

КРАТКОЕ НЕТЕХНИЧЕСКОЕ РЕЗЮМЕ

Инициатор намечаемой деятельности:

ТОО «Himmel Aluminium».

Юридический адрес: 160023, ГОРОД ШЫМКЕНТ, ЕНБЕКШИНСКИЙ РАЙОН, ЖИЛОЙ МАССИВ САЙРАМ, ЗД. 358

БИН: 230440014090

Руководитель: АЛИМБАЕВ ДАНИЯР ДЖУМАКАНОВИЧ.

Описание места осуществления намечаемой деятельности

Участок имеет прямоугольную форму в плане, площадь земельного участка составляет 2,5124га. На земельном участке предусмотрена линия по производству алюминиевых изделий, покрасочный участок, склад ГП, навес для пресса, каустик, пескоструйная обработка, азотирование, септик, навес для хранения материалов, летейка, вакуумный насос, бассейн, емкость пожарный 100м³, весовая, КПП, Трансформаторная подстанция и котельная.

Координаты участка: 42°16'44.16"C, 69°41'40.28"В

На отведенном участке не имеются зеленые насаждения.

В пределах участка на территории месторождения полезных ископаемых и подземных вод, учитываемые государственным балансом, отсутствуют.

Участок не входит в земли государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территорий. Растений и животных, занесенных в Красную книгу РК на данной территории не отмечено.

На территории строительства завода отсутствуют скотомогильники и сибирезвенные захоронения.

Объект со всех сторон граничит с земельными участками, выделенными для производственных предприятия индустриальной зоны.

На момент прием-передачи земельный участок уже был застроен и благоустроен.

Ситуационная карта-схема района расположения представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ситуационная карта-схема района расположения объекта

Основной задачей является производство алюминиевого профиля. Производство алюминиевого профиля состоит из следующих отделений и узлов:

- цех дробления;
- цех плавки;
- цех экструзии;
- цех порошковой окраски; склад готовой продукции.

При производстве алюминиевых профилей из металлического лома в проекте принята следующая технология: Лом алюминия поступает на дробление, где он измельчается до нужной фракции. Затем металл очищается от загрязнений с помощью магнитных и механических фильтров. После подготовки сырья оно подается в плавильную печь для переплавки, где осуществляется процесс удаления примесей и получения однородного расплава. Из расплава литьем формируются биллеты, которые затем транспортируются в цех экструзии, где под высоким давлением происходит формирование профилей.

Заготовки профилей подвергаются термической обработке, включая процесс старения, для улучшения механических свойств материала. Далее профили проходят обработку, включающую порошковую покраску, ламинацию и упаковку. Режим работы объекта – трёхсменный (8 час), 24 часа в сутки, 330 дней в году. Производственная мощность предприятия составляет 10 тыс. тонн в год готовой продукции в год.

Предполагаемые размеры необходимого перечня зданий и сооружений:

1. Дробильный цех. Этажность – 1 этаж, площадь S-2304 м².
2. Производственный цех, одноэтажный, площадь S-16560 м².
3. Административное здание, 3 этажа, площадь S- 748 м². На 1-ом этаже разместить офисные помещения. На 2-3 этаже номера гостиничного типа для ИТР.
4. Хозблок, 1 этаж, площадь S-800 м². Планируется разместить спальные комнаты с санузлом для рабочих, а так же 2 кухни-столовые.
5. Контрольно пропускной пункт, 1 этаж, комната охранника, санитарный узел.

Процесс производства алюминиевых профилей из металлического лома в значительной степени механизирован. Управление технологическими операциями осуществляется с помощью простых систем контроля, которые регулируют основные этапы производства, включая переплавку алюминиевого лома и экструзию. На каждом из этапов рабочие контролируют параметры процессов, однако механизация минимизирует их физическое участие в переноске и обработке материалов.

Для перемещения сырья и полуфабрикатов используются конвейеры и механические подъёмники. Биллеты, полученные в процессе литья, транспортируются в цех экструзии с помощью автотранспортных средств и

конвейерных линий. После экструзии профили проходят процесс порошковой покраски на автоматизированных установках. Далее ламинации и упаковки, где также используются механизмы для повышения скорости и качества обработки. Эти меры обеспечивают эффективное выполнение основных операций при минимальном ручном труде.

Для минимизации воздействия на окружающую среду в процессе производства алюминиевых профилей из металлического лома, все возможные источники загрязнений, такие как пыль и газовые выбросы, оснащены системами местных отсосов и пылеочистки. Дымовые газы и пыль, образующиеся при работе двух 8-тонных плавильных печей, одного, собираются с помощью дымосборных зонтов. Эффективность системы очистки пыли должна составлять не менее 99,5%. Уловленная пыль возвращается в процесс, что способствует ее полной переработке и исключению попадания в атмосферу.

Уловленная пыль возвращается в процесс, что способствует ее полной переработке и исключению попадания в атмосферу.

Шлак от плавки алюминия повторно вовлекается в технологический процесс (флюсование, дополнительная плавка), не удаляется за пределы предприятия, не накапливается на территории. Мероприятия по обращению с отходами обеспечивают нулевой выход отходов-шлака, за счёт внутренней переработки и использования в технологических целях.

Шлак содержит 20–40% металлического алюминия в виде капель и включений.

Путём повторной переработки в плавильных печах можно вернуть часть металла.

При таком производстве и чистом сырье количество шлака можно принять на минимальном уровне — 1%.

1% от V-объема,

*где: $10\ 000 * 1\% = 100\ \text{т/год}$.*

Далее, после повторной переработки в виде флюса повторно возвращается в технологический процесс.

Технологический процесс получения состоит из следующих операций: подготовка металлолома, плавка алюминиевого лома, литье биллетов, транспортировка биллетов в цех экструзии, экструзия алюминиевых профилей, процесс старения, порошковая покраска, ламинация, упаковка. Процесс производства алюминиевых профилей начинается с плавки металлического лома в электропечах при температуре около 700–750°C. Лом очищается от загрязнений и плавится до однородной жидкой массы, после чего добавляются легирующие элементы для улучшения свойств сплава.

Процесс плавки алюминиевого лома начинается с загрузки материала в плавильную печь. Для этого используется две регенеративные прямоугольные плавильные печи с грузоподъемностью 8 тонн.

Алюминиевая плавильная печь весом 25 тонн (характеристика):

Тип печи: Регенеративная прямоугольная плавильная печь;

Грузоподъемность: 8 тонн +5% (жидкость, в 100 мм от края печи)

Размер дверцы печи: Ширина 2800 мм высота 1400 мм одностороннее уплотнение 300 мм;

Форма дверцы печи: Наклонная дверца печи;

Облицовка ванны: Литой алюминий с антипригарным покрытием;

Футеровка стенок печи: Отливаемый с низким содержанием цемента;

Облицовка верхней части плиты: Подвесная башня кирпичный потолок цельный литой;

Глубина залегания расплавленного алюминия в ванну: ≤ 700 мм;

Диаметр алюминиевого отверстия для слива жидкости: $\Phi 75$ мм (скорость разгрузки составляет около 8 тонн/час);

Диаметр регенеративного шарика: Керамический теплоаккумулирующий шар диаметром 30 мм с содержанием алюминия 75%;

Потребление природного газа (выработка): Максимальная производительность 350 м³/ч;

Топливо: Природный газ с теплотворной способностью 8400 ккал/м³;

Удельное потребление энергии в течение периода плавления: ≤ 65 м³/т алюминия (загрузка рассчитана путем расплавления 70% алюминиевого слитка + 30% отходов при температуре 730 градусов);

Способ зажигания горелки: Автоматическое зажигание;

Температура плавления жидкого алюминия: 700~750°C (*полная техническая характеристика всех плавильных печей, а также оборудования приложены в Приложении Дополнительная документация*).

В печь загружаются алюминиевые отходы, включая литьевые слитки и металлический лом. Печь работает на природном газе. Процесс плавления алюминия требует температуры в пределах 700–750°C, при которой металл плавится, и его можно использовать для дальнейших операций. После того как алюминий расплавляется до необходимой температуры, начинается его выгрузка из печи. Для этого предусмотрен сливной механизм с диаметром отверстия 75 мм, через который расплавленный металл под давлением вытекает из печи. Для литья расплавленный алюминий поступает в кристаллизаторы, где охлаждается и затвердевает, принимая форму стержней. После того как алюминий затвердевает в формах, он проходит стадию стабилизации и охлаждения. Вода подается в специальные каналы охлаждения, которые обвивают формы, способствуя быстрому охлаждению расплава. Полученный расплав заливается в формы, из которых затем извлекаются биллеты — заготовки для экструзии. Далее они транспортируются в цех экструзии, где под высоким давлением и температурой 400–500°C проходят через экструзионную форму, приобретая нужную геометрию. В процессе старения улучшаются механические свойства алюминия, что позволяет достичь требуемой прочности. Экструзия алюминиевых профилей начинается с подачи подготовленных алюминиевых стержней в экструдер. В зависимости от мощности экструдера, стержень проходит через прессовую матрицу, принимая нужную форму. Для экструзии используется несколько типов экструдеров: два с мощностью 720 тонн, четыре - по 1000 тонн и два экструдера мощностью 1480 тонн. После

прохождения через экструдер и охлаждение профили направляются на отрезной стол, где они нарезаются на заданные длины. После экструзии профили подвергаются порошковой покраске и ламинации, что придает им декоративные и защитные свойства. Механическая обработка не производится, а готовые профили упаковываются для дальнейшей доставки. Технология не включает закалку, основное внимание уделяется старению для достижения оптимальных характеристик материала. Готовые алюминиевые стержни затем направляются на механическую обработку, где они подвергаются резке. Для резки используется специализированная установка и ручной станок для резки, которые обеспечивают точную нарезку стержней на нужную длину и размеры. Готовые стержни направляются автопогрузчиками на хранение в зоне штабелирования на открытой площадке в цех экструзии для дальнейшей обработки. Для покраски работают параллельно две окрасочные линии: горизонтальная и вертикальная.

Горизонтальная покраска алюминиевых профилей.

Процесс покраски алюминиевых профилей начинается с тщательной подготовки поверхности, которая включает в себя предварительную обработку материалов последовательно в десяти резервуарах, обеспечивающую адгезию порошковой краски. После завершения этапа предварительной обработки, профили поступают в специальное помещение для распыления порошка, где с помощью автоматической системы нанесения происходит равномерное покрытие профилей порошковой краской. Для нанесения используется система быстрого обмена цвета, что значительно ускоряет смену краски и минимизирует потери материала.

После нанесения порошковой краски, профили направляются в печь для отверждения. В этой печи происходит процесс плавления порошка, при котором образуется прочное и устойчивое к внешним воздействиям покрытие. Температура в печи регулируется в пределах 180-220°C, и время отверждения составляет 15-20 минут, что обеспечивает качественное закрепление краски на поверхности алюминиевых профилей.

Завершающий этап включает охлаждение окрашенных профилей после их отверждения в печи. Профили постепенно охлаждаются до комнатной температуры, что позволяет избежать термических деформаций и гарантирует стабильность окрашенного покрытия. Система циркуляции воздуха в печи способствует равномерному прогреву и отверждению краски, обеспечивая необходимое качество конечного продукта.

Весь процесс покраски алюминиевых профилей организован в рамках высокотехнологичной линии, которая включает автоматизированные и ручные элементы, что позволяет эффективно и точно контролировать каждый этап. Особенности конструкции оборудования, такие как система фильтрации и быстрая смена цвета, обеспечивают надежность и высокое качество покраски при минимальных затратах времени и материалов.

Вертикальная покраска алюминиевых профилей.

Процесс вертикального порошкового напыления алюминиевых профилей включает несколько ключевых этапов. Сначала осуществляется подача

заготовок в систему, где они проходят предварительную обработку. Этот этап включает в себя последовательные процедуры мойки, предварительного обезжиривания, основного обезжиривания и повторной мойки, завершающейся пассивацией. Данные операции необходимы для обеспечения чистоты поверхности и улучшения адгезии порошкового покрытия.

После предварительной обработки заготовки подвергаются сушке для удаления влаги. Сушка выполняется при температуре от 70 до 120 °С и занимает от 6 до 8 минут. По завершении процесса естественного охлаждения, когда температура заготовки снижается до 40 °С, начинается этап непосредственного порошкового напыления. На этом этапе осуществляется два последовательных напыления порошковой краски, обеспечивающих равномерное покрытие всей поверхности профиля.

Следующим этапом является термическое отверждение порошкового покрытия. Заготовки помещаются в печь, где при температуре 180–220 °С в течение 15–20 минут происходит полимеризация порошка, приводящая к формированию прочного и устойчивого покрытия. После выхода из печи профили охлаждаются естественным путем, пока температура готовой детали не снизится до 30 °С.

Финальным шагом процесса покраски является резка алюминиевых профилей. Готовые окрашенные профили подвергаются механической обработке, включая обрезку до необходимых размеров, после чего они подготавливаются к дальнейшему использованию или транспортировке. Такой метод покраски обеспечивает надежное защитное покрытие и улучшает эстетические характеристики изделий.

Ламинирование.

Новая автоматическая машина для ламинирования профилей DУТМ-В представляет собой усовершенствованное оборудование, предназначенное для наклеивания пленки на различные профили. Машина работает на основе ленточного конвейера, который перемещает материал, и датчиков, которые автоматически позиционируют профиль для обработки. Пленка разрезается, а затем наклеивается с помощью сервоконтроллеров и натягивающих механизмов, что обеспечивают высокое качество ламинирования без пузырьков. Весь процесс в основном автоматизирован, и один оператор может контролировать работу оборудования.

Процесс работы машины включает несколько этапов: подача профиля на конвейер, автоматическая резка пленки, наклеивание, транспортировка готового изделия и упаковка. Для изменения характеристик упаковки или размера профиля можно легко настроить оборудование, регулируя натяжение роликов и позиционирование материала. Важно, что при изменении параметров, например, длины или ширины профиля, система автоматически адаптируется, что уменьшает необходимость в ручной настройке.

Машина состоит из прочной стальной рамы, конвейеров, серводвигателей, системы управления на базе ПЛК и других механизмов для автоматической работы. Система управления и датчики позволяют точно и быстро выполнять все операции, включая резку пленки с точностью до 5 мм. Оборудо-

вание предназначено для повышения производительности и экономии труда, так как весь процесс можно контролировать с минимальными усилиями от оператора.

Упаковка.

Это полуавтоматическая упаковочная машина, предназначенная для упаковки материалов в пакеты с завязками. Она требует участия только одного оператора и значительно повышает производительность по сравнению с традиционными ручными методами. Машина позволяет быстро менять параметры упаковки, автоматизируя процесс вставки материала в пакеты, герметизацию горловины и термоусадку. В результате упаковка происходит в 2-3 раза быстрее, чем при ручной работе.

Машина состоит из прочной металлической рамы и системы подачи пакетов, что позволяет удобно и быстро менять упаковочные материалы. Она оснащена системой термоусадки, которая автоматически нагревает и сжимает пакеты, обеспечивая плотную упаковку без необходимости вмешательства оператора. Также в системе предусмотрен автоматический транспорт для перемещения готовых пакетов на следующий этап упаковки, что сокращает трудозатраты и увеличивает скорость производства.

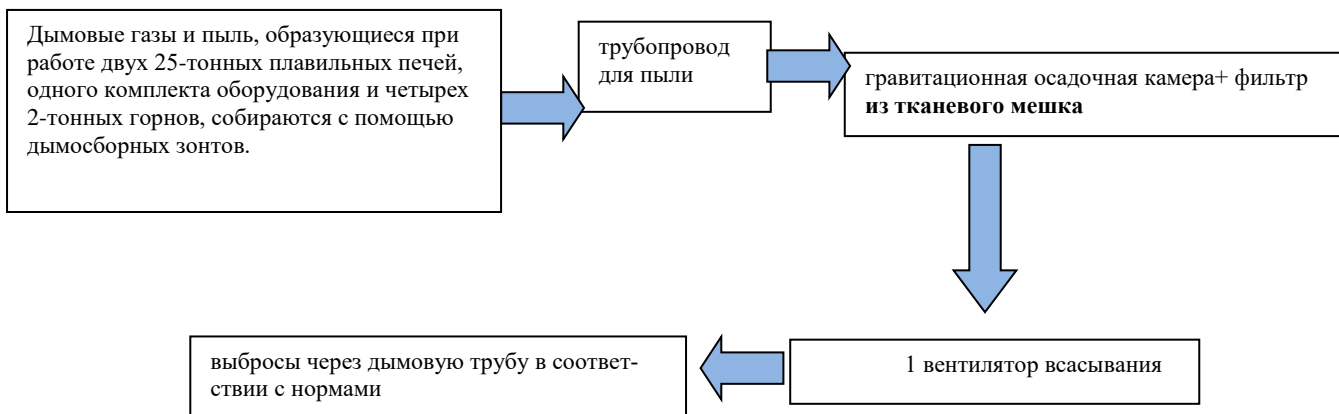
Основные технические характеристики включают производительность 2-3 упаковки в минуту и работу от электричества с напряжением 380 В. Машина занимает площадь около 22,5 м в длину и 5 м в ширину, что позволяет эффективно упаковывать длинные алюминиевые профили и другие материалы. В её конструкции используются современные компоненты, такие как сервоприводы и сенсорные экраны, что обеспечивает стабильную работу на высоких скоростях и высокое качество упаковки.

Готовая продукция отправляется на склад, далее покупателю.

Дымовые газы от шести печей и газы аспирации от оборудования отправляются по аспирационной системе в гравитационную осадочную камеру для предварительной очистки, затем проходят через рукавный фильтр для задержания пыли и, наконец, после выхода через главный вентилятор, выбрасываются через дымовую трубу.

Технологический процесс и описание системы пылеуловителей

Для обеспечения того, чтобы дымовые газы и пыль, образующиеся при работе двух 8-тонных плавильных печей в литейном цехе, после сбора и очистки соответствовали стандартам выбросов, дымовые газы и пыль, образующиеся при работе плавильных печей собираются с помощью дымосборных зонтов. Под действием отрицательного давления главного вентилятора, газопылевые смеси, собранные через ответвленные трубопроводы, объединяются в общий канал. Дымовые газы плавильной печи поступают в гравитационную осадочную камеру для предварительной очистки, затем проходят через рукавный фильтр для задержания пыли и, наконец, после выхода через главный вентилятор, выбрасываются через дымовую трубу. Схема технологического процесса представлена ниже:



Выбор устройства для очистки дымовых газов

Для очистки дымовых газов и пыли, образующихся при работе с оборудованием для плавки алюминия, существуют два основных типа очистных устройств: сухие и влажные. Влажные пылеуловители имеют низкую эффективность очистки и могут вызвать вторичное загрязнение, поэтому в настоящее время в Китае они редко используются отдельно. Сухая очистка пыли, использующая фильтры с мешочками (фильтры типа "пакет"), обладает высокой эффективностью очистки и может соответствовать стандартам выбросов первого уровня в стране. В данном проекте выбрано использование пылеуловителя серии HLDM с низким давлением и пульсирующей фильтрацией, который является продукцией, допущенной в экологическую отрасль. Его преимущества включают большой объем обработки воздуха, низкое давление при очистке фильтров, отличные результаты очистки, что эффективно снижает механические повреждения фильтров, а также использование технологии офлайн-очистки, при которой процесс очистки не влияет на работу устройства, что обеспечивает его долгосрочную эксплуатацию.

Выбор диаметра трубопровода, потерь давления и вентилятора

1. Системная скорость потока воздуха в трубопроводе должна быть 16-18 м/с. Для расчета диаметра главного трубопровода с учетом общего объема воздушного потока 151,000 м³/ч используется следующая формула:

$$D = \sqrt{151000 \text{ м}^3/\text{ч} \div 3600 \div 17 \div 3.14 \times 2} = \Phi 1750 \text{ мм}$$

2. Системные потери давления в трубопроводе:

Потери давления в трубопроводе: P1= 500-600 Па

Потери давления в пылеуловителе: P2= 1400-1500 Па

Потери давления в предварительном обработчике: P3= 200-300 Па

Общие потери давления: P0= 2100-2400 Па

Для обеспечения эффективной очистки пыли, давление на всасывающем отверстии каждого дымосборника должно быть не менее 1500 Па. Поэтому при выборе вентилятора необходимо учитывать, что его полное давление должно быть больше (2100 + 1500) Па, то есть больше 3600 Па.

- 3) Выбор вентилятора:

Общий объем воздуха (Q): 151,000 м³/ч.

Полное давление (P): более 3600 Па.

Температура на входе пылеуловителя: должна быть ниже 130°C.

Рекомендуется использовать вентилятор G4-73-15D с мощностью 280 кВт. Вентилятор будет оснащен частотным преобразователем, что позволит автоматически регулировать объем воздуха, обеспечивая гибкость и эффективность работы системы в зависимости от текущих условий.

Выбор площади фильтрации для основного устройства пылеуловителя

В соответствии с требованием по концентрации частиц в выбросах, которая должна быть ниже 30 мг/м³ (концентрация при фактических условиях работы дымовой трубы, без пересчета), скорость фильтрации через фильтры пылеуловителя должна быть в пределах 0,9-1,1 м/мин. С учетом соотношения стоимости и эффективности оборудования, в данном проекте выбрана скорость фильтрации 1,1 м/мин.

Экологическое оборудование при общей вентиляции системы **151000 м³/ч** и скорости фильтрации **1,0 м/мин**, должно иметь площадь фильтрации: $151000 \div 60 \div 1.1 = 2287$ квадратный метр

В соответствии с комбинацией подразделений нашей компании: 4 камеры в один ряд, Расположение фильтров 12 рядов*16шт*4 камеры Спецификация фильтров: Ф159×6000, всего 768 фильтров, Общая площадь фильтрации составляет 2350 квадратных метров, Выбрана следующая модель пылеулавливающего оборудования: HLDM-2350-280 кВт

Принцип работы пылеуловителя

Пылеуловитель с низким давлением пульсации и тканевыми фильтрующими мешками использует метод подачи воздуха через пылеуловитель через конусный бункер. Загрязненный воздух поступает в пылеуловитель через бункер. Система распределения воздушного потока, расположенная на входе, выполняет функцию как разделения крупных частиц пыли из пылевого потока, так и направляющую роль для равномерного распределения и направления пыли. Когда пыльный воздух проходит через систему направляющих, из-за резкого снижения скорости воздуха, крупные частицы пыли в воздухе естественным образом оседают и после разделения в системе направляющих падают прямо в бункер. Остальная пыль, под действием направляющей системы, поступает в фильтрующую часть камеры пылеуловителя. В фильтрующей камере пылеуловителя устанавливается распределительная плита. Фильтровальные мешки пылеуловителя соединены с распределительной плитой с помощью пружинных кольцевых уплотнений, что создает разделение между зоной чистого воздуха (верхняя часть корпуса) и зоной пыльного воздуха (средняя часть корпуса). Распределительная плита также служит рабочей платформой для обслуживания и замены фильтровальных мешков. Фильтровальные мешки пылеуловителя имеют круглую форму и расположены в виде матрицы в корпусе пылеуловителя. В пылеуло-

вители с низким давлением пульсации пыльный воздух в средней части корпуса под воздействием вакуума проходит через фильтровальные мешки, где пыль задерживается на внешней поверхности фильтровальных мешков. Очищенный воздух проходит через фильтровальные мешки, поступает в верхнюю часть корпуса и выводится через общий вытяжной трубопровод. С течением времени, когда пылеуловитель продолжает работать, пыль на поверхности фильтровальных мешков будет накапливаться, что напрямую приведет к увеличению сопротивления работы пылеуловителя. Поэтому необходимо регулярно очищать поверхность фильтровальных мешков от накопившейся пыли — этот процесс называется очисткой от пыли (или "очистка фильтров"). Пылеуловитель с низким давлением пульсации использует сжатый воздух для пульсации и очищения фильтровальных мешков. Оборудование для очистки включает в себя воздухосборник, продувочные трубы и электромагнитные пульсирующие клапаны. В каждом фильтрующем отсеке установлена продувочная труба с соплом на выходе из каждой линии фильтровальных мешков. На продувочной трубе установлены пульсирующие клапаны, которые соединены с компрессорным воздушным резервуаром. Очищение пыли может быть выполнено автоматически или вручную. Программируемая очистка от пыли осуществляется в зависимости от условий работы, с помощью программного обеспечения, которое управляет процессом очистки. В соответствии с установленной программой, фильтрующий отсек отключается, и последовательно открываются электромагнитные клапаны, позволяя сжатому воздуху через продувочную трубу создавать многократное давление, которое вызывает резкое расширение и ударные вибрации фильтровальных мешков от их верхней части до нижней. Это воздействие инициирует обратный поток воздуха, что приводит к сильному эффекту очищения, сбрасывая пыль с поверхности фильтровальных мешков и достигая цели очистки от пыли. В случае технического обслуживания, функцию очистки от пыли также можно осуществить вручную. Каждая камера пылеуловителя проходит цикл очистки от пыли, обеспечивая восстановление оптимального состояния фильтрации для каждого отделения. Циклическое выполнение очистки от пыли гарантирует высокую эффективность и нормальную работу устройства.

Особенности конструкции пылеуловителя и технологический процесс изготовления

Дизайн пылеуловителя, используемый в данном проекте, представляет собой пылеуловитель с низким давлением пульсации и длинными мешками для пульсационной очистки.

1. Стальная конструкция корпуса: Для обеспечения прочности и эстетичности стальной конструкции корпуса пылеуловитель HLDM имеет многокамерную структуру. Оборудование использует стандартную сталь толщиной 4-5 мм с загибами или усилениями из полосового металла, выполненными с полным сварным соединением, что обеспечивает корпусу пылеуловителя способность выдерживать отрицательное

давление вентилятора до 8000 Па. Пылеуловитель имеет многокамерную конструкцию, что позволяет при очистке отсеков отключать одну камеру, в то время как другие камеры продолжают работать, значительно повышая стабильность работы пылеуловителя.

Вход и выход пылеуловителя выполнены с фланцевыми соединениями. На внешней части установлены устройства для защиты от дождя, водоотводы и платформы для обслуживания. Верхняя крышка пылеуловителя имеет систему срезного уплотнения, что облегчает открытие крышки вручную благодаря оптимальному весу и размеру. Пылеуловитель оборудован ремонтными дверями, все дверцы и люки выполнены с быстрооткрывающимся механизмом, что позволяет легко и герметично открывать их. Верх пылеуловителя спроектирован с наклонной поверхностью, чтобы предотвратить накопление дождевой воды и избежать конденсации влаги на фильтровальных мешках.

2. Технологический процесс изготовления стальной конструкции: Пылеуловитель использует стальную конструкцию для поддержки, компоненты которой соответствуют нормам проектирования стальных конструкций. Конструкция стальной рамы упрощает установку на месте, сводя к минимуму сварочные работы. Стальная конструкция соответствует требованиям "Нормы проектирования стальных конструкций" (GB 50017-2003). Конструкция пылеуловителя способна выдерживать все статические и динамические нагрузки, включая максимальное количество собранной пыли и вес устройства для очистки пыли, а также веса выводных трубопроводов для пыли.

Пылеуловитель имеет достаточно дверей для обслуживания, что позволяет добраться до всех частей устройства. Для доступа предусмотрены лестницы и мостики, ведущие к рабочим уровням пылеуловителя. Чистая ширина платформ и лестниц не менее 600 мм. Несущая структура пылеуловителя является самонесущей, что позволяет передавать все вертикальные и горизонтальные нагрузки на колонны фундамента, при этом горизонтальная нагрузка не передается на другие части конструкции. Основные балки и колонны стальной конструкции пылеуловителя выполнены из квадратных труб. Все платформы (включая верх пылеуловителя) оборудованы перилами и защитными бортиками, что соответствует требованиям безопасности для электрооборудования. Нагрузка на платформы составляет 4 кН/м², на лестницы — 2 кН/м².

Жесткость. Дизайн корпуса пылеулавливающего устройства должен быть герметичным и прочным, а размеры соединительных элементов и допуски должны соответствовать национальным стандартам. Стенки пылеулавливающего устройства должны быть ровными, без деформаций; погрешность диагонали — не более 5 мм. Если детали подверглись деформации при транспортировке, они должны быть выправлены.

Все непрерывные сварные швы пылеулавливающего устройства должны быть прямыми, без пороков сварки, таких как пустоты, неполные или ложные швы, а высота шва должна соответствовать проектным требованиям и пройти испытание на герметичность. Место соединения корпуса и пепель-

ного контейнера должно быть сварено вручную с использованием непрерывного шва, чтобы обеспечить прочность сварки и герметичность, соответствующие отраслевым стандартам. После сварки швы должны быть очищены от шлака и брызг, и не допускается нанесение грунтовки, если не удалены видимые следы шлака, брызг и ржавчины. Ключевые участки должны быть отшлифованы угловыми шлифмашинами для удаления сварных швов и брызг.

Очистка от ржавчины пылеулавливающего устройства производится с использованием технологии предварительной обработки стальных листов или с применением ручных и механических инструментов, в соответствии с требованиями класса St3 по стандарту GB8923. Все металлические стружки, ржавчина, масло, жир и другие вредные вещества должны быть удалены как с внутренней, так и с внешней поверхности оборудования. На сварных соединениях, в соответствии с национальными стандартами, необходимо провести очистку вручную или с помощью механических методов. Все острые края и элементы должны быть обработаны для предотвращения травм. Очистка и отделка металлических поверхностей должны соответствовать стандартным технологиям.

После завершения изготовления оборудования на его поверхности наносится один слой антикоррозийной грунтовки. После окончательной сборки оборудования на сварных швах повторно наносится слой грунтовки. Затем внутри оборудования наносится два слоя антикоррозийной краски для средней температуры, а снаружи — два слоя краски, устойчивой к атмосферной коррозии. Цвет верхнего слоя краски может быть выбран покупателем. Все краски должны быть термостойкими до 150°C.

Технология обработки отверстий в цветочной пластине для установки фильтров

Для установки фильтров используется цветочная пластина толщиной 6 мм, которая обрабатывается с помощью лазерной резки. Эта технология обеспечивает высокую точность обработки, гладкость отверстий без заусенцев, минимальное деформирование поверхности пластины, отклонение плоскости не более 2%, а отклонение отверстий — менее 1,5 мм, что гарантирует эффективную работу системы продувки и очистки пылеуловителя.

Фильтрационная система

Для фильтров низконапорного пульсирующего пылеуловителя используется сетка фильтров, расположенная в виде прямоугольной матрицы. Такое расположение эффективно использует пространство внутри прямоугольного корпуса. Увеличенное расстояние между центрами фильтров обеспечивает пространство для подъема пыльного газа между фильтрами, одновременно предотвращая их колебания и возможные столкновения. Цветочная пластина разделяет чистую и фильтрационную камеры пылеуловителя и служит для подвешивания фильтров, а также как платформа для обслуживания фильтров. Сочетание фильтров и цветочной пластины обеспечивают надежную, плот-

ную установку фильтров, предотвращают их выпадение и облегчают установку и демонтаж. При установке фильтров применяются защитные меры, чтобы избежать повреждений фильтров и гарантировать герметичность. Цветочная пластина, соединительная пластина фильтра и каркас фильтра устанавливаются с высокой точностью, что обеспечивает совмещение оси коротких труб продувки с осью фильтров, гарантируя надежную и эффективную работу системы продувки. Фильтры являются основным элементом пылеуловителя, и их качество напрямую влияет на эффективность очистки. Срок службы фильтров также влияет на эксплуатационные расходы пылеуловителя. Для улучшения герметичности и надежности монтажа верхняя часть фильтра оснащена пружинным растягивающим кольцом. Система замены фильтров проста и может быть выполнена 1-2 людьми через съемную крышку устройства. Вставка и извлечение фильтров производится в чистой камере, что исключает необходимость входить в фильтрационную камеру. Каркас фильтра изготавливается из холоднокатаной стальной проволоки с диаметром 3,5 мм и усилен дополнительными кольцами. Материал каркаса — углеродистая сталь, что гарантирует прямолинейность и отсутствие деформаций. После длительной эксплуатации поверхности каркаса подвергаются коррозии, что помогает облегчить замену фильтров и снизить повреждения фильтров при замене.

Система офлайн очистки

Для обеспечения качественной очистки несколько камер пылеуловителя могут быть полностью изолированы друг от друга. Каждая камера оборудована воздухопроводами с пневматическими офлайн клапанами, которые при очистке изолируют камеру от остальной системы, предотвращая выброс пыли. Также при ремонте фильтров можно изолировать рабочую камеру, не влияя на работу других камер.

Устройство защиты от заедания офлайн клапанов

Большинство производителей пылеуловителей устанавливают офлайн клапаны на верхней части устройства (то есть на подъёмных клапанах). При длительной эксплуатации внешний хромированный слой штока цилиндра ржавеет, что вызывает заедание. Из-за конструктивных особенностей, доступ к внутреннему обслуживанию устройства затруднен, что может привести к плохой герметизации клапанов и нарушению работы системы очистки. В нашей конструкции пылеуловителя добавлен чистый и грязный газовый отсек, который соединен с верхним отсеком через квадратный воздухопровод. Офлайн клапан установлен в этом воздуховоде, и его открытие/закрытие контролируется с помощью рычага, что увеличивает срок службы и упрощает обслуживание. Эта инновация обеспечивает стабильную работу и эффективность очистки на протяжении длительного времени.

Система очистки

Для очистки пылеуловитель использует технологию низконапорной пульсирующей продувки сжатым воздухом, с использованием оффлайн очистки. Продувка активируется с помощью ПЛК через пульсационные клапаны, что приводит к радиальной деформации фильтров и удалению пыли. Система очистки спроектирована с учетом предварительной сборки ключевых компонентов на этапе производства, чтобы гарантировать качество. Продувочные трубы изготавливаются из бесшовных труб. Короткие продувочные трубки (или сопла) соединяются с продувочной трубой с помощью специальной оснастки, а сварка выполняется с использованием СО₂ защитной сварки, что минимизирует деформацию и обеспечивает точность геометрии. Продувочные трубы фиксируются с помощью поддерживающих конструкций и пинов, что облегчает точное восстановление их положения после демонтажа. Также предусмотрен газовый накопитель (покупается покупателем) с манометром, предохранительным клапаном и фильтром для обеспечения подачи воздуха без воды и масла. Объем газового пакета определяется спецификациями пульсационных клапанов, а давление после продувки снижено минимально, что ускоряет возврат к нормальному давлению для следующей продувки.

Устройство равномерного распределения потока воздуха на входе пылеуловителя

Устройство равномерного распределения потока воздуха помогает равномерно распределить пыльный воздух по каждому фильтру, предотвращая их столкновения и трение во время очистки. Это способствует продлению срока службы фильтров.

Система направляющих потоков

В системе низконапорного пульсирующего пылеуловителя используется направляющая система для обеспечения равномерного и плавного распределения воздуха по фильтрующим камерам. Входящий пыльный воздух сначала направляется через распределительные трубы в каждую фильтрующую камеру, где с учетом достаточного зазора между фильтром и входом обеспечивается равномерное распределение потока воздуха. Это уменьшает турбулентность и минимизирует вторичные выбросы пыли.

Пылесборник оснащен звездчатым клапаном и вибратором

Для эффективного удаления пыли, отсепарированной фильтрами, используется звездчатый клапан YJD-NX-12. Для предотвращения накопления пыли на стенках пылесборника, на внешней поверхности каждого пылесборника устанавливается вибратор ZBF-3.

Электрическое управление

Главная система управления установлена в распределительном шкафу рядом с вентилятором пылеуловителя (проектируется стороной «В», строится стороной «А»). Также в цехе плавки устанавливается дополнительная панель управления с сенсорным экраном, позволяющая управлять устройством

с обеих панелей. Система управления включает в себя ПЛК для пульсирующей очистки, управления выгрузкой пыли, контроля вибрации пылесборника, защиты от перегрева, управления частотой главного двигателя и предупреждения об ошибках оборудования.

Главный двигатель оснащен частотным регулятором, что позволяет регулировать потребление энергии в зависимости от объема воздуха. Вся система управляется с помощью программируемого логического контроллера (ПЛК) с использованием сети 4G или Ethernet для удаленного мониторинга. В случае неисправностей система отправляет сигнал на смартфоны или экраны мониторинга обслуживающего персонала для оперативного устранения проблем.

Экологическое оборудование при общей вентиляции системы 151000 м³/ч и скорости фильтрации 1,0 м/мин, должно иметь площадь фильтрации: $151000 \div 60 \div 1.1 = 2287$ квадратный метр.

В соответствии с комбинацией подразделений нашей компании: 4 камеры в один ряд, Расположение фильтров 12 рядов*16шт*4 камеры Спецификация фильтров: Ф159×6000, всего 768 фильтров, Общая площадь фильтрации составляет 2350 квадратных метров, Выбрана следующая модель пылеулавливающего оборудования: HLDM-2350-280 кВт.

Параметры проектирования оборудования:

Но-мер	Проект		Еди-ница изм	Параметры производи-тельности	Примечание
1	Модель низконапорного пульсирующего мешочного пылеуловителя			HLDM-2350-280KW	Отрицательное давление
2	Фильтрационная	пло-щадь	м ²	2350	
3	Обрабатываемый	воз-душный поток	м ³ /ч	151000	
4	Скорость фильтрации		м/мин	1.0	
5	Количество комнат	в корпусе	штук	4	Один ряд <input checked="" type="checkbox"/> Два ряда
6	фильтро-вальный мешок	специфи-кация	мм	Ф159×6000	
		Общее ко-личество	шт	768	
		макси-мальная рабочая	°C	130°	

		температура			
		материал фильтрующего материала	Полиэфирный иглопробивной фильтровальный материал, водо- и маслостойкий		
7	мешок-корзина	спецификация	мм	Ф147×5950	
		количество	шт	768	
		состав материала	Q235		обработка органическими соединениями
8	затопленный пульсирующий клапан	спецификация	дюйм	3	
		количество	шт	48	
		срок службы мембранного клапана		1000000 раз	
9	Очистка автономного клапана	модель и спецификация		(вентиляционный клапан) FCL-800×1200	
		количество	шт	4	
10	входная температура пылеуловителя		°С	≤130°С	
11	проектная прочность корпуса на давление		Па	<8000	
12	сопротивление оборудования		Па	<1600	
13	допустимая концентрация пыли на входе		г/м ³	10	
14	концентрация выбросов частиц		мг/м ³	<30	
15	коэффициент утечки воздуха	статический	%	≤2	
		динамический	%	≤4	
16	давление для очистки от пыли		МПа	0.35-0.45	
17	давление подачи с источника воздуха		МПа	0.5~0.7	
18	расход воздуха		м ³ /мин	2-3	
19	метод очистки от пыли			Автономная	Автоматиче-

			очистка	ский/ручной
20	мощность вентилятора вытяжного типа	кВт	280	
21	воздушный поток вытяж- ного вентилятора	м ³ /ч	>151000	
22	полное давление вытяж- ного вентилятора	Па	>3600	
23	максимальная скорость вращения вытяжного вентилятора	об/ми н	1450	
24	разгрузочное устройство YJD-NX-12	еди- ница	4	
25	вибратор стенки силоса ZBF-3	еди- ница	4	
26	габаритные размеры (Д×Ш×В)	мм	24000×8000×1 2500	
27	общее потребление элек- троэнергии оборудовани- ем	кВт	280+5	
28	требования к источнику питания для управления	АС 24V, 220V±10%, однофазный, 50 Гц		
29	требования к источнику питания для привода	АС 380V ±10% (3 фазы, 4 провода), одно- фазный, 50 Гц		

Аспирационная система

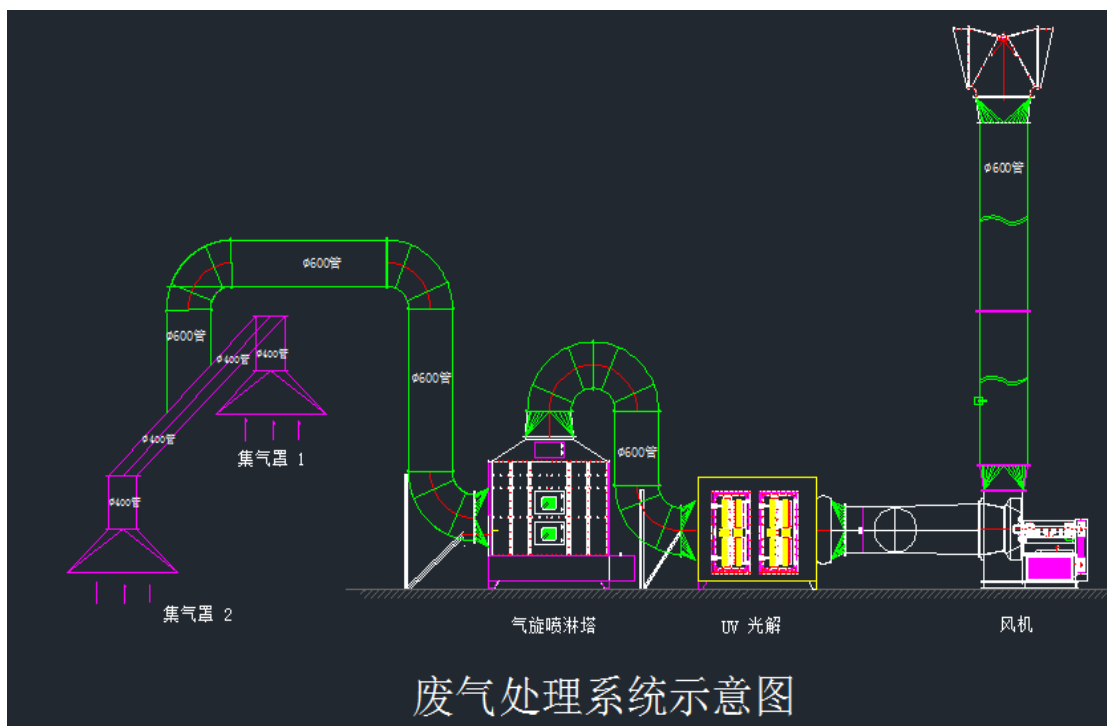


Рис.6 - Схема аспирационной системы

Схема аспирационной системы включает следующие основные элементы:

- Источники загрязнения – оборудование, выделяющее пыль или вредные вещества (станки, дробилки, транспортеры и т. д.).
- Локальные отсосы – воздухозаборные устройства (зонты, кожухи, щели), размещенные у источников загрязнения.
- Воздуховоды – сеть трубопроводов, транспортирующих загрязненный воздух.
- Фильтрующая установка – циклон, рукавный фильтр, картриджный фильтр или мокрый пылеуловитель.
- Вентилятор – обеспечивает движение воздуха по системе.

В типовом варианте устройство аспирационной системы включает всегда пылевые вентиляторы и пылеулавливающие агрегаты. Кроме этого, предусматривается комплекс удаления пыли — без него даже самые емкие накопители все равно забивались бы за короткий срок.

Все это соединяется между собой, с обслуживаемым помещением и с внешним миром при помощи воздуховодов. Сечения воздуховодов, их траектории и основные параметры работы рассчитываются очень тщательно.

Типы и классификация:

1. **По способу забора воздуха – «Общие»** – обеспечивают очистку воздуха во всем помещении, создавая общее разрежение для удаления пыли (применяются, например, в больших цехах).

2. **По схеме движения воздуха – «Прямоточные»** – воздух движется по системе без возврата, очищенный воздух выбрасывается наружу.

3. По типу очистки - «Сухие» (циклоны, рукавные фильтры, картриджные фильтры).

4. По способу установки и мобильности – «Стационарные» – мощные, обслуживают большие зоны. Устанавливаются на постоянной основе, способны обслуживать сразу несколько рабочих мест или весь цех.

5. Очистка - Проводится очистка всех компонентов от пыли и загрязнений, особенно в трубопроводах и на фильтрах.

Проектирование аспирационных систем будет происходить в рамках общего проектирования самого здания или участка, а не как отдельная и изолированная часть.

В зависимости от габаритов и сложности, монтаж аспирационных систем будут производиться самим заказчиком или специалистами поставщика.

Оборудование поставляется в разобранном виде, заказчиком самостоятельно производится сборка и проверка эффективности аспирационных систем в действии.

Собрать готовый комплект нетрудно, следуя инструкции:

1. Сначала монтируется каркас.
2. Затем устанавливаются металлические элементы.
3. Подключается вентилятор.

4. На завершающем этапе осуществляется монтаж фильтровальных элементов (*паспорт аспирационной системы приложен к Дополнительной документации*).

Начало эксплуатации объекта с мая месяца 2026 года.

Постутилизация объекта не предусмотрено.

Характеристика климатических условий

Климат территории относится к резко континентальному, со знойным и сухим летом и короткой, обычно малоснежной зимой. Среднегодовая температура воздуха положительная, +12,6°С (г.Шымкент).

Пункт Шымкент. Климатический подрайон IV – Г.

Название пункта - город Шымкент. Коэффициент А = 200. Скорость ветра $U^* = 12.0$ м/с. Средняя скорость ветра = 5.0 м/с. Температура летняя = 25.0 град.С. Температура зимняя = -25.0 град.С. Коэффициент рельефа = 1.00

Средние значения температуры воздуха в ° С:

абсолютная максимальная +44

абсолютная минимальная - 34.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С + 33.

Температура воздуха наиболее холодных (обеспеченностью 0,92):

Суток -25

Пятидневки -15

Периода -6

Средняя суточная амплитуда температура воздуха наиболее холодного месяца, °С-9,8

Средняя суточная амплитуда температура воздуха наиболее теплого месяца, °С+14,9.

Продолжительность, сут/средняя суточная температура воздуха, ° С, периода со средней суточной температурой воздуха.

≤ 0 ° С – 61/ - 1,9

≤ 8 ° С – 143/ 1,5

≤ 10 ° С – 160/ 2,2.

Среднегодовая температура воздуха, 0 ° С + 12,2

Показатели относительной влажности воздуха колебались в пределах:

в холодный период года – 60-84%;

в теплый период года – 28-63%.

Количество атмосферных осадков незначительно и распределены они неравномерно.

Количество осадков за ноябрь – март – 368 мм.

Количество осадков апрель – октябрь – 208мм.

Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль – В (Восточное).

Преобладающее направление ветра за июнь-август – ЮВ (юго-восточное).

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,3 м/сек.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 2,4 м/сек.

Нормативная глубина промерзания, м: для суглинка – 0,63

Глубина проникновения 0 °С в грунт, м: для суглинка -0,73,
Зона влажности - 3 (сухая).
Район по весу снегового покрова – I.
Район по давлению ветра - III.
Район по толщине стенки гололеда - III.
Нормативная толщина стенки гололеда, мм, с повторяемостью 1 раз в 10 лет 10 мм.
Зона влажности - 3 (сухая).
Район по средней скорости ветра за зимний период-III.
Район территории по давлению ветра-III.
Нормативное значение ветрового давления кПа-11,25
Нормативное значение снегового покрова, см-62.
Нормативная глубина промерзания, м: для суглинков - 0,66.
Глубина проникновения °С в грунт. м: для суглинков - 0,77.
Значение коэффициента А, соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, принимается равным 200.
Коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, составляет 1.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

В настоящей главе представлены основные характеристики поверхностных вод в районе намечаемой деятельности. В ней описывается воздействие, которое может оказать намечаемая деятельность на эту среду. В главе также определены меры по смягчению последствий, необходимых для исключения и (или) минимизации потенциально негативного воздействия на окружающую среду

Влияние на поверхностные воды оценивается по возможности воздействия на качество воды.

Изъятия водных ресурсов не будет.

В настоящей главе представлены основные характеристики состояния и режимов подземных вод в пределах затрагиваемой территории. В ней описывается воздействие, которое может оказать намечаемая деятельность на эту среду. В главе также определены меры по смягчению последствий, необходимых для исключения и (или) минимизации потенциально негативного воздействия на окружающую среду.

Влияние на подземные воды оценивается по возможности воздействия на качество воды. В ходе оценок проведен анализ аспектов намечаемой деятельности в части прямых и косвенных прогнозируемых воздействий сточных вод на подземные воды.

Гидрографическая и гидрогеологическая характеристика района

Водные объекты и водоохранные зоны и полосы в районе расположения участка отсутствуют. Искусственный водоем Боржар расположен с севе-

ро-западной стороны от территории проектируемого завода на расстоянии 2,56 км. С южной стороны от объекта протекает река Бадам на расстоянии 4,45 км. По административно-территориальной единицы с. о. Бадам, протяженность реки 18,3 км, ширина водоохранной зоны 500 м, ширина водоохранной полосы 100 м.

Объект не входит в водоохранную зону и водоохранные полосы.

В процессе проведения работ на рассматриваемом участке **отсутствует сброс сточных вод** в водные объекты и на рельеф местности. Бытовые сточные воды, сдаются на утилизацию специализированной организации по договору. Обоснование максимально возможного внедрения оборотных систем, повторного использования сточных вод, способы утилизации осадков очистных сооружений **указаны в разделе 3.1.**

Ввиду отсутствия предложений по установлению нормативов допустимых сбросов (НДС), разработка и реализация водоохраных мероприятий, направленных на достижение НДС **не предусматривается проектом.** Возможность изъятия нормативно - обоснованного количества воды из поверхностного источника в естественном режиме, без дополнительного регулирования стока **не рассматривается.**

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В настоящей главе представлены основные характеристики состояния и режимов подземных вод в пределах затрагиваемой территории. В ней описывается воздействие, которое может оказать намечаемая деятельность на эту среду. В главе также определены меры по смягчению последствий, необходимых для исключения и (или) минимизации потенциально негативного воздействия на окружающую среду.

Влияние на подземные воды оценивается по возможности воздействия на качество воды. В ходе оценок проведен анализ аспектов намечаемой деятельности в части прямых и косвенных прогнозируемых воздействий сточных вод на подземные воды.

Современное состояние подземных вод

Подземные воды (УПВ) пройденными выработками (на апрель 2024 года) до глубины 6,0м не вскрыты.

В пределах представленных координат участка месторождения полезных ископаемых и подземных вод, учитываемые государственным балансом, отсутствуют.