота, мм	9680*8341

2.4.3.6. Фильтр-пресс

Назначение фильтр-пресса -максимальное обезвоживание пульпы перед отгрузкой потребителю.

Проектный поток на фильтрацию равен 3,95 т/час по твердому.

Таблица 5.10. Техническая характеристика фильтр-пресса XM/AZ 180/1250U

Наименование показателя	Значение
Площадь фильтрации, м ²	180,0
Количество фильтровальных камер, шт	69
Суммарный объем фильтровальных камер, м ³	2,88
Габаритные размеры, длина*ширина*высота, м	8020*1770*1620
Мощность электродвигателя привода сжатия, кВт	2,2
Минимальное давление подачи пульпы, МПа	0,6
Количество фильтр-прессов	2

Уровень шума от оборудования не превышает 70 дБ, все оборудование комплектуется шумопоглощающими кожухами.

2.4.3.7. Насосное хозяйство

Производительность насоса по воде находится по формуле:

$$V_{H2O} = V_{\Pi} * (1 + T_{\Pi}),$$

где

V_{H2O} —объемная производительность насоса по воде, м³/ч;

V_{Π} —объем перекачиваемой пульпы, м³/ч;

T_{Π} — содержание твердого в перекачиваемой пульпе, д.е.

Таблица 5.11. Исходные данные для выбора насосов

Поз.	Подача насоса по пульпе	% твердо-го	Подача насоса по воде	Потребный напор
318-PC1	153,58	62	248,8	30
318-PC2	5,11	27	6,5	10
318-PC5	3,06	45	4,4	60
318-PC4	209,74	30,0	272,6	40
318-PC7	154,8	0	142,35	30
318-PC3	45,42	46,4	66,5	30
318-PC7	154,8	0	154,8	30

Таблица 5.12. Характеристики выбранных насосов

Поз.	Марка насоса	Подача на-	Потреб-ный	Мощность
РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).			318- ПЗ	33

		сосо по воде, м³/час	напор, м.в.ст.	эл.двигате ля кВт
318-PC1	ПБ 250/56	250	56	110
318-PC2	ПБ 100/31,5	100	31,5	30
318-PC5	Винтовой серии N 030-1	5.4	60	1.5
318-PC4	ПБ 250/56	315	40	110
318-PC7	К 150-125-315	200	32	30
318-PC3	ПБ 100/31,5	100	31,5	30
318-PC7	К 150-125-315	200	32	30

Таблица 5.13. Габаритные характеристики выбранных насосов

Поз	Марка насоса	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг
318-PC1	ПБ 250/56	2635	855	1080	2183
318-PC2	ПБ 100/31,5	1915	735	890	795
318-PC5	Винтовой серии N 030-1	910	250	292	44
318-PC4	ПБ 250/56	2375	852	990	1058
318-PC7	К 150-125-315	1470	491	720	530
318-PC3	ПБ 100/31,5	1915	735	890	795
318-PC7	К 150-125-315	1470	491	720	530

Уровень шума от оборудования не превышает 70 дБ, все оборудование комплектуется шумопоглощающими кожухами.

2.4.3.8. Оборудование для фасовки концентрата

Проектом предусмотрено перед отгрузкой затаривать медный концентрат в мешки типа «биг-бег». Для фасовки медного концентрата выбран весовой дозатор в мешки «Биг-Бег» с перегружателем СВЕДА ДВС-301-1000-1-П производства ООО «Белсведакомплект» (г. Белгород, РФ). Дозатор предназначен для дозирования сыпучих материалов с насыпной массой 0,6-2,0 т/м³ в большие мягкие контейнеры «биг-бег» и индикацией на дисплее:

- текущего значения массы набираемой дозы, кг:
- нарастающих итогов за смену, сутки, месяц в тоннах и количествах мешков;

- ряда вспомогательных параметров по вызову с клавиатуры.

Дозатор обеспечивает нормальную работу при температуре от -10 ло +45 градусов Цельсия и верхнем значении относительной влажности 95%.

Состав изделия:

- весовая платформа с рамой - 1 шт.
- конвейер отвода наполненных мешков - 1 шт.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	34
--	---------	----

- стойка - 4 шт.
- устройство зажима мешков и горловина дозирования материала - 1 шт.
- крюки для навеса петель мешка - 4 шт.
- вентилятор раздува мешка - 1 шт.
- комплект пневмоаппаратуры - 1 комплект
- пневмошкаф - 1 шт.
- процессор весовой - 1 шт.
- шибер - 1 шт

Дополнительно дозатор оснащен двумя шнековыми питателями Ду200, длиной по 4 м каждый и бункером-течкой объемом 0,1 м³.

Таблица 5.14. Техническая характеристика дозатора СВЕДА ДВС-301-1000-1-П

Наименование показателя	Показатель
Наибольший предел дозирования, кг	1000,2000
Наименьший предел дозирования, кг	500
Класс точности дозатора	0,2
Дискрет, кг	0,5
Производительность, 2-х тонные мешки в час	до 10
Отвод мешка	по конвейеру
Время выхода на установившийся режим, мин	не более 5
Время измерения и индикации, сек	не более 1
Напряжение сети, В	220
Потребляемая мощность, кВт, не более	2,5
Общая мощность со шнековыми питателями, кВт	10,5
Управление весами	Электропневматическое
Давление сжатого воздуха, МПа	0,6
Габариты: длина, ширина, высота, мм	4700*1850*3533
Размеры применяемых мешков	1000*1000*2000
Масса, кг	2100
Расход сжатого воздуха, не более, м ³ /час	1,2
Средний срок службы весов, год	10

2.5. РЕАГЕНТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

2.5.1. Применяемые реагенты.

Применяемые реагенты, их характеристики и расходы показаны в таблице 6.1 и 6.2.

Таблица 6.1. – Характеристика применяемых реагентов

№ п/п	Наименование реагента	Химическая формула	Содержание основного вещества, %	ГОСТ
1	Известь гидратная	CaO	70,0-75,0	9179-77
2	Сернистый натрий	Na ₂ S	68,0	ISO
3	Ксантогенат изобутиловый		90,0	ISO
4	Аэрофлот этиловый		98,0	ISO
5	МИБК		100,0	ISO

Таблица 6.2. Расходы реагентов

Наименование реагента	Ед. изм.	Расход на 1 т руды	Часовой расход, кг	Суточный расход, кг	Годовой расход, кг
Ксантогенат	г/т	40	2,45	58,8	20 000
Аэрофлот	г/т	40	2,45	58,8	20 000
Известь гидратная (100%)	г/т	690	42,3	1 014,7	345 000
МИБК	г/т	25	1,53	36,76	12 500
Сернистый натрий	г/т	15	0,92	22,06	7 500

2.5.2. Приготовление реагентов

Рабочие растворы реагентов для подачи их в процесс готовятся в реагентном отделении.

Рабочий раствор ксантогената с содержанием 5 % готовится из расчета суточного потребления в растворном баке, откуда готовый раствор переводится в расходный бак для подачи на процесс в указанные выше точки. Суточный расход ксантогената натрия составляет 61,8 кг. Рабочий раствор получается при смешивании 61,8 кг ксантогената с 1,174 м³ воды, причем получается 1,23 м³ раствора

Рабочий раствор аэрофлота с содержанием 5 % готовится из расчета суточного потребления в растворном баке, откуда готовый раствор переводится в расходный бак для подачи на процесс в указанные выше точки. Суточный расход

аэрофлота натрия составляет 41,2 кг. Рабочий раствор получается при смешивании 41,2 кг аэрофлота с 0,783 м³ воды, причем получается 0,82 м³ раствора

Рабочий раствор сернистого натрия с содержанием 5 % готовится из расчета суточного потребления в растворном баке, откуда готовый раствор переводится в расходный бак для подачи на процесс в указанные выше точки. Суточный расход сернистого натрия составляет 15,4 кг. Рабочий раствор получается при смешивании 15,4 кг сернистого натрия с 0,293 м³ воды, причем получается 0,305 м³ раствора

Рабочий раствор гидратной извести с содержанием 10% готовится на дозирочной площадке непосредственно перед подачей в процесс.

Расход извести 100 % 42.9 кг/час, минутный расход 0,72 кг. Рабочий раствор получается при смешивании 0,72 кг извести с 6,5 л воды, причем получается 7,0 л раствора. Для 10-ти минутного контакта необходимо емкость не менее 70 л

Реагенты в реагентное отделение должны поступать с реагентного склада, где обычно запас реагентов составляет одно-трехмесячную потребность производства.

2.5.3. Оборудование реагентного отделения

2.5.3.1. Контактные чаны для растворения ксантогената и аэрофлота

Таблица 6.3. Техническая характеристика контактного чана КЧР 0,8

Наименование показателя	Значение
Геометрический объем, м ³	0,8
Диаметр чана без футеровки, мм	1040
Мощность электродвигателя, кВт	1,5
Габаритные размеры, длина, ширина, высота, мм	1350*1176* 2470
Масса с корпусом, кг	780

2.5.3.2. Контактный чан для приготовления известкового молока

Таблица 6.4 Техническая характеристика контактного чана КЧР 0,1

Наименование показателя	Значение
Геометрический объем, м ³	0,1
Диаметр чана без футеровки, мм	700
Мощность электродвигателя, кВт	0,75
Габаритные размеры, диаметр, высота, мм	700*1145
Высота чана, мм	650
Масса с корпусом, кг	250

2.5.3.3. Агрегат для транспортировки извести гидратной

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	37
--	---------	----

В качестве транспортирующего органа для гидратной извести (или извести-пушонки) в проекте заложен бесстержневой транспортер с гибкой спиралью производства ТОО «Завод агрегатов». г. Апрелевка Московской области.

Транспортеры с гибкой несущей спиралью диаметром трубопровода от 40 до 133 мм транспортируют сыпучие продукты с насыпным весом до 1000 кг/м³. Производительность устройства от 0,1 до 20 м³/час. Длина агрегата не более 30 м, высота подъема до 15 м. Радиус изгиба трубопровода 1600 мм. Трубопровод изготавливается из ПВХ или стали. Привод осуществляется одним мотор-редуктором, установленным на выгрузке устройства.

Технические характеристики гибкого транспортера, заложенного в этом проекте: длина 11 м, высота подъема 7 м, диаметр трубы 76 мм, мощность электродвигателя 0,37 кВт, материал корпуса –ПХВ.

2.5.3.4. Расходные чаны реагентов

Таблица 6.5. Принятые объемы расходных чанов реагентов

Реагент	Суточный расход, м ³	Кол. суток	Необ. объ-ем	Принятый объем, м ³
Ксантогенат	1,23	3	3,69	4
Аэрофлот	0,82	4	3,28	4
Сернистый натрий	0,3	6	1,8	2
МИБК	0,41 кг	25		1

2.5.3.5. Насосы для перекачки реагентов

Для перекачки реагентов в проекте заложены полипропиленовые насосы MB 80 PP, EPDM компания ДОМИНИК Москва

Таблица 6.6. Техническая характеристика насоса

Наименование параметров	Ед. изм.	Значение
Подача	м ³ /час	6
Напор	м.в.ст.	7,2
Мощность электродвигателя	кВт	0,37
Масса	кг	9,5
Габариты, длина, ширина, высота	мм	327*140*175
Материал корпуса		Полипропилен

2.6. ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РУДЫ

Хвостовая пульпа по напорному трубопроводу транспортируется в хвостохранилище. Здесь пульпа в результате отстоя разделяется на твердую часть и

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	38
--	---------	----

осветленную воду. Твердая часть откладывается на дне и бортах хвостохранилища, осветленная вода направляется в оборот на обогатительную фабрику. Процесс повторяется. Потери воды в твердой части и при испарении компенсируются свежей технической водой.

Общее суточное количество воды по фабрике определяем по формуле:

$$W_o = W_{\text{ТХ}} + W_{\text{Т}}$$

где $W_{\text{ТХ}}$ - вода, идущая на технологию, равна 150,37 м³/час (см.табл. 5.4)

$W_{\text{Т}}$ – вода, потребляемая на технические нужды. Рекомендуются

$$W_{\text{Т}} = 10-15 \% \text{ от } W_{\text{ТХ}} \text{ или } 15,45 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$W_o = 150,37 + 22,5 = 172,87 \text{ м}^3/\text{час или } 3941,44 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Определяем количество воды, поступающее в хвостохранилище с хвостовой пульпой.

$$W_{\text{ХВ}} = W_o - W_{\text{К}} - W_{\text{С}} + W_{\text{ОС}}$$

где $W_{\text{К}}$ – вода, уходящая с концентратом, равна 5,3 м³/сут

$W_{\text{С}}$ – вода, испарившаяся при сушке концентрата, равна 0

$W_{\text{ОС}}$ – вода, поступившая с осадком и ливнем, равна 2,8 м³/сут

$$W_{\text{ХВ}} = 3327,82 - 5,3 + 2,8 = 3325,32 \text{ м}^3/\text{сут}$$

W_o с учетом ливневых стоков и осадков составляет 3325,32 м³/сут

Определяем общее количество воды, поступающей из хвостохранилища на фабрику.

$$W_{\text{об}} = W_{\text{ХВ}} - W_{\text{ис}} - W_{\text{пор}}$$

где $W_{\text{ис}}$ – потери воды на испарение. Принимаем потери (взято из водного баланса хвостохранилища) 210,8 м³/сут

$W_{\text{пор}}$ – потери воды в твердой части хвостовых отложений. Из водного баланса хвостохранилища $W_{\text{пор}} = 558,6 \text{ м}^3/\text{сут}$

$$W_{\text{об}} = 3412,7 - 210,8 - 558,6 = 2643,3 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расход чистой воды равен

$$W_{\text{ч}} = W_o - W_{\text{об}} = 3325,32 - 2643,3 = 682,02 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Удельный расход чистой воды на 1 т руды равен $682,02/1470,6 = 0,56 \text{ м}^3/\text{т}.$

Удельный расход общей воды на 1 т руды равен $3325,32/1470,6 = 2,26 \text{ м}^3/\text{т}.$

2.8. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Контроль параметров работы технологического оборудования обеспечивается устройствами контроля и автоматизации, поставляемыми с каждой единицей оборудования в соответствии с паспортными и режимными требованиями.

Система технологического контроля и опробования производственных процессов включает в себя оперативный и аналитический контроль.

Оперативный контроль технологических параметров осуществляется следующим образом:

- Количество дробленой руды, подаваемой со склада дробленой руды в отделение измельчения, контролируется конвейерными весами;
- Уровень реагентов и пульпы в контактных чанах, баках, зумпфах и дренажных приямках контролируется уровнемерами;
- Подача воды на все операции измельчения, классификации, флотации, подготовки и растворения реагентов контролируется расходомерами;
- Контроль содержания твердого в пульпе осуществляется путем отбора и взвешивания литровой пробы пульпы;
- Контроль щелочности пульпы осуществляется с помощью pH-метров.

Аналитический контроль предусматривает опробование продуктов переработки руды и растворов реагентов, включающее в себя подготовку и физико-химический анализ подготовленных проб. Анализы выполняются в лаборатории или непосредственно на месте отбора проб, согласно карте контроля технологического процесса, представленной в таблице 9.1.

Отбор проб слива мельницы, слива и песков гидроциклонов осуществляется вручную из пробоотборных ящиков. Пробы дробленой исходной руды, медного концентрата и отвальных хвостов отбираются при помощи автоматических пробоотборников. Накопительная сменная проба относится на химанализ. Плотность сгущенного концентрата контролируется плотномером.

Периодически (1 раз в час) вручную отбираются пробы слива рудного гидроциклона, концентрата 3-ей перерешетки медного концентрата и хвостов контрольной флотации для экспресс-анализа.

Таблица 9.1. Карта контроля технологического процесса

№	Стадии процесса	Наименование продуктов	Контролируемые параметры	Метод измерения	Периодичность контроля
1	Дробление и измельчение руды	Исходная руда	Масса	Весовой	Сменная проба
			Влажность		
			Содержание Cu, Zn, Au, Ag	Рентгено-флуоресцентный, химический	
		Продукты цикла измельчения	Плотность	Весовой	Постоянно

2	Флотация	Флотационный концентрат Хвосты отвальные	Содержание Cu, Zn, Au, Ag	Рентгено-флуоресцентный, химический	Сменная проба
			pH	pH-метром	
			Плотность	Весовой	
		Растворы реагентов	Концентрация	Ареометром	Посменно
3	Сгущение	Пески сгустителей	Плотность сгущенных продуктов	Весовой (концентрат – плотномером)	Посменно
				Весовой	
		Слив сгустителей	Количество твердого в сливе сгустителей	Титрование	
			Содержание Cu, Zn, Au, Ag		

2.8. ТОВАРНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Товарным продуктом переработки руды является медный концентрат по ГОСТ Р 52998-2008 «Концентрат медный. Технические условия».

2.9. ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ ФАБРИКИ

Хвостовое хозяйство предназначено для складирования отвальных хвостов обогатительной фабрики.

Объемы и характеристика исходных составляющих отвальных хвостов приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1. Характеристика отвальных хвостов

Наименование	Q, т/сут	Содержание твердого, %	Объем		
			тверд. м³/сут	W, м³/сут	V, м³/сут
Отвальные флотационные хвосты	1439	50,0	493	1439	1439

Отвальные хвосты после обезвреживания содержат предельно допустимую норму токсичных и сильнодействующих веществ и имеют pH=10,5. Жидкая фаза пульпы расходуется в основном на естественное испарение и в качестве оборотной воды.

Укладка хвостов производится 24 часа в сутки, при годовом фонде машинного времени фабрики 8160 часов

Необходимо предусмотреть насосную станцию по перекачке оборотной воды и магистрали пульпопроводов и осветленной воды.

Отвальные хвосты в виде пульпы с обогатительной фабрики по магистральным и распределительным пульповодам перекачиваются в хвостохранилище.

Общая технология заполнения отвальными хвостами всего комплекса хвостохранилища включает в себя следующие процессы:

Производится заполнение секции хвостохранилища хвостовой пульпой. Из секции осветленная вода постоянно возвращается на обогатительную фабрику. Подача и забор осветленной воды из хвостохранилища осуществляется насосной станцией. Пульпа выпускается в хвостохранилище, где происходит осаждение твердой фазы и осветление жидкой фазы. Твердая фаза в виде осадка складывается в хвостохранилище. Жидкая фаза образует прудок над осажденной

твердой фазой хвостов. Часть осветленной жидкой фазы (до 60 %) из хвостохранилища насосной станцией осветленной воды возвращается на обогатительную фабрику для повторного использования в технологическом процессе.

Плотность частиц твердой фазы хвостов $\rho=2,92$ т/м, плотность сухих отходов (скелета хвостов) $1,42$ т/м³

Годовой объем образования отвальных флотационных хвостов – 489 260 т.

Необходимая расчетная емкость хвостохранилища определяется по формуле:

$$W=(Q*n)/k*K_c \text{ м}^3$$

где: Q-годовое количество хвостов, равно 489 260 т;

n-количество лет эксплуатации;

K_c -плотность сухих отходов (скелета хвостов) $1,42$ т/м³

k- коэффициент заполнения хвостохранилища принимаем равным- $0,95$

Необходимая расчетная емкость хвостохранилища на 3 года $1\,088\,050$ м³.

Проектная емкость хвостохранилища составляет $1\,090\,000$ м³.

Годовой объем хвостов в хвостохранилище равен $344\,549$ м³, трехгодичный $1\,033\,647$ м³ или $1\,467\,779$ т.

По классификатору пульпа относится к 4 классу токсичности (малоопасная).

Крупность твердого материала в отвальных хвостах 71 % мельче 74 мкм.

Для предотвращения проникновения растворов в грунт по всей площади ложа и дамб хвостохранилища укладывается слой бентонитового мата марки BENTOMATSS100, толщиной 6,4 мм, выше геомембрана LDPE (ПЭВД) по ТУ 2246-001-77066742-2012 и по ГОСТ 10354-82, толщиной 0,5 мм.

2.10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Таблица 2.10.1. Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значения
1	Годовая проектная производительность	тонн	500 000
2	Принятое содержание меди в руде	%	(0.61)
3	Количество меди в руде	кг	3050
4	Содержание меди в концентрате	%	(25)
5	Извлечение меди в концентрат	%	88,0

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	43
--	---------	----

6	Содержание золота в концентрате	г/т	1,57
7	Годовой выпуск меди	т/год	(3050)
8	Режим работы ОФ	-	круглогодичный
9	Годовой фонд рабочего времени ДСК	час	6120
10	Годовой фонд рабочего времени ОФ	час	8160
11	Списочная численность персонала	чел	116
12	Годовой расход электроэнергии	тыс.кВт	24 609 636
13	Годовой расход общей воды	тыс.м³/год	1 639,7
14	Годовой выпуск продукции на работающего в натуральном выражении		
	-медь	т/чел	26,29
15	Срок службы основного оборудования	Лет	10

Таблица 2.10.2 – Параметры основных технологических операций при переработке руды месторождения Камкор

№ п/п	Наименование параметров	Единицы измерения	Значение параметра
1	2	3	4
Дробление			
1	Переработка руды фабрикой	тыс. т/год	500,0
2	Число рабочих дней в год		340,0
3	Коэффициент использования оборудования		0,70
4	Количество рабочих часов в сутки	час.	18,0
5	Часовая производительность цеха дробления фабрики	т/час	89,9
6	Исходная максимальная крупность руды	мм	600
7	Максимальная крупность руды после дробления	мм	15,0
8	Количество стадий дробления	ед.	2,0
9	Удельный вес исходной руды	т/м³	2,92
10	Объемная плотность исходной руды	т/м³	1,92
Измельчение			
1	Максимальный часовой поток дробленой руды	т	89,9
2	Содержание твердого в разгрузке мельницы	%	70,0
3	Содержание твердого в песках гидроциклона	%	75
4	Циркуляционная нагрузка	%	250

5	Содержание твердого в сливе гидроцикло-на	%	40,0
Межцикловая флотация			
1	Часовой объем пульпы	м ³ /час	172,60
2	Содержание твердого в пульпе	%	32,2
3	рН флотации		10-10,5
Основная флотация			
1	Часовой объем пульпы	м ³ /час	161,56
2	Содержание твердого в пульпе	%	31,6
3	рН флотации		10-10,5
Контрольная флотация			
1	Часовой объем пульпы	м ³ /час	169,55
2	Содержание твердого в пульпе	%	30,0
3	рН флотации		10,7-11,0
I перерешетка			
1	Часовой объем пульпы	м ³ /час	43,15
2	Содержание твердого в пульпе	%	28,0
3	рН флотации		11,4
II перерешетка			
1	Часовой объем пульпы	м ³ /час	28,97
2	Содержание твердого в пульпе	%	27,0
3	рН флотации		11,6
III перерешетка			
1	Часовой объем пульпы	м ³ /час	7,14
2	Содержание твердого в пульпе	%	26,0
3	рН флотации		11,3

2.11. БАЛАНС ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

Таблица 2.11.1. Часовой баланс продуктов обогащения

№ прод	Наименование операций и продуктов	Q, т/час	Выход, %	β Cu, %	E, %	Cu, т
1	Поступает					
	Дробленая руда	89,90	100,00	(0,61)	100,00	0,548
18	Выходит					
	Медный концентрат	1,928	2,145	25,0	88,0	0,482
23	Отвальные хвосты	87,972	97,855	0,075	12,0	0,066
	Итого	89,90	100,00	0,61	100,00	0,57

Таблица 2.11.2. Годовой баланс продуктов обогащения

№ прод	Наименование операций	Q, тыс.т	Выход, %	β Cu, %	E, %	Cu, т
--------	-----------------------	----------	----------	---------	------	-------

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).				318- ПЗ	45
--	--	--	--	---------	----

	и продуктов					
1	Поступает Дробленая руда Выходит	500	100,00	0,61	100,00	3050
18	Медный концентрат	10,74	2,147	25,0	88,0	2685
23	Отвальные хвосты	489,26	97,853	0,07	12,0	365
	Итого	500	100,00	0,61	100,00	3200

2.12. НОРМЫ РАСХОДА РЕАГЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ

Таблица 2.12.1. Расход реагентов

№ пп	Наименование реагентов	Ед. изм.	Норма расхода
1	Сернистый натрий	г/т	15
2	Ксатогенат изобутиловый	г/т	40
3	Аэрофлот	г/т	40
4	Вспениватель МИБК	г/т	25
5	Известь гидратная	г/т	690
7	Шары стальные Ф 80-100	кг/т	1,1
8	Лента конвейерная	м ² /т	0,0007
9	Сетка на грохота	м ² /т	0,0004
10	Футеровка мельниц	кг/т	0,15
11	Футеровка дробилок.	кг/т	0,1
12	Электроэнергия	кВт*ч/т	46,21
13	Вода техническая	м ³ /т	3,27

2.13. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Аналитическая лаборатория (далее – лаборатория) предназначена для проведения аналитического контроля работы обогатительной фабрики и горного участка. Аналитический контроль предусматривает опробование продуктов переработки руды, технологических растворов и растворов реагентов, включающее в себя подготовку и физико-химический анализ подготовленных проб. Доставка проб в лабораторию осуществляется пробоотборщиками.

В лаборатории проводятся качественные и количественные анализы руды и продуктов переработки, а также контроль концентрации реагентов в растворах, остаточной концентрации реагентов в пульпе, ионного состава жидкой фазы пульпы.

В сутки лаборатория проводит до 80 экспресс-анализов твердых продуктов, до 20 анализов жидких продуктов и до 25 химических анализов твердых продуктов.

Лаборатория представляет собой здание с размерами в плане 18,0*12,0 м. В здании предусмотрено два входа, рекомендуется устройство тамбуров для шумоизоляции и защиты от проникновения пыли и влаги.

В состав лаборатории входят следующие помещения:

- отделение пробоподготовки проб;
- отделение химического анализа;

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	47
--	---------	----

- отделение экспресс-анализа;
- склад реактивов;
- кабинет начальника лаборатории;
- гардероб.

В отделениях лаборатории установлено оборудование для дробления, истирания, ситового анализа, взвешивания, деления, фильтрации, сушки проб и рентгенофлуоресцентного анализа, имеется вспомогательное оборудование, комплект химической посуды и набор инструментов. В лаборатории предусмотрено компьютерное обеспечение.

План лаборатории представлен на чертеже 318-1-ТХ л.2.

Помещения лаборатории отапливаемые, с внутренней температурой воздуха не ниже +18 °С.

В здании лаборатории предусмотрено естественное (через окна) и электрическое освещение всех помещений. Электропитание оборудования осуществляется от силового электроцита. Выполнено заземление металлоконструкций здания и оборудования, а также молниезащита здания. Предусмотрен подвод воды для производственных нужд и смыв стоков в канализационную сеть. Предусмотрены технические средства пожаротушения.

Численность производственного персонала лаборатории при двухсменной 12-ти часовой работе составляет ИТР-1 человек, лаборантов химанализа – 4 человека, пробоотборщиков- 4 человека, дробильщиков-4 человека.

Режим работы аналитической лаборатории круглогодичный, круглосуточный. ИТР и рабочие работают по вахтовому графику: 15 дней работа по 12 часов в день, 15 дней отдыха.

Здание АБК и АЛ запроектировано с учетом противопожарных требований к конструктивным и планировочным решениям и оборудовано техническими средствами пожаротушения в соответствии со СНиП РК 2.02.05-2002 и РНТП 01-94 МВД РК.

Количество эвакуационных выходов, ширина и открывание дверей принято с учетом требований СНиП РК 2.02.05-2002.

В связи с тем, что здание одноэтажное небольшой высоты, пожарная лестница для подъема на кровлю здания проектом не предусмотрена.

Здание должно быть оборудовано пожарным щитом, пожарными кранами, огнетушителями, телефонной связью.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	48
--	---------	----

2.14. ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ РАБОТНИКОВ ОФ

Численность и профессионально-квалификационный состав промышленно-производственного персонала определен с учетом «Нормативов численности рабочих, занятых обслуживанием оборудования обогатительных фабрик, предприятий горнодобывающей промышленности», М: 1989г. Коэффициент перехода от явочной численности к списочной принят равным 1,2.

Таблица 2.14.1 Численность трудящихся ОФ

№ пп	Профессия	Явочная численность, чел			Явочная числ. всего
		в смену 1	в смену 2	в сутки	
	Рабочие				
	Дробильно-сортировочный комплекс				
1	Дробильщик	2	2	4	8
2	Машинист конвейера	1	1	2	4
3	Электрослесарь по ремонту оборуд. ДСК	1		1	2
4	Электрогазосварщик	1		1	2
5	Слесарь по ремонту оборудования	1		1	2
	Итого	6	3	9	18
	Обогатительная фабрика				
1	Машинист мельницы	4	4	8	16
2	Флотатор	2	2	4	8
3	Растворщик реагентов	1	1	2	4
4	Фильтровщик	1	1	2	4
5	Регулировщик хвостового хозяйства	1	1	2	4
8	Машинист насосной установки	1	1	2	4
	Итого	7	7	14	40
	Служба энергетиков				
1	Электрослесарь КИПиА	1		1	2
2	Дежурный электрослесарь	2	2	4	8
4	Электрослесарь по ремонту оборудования	1		1	2
	Итого	4	2	6	12
	Механическая служба				
1	Дежурный слесарь	1	1	2	4
2	Дежурный электрогазосварщик	1	1	2	4
РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).				318- ПЗ	49

3	Электрогазосварщик	1		1	2
4	Слесарь по ремонту оборудования	2		2	4
	Итого	5	2	7	14
	Отдел технического контроля				
1	Пробоотборщик	1	1	2	4
	Аналитическая лаборатория				
1	Лаборант химического анализа	1	1	2	4
2	Дробильщик	1	1	2	4
	Итого	2	2	4	8
	Вспомогательный персонал				
2	Медсестра	1	1	2	4
3	Водитель автобуса	1		1	2
4	Водитель легкового автомобиля	1	1	2	2
5	Водитель электропогрузчика	1		1	1
6	Уборщик производственных помещений	1		1	2
7	Кладовщик	1		1	1
8	Водитель УАЗ-фермер	1		1	1
	Итого	7	2	9	13
	Всего явочная численность				105
	Всего списочная численность				105
	ИТР				
1	Начальник ОФ	1		1	1
2	Главный технолог ОФ	1		1	1
3	Главный механик ОФ	1		1	1
4	Главный энергетик ОФ	1		1	1
5	Мастер ДСК	1		1	1
6	Начальник АЛ	1		1	1
7	Мастер реагентн.отд. и хв.хоз.	1		1	1
8	Мастер технологической смены	1	1	2	4
	Итого	8	1	9	11
	Всего по ОФ, включая ДСК (списочная численность)				116

3 Архитектурно-строительные решения

3.1 Цех флотации

Климатический район строительства	-	IV
Расчетная температура наружного воздуха	-	32,9 °C
Нормативная снеговая нагрузка	-	1,5 КПа (III район по снеговые нагрузки)
Нормативная ветровая нагрузка	-	0,77 (II район базовой скорости ветра)
Класс ответственности	-	II (технически несложный)
Степень огнестойкости	-	IIIa
Класс здания по пожарной опасности	-	C1
Класс функциональной пожарной опасности	-	Ф5.1
Класс пожарной опасности конструкций	-	K1
Расчетный срок службы здания	-	20 лет
Сейсмическая опасность	-	5 баллов

Настоящий рабочий проект разработан на основании:

- Технического задания на проектирование, утверждённого заказчиком.

Настоящий проект запроектирован в полном соответствии с требованиями:

- НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 Металлические конструкции по
- СН РК 5.03. -07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СП РК 2.01 -101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"
- СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".
- СП РК 2,03-30-2017 "Строительство в сейсмических зонах"

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 777,70.

Архитектурно-планировочные решения.

Главный корпус обогатительной фабрики одноэтажный, прямоугольный в плане с размерами в осях 85,0х39,3 м.

Главный корпус обогатительной фабрики состоит из цеха флотации, административного блока, склада реагентов, трансформаторной, венткамеры.

Высота цеха флотации - 12,30 м.

Высота склада реагентов и венткамеры - 6,1 м

Высота трансформаторной до ограждающих конструкции потолка - 4,8 м.

Высота административного корпуса до ограждающих конструкции потолка -3,0 м

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-этажа,

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	51
--	---------	----

что соответствует абсолютной отметке 777,70.

Конструктивные решения.

Здание спроектировано с полным металлическим каркасом где основными несущими элементами являются полурамы, колонны балки. Жесткость каркаса создается за счет прогонов, распорок, вертикальных и горизонтальных связей.

Фундамент - отдельно стоящие монолитные железобетонный стаканы.

Наружные стены:

- сэндвич-панели - трехслойные стеновые панели с металлическими облицовками и минераловатным утеплителем по ГОСТ 32603-2012 толщиной 120 мм;

- сэндвич-панели - трехслойные стеновые панели с металлическими облицовками и минераловатным утеплителем по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм;

Внутренние стены:

- Тип 1. Стена толщ. 120мм из кирпича марки КР-р-пу 250х120х88/1,4НФ/150/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на ц/п растворе М100.

- Тип 2. Стена толщ.380мм из кирпича марки КР-р-пу 250х120х88/1,4НФ/150/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на ц/п растворе М100.

Утеплитель наружных стен - мин. плита ППС-20 - толщиной 100 мм.

Кровля - сэндвич-панели - трехслойные стеновые панели с металлическими облицовками и минераловатным утеплителем по ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм

Оконные блоки и витражи - из ПВХ профилей, с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99.

Дверные наружные и внутренние металлические по ГОСТ 31173-2003, деревянные по ГОСТ 6629-88.

Ворота - металлические распашные по ГОСТ 31174-2017.

Полы - бетонные.

Внутренняя отделка помещений - согласно ведомости

Отмостка - бетонная, шириной 1000 мм.

Металлические конструкции обслуживающих площадок см. раздел КМ.

Антикоррозионные мероприятия

Защита стальных конструкций от коррозии принята в соответствии с требованиями действующего СП РК 2.01.101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии". При изготовлении конструкций прерывистые швы не допускаются. Открытые торцы элементов замкнутого сечения должны быть перекрыты

заглушками из листового металла и приварены сплошным плотным швом. Торцы элементов из уголков в местах крепления их к фасонкам должны быть обварены минимальным сплошным швом. При изготовлении конструкций прерывистые швы не допускаются. Степень очистки поверхностей стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-80 - третья. Окраску металлических изделий произвести двумя слоями эмали ХВ-124 по ГОСТ 10144-89 по двум слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82, при этом одним слоем грунтовки толщиной не менее 20 мкм на заводе-изготовителе. Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями ОСТ РК 7.20.01-2005, ОСТ РК 7.20.02-2005 и СП РК 2.01.101-2013. При изготовлении, хранении, транспортировке, приемке и монтаже строительных металлоконструкций руководствоваться указаниями, приведенными в ГОСТ 23118-2012 и НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017. Работы вести в соответствии с проектом производства работ с соблюдением требований НТП РК 03-05.1-2011.

Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия выполнены в полном соответствии со СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Строительные конструкции, принятые для строительства здания обеспечивают IIIA степень огнестойкости.

Габариты принятых дверных проемов, обеспечивают эвакуацию людей. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода.

На фасаде здания изготовить и установить знаки пожарной безопасности "Пожарный гидрант" по СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 г. Данный знак выполнить свет возвращающими материалами или фотолюминесцентными красками.

Санитарно-гигиенические мероприятия

Рабочий проект соответствует Приказу № 155 от 27.02.2015 г. об утверждении "Санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению радиационной безопасности".

Строительные материалы использовать I-II класса радиационной безопасности

Конструкции железобетонные

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания Главного корпуса, что соответствует абсолютной отметке 777,70 на генплане.

В данном разделе рабочего проекта разработаны фундаменты под конструкции каркаса здания Главного корпуса и фундаменты под оборудование, а также технологические приямки и каналы.

Согласно СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:

- номер климатического района – IV;

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	53
--	---------	----

- номер района по базовой скорости ветра – IV (45 м/с);
- давление ветра – 1,26 кПа.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1) - 2017 «Нагрузки и воздействия», приложение В:

- номер района по весу снегового покрова – II (1,2 кПа);
- чрезвычайная снеговая нагрузка на грунт - II (2,1 кПа);
- снеговая нагрузка на покрытие - II (1,2 кПа).

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1) - 2017 «Нагрузки и воздействия», приложение Ж:

- номер района по базовой скорости ветра – IV (45 м/с);
- давление ветра – 1,26 кПа.

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 "Основы проектирования несущих конструкций", СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 "Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий".

Перед выполнением строительно-монтажных работ разработать ППР (Проект производства работ).

Конструкции металлические

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола Главного корпуса, что соответствует абсолютной отметке 777,70 на генплане.

Здание Главного корпуса имеет прямоугольную форму в плане, с размерами 36,0м x11,4м в осях 2-14/А-В; 84,0 м x 18,0 м в осях 1-22/Г-Д; 18,0м x9,0м в осях 13-17/Д-Е.

Конструктивная схема - несущий металлический каркас, состоящий из "П"-образных рам пролётами 18,0 м, 11,4 м, 9,0 м Соединение колонн с фундаментами и колонн с балками покрытия в плоскости рам - жёсткое. Шаг рам - 6м. Устойчивость рам каркаса в продольном направлении обеспечивается установкой вертикальных связей.

Согласно раздела ТХ принято следующее подъёмно-транспортное оборудование:

- в осях 1-22/Г-Д два мостовых электрических крана грузоподъёмностью - 5,0т и 16,0т;
- в осях 13-17/Д-Е электрическая кран-балка грузоподъёмностью - 2,0т.

Перед выполнением строительно-монтажных работ разработать ППР (Проект производства работ).

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	54
--	---------	----

Марку стальных конструктивных элементов принимать по "Ведомостям элементов", расположенным на монтажных схемах. Неоговоренные в ведомостях элементов марки стали на детали узловых креплений конструкций (фасонки, ребра жесткости, опорные ребра, уголки и т. д.) заказаны в технической спецификации стали с учетом требований СНиП РК 5.04-23-2002 "Стальные конструкции".

Изготовление, монтаж и приемку стальных конструкций необходимо СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 осуществлять в соответствии с требованиями "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ".

Заводские соединения стальных конструкций приняты сварными.

Материалы для сварных соединений стальных конструкций необходимо принимать по таблице 55 СП РК "Стальные конструкции". Катеты угловых швов следует принимать по расчету, но не менее толщин, СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 указанных в таблице 39.

Монтаж конструкций вести на болтах по ГОСТ 7798-70 класса прочности 5.8 по ГОСТ 1759.4-87 и на сварке. Применение автоматной стали для болтов класса прочности 5.8 не допускается. Гайки по ГОСТ 5915-70 класса прочности 5 по ГОСТ 1759.5-87. Шайбы по ГОСТ 11371-78. Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаяк, или пружинных шайб по ГОСТ 6402-70.

Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов (окалины, ржавчины, шлаковых включений) перед нанесением защитных покрытий в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 30 СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии" - третья по ГОСТ 9.402-2004.

Все металлоконструкции огрунтовать в заводских условиях грунтом ГФ-021 ГОСТ 25129-82. На площадке нанести огнезащитное покрытие толщиной 0,6мм и окрасить эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя. Общая толщина покрытия - 55 мкм. Антикоррозионное покрытие принято соответственно таблице 29 "Защита строительных конструкций от коррозии". СН РК 2.01-01-2013 7. Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с 7.1. СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. правила производства и приемки работ"; 7.2. ГОСТ 9.402-2004 "Единая система защиты от коррозии и старения. лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию"; Покраски 7.4. ГОСТ 12.3005-75 "Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности".

Проектом предусмотрены специальные конструктивные элементы, предназначенные для работы в условиях возможного развития неупругих деформаций. В стальных связях здания предусмотрены специальные конструктивные элемен-

ты – энергопоглотители. Проектом так же предусмотрена вертикальная раскладка сэндвич-панелей.

3.2 Котельная

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола котельной, что соответствует абсолютной отметке 777,50 на генплане.

В данном разделе рабочего проекта разработан фундамент под модульную котельную.

Согласно СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:

- номер климатического района – IB;
- номер района по базовой скорости ветра – IV (45 м/с);
- давление ветра – 1,26 кПа.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1) - 2017 «Нагрузки и воздействия», приложение В:

- номер района по весу снегового покрова – II (1,2 кПа);
- чрезвычайная снеговая нагрузка на грунт - II (2,1 кПа);
- снеговая нагрузка на покрытие - II (1,2 кПа).

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1) - 2017 «Нагрузки и воздействия», приложение Ж:

- номер района по базовой скорости ветра – IV (45 м/с);
- давление ветра – 1,26 кПа.

Конструкции рассчитаны и запроектированы в соответствии с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 "Основы проектирования несущих конструкций", СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания», СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 "Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий".

Перед выполнением строительно-монтажных работ разработать ППР (Проект производства работ).

3.3 Насосная станция пожаротушения и водоснабжения

Настоящий рабочий проект «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации)», разработан на основании:

- Технического задания на проектирование, утвержденное заказчиком.

Настоящий проект запроектирован в полном соответствии с требованиями:

- НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 Металлические конструкции по
- СН РК 5.03. -07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";

- СП РК 2.01 -101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"
- СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".
- СП РК 2,03-30-2017 "Строительство в сейсмических зонах"

3. За относительную отметку 0,000 принята отметка фундамента насосной группы, что соответствует абсолютной отметке 776,20

Объемно-планировочное решение

Насосная станция водоснабжения и пожаротушения - одноэтажное, прямоугольной формы с размерами в осях 12,0х4,5 м. Высота этажа до ограждающих конструкций переменная от 2,3 м до 2,7 м.

Планировочное решение выполнено согласно задания на проектирования и технологического решения

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола помещения операторской, что соответствует абсолютной отметке 776.20

Конструктивные решения

Здания насосной станции водоснабжения и пожаротушения выполнено из металлического каркаса. Основной элемент каркаса выполнен из металлических рам, связанных между собой продольными ригелями и прогонами.

Стены наружные толщиной 100 мм - трехслойная сэндвич-панель с утеплением из минераловатных плит на основе базальтового волокна, согласно ГОСТ 32603-2012.

Кровля - односкатная из трехслойная сэндвич-панель с утеплением из минераловатных плит на основе базальтового волокна, согласно ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм.

Перегородки внутренние гипсокартонные типа С111 по серии 1.031.9-2.07 вып. 2. толщиной 100 мм.

Гипсокартонные листы принять марки ГКЛВ -АПК-2500-1200-12,5 ГОСТ 6266-97. Звукоизоляцию выполнить из мин. плиты ППЖ80 по ГОСТ9573-2012.

Оконные блоки - из ПВХ профилей, с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99.

Дверные блоки наружные - стальные по ГОСТ 31173-2016.

Дверные блоки внутренние - стальные по ГОСТ 31173-2016.

Внутренняя отделка - согласно ведомости внутренней отделки.

Полы - согласно экспликации полов.

Отмостка шириной 1000 мм - бетонная.

Антикоррозионные мероприятия

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	57
--	---------	----

Антикоррозионные мероприятия выполнены согласно СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Металлические закладные детали и соединительные элементы окрасить эмалью ПФ -115 ГОСТ 6465-76* за два раза по грунтовке ГФ 021 ГОСТ 25129-82. Лакокрасочное покрытие наносится 2 слоями.

Общая толщина покрытия 55 мкм, выполненных в заводских условиях.

Нарушенные в процессе электросварочных работ цинковые или лакокрасочные покрытия должны быть восстановлены. Цинковое - толщиной 120 мкм, а лакокрасочные покрытие- покраской за 2 раза.

Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозионного покрытия, поврежденная поверхность должна быть зачищена щетками и произведено обеспыливание поверхности.

Санитарно-гигиенические мероприятия

Рабочий проект соответствует Приказу № 155 от 27.02.2015 г. об утверждении "Санитарно-эпидемиологических требований к обеспечению радиационной безопасности".

Строительные материалы использовать I-II класса радиационной безопасности.

Конструкции железобетонные

Фундамент монолитный Фм-1 (под модульную насосную) выполнена с габаритными размерами в осях 12,0х3,8 м, толщиной 200 мм. - из бетона С16/20 на портландцементе по СТ РК EN 206-2017.

В качестве арматуры принята сталь горячекатанная для армирования железобетонных конструкций периодического профиля кл. А400 ГОСТ 34028-2016.

4 Отопление и вентиляция

4.1 Цех флотации

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания и соответствует требованиям:

СП РК 4.02-101-2012 " Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха ",
 СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания",
 СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания",
 СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы",
 СН РК 2.04-03-2011 "Тепловая защита зданий",
 ГОСТ 3262-75* "Трубы стальные водогазопроводные",
 ГОСТ ГОСТ 32415-2013 "Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления",
 ГОСТ 14918-80 "Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий".

Расчетная температура внутреннего воздуха:

- Кабинеты инженера ОТ и ТБ, технолога, гл.инженера, энергетика, гл.механика, начальника фабрики +18⁰С,
- Мед.кабинет +20⁰С,
- КУИ +10⁰С,
- Сан.узел (жен.) / (муж.) +16⁰С,
- Комнаты выдачи нарядов мех.службы,технологом, энергослужбы +18⁰С,
- Чайная +18⁰С,
- Диспетчерская +18⁰С,
- Коридоры +16⁰С,
- Гардероб +16⁰С,
- Склад реагентов +18⁰С,
- Комната начальника лаборатории +18⁰С,
- Отделения хим.анализа, экспресс-анализа, пробоподготовки +18⁰С,
- Тамбуры +5⁰С,
- Производственный цех +16⁰С,
- Склад реагентов +18⁰С,
- Вен.камера +16⁰С,
- Трансформаторная +16⁰С.

Расчетная температура наружного воздуха -28,9⁰С.

Расход тепла на отопление – 76,096 кВт,

Расход тепла на вентиляцию – 219,400 кВт.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	59
--	---------	----

Отметка нуля соответствует уровню чистого пола.

Отопление.

Источником и точкой подключения является проектируемая транспортная котельная БКМ тип 1 мощностью 840 кВт с параметрами теплоносителя 95-70⁰С. Рабочее давление - 4 бар (3,948 атм.). Котельная поставляется комплектно от изготовителя ТОО «КСМ». Температура теплоносителя в системе отопления 80-60⁰С.

Отопление здания выполнено электрическим и водяным способом. Распределительный узел расположен в помещении вен.камеры.

Кабинеты инженера ОТ и ТБ, технолога, гл.инженера, энергетика, гл.механика, начальника фабрики;мед.кабинет; комнаты выдачи нарядов мех.службы, технологом, энергослужбы; чайная; диспетчерская; склад реагентов; комната начальника лаборатории; отделения хим.анализа, экспресс-анализа, пробоподготовки; коридор. - Отопление выполнено из полипропиленовых труб PPR PN20 5 класс по ГОСТ 32415-2013, тип прокладки - двухтрубная тупиковая. Трубопроводы прокладываются в конструкции пола. В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы марки UNO-CENTO 500/100 с шириной секции 80 мм.

Склад реагентов. - Отопление выполнено из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, тип прокладки - двухтрубная попутная. В качестве нагревательных приборов приняты регистры 5-ти рядные из гладких труб Ø108x4.0 L=3 м с краном Маевского G3/4 и 4-х рядные из гладких труб Ø108x4.0 L=4 м с краном Маевского G3/4.

Производственный цех. - Отопление выполнено из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, тип прокладки - двухтрубная тупиковая. В качестве нагревательных приборов приняты регистры 4-х рядные из гладких труб Ø108x4.0 L=3 м с краном Маевского G3/4.

КУИ; трансформаторная; вен.камера. - Отопление помещений выполнено с помощью электрических конвекторов ЭВУБ-0,5; ЭВУБ 1,5; ЭВУБ 2,0 в комплекте с терморегулятором.

Трубопроводы, расположенные в конструкции пола, необходимо изолировать K-Flex 13мм.

Под регистры предусмотрены напольные кронштейны фирмы "Аква Оптим".

Над каждым воротами предусмотрены воздушные тепловые завесы Тепломаш КЭВ-18П4011Е нерж. и над каждой дверью после тамбура - воздушные тепловые завесы Тепломаш КЭВ-6П2011Е.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	60
--	---------	----

Стальные трубопроводы покрываются антикоррозийным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ - 021 в один слой в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции должна производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

Вентиляция.

Вентиляция здания обеспечивается следующими системами:

В1 - Производственный цех; кабинеты инженера ОТ и ТБ, технолога, гл.инженера, энергетика, гл.механика, начальника фабрики; мед.кабинет; комнаты выдачи нарядов мех.службы, технологом, энергослужбы; гардероб; склад реагентов; комната начальника лаборатории; отделения хим.анализа, экспресс-анализа, пробоподготовки.

В2 - Трансформаторная.

В3 - Вен.камера.

В4 - Сан.узел (жен.) / (муж.).

В5 (Аспирация) - Производственный цех.

В6 - Склад реагентов.

ВЕ1 - КУИ.

П1 - Производственный цех; вен.камера.

П2 - Трансформаторная.

П3 - Кабинеты инженера ОТ и ТБ, технолога, гл.инженера, энергетика, гл.механика, начальника фабрики; комнаты выдачи нарядов мех.службы, технологом, энергослужбы; чайная; диспетчерская; комната начальника лаборатории; коридоры.

В1 - Вся система оснащена 1 рабочим и 1 резервным вентилятором ВР-80-75-8,0-РН0,9-4,0/1000/380-Пр0 с частотным регулятором,виброизоляторами и рамой фирмы Roven. Также установлены гибкие вставки VGKR-800 и воздушная заслонка АЗД-122м-D800 (Р-1к/220) с приводом RWE20-220 фирмы Roven.

П1 - Вся система оснащена 1 рабочим и 1 резервным вентилятором ВР-80-75-8,0-РН0,9-3,0/1000/380-Пр0 с частотным регулятором,виброизоляторами и рамой фирмы Roven. Установлены гибкие вставки VGKR-800 и ГВ 560х560, обратный клапан КОп-560*560, регулирующая заслонка АЗД-190-1700*1000-(Р-1к/220)-МС с электроприводом RWE10-220, кассетный воздушный фильтр ФЯГ 1700х1000 фирмы Roven, калорифер водяной КСК 4-11.

В5 (Аспирация). - Система предназначена для удаления пыли в местах пересыпания руды. Над этими местами установлены на высоте 4,38 м зонты вытяжные размером раскрытия 1200х600, углом раскрытия 660 с выходом воздуховода диаметром 160 мм, высота раскрытия зонта не менее 800 мм. Воздухообмен принят на каждый зонт 2000 м³/ч. На подводках к зонтам установлены обратные клапаны КО-160 фирмы Roven. Весь вытягиваемый воздух проходит через очистительную установку "Циклон ЦН-15-600-1УП" в комплекте со сборочным бункером. Система работает за счет вентилятора ВР-80-75-3,15-РН0,9-1,5/3000/380-Л0 с частотным регулятором, виброизоляторами и рамой фирмы Roven.

Кабинеты инженера ОТ и ТБ, технолога, гл.инженера, энергетика, гл.механика, начальника фабрики; комнаты выдачи нарядов мех.службы, технологом, энергослужбы; чайная; диспетчерская; комната начальника лаборатории; коридоры. - Приток и вытяжка осуществляется с верхней зоны, при помощи вентиляционных решеток типа Armstrong. Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали размером 600х100. В помещениях с постоянным пребыванием людей, воздухообмен на приток и вытяжку принят 30 м³/ч на 1 человека. В помещениях с временным пребыванием людей, воздухообмен на приток и вытяжку принят равным объему помещения. На складе реагентов воздухообмен вытяжки принят с 3-х кратным увеличением объема помещения. В отделении хим.анализа к 3-м технологическим шкафам подведена вытяжная вентиляция, с воздухообменом 2000 м³/ч на 1 шкаф, подводка к каждому шкафу оснащена обратным клапаном типа КО-200 фирмы Roven. Подключение от обратного клапана к шкафу выполнено гибким воздуховодом Ø200. Для притока помещений предусмотрена сборная приточная установка, которая состоит из заслонки воздушной АЗД-122м-D315 (Р-1к/220) с приводом RWE05-220 фирмы Roven; кассетный фильтр ФВ-315 фирмы Roven; электрический нагреватель воздуха ELK 315/12 фирмы Korf; вентилятор канальный KVR 315/12 фирмы Ned; трубчатый шумоглушитель KNK 315/6 фирмы Ned. Воздухозабор осуществляется через наружную решетку типа РН ал. 300х300 с S-образной формой жалюзи фирмы Roven.

КУИ. - Вытяжка принята естественной и осуществляется с верхней зоны при помощи вентиляционной решетки типа Armstrong. Воздухообмен принят равным объему помещения. Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали размером 600х100 и Ø100. На высоту 500 мм от кровли выведен вентиляционный зонт ЗК-D100 фирмы Roven.

Сан.узел (жен.) / (муж.). - Вытяжка осуществляется с верхней зоны, при помощи вентиляционных решеток типа Armstrong. Воздухообмен принят 50 м³/ч на 1 унитаз. Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали размером 600х100 и

Ø125. Для улучшения тяги установлен канальный вентилятор KVR 125/1 фирмы Ned. На высоту 500 мм от кровли выведен вентиляционный зонт 3K-D125 фирмы Roven.

Трансформаторная. - Вытяжка осуществляется с верхней зоны, при помощи вентиляционных решеток типа PBr 150x100 фирмы Roven 3 шт., с расходом на каждую решетку 94 м³/ч. Воздухообмен принят с 2-х кратным увеличением объема помещения. Установлен канальный вентилятор KVR 160/1 фирмы Ned, на улице установлен вентиляционный зонт 3K-D160 фирмы Roven. Приток подается в нижнюю зону помещения, решетками типа PBr 150x100 фирмы Roven 3 шт., с расходом на каждую решетку 94 м³/ч. Для подореза воздуха использован электрический нагреватель воздуха ELK 160/4.5 фирмы Korf и вентилятор канальный KVR 160/1 фирмы Ned. Забор воздуха осуществляется через наружную решетку-сетку Ø160 фирмы Roven.

Склад реагентов. - Вытяжка осуществляется с верхней и нижней зон, при помощи вентиляционных решеток типа PBr 300x150 фирмы Roven 8 шт., с расходом на каждую решетку 413 м³/ч. Воздухообмен принят с 3-х кратным увеличением объема помещения. Установлен вентилятор канальный прямоугольный VCP(SH) 60-35/31-GQ/4E фирмы Roven. На высоту 500 мм от кровли выведен вентиляционный зонт 3П-600*350-ш20 фирмы Roven.

Вен.камера. - Приток подается в нижнюю зону помещения, решетками типа PBr 250x150 фирмы Roven 4 шт., с расходом на каждую решетку 252 м³/ч. Для регулирования воздуха установлен клапан обратный оц. КОп-200*200 фирмы Roven. Вытяжка осуществляется с верхней зоны, при помощи вентиляционных решеток типа PBr 150x150 фирмы Roven 4 шт., с расходом на каждую решетку 252 м³/ч. Установлен канальный вентилятор KVR 200/1 фирмы Ned, на улице установлен вентиляционный зонт 3K-D200 фирмы Roven. Воздухообмен принят с 2-х кратным увеличением объема помещения.

Производственный цех. - Вытяжка осуществляется с верхней и нижней зоны помещения, при помощи вентиляционных решеток типа PBr 200x400 фирмы Roven 16 шт., с расходом на каждую решетку 833 м³/ч. Решетки расположены на уровне 2.5 м, 3.5 м, 6.9 м. Приток подается в верхнюю и нижнюю зону помещения, решетками типа PBr 200x400 фирмы Roven 16 шт., с расходом на каждую решетку 833 м³/ч. Решетки расположены на уровне 3.0 м, 4.0 м, 6.0 м.

Воздуховоды, расположенные на улице, необходимо изолировать.

4.2 Насосная станция пожаротушения и водоснабжения

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	63
--	---------	----

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания и соответствует требованиям:

СП РК 4.02-101-2012 " Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха ",
СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания",
СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы",
СН РК 2.04-03-2011 "Тепловая защита зданий".

Расчетная температура внутреннего воздуха:

- для насосной, помещения обслуживания насосной +5.

Расчетная температура наружного воздуха -32,8 С.

Расход тепла на отопление – 3,557 кВт,

Расход тепла на вентиляцию – 6,881 кВт.

Вентиляция.

Общеобменная вентиляция здания запроектирована приточно-вытяжной с механическим побуждением и обеспечивается следующими системами:

П1 - Вентиляция помещения обслуживания насосной, насосной с механическим побуждением.

В1 - Вентиляция помещения обслуживания насосной, насосной с механическим побуждением.

На притоке здания установлен электронагреватель ELK 160/6 и вентилятор KVR 160/1. Расход воздуха 512 м³/ч. На помещение обслуживания насосной установлены 2 решетки 100х200 с расходом воздуха на каждую решетку 72 м³/ч. На помещение насосной опускаются 2 решетки 150х300 с расходом воздуха на каждую решетку 185 м³/ч.

На вытяжке установлен вентилятор KVR 160/1. На улице установлен зонт Ø160. Расход воздуха 512 м³/ч. На помещение обслуживания насосной установлены 2 решетки 100х200 с расходом воздуха на каждую решетку 72 м³/ч. На помещение насосной опускаются 2 решетки 150х250 с расходом воздуха на каждую решетку 185 м³/ч.

Отопление.

Помещения здания отапливаются с помощью электрического отопления. В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы электрические в комплекте терморегулятором марки ЭВУБ-1,5. В помещении насосной конвекторы расположить на высоте 1,0 м от уровня пола.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции должна производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

5 Внутренний водопровод и канализация

5.1 Цех флотации

Данный проект разработан на основании:

- СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий";
- СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
- Задания на проектирование;
- технологического задания и архитектурных чертежей, выполненных ТОО "Строй Бизнес Консалтинг".

Согласно СП РК 4.01-101-2012, табл.1- внутреннее пожаротушение здания административно-бытового комплекса объемом 2115,1 м³ не требуется.

Проектом предусмотрено устройство сетей хозяйственно-питьевого водопровода, горячего водоснабжения, бытовой канализации.

Подача воды в сеть В1 выполняется от наружных сетей хозяйственно-питьевого водопровода.

Приготовление горячей воды предусматривается в водонагревателях, установленных в санузле и помещении хим. анализа.

Бытовые и производственные стоки от санитарных приборов помещений лаборатории отводятся в приямок для сбора стоков, расположенный в производственном цехе.

Для вентиляции канализационной сети в помещении санузла установлен воздушный клапан марки HL.

Трубопроводы системы В1 выполняются:

- ввод - из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001;
- магистральные трубопроводы и подводы к санитарным приборам, фонтанчику для глаз - из полипропиленовых водопроводных труб PN-10 по ГОСТ 32415-2013.
- водомерный узел - из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*.

Трубопроводы систем ТЗ, выполняются:

- магистральные трубопроводы и подводы к приборам - из водопроводных полипропиленовых армированных труб PN-10 по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы систем К1 выполняются:

- отводящие трубопроводы от санитарных приборов, - из полипропиленовых канализационных труб по ГОСТ 32414-2013

-трубопроводы, проложенные ниже уровня пола, выпуск - из безнапорных канализационных труб НПВХ SN8 ГОСТ Р 54475-2011.

Трубопроводы систем водоснабжения и канализации крепить к строительным конструкциям с помощью подвесных опор и хомутов так, чтобы трубы не примыкали к поверхности строительных конструкций. Между трубопроводом и хомутом следует разместить резиновую прокладку.

На вводе системы В1 выполнить бетонный упор.

Стальные трубопроводы и наружные поверхности стальных опорных конструкций покрыть антикоррозийной изоляцией: два слоя эмали ПФ 115 по ГОСТ 5631-79* по одному слою грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*.

Монтаж внутренних систем выполнять в соответствии с СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы". СН РК 4.01.-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб".

6 Силовое оборудование

6.1 Цех флотации

Электрооборудование здания главного корпуса АБК разработано на основании архитектурно-строительных чертежей, СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания», СП РК4.04-106-2013 "Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования", ПУЭ РК "Правила устройств электроустановок".

По степени надежности электроснабжения электроприемники АБК относятся к III категории. Питание электроприемников предусмотрено на напряжение 380/220В. Система заземления принята типа TN-C-S. Расключение PEN проводника на РЕ и N выполняется во ВРУ.

Основными электроприемниками являются сантехническое, технологическое, вентиляционное электрооборудование и электроосвещение.

Питание РП осуществляется от ТП1, ТП2, ВРУ1, ВРУ2 установленного в электрощитовой главного корпуса.

Для распределения электрической энергии проектом предусмотрены шкаф фирмы "ИЭК", РП11 ТОО "ДиН ВА". Питающие и распределительные сети к силовому электрооборудованию выполнены кабелем ВВГнг по стене.

Проектом предусмотрены рабочее освещение. Напряжение сети рабочего освещения 220 В.

Освещенность помещений принята согласно СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания". Выбор типа светильников произведен согласно характеру среды и назначению помещений.

Для освещения помещений АБК приняты LED светильники потолочный OFLED SL 66 407C, OFLED SL 66 408C, на высоте потолочной плитки. Подключение светильников выполняется системой L1+N+PE. Управление освещением осуществляется от выключателей, установленных по месту.

Групповые сети №1, 2, 3, 4 электроосвещения выполняются кабелем с медными жилами ВВГнг по потолку и в гофрированной трубе за подвесными потолками. Крепление производится держателем с защелкой и дюбелем. Выключатели установить на высоте 1,5 м от уровня пола. Прокладка осуществляется в гофрированной трубе по стене. Освещения промышленных помещений осуществляется светильниками OFLED SL 66 407C и OFLED SL 66 408C.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения к нулевому защитному проводнику. Для зануления используются 3 и 5 проводники питающей и распределительной сети.

тельной сети. Металлические поддоны в душевых соединены проводником ПВ1 с системой уравнивания потенциалов.

По защите от прямых ударов молнии здание относится к III категории. Для защиты здания в качестве молниеприемника использована металлическая кровля. Металлическая кровля соединена молниеотводами (сталь круглая d=16мм) с контуром (сталь полосовая 4*40мм) проложенным на глубине 0,7м по периметру здания. В местах присоединения молниеотводов к контуру, приварить по одному вертикальному электроду (уголок стальной 50х50х5мм) длиной 2,5м. Металлические листы на кровле должны иметь непрерывную гальваническую связь между собой. Металлические элементы корпуса здания соединить с молниеотводами. Должна быть обеспечена непрерывная гальваническая связь между Металлические элементы корпуса. Расстояние контура заземления от фундамента здания не более 1 м.

Все электрооборудование принято в соответствии с классом помещений согласно ПУЭ РК.

Все электромонтажные работы выполнить по ПУЭ и заводским инструкциям.

6.2 Насосная станция пожаротушения

Электрооборудование здания противопожарной насосной станции разработано на основании архитектурно-строительных чертежей, СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение», С, ПУЭ РК "Правила устройств электроустановок".

По степени надежности электроснабжения электроприемники противопожарной насосной станции относятся к II категории. Категория насосной станции – II, согл. П. 10.1 примечание 2, допускается относить насосные станции ко II категории, указанных в п. 5.2.2 СНиП РК 4.01-02-2009. Согласно которого «...Допускается предусматривать наружное противопожарное водоснабжение из резервуаров и (или) водоемов для населенных пунктов, отдельно стоящих зданий, предприятий и зданий складов в соответствии с требованиями Пункта 71 Технического регламента и с учетом требований Раздела 12.5 настоящего нормативного документа...»

П. 71 Технического регламента гласит:

«...Наружное противопожарное водоснабжение из резервуаров и (или) водоёмов допускается предусматривать для:

1) населенных пунктов с числом жителей до 5 тыс. чел;

- 2) отдельно стоящих общественных зданий объемом до 1 тыс. м³, расположенных в населенных пунктах, не имеющих кольцевого противопожарного водопровода;
- 3) исключен постановлением Правительства РК от 31.10.2011 № 1249 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после первого официального опубликования);
- 4) производственных зданий с производствами категорий В1-В4, Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности при расходе воды на наружное пожаротушение 10 л/с;»

Питание электроприемников предусмотрено на напряжение 380/220В. Система заземления принята типа TN-C-S. Расключение PEN проводника на РЕ и N выполняется во ВРУ.

Категория по пожароопасности и взрывоопасности НВПО. Помещение цокольного этажа влажное.

Основными электроприемниками являются сантехническое, электрооборудование насосной станции, электроосвещение и ремонтного освещения.

Питание РП осуществляется двумя кабельными линиями от ВРУ установленного в электрощитовой насосной станции серной кислоты. ВРУ см 297-0-ЭС. На вводе устанавливается ревесирный рубильник для защиты от подачи электроэнергии по двум линиям одновременно, переключения между резервными линиями питания.

Для распределения электрической энергии проектом предусмотрены шкаф фирмы "ИЭК". Питающие и распределительные сети к силовому электрооборудованию выполнены кабелем ВВГнг по стене и в гофрированной трубе на высоте +2,400 м от уровня пола. Крепление производится держателем с защелкой и дюбелем. Кабель ВВГнг используется согласно технического задания на проектирование от 22.09.2020 пункт 10.

Для отопления помещения применяется электрические конвектора Atlantic, для питания конвекторов рядом с ними установлены розетки на высоте Н=800 от уровня пола, располагается выше конвектора Atlantic. Благодаря закрытому нагревательному элементу, поверхность конвектора не нагревается до высоких температур, что исключает возможность ожогов.

Конвектор оснащен датчиком комнатной температуры, датчиком падения и устройством автоматической защиты от перегрева, что делает устройство максимально безопасным.

Проектом предусмотрены рабочее освещение и ремонтное освещение. Напряжение сети рабочего освещения 220 В, ремонтное освещение 12 В.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	69
--	---------	----

Освещенность помещений принята согласно СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение". Выбор типа светильников произведен согласно характеру среды и назначению помещений.

Для освещения помещений приняты LED светильники ARCTIC.OPL ECO LED, на высоте +2300 на стене (на первом этаже), на высоте -200 установлены на стене (на цокольном этаже). Подключение светильников выполняется системой L1+N+PE. Управление освещением осуществляется от выключателей, установленных по месту.

Выключатели установить на высоте 1,5 м от уровня пола. Прокладка осуществляется в гофрированной трубе по стене. Крепление производится держателем с защелкой и дюбелем. На вводе в здание выполнена система уравнивания потенциалов путем присоединения к главной заземляющей шине (ВРУ) проводящих частей:

- основной защитный проводник (РЕ),
- металлические трубы и коробка коммуникаций,
- металлические части строительных конструкций,
- контур молниезащиты, соединенный с металлической кровлей спусками из круга $d=16\text{мм}$,
- повторное заземление общее с контуром молниезащиты.

Повторное заземление на вводе в РЩ выполнено в электрощитовой. Присоединение шины РЕ к контуру заземления.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат заземлению путем присоединения к нулевому защитному проводнику. Для зануления используются 3 и 5 проводники питающей и распределительной сети.

По защите от прямых ударов молнии здание относится к III категории. Для защиты здания в качестве молниеприемника использована металлическая кровля. Металлическая кровля соединена молниеотводами (сталь круглая $d=16\text{мм}$) с контуром (сталь полосовая $4*40\text{мм}$) проложенным на глубине 0,7м по периметру здания. В местах присоединения молниеотводов к контуру, приварить по одному вертикальному электроду (уголок стальной $50*50*5\text{мм}$) длиной 2,5м. Металлические листы на кровле должны иметь непрерывную гальваническую связь между собой. Металлические элементы корпуса здания соединить с молниеотводами. Должна быть обеспечена непрерывная гальваническая связь между металлическими элементами. Расстояние контура заземления от фундамента здания не более 1м.

Все электрооборудование принято в соответствии с классом помещений согласно ПУЭ РК.

Все электромонтажные работы выполнить по ПУЭ и заводским инструкциям.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	71
--	---------	----

7 Автоматическая пожарная сигнализация

7.1 Цех флотации

Проектом предусматриваются следующие виды сигнализации:

- Пожарная сигнализация;
- Оповещение о пожаре;

Пожарная сигнализация выполняется на базе прибора адресного контроллера двухпроводной линии связи "С2000-КДЛ", блоки индикации "С2000-БКИ", пульт контроля и управления С2000М.

К системе так же подключен блок сигнально-пусковой "С2000-СП1" для включения и отключения:

- Управления отключением вентиляции при пожаре;
- Управление включение дымо-удаления при пожаре.

Блок индикации "С2000-БКИ" преднозначен, для выдачи на встроенные световые индикаторы и звуковой сигнализатор извещений, получаемых по интерфейсу RS-485 от пульта контроля и управления "С2000М".

Вся информация с приборов по интерфейсу RS-485 поступает на пульт "С2000М", которые контролируют работу всей системы, установленный в помещении диспетчера.

Линии интерфейса RS-485 выполняются кабелем КСРВнг(A)-FRLS 4х0,8.

Приборы пожарной сигнализации устанавливаются в шкафы пожарной сигнализации (ШПС).

В качестве пожарных извещателей приняты адресные дымовые извещатели типа ДИП-34А-03, извещатели адресные пожарные ручные ИПР 513-3АМ и извещатели адресные пожарные пламени С2000-Спектрон-607.

Подключение пожарных извещателей и ручных пожарных извещателей предусматривается в собственных группах.

Группы пожарных извещателей и ручных пожарных извещателей отключаются независимо одна от другой. Разделение на группы выполняется при программировании и настройке адресных приборов.

Двухпроводные линии связи пожарной сигнализации выполняются кабелем марки КСРВнг(A)-FRLS, и прокладываются закрыто в гофрированной трубе Д=16мм, с опусками к ручным извещателям.

Электропитание оборудования пожарной сигнализации осуществляется от источника вторичного электропитания, резервированного РИП-12RS, входящего в состав шкафа пожарной сигнализации ШПС и аккумуляторами 12В, 17А/ч. (Аккумуляторы заказываются отдельно).

Оповещения о пожаре в соответствии с СН РК 2.02-11-2002* запроектирован второй тип оповещения.

Оповещение людей о пожаре выполнено на базе светозвуковых оповещателей марки "Маяк-12КП".

Оповещатели включаются в режим передачи сигналов оповещения при срабатывании пожарной сигнализации и в ручном режиме с пульта С2000М расположенный в помещении диспетчера.

Программирование системы оповещения выполняется при помощи пульта "С2000М".

Сеть оповещения о пожаре по зданию выполняется кабелем КСРВнг(А)-FRLS 4x0,8 и прокладываются, совместно с сетями пожарной сигнализации в гофрированной трубе d-16мм.

Оповещатели "Маяк-12КП" подключаются к контрольно-пусковой блок "С2000-КПБ".

Электропитание оборудования системы оповещения осуществляется от источника вторичного электропитания, резервированного РИП-12RS, входящего в состав шкафа пожарной сигнализации ШПС и аккумуляторами 12В, 17А/ч. (Аккумуляторы заказываются отдельно).

Защитное заземление оборудования систем связи выполняется РЕ проводником и в соответствии с технической документацией на него.

Все работы по монтажу сетей пожарной сигнализации, и оповещения людей о пожаре в здании выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

7.2 Насосная станция пожаротушения и водоснабжения

Проектом предусмотрено создание пожарной сигнализации и оповещение людей о пожаре на объекте здание Противопожарная насосная станция.

Категория по пожароопасности и взрывоопасности НВПО помещение цокольного этажа влажное.

Цель создания системы.

Система предназначена для своевременного оповещения людей при возникновении пожара и проведении эвакуации в безопасную зону.

Пожарная сигнализация выполняется на базе прибора приёмно-контрольный охранно-пожарный "С0000-4".

Вся информация с прибора по интерфейсу RS-485 поступает на пульт "С2000М", который контролирует работу всей системы и устанавливаются в помещении оператора, здание цеха электролиза см. проект (300-1-ПС).

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	73
--	---------	----

В качестве пожарных извещателей приняты дымовые извещатели типа ИП 212-45 и ручные извещатели типа ИПР 513-10.

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелем марки КПСЭнг(А)–FRLS.

Кабели пожарной сигнализации прокладываются в кабель-канале 25х16 с опусками к ручным извещателям.

Электропитание оборудования пожарной сигнализации осуществляется от источника вторичного электропитания резервированного "РИП-12" с аккумулятором 4.5А/ч.

Оповещение людей о пожаре в соответствии с СН РК 2.02-11-2002 запроектирован первый тип оповещения.

Оповещение людей о пожаре выполнено на базе свето-звуковых оповещателей марки Маяк-12К и оповещателей охранно-пожарных световых (табло ВЫХОД) марки Молния-12.

Оповещатели подключаются к приборам кабелем КПСЭнг(А)–FRLS.

Оповещатели включаются автоматический в режим передачи сигнала оповещения при срабатывании пожарной сигнализации и в ручном режиме с пульта С2000М (см. проект 297-5-ПС).

Защитное заземление оборудования пожарной сигнализации, и оповещения о пожаре выполняется РЕ проводником и в соответствии с технической документацией на него.

Все работы по монтажу сетей пожарной сигнализации, и оповещения людей о пожаре в здании выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	74
--	---------	----

8 Генеральный план

Проект благоустройства территории обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе выполнен на основании:

задания на проектирование;
топографической съемки, выполненной ТОО "Строй Бизнес Консалтинг" в 2021г.

СП РК 3.01-103-2012 "Генеральные планы промышленных предприятий".
Акта на землю.

Система координат - условная;

Система высот - Балтийская;

Сечение рельефа через 0.5.

Разделом ГП предусматривается благоустройство территории завода:

- устройство проездов из асфальто-бетона;
- устройство тротуарного покрытия из брусчатки;
- монтаж металлического ограждения территории высотой 2м;
- установка лавочек, урн, контейнера ТБО;
- посадка кустарников, деревьев.

Водоотведение с участка предусматривается проектируемой организацией рельефа. Водоотведение с участка предусматривается проектируемой организацией рельефа. Внутриплощадочные автопроезды на промплощадке завода запроектированы шириной проезжей части 6.0 м и 4,5 м. К зданиям и сооружениям обеспечен подъезд пожарных машин. Для организации пешеходного движения предусматриваются пешеходные дорожки шириной 1.0 м.

Вертикальная планировка участка строительства выполнена в насыпи в целях инженерной защиты территории от подтопления и затопления, планировка принята сплошная и выполнена методом проектных красных горизонталей.

Отвод поверхностных вод, поступающих из-за пределов территории осуществляется по спланированной поверхности участка.

На площадках хранения руды, площадках пересыпки, дорогах предусмотрено в теплое время года обеспечение обеспыливания пенообразователями ПО-12. Проектируемые инженерные сети прокладываются подземно. Расстояния между сетями приняты согласно нормативной документации.

Все инженерные сети и коммуникации запроектированы с учетом взаимного размещения их с проектируемыми зданиями и сооружениями.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	75
--	---------	----

Трассировка сетей определена по кратчайшим расстояниям от источников снабжения. Размещение инженерных сетей предусмотрено с соблюдением правил безопасности эксплуатации сетей.

Основные показатели по разделу ГП

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Общая площадь в границе подсчета объемов работ, в том числе:	га	700
2	Площадь застройки	м ²	2895,86
3	Площадь покрытий	м ²	13883
5	Прочая площадь	м ²	6983221,14

9 Наружный водопровод и канализация

Данный проект выполнен на основании:

- технического задания на проектирование;
- технологического задания и архитектурных чертежей, выполненных ТОО "Строй Бизнес Консалтинг";
- генплана, выполненного ТОО "Строй Бизнес Консалтинг".

На основании технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» приложение 5 таблица 1, расход воды на наружное пожаротушение диктующего одноэтажного здания главного корпуса обогатительной фабрики объемом 23,285 тыс.м³ составляет 10л/с.

Согласно материалов инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Геометрия Group» г. Караганда в пределах площадки выявлены следующие слои грунтов:

- 1 Слой почвенно растительный слой;
- 1 ИГЭ Щебенистый грунт с супесчаным заполнителем еl(D3fm) ;
- 2 ИГЭ полускальный грунт (граниты) D3fm;
- 3 ИГЭ Скальный грунт (граниты) D3fm.

Степень агрессивного воздействия грунтов для бетонов нормальной проницаемости на портландцементе - сильноагрессивные. Грунты обладают высокой коррозионной активностью к стали.

Грунтовые воды на момент проведения инженерно-геологических изысканий – декабрь 2021 года выработками вскрыты на глубине 1,00-1,60м.

Нормативная глубина промерзания грунтов равна 1,96 м.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт > 2,02м.

Сейсмичность района составляет 5 баллов и менее.

Проектом предусмотрено устройство сетей хозяйственно-питьевого водопровода, противопожарного водопровода, бытовой и производственной канализации.

Источником водоснабжения является проектируемая противопожарная насосная станция с двумя противопожарными резервуарами емкостью 100 м³ каждый. Заполнение противопожарных резервуаров осуществляется привозной водой.

Сбор стоков бытовой канализации предусмотрен в септик в полиэтиленовом исполнении. Общая емкость септика составляет - 2,5 м³. Вывоз из септика будет осуществляться ассенизаторской машиной раз в 3 суток. Производственные стоки из котельной поступают в мокрый колодец с последующей их откачкой.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	77
--	---------	----

Трубопроводы сетей В1 выполнить из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR 17 "питьевая" по ГОСТ 18599-2001.

Трубопроводы сетей В2 выполнить из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR 17 "питьевая" по ГОСТ 18599-2001.

Трубопроводы сетей К1, К3 выполнить из канализационных труб НПВХ по ГОСТ 54475-2011

Колодцы на сетях монтировать из сборных ж/б элементов по ГОСТ 8020-90 по подготовке из бетона класса В7,5 толщиной 100мм. Плиту днища колодца уложить бетонную подготовку толщиной 20 мм.

Гидроизоляция плит днища колодцев - штукатурная асфальтовая толщиной 100 мм по оштукатурке разжиженным битумом. Сборные ж/б элементы колодцев выполнить из бетона класса В15, марки F75, W4, на портландцементе.

Наружную поверхность всех сборных ж/б элементов колодцев, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом БН 70/30 по ГОСТ 6617-76 за 2 раза по холодной битумной грунтовке общей толщиной покрытия не менее 5 мм. До нанесения гидроизоляции снаружи швы между сборными элементами колодцев оклеить стеклотканью (h=200мм).

Производство работ по устройству изоляции необходимо вести в соответствии с

требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

В местах поворота трубопроводов напорных сетей предусмотреть бетонные упоры из бетона класса В15 марки F75, W4.

Объемы бетона на упоры по системам приведены в спецификации оборудования, изделий и материалов.

Обратную засыпку траншей на всю глубину выполнить местным грунтом. Засыпку выполнять равномерно с послойным уплотнением и доведением до коэффициента уплотнения 0,95 в соответствии с СП РК 5.01.101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

Проход полиэтиленовых труб через стенки колодцев выполнить в гильзах из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR17 техническая по ГОСТ 18599-2001 с заделкой просмоленной паклей и асбестоцементным раствором, и бетоном класса В15 марки F75, W4

Прокладку, монтаж, испытание и сдачу в эксплуатацию напорных трубопроводов водоснабжения и канализации из полиэтиленовых труб выполнить в соответствии с СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водопровода и канализации из пластмассовых труб" и СП РК 4.01.103-2013.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	78
--	---------	----

10 Электроснабжение

Электроснабжение "Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год"

Точкой присоединения новая комплектная трансформаторная подстанция блочного типа- КТПБ(М) 35/10 кВ с одним трансформатором мощностью 6300кВА. См проект 322-0-ЭС

Проект включает в себя:

КЛ-10 кВ.

Строительство КЛ-10 кВ от комплектной трансформаторной подстанции блочного типа- КТПБ(М) 35/10 кВП,

КЛ-10 кВ выполнена кабелем АСБлЗ*35. Прокладку кабелей, пересечения с инженерными сооружениями выполнить согласно типовой серии А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях".

Проектом предусмотрена установка двух однотрансформаторных комплектных подстанций 10/0,4 кВ мощностью 2500 кВа, См. 318-1-ЭМ.

Система заземления принята TN-C-S. Заземляющие устройства железобетонных опор выполнить по чертежам типовой серии 3.407-150, привариванием к нижнему заземляющему выпуску дополнительных заземлителей из стали круглой.

КЛ 0,4 кВ.

Выходы из КТП выполняются бронированным кабелем марки АВБбШв и ВБбШв с подключением ДСК, пожарной насосной и котельной.

11 Технологические трубопроводы

Данный проект выполнен на основании:

- технического задания на проектирование;
- технологического задания и архитектурных чертежей, выполненных ТОО "Строй Бизнес Консалтинг";
- генплана, выполненного ТОО "Строй Бизнес Консалтинг".
- нормативных документов, перечисленных в ведомости ссылочных и прилагаемых документов.

Согласно материалов инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Геометрия Group» г.Караганда в пределах площадки выявлены следующие слои грунтов:

- насыпной грунт-отвалы грунтов и отходов производства;
- кора выветривания гнейсов, разрушенная до состояния дресвяной массы;
- скальные грунты - гнейсы выветрелые, трещиноватые, средней прочности;
- супесь с дресвой до 20%.

Степень агрессивного воздействия грунтов для бетонов нормальной проницаемости на портландцементе - неагрессивные. Грунты обладают средней коррозионной активностью к стали.

Грунтовые воды на момент проведения инженерно-геологических изысканий – май 2021 года, выработками не вскрыты.

Нормативная глубина промерзания грунтов равна 2,49 м.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт > 2,00м.

Проектом предусмотрено устройство наружных сетей трубопроводов пульпы до хвостохранилища и оборотной воды от хвостохранилища до цеха флотации.

Прокладка трубопроводов пульпы и оборотной воды между цехом флотации (поз. 10 по ГП) и цехом флотации (поз.1 по ГП) осуществляется наземно.

Трубопроводы пульпы и оборотной воды выполнить из полиэтиленовых напорных труб ПЭ 100 SDR 17 техническая по ГОСТ 18599-2001.

Сварку полиэтиленовых трубопроводов выполнить в соответствии с ГОСТ 16310-80.

Трубопроводы серной кислоты относятся к группе "Аа", категории I согласно СН 527-80.

Сварку стальных трубопроводов производить электродами из углеродистой стали - Э-42 по ГОСТ 9467-75*. После сварки швов провести 100% -ную

дефектоскопию сварных швов. Тип дефектоскопии выбирается заказчиком (рентген, ультразвук). После положительного проведения дефектоскопии выполнить окраску подготовленных поверхностей трубопроводов одним слоем грунтовки марки ХС-710 с последующей окраской эмалью марки ХВ-785. Опознавательную окраску трубопроводов серной кислоты производить согласно ГОСТ 14202-69.

12 Котельная установка

Проектом для теплоснабжения принята модульная транспортабельная котельная БМК тип 1 мощностью 840 кВт.

Блочно-модульная котельная (БМК) предназначена для централизованного теплоснабжения объекта, при котором источник тепла и обслуживаемые им потребители находятся в пределах одного здания, его части или нескольких близко расположенных зданий.

Котельная располагается внутри благоустроенного утепленного модуля, состоящего из:

- металлоконструкции;
- панели стен с минераловатным утеплителем 100 мм на базальтовой основе с пароизоляцией и гидроизоляцией;
- панели кровли с минватным утеплителем 100 мм на базальтовой основе с пароизоляцией и гидроизоляцией;
- пола рифлёного с минватным утеплителем 100 мм на базальтовой основе с пароизоляцией и гидроизоляцией;
- освещения;
- окна из металлопластика, легко сбрасываемые;
- двери металлической утепленной;
- жалюзи для приточной вентиляции и проветривания;
- огнетушителя;
- аварийного выключателя у каждой двери;
- цвета модуля:
 - основной наружный цвет модуля и крыши синий;
 - наружные нащельники модуля светло-серый RAL 7004;
 - внутренний цвет модуля – оцинкованная сталь;
- отверстий для трубопроводов.

В блочно-модульной котельной установлено основное оборудование согласно Перечню основного оборудования (см. спецификацию оборудования Лист 14).

Система теплоснабжения - закрытая.

Теплоноситель - вода с параметрами: 95-70°C.

По надежности отпуска тепла котельная относится к категории II (п. 4.8 СП РК 4.02-105-2013), категория производства — Г (приложение А СП РК 4.02-105-2013), степень огнестойкости IIIa (приложение 2 СНиП РК 2.02-05-2009).

Котельная работает в автоматическом режиме без необходимости постоянного присутствия обслуживающего персонала.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	82
--	---------	----

Габаритные размеры котельной ДхШхВ (без учета фундаментов) – 6,0х3,0х3,0 м

Полезная тепловая мощность котельной – 840 кВт

Допустимая температура подающей магистрали – до 110 °С

Допустимое избыточное рабочее давление – 6 бар

Рабочее давление— 4 бар

Контур отопления:

Номинальная тепловая мощность – 378,2 кВт

Расход теплоносителя на проектную тепловую нагрузку – 13,0 м³/час

Присоединительные патрубки тепловых сетей – Ду80 (Т1, Т2)

Отопительный график – 95/70 °С

Электроснабжение – 380 В

Предварительная эл. нагрузка Р_р=9,8 кВт, Р_у=12,6 кВт

Средняя температура отходящих газов – 215 °С.

Котельная оборудуется двумя котлами водогрейными Logano SK 755, Q=420 кВт, Т_{max}=110⁰ С, Р_у=6 бар.

Доставка сжиженного газа осуществляется в автоцистернах-газовозах.

В составе резервуарной установки предусмотрены 2 подземных резервуара FAS-РУРГ-4,8-ПО, емкостью 4,8 м³/ каждый (полезная вместимость резервуара - 85% от общего объема), комплектная испарительная установка FAS 2000 / 100 100 kg/h, газопроводы паровой и жидкой фазы сжиженного газа, запорная и регулирующая арматура.

13 Тепловые сети

Проект тепловых сетей выполнен на основании:

СН РК 3.01-103-2012 " Генеральные планы промышленных предприятий ",
СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети".

Источником и точкой подключения является проектируемая транспортабельная котельная БКМ тип 1 мощностью 840 кВт с параметрами теплоносителя 95-70 0С. Рабочее давление - 4 бар (3,948 атм.). Котельная поставляется комплектно от изготовителя ТОО «КСМ».

Категория теплоснабжения - II.

По выполненным геологическим изысканиям основанием теплотрассы является - щебенистый грунт с супесчатым заполнителем. Геологические изыскания выполнены фирмой ТОО «Геометрия Group».

Общая строительная протяженность трубопровода проектируемой тепловой сети составляет 20,2 м.

Магистраль теплосети прокладывается с применением электросварных труб Ø108х4,0 по ГОСТ 10704-91 в ППУ-изоляции по ГОСТ 30732-2006.

Проектом предусматривается двухтрубная прокладка тепловых сетей. Способ прокладки - подземный бесканальный. В местах пересечения трубопровода с дорогой, предусмотрены футляры из электросварных труб большего диаметра.

Трубопроводы прокладываются в траншее с соблюдением рекомендаций СП РК 3.01-103-2012.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет самокомпенсации на углах поворота и сильфонного компенсатора.

Предполагается 100% контроль качества сварных швов неразрушающими методами.

В низших точках трубопроводов предусмотрена установка штуцеров с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства). В высших точках трубопроводов устанавливаются штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники). Дренажная и запорная арматура предусматривается стальная.

Антикоррозийная защита и тепловая изоляция предизолированных трубопровода выполнена в заводских условиях.

Раскладку труб на трассе производить по схеме, разработанной проектом производства работ, учитывающим местные условия.

Зачистку металла от коррозии, удаление окалины на различных по форме и размерам поверхности изделий, профилях, трубах, зачистки сварных швов от шлака, снятия заусенцев и скругления острых кромок деталей выполнить специальными металлическими щётками с приводом от ручных машин.

Контроль качества сварки стальных труб осуществляется строительно-монтажной организацией в течении всего периода сварочных работ, в соответствии с «Правилами производства и приёмки работ».

Трубопровод участка сети необходимо промыть гидропневматическим способом водой питьевого качества до полного осветления промывочной воды. По окончании промывки трубопровод продезинфицировать путём его заполнения водой с содержанием активного хлора в дозе $75 \div 100$ мг/л при времени контакта не менее 6 ч. После промывки результаты лабораторного анализа проб должны соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82*. Давление при промывке должно быть не выше рабочего. Давление воздуха при гидропневматической промывке не должно превышать рабочее давление теплоносителя и быть не выше 0,6 МПа. Скорости воды при гидравлической промывке должны быть не ниже расчётных скоростей теплоносителя, а при гидропневматической – превышать расчётные не менее чем на 0,5 м/с.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию должны производиться в соответствии с требованиями СП РК 4.02-104-2013. Строительство тепловых сетей должно производиться под техническим надзором технической службы заказчика.

Перед началом производства работ провести шурфование и уточнить по месту глубину заложения с помощью электронного трассоискателя существующих сетей, пересекающихся с проектируемой теплосетью. Строительные работы в местах пересечений с кабельной линией выполнять вручную. Выполнение строительных работ производить в присутствии представителей коммунальных служб.

Технические требования к металлическим изделиям

1. Сварные швы выполнять в соответствии с ГОСТ 5264-95.
2. Сварочные работы выполнять с применением следующих материалов:
 - а) при автоматической и полуавтоматической сварке - электродную проволоку СВ – 08 ГА по ГОСТ 2246-70* и флюсы ОСЦ – 45 по ГОСТ 9087-81 ;
 - б) при ручной сварке обычных углеродистых сталей – электроды типа Э-42 по ГОСТ 9467-75*. Все видимые швы зачистить.
3. Высоту шва принять не менее минимальной высоты свариваемых элементов.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	85
--	---------	----

4. Сварку производить электродами Э-42 по ГОСТ 9467-65*.

14. Промышленная безопасность, охрана труда и техника безопасности

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, отраслевых правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных и подзаконных актах Республики Казахстан.

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Все проектные решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Трудовой Кодекс РК № 251-Ш от 23 ноября 2015г № 414-V.

Закон РК «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V ЗРК.

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013).

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» (утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405).

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352 «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 348 «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых».

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 345 «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов химической отрасли промышленности».

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением».

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359 «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов».

Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 9 октября 2017 года № 673 «Требований по безопасности объектов систем газоснабжения».

«Правила пожарной безопасности», Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 и иных действующих НТД.

Промышленная безопасность

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ обеспечивает безопасные условия работ при проектировании строительства обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе.

Промышленная безопасность обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, опасных технических устройств, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества работ

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	88
--	---------	----

2	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности труда.
3	Монтаж и ремонт оборудования	по графику	Увеличение надежности работы оборудования
4	Модернизация системы оповещения	ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного по-	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах могут быть:

1. Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики;

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц и производственного персонала, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

На основе анализа особенностей строения объекта и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах.

Поэтому ошибочные действия персонала можно классифицировать по рискам:

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	89
--	---------	----

- невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;
- допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;
- отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;
- несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;
- некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;
- нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);
- нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрывопожароопасных и токсичных веществ;
- применения опасных технологий без должных мер защиты,
- несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников и производственного персонала.

2. Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

- грозовых разрядов;
- весенних паводков и ливневых дождей;
- снежных заносов и понижения температуры воздуха;
- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

Выбор наиболее опасных по своим последствиям сценариев аварии осуществлялся на основе анализа типовых сценариев возможных аварий, данных оценки возможного числа пострадавших, оценки риска аварий.

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	90
--	---------	----

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11 апреля 2014г. «О гражданской защите» №188-V ЗРК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

контроль за соблюдением требований отраслевых Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;

организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;

контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;

другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	91
--	---------	----

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности действующих в РК.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;

применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;

незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном

случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;

оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);

проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 2.

Таблица 2

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участников	Результаты проведения	Примечание
1	Специальные курсы подготовки	Согласно Закона	рабочие и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности труда
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раза в год	Согласно графика	Акт	Повышение уровня безопасности труда

Охрана труда и промышленная санитария

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	92
--	---------	----

При производстве работ будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При строительстве обогатительной фабрики необходимо руководствоваться: Трудовым кодексом Республики Казахстан, «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах», утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 168, а также действующими НТД в области промышленной санитарии и гигиены.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся объекта, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 08.12.2015 г. № 943 «Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности», ГОСТа 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Все трудящиеся проходят инструктаж по оказанию неотложной помощи.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда на предприятии должна быть предусмотрена разработка «системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мер поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	93
--	---------	----

Основное назначение раздела проекта — обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и производственных травм.

Руководителем организации, разрабатываются и утверждаются:

- положение о производственном контроле;
- эксплуатационная и техническая документация;
- проект на строительство объектов;
- технологические регламенты;

- планы ликвидации аварий (далее – ПЛА), учитывающие факторы опасности и регламентирующие действия персонала, средства и методы, используемые для ликвидации аварийных ситуаций, предупреждения аварий, для максимального снижения тяжести их возможных последствий (выписки из оперативной части).

Технологические регламенты пересматриваются при изменении технологического процесса или условий работы, применении нового оборудования.

Организация комплектуется обслуживающим персоналом соответствующей квалификации, не имеющим медицинских противопоказаний к выполняемой работе, прошедшим подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии с Законом «О гражданской защите».

Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, проводится инструктаж по промышленной безопасности, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Специалистов и рабочих необходимо обеспечить и обязать пользоваться специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками, средствами индивидуальной защиты (далее – СИЗ), соответствующими их профессии.

Лица, не состоящие в штате, но находящиеся на территории опасного производственного объекта с целью выполнения производственных заданий, подлежат инструктажу о мерах безопасности с занесением в журнал проведения инструктажа и обеспечению СИЗ.

В организации необходимо организовать учет времени использования СИЗ, включая противогазы, изолирующие респираторы и самоспасатели (при необходимости), проводить их периодическую проверку, с изъятием из употребления непригодных для дальнейшей эксплуатации СИЗ.

На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выдаются письменные наряды-допуски на выполнение работ повышенной опасности. Так как монтажные работы осуществляются на территории работающего предприятия и вблизи опасного производственного объекта, то

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	94
--	---------	----

все виды монтажных работ должны осуществляться по письменному наряду-допуску.

Нарядом-допуском оформляется также допуск на территорию объекта для выполнения работ персонала сторонней организацией. В нем указываются опасные факторы, определяются границы участка или объекта, где допускаемая организация выполняет работы и их безопасное производство.

Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены.

Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем смены, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности.

Инструктаж по безопасному производству работ

Для ознакомления работников с условиями безопасного производства работ организация, эксплуатирующая опасные производственные объекты, организует проведение инструктажей:

- 1) вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии;
- 2) внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ - по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора;
- 3) периодический - раз в полгода.

Для работников, непосредственно не занятых на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа.

При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией в порядке, установленном внутренними правилами по безопасности и охране труда.

При каждом инструктаже проверяется:

- 1) знание безопасных методов работы;
- 2) умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами;
- 3) способы оказания первой медицинской помощи;

4) знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии.

При изменении запасных выходов, ознакомление персонала производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

Перед началом работ работник обязан проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля.

Пуск, остановку технических устройств сопровождать подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, немедленно остановить техническое устройство. При перерыве в электроснабжении техническое устройство привести в нерабочее положение.

Работник обязан:

- 1) участвовать в создании безопасных условий труда;
- 2) проходить обследование состояния здоровья в соответствии с установленным порядком;
- 3) пользоваться предусмотренными средствами индивидуальной защиты и содержать их в исправном состоянии;
- 4) обеспечивать порядок работы, не представляющий опасности для жизни и здоровья его самого и других людей, не загрязняющий окружающую среду;
- 5) незамедлительно информировать работодателя или его представителя и уполномоченного по рабочей среде об опасной ситуации, несчастном случае на производстве, а также расстройстве собственного здоровья;
- 6) выполнять распоряжения уполномоченных лиц контроля, связанные с вопросами гигиены и безопасности труда;
- 7) пользоваться средствами труда и опасными химикатами безопасными способами.

В случае возникновения серьезной и неминуемой опасности работники должны быстро и безопасным способом покинуть рабочее место. Для этого на эвакуационных выходах и путях эвакуации не должны находиться препятствия; указанные выходы и пути должны быть снабжены достаточным охранным освещением.

Знание Плана ликвидации аварий персоналом объекта проверяется во время учебных и тренировочных занятий, проводимых по графику, утвержденному техническим руководителем объекта.

При прекращении подачи технологического продукта, газа, пара, воды, электроэнергии, воздуха, неисправности системы противоаварийной и противо-

пожарной защиты, при возникновении опасной ситуации на других объектах, персонал выполняет действия и мероприятия по безопасности, указанные в Плане ликвидации аварий. При опасной ситуации, по указанию руководителя работ, производится оповещение и аварийная остановка объекта по Плану ликвидации аварий. Возобновление работ производится согласно технологическому регламенту, после устранения неисправности и проверки технического состояния установки подготовки газа.

При аварии или аварийной ситуации персонал, не привлекаемый к выполнению действий по Плану ликвидации аварий удаляется из опасной зоны, устанавливается режимный пропуск работников и транспорта при наличии средств защиты и искрогасителей по указанию руководителя работ.

При неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, установок пожаротушения и систем определения взрывоопасных концентраций, принимаются немедленные меры к восстановлению их работоспособности, а на время проведения ремонтных работ этих систем выполняются мероприятия ПЛА, обеспечивающие безопасную работу установки. Условия безопасности согласовывают с профессиональными аварийно-спасательными службами.

Требования к эксплуатации трубопроводов.

Обслуживание трубопроводов производить в соответствии с проектом, нормативно технической документацией по промышленной безопасности и технологическим регламентам.

По каждой установке (цеху, производству) составляется перечень трубопроводов и разрабатывается технологический регламент.

Технологический регламент – внутренний нормативный документ предприятия, устанавливающий методы производства, технологические нормативы, технические средства, условия и порядок проведения технологического процесса, обеспечивающий получение готовой продукции с показателями качества, отвечающими требованиям стандартов, а также устанавливающий безопасность ведения работ и достижение оптимальных технико-экономических показателей производства.

Паспорт на трубопровод хранится и заполняется в установленном порядке на государственном и русском языках.

Для трубопроводов на каждой установке, линии блока заводится эксплуатационный журнал.

Технологические трубопроводы, работающие в водородсодержащих средах, периодически обследовать и контролировать в целях оценки технического состояния.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	97
--	---------	----

В период эксплуатации трубопроводов осуществлять постоянный контроль, за состоянием трубопроводов и их элементов (сварных швов, фланцевых соединений, арматуры), антикоррозионной защиты и изоляции, дренажных устройств, компенсаторов, опорных конструкций с ежемесячными записями результатов в эксплуатационном журнале.

Контроль безопасной эксплуатации трубопроводов осуществляется в установленном технологическим регламентом порядке.

При периодическом контроле проверять:

- 1) техническое состояние трубопроводов наружным осмотром и при необходимости неразрушающим контролем в местах повышенного коррозионного и эрозионного износа, нагруженных участков и тому подобного;
- 2) устранение замечаний по предыдущему обследованию и выполнение мер по безопасной эксплуатации трубопроводов;
- 3) полноту и порядок ведения технической документации по обслуживанию, эксплуатации и ремонту трубопроводов.

Трубопроводы, подверженные вибрации, фундаменты под опорами и эстакадами для этих трубопроводов в период эксплуатации тщательно осматриваются с применением приборного контроля, за амплитудой и частотой вибрации. Максимально допустимая амплитуда вибрации технологических трубопроводов составляет 0,2 мм при частоте вибрации не более 40 Гц.

Выявленные при этом дефекты подлежат устранению.

Сроки осмотров в зависимости от конкретных условий и состояния трубопроводов устанавливаются в технологическом регламенте.

Наружный осмотр трубопроводов, проложенных открытым способом, при периодических обследованиях допускается производить без снятия изоляции. В необходимых случаях проводится частичное или полное удаление изоляции.

Наружный осмотр трубопроводов, уложенных в непроходимых каналах или в земле, производится путем вскрытия отдельных участков длиной не менее 2 м. Число участков устанавливается в зависимости от условий эксплуатации.

Если при наружном осмотре обнаружены не плотности разъемных соединений, давление в трубопроводе снижается до атмосферного, температура горячих трубопроводов снижается до 60°C, а дефекты устраняются с соблюдением мер безопасности.

При обнаружении дефектов, устранение которых связано с огневыми работами, трубопровод останавливается и подготавливается к проведению ремонтных работ в соответствии с нормативно технической документацией по промышленной безопасности.

При наружном осмотре проверяется вибрация трубопроводов и их состояние:

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	98
--	---------	----

- 1) изоляции и покрытий;
- 2) сварных швов;
- 3) фланцевых и муфтовых соединений, крепежа и устройств для установки приборов;
- 4) опор;
- 5) компенсирующих устройств;
- 6) дренажных устройств;
- 7) арматуры и ее уплотнений;
- 8) реперов для замера остаточной деформации;
- 9) сварных тройниковых соединений, гибов и отводов.

Основным методом контроля за надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов является периодическая ревизия (освидетельствование), которая проводится в установленном технологическом регламенте порядке. Результаты ревизии служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

Продление сроков службы трубопроводов и его элементов проводится в установленном технологическом регламенте порядке.

Технологические трубопроводы комплектуются технической документацией. Техническая документация ведется в соответствии с требованиями промышленной безопасности. В состав технической документации входит:

- проектная документация;
- паспорт трубопровода и эксплуатационные документы;
- схемы трубопроводов с указанием условного прохода, исходной и отбраковочной толщины элементов трубопровода, мест установки арматуры, фланцев, заглушек и других деталей, мест спускных, продувочных и дренажных устройств, сварных стыков, контрольных засверловки (если они имеются) и их нумерации;
- акты ревизии и отбраковки элементов трубопровода;
- сведения о качестве ремонтов трубопроводов, подтверждающие качество примененных при ремонте материалов, термической обработке сварных соединений трубопроводов, о качестве сварных стыков;
- материалы по контролю металла трубопроводов, работающих в водородсодержащих средах;
- акты периодического визуального осмотра трубопровода;
- акты испытания трубопровода на прочность и плотность;
- акты на ревизию, ремонт и испытание арматуры;
- эксплуатационные журналы трубопроводов;
- акты отбраковки;

- журнал установки-снятия заглушек.

Выводы к разделу.

При исполнении проектных решений, строительно-монтажная организация обязана выполнять требования промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены и иных действующих требований и норм РК.

Руководители предприятия, ИТР и рабочий персонал опасного производственного объекта при работе должны неукоснительно соблюдать требования и правила НТД в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены, плана по обеспечению ПБ и ОТ на предприятии и иных действующих требований и норм РК.

Работа с оборудованием должны выполняться в строгом соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации завода-изготовителя оборудования и технических устройств, техническим регламентом или иным НТД.

Котлы, сосуды, работающие под давлением, технологические трубопроводы должны подвергаться испытаниям в соответствии с действующими нормами и требованиями в области промышленной безопасности.

В соответствии с ЗРК «О гражданской защите» при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта провести приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

РП «Строительство обогатительной фабрики по переработке руды месторождения Камкор производительностью 500 000 тонн в год в Каркаралинском районе (без сметной документации).	318- ПЗ	100
--	---------	-----