СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИСТОВ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ 3

1. ВВЕДЕНИЕ 4

2. ЦЕЛИ И ЗДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА 5

3. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 6

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА 12

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АВТОМАТА-САДЧИКА 21

6. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ 27

6.1 Расчет механизма подъема тележки 28

6.2 Расчет механизма перемещения тележки 29

6.3 Расчет вала на прочность

6.4 Расчет и подбор подшипников

6.5 Расчет и подбор шпонок и муфт

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ 36

АВТОМАТА-САДЧИКА

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА 47

9. АВТОМАТИЗАЦИЯ 57

10. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА 61

10.1 Обеспечение безопасности работающих 62

10.2 Экологичность проекта 69

10.3 Чрезвычайные ситуации 71

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 74

12. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

РЕФЕРАТ

***Автомат-садчик, пресс СМ-1085, линия по производству силикатного кирпича, транспортер – накопитель ряда, переносчик ряда, транспортер – накопитель слоя, переносчик слоя.***

Дипломный проект содержит: страницы, 10 листов графических документов, рисунков, таблиц, формул, 22 литературных источника.

Целью дипломного проекта является установка автомата-садчика на пресс СМ-1085 с целью повышения надежности и эффективности работы.

На ООО «ККЗ» (Камышловский кирпичный завод) работает линия по производству силикатного строительного кирпича методом полусухого прессования. Основные направления по увеличению эффективности производства - снижение доли ручного труда, повышение производительности труда и улучшение качества продукции.

Автомат-садчик, установленный на пресс СМ-1085, полностью исключает ручной труд на укладке отпрессованного кирпича-сырца на печные вагонетки. С использованием автомата-садчика на данной операции увеличилась скорость укладки кирпича, что в свою очередь позволило увеличить количество прессуемого на прессе кирпича; увеличилось количество кирпича в садке на вагонетке и качество садки, что привело к повышению производительности и эффективности работы обжиговой печи.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИСТОВ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

ПО КЛАССИФИКАТОРУ ЕСКД

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование документа | Обозначение документа | Формат |
| Автомат-садчик | 171600.30.01.00.00 СБ | А0 |
| Тележка с захватом | 171600.30.01.02.00 СБ | А1 |
| Механизм подъема | 171600.30.01.02.01 СБ | А1 |
| Скат ведущий | 171600.30.01.02.08.00 СБ | А1 |
| Колесо | 171600.30.01.02.08.04 | А3 |
| Корпус подшипника | 171600. 30.01.02.08.06 | А3 |
| Вал | 171600. 30.01.02.08.07 | А3 |
| Полумуфта | 171600. 30.01.02.08.09 | А3 |
| Кинематическая схема  автомата-садчика | 171600. 30.01.00.00 КС | А1 |
| Схема электрическая  принципиальная | 1716.00. 30.01.00.00 Э3 | А0 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Быстрое обновление парка механического оборудования предприятий строительных материалов, широкого внедрения передовой техники, наиболее прогрессивных технологических процессов и гибких производств, позволяющих оперативно перестраиваться на выпуск новой продукции и дающих наибольший экономический эффект, а также завершение комплексной механизации и перехода к автоматизации имеет первостепенное значение.

Решение этой важной задачи возможно путем создания высокоэффективных новых и совершенствования существующих технологических процессов, машин и оборудования, обеспечивающих получение высококачественной продукции с минимальными затратами энергетических, материальных и трудовых ресурсов, а также широкое использование энергосберегающих и безотходных технологий.

Быстрое обновление производственного аппарата, обеспечение качественных сдвигов в промышленности строительных материалов, резкое снижение ручного труда, повышение производительности труда и улучшение качества продукции во многом зависят от внедрения новой высокоэффективной техники, отвечающей этим требованиям.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

До введения в эксплуатацию автомата-садчика укладка отпрессованного кирпича-сырца на обжиговые вагонетки производилась вручную. С пресса кирпич подавался на транспортер, по которому он перемещался к обжиговой вагонетке, куда его перемещал рабочий – укладчик. Скорость укладки была невысока, что снижало производительность работы пресса СМ-1085, на котором производилось прессование кирпича. Антропометрические данные рабочего не позволяли производить укладку кирпича по наиболее оптимальной схеме, поэтому количество кирпичей в садке было меньше. Случались легкие травмы укладчиков (ушибы кистей и пальцев рук).

Задачи дипломного проекта:

1. Автоматизация процесса укладки кирпича на обжиговые вагонетки.
2. Садка кирпича должна оптимально сочетать проницаемость газами при обжиге и количество кирпича в садке.
3. Разработать систему ремонта и технического обслуживания автомата-садчика.
4. Обеспечить безопасные условия труда при использовании автомата-садчика.
5. Произвести расчеты основных узлов и механизмов.
6. Рассчитать и выбрать стандартное оборудование (двигатели, редуктора, муфты, тормоза).

3. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Способ прессования изделий из материалов влажностью 7 – 12 % называют полусухим.

Сырец, спрессованный по полусухому способу, имеет точные геометрические размеры и большую механическую прочность, незначительную усадку при сушке и обжиге. Благодаря точным геометрическим размерам кирпич полусухого прессования можно использовать в строительстве в качестве как стенового, так и лицевого изделия, а высокая механическая прочность сырца позволяет легко автоматизировать его межоперационное транспортирование и садку.

Кроме того, незначительная влажность пресс-порошка позволяет совмещать сушку и обжиг изделий в одном печном агрегате, что уменьшает расход топлива и сокращает срок производства. Полусухой способ производства кирпича дает возможность расширить сырьевую базу, так как позволяет применять малопластичные глины – глинистые сланцы и сухарные глины.

Следует отметить, что в технической литературе, знакомящей нас с механическим оборудованием по производству строительных материалов, изделий и конструкций, мало внимания уделено автоматам-садчикам. В некоторых источниках о них нет ни слова, в других – лишь общие сведения. Описание устройства и принципа действия встречаются крайне редко. Методика расчета автомата-садчика отсутствует.

Причиной этому служит тот факт, что, как правило, изготовлением и внедрением в производство автоматов-садчиков занимаются предприятия по производству строительных материалов сами для собственных нужд, или заказывают у предприятий той же отрасли, на которых они уже введены в эксплуатацию.

Объясняется это тем, что автоматы-садчики устанавливаются на конкретную технологическую линию с учетом ее особенностей и нюансов.

Рассмотрим устройство автомата-укладчика силикатного кирпича на примере, взятом из учебника для студентов вузов по специальности «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций».

Автомат-укладчик предназначен для съема силикатного кирпича-сырца со стола пресса и укладки его на запарочную вагонетку в штабель, конфигурация которого соответствует поперечному сечению автоклава.

Автомат-укладчик (рис. ) состоит из привода, съемника-кантователя, транспортера-накопителя, переносной тележки с подъемом и выдвижением пневмошин, механизма программирования, пневматического оборудования.

Автомат получает движение от коленчатого вала 1 пресса. Привод отбора мощности включает цилиндрическую 2 и коническую 3 зубчатые передачи и кривошип 10. Кривошип 10 с помощью тяги 11 передает колебательные движения от пресса к транспортеру-накопителю 12. Съемник-кантователь состоит из двух парных (симметричных) пневмозахватов 4, которые зажимают кирпичи, снимают их со стола пресса, разворачивают в линию, кантуют на 90˚ и устанавливают на лотковую поверхность ленты транспортера-накопителя 12. во время этих операций съемник поворачивается в вертикальной плоскости на 100˚. При холостом ходе съемника пневмозахваты 4 возвращаются в исходное положение.

Во время переноса четырех кирпичей с пресса на транспортер-накопитель 12 его лента перемещается на величину, равную толщине кирпича. В результате этого на транспортере-накопителе освобождается место для установки следующего ряда кирпича. Это перемещение производится приводом 33 транспортера-накопителя, получающего движение от вала 9 съемника-накопителя. После набора на ленте транспортера-накопителя слоя кирпича тележка 24 переносит его на автоклавную (запарочную) вагонетку для укладки в штабель. Переносная тележка 24 имеет привод перемещения, состоящий из электродвигателя 27, редуктора 28, зубчатой цилиндрической передачи 29 и катков 30, движущихся по рельсам (на рисунке не показаны).

На переносной тележке смонтирован также механизм подъема-спуска, состоящий из электродвигателя 31 и редуктора 26, на обоих концах выходного вала которого закреплены барабаны 25 для навивки каната 23. Канат прикреплен к подъемной раме 20. Для обеспечения строгого направления подъемной рамы имеются две кинематические пары, шестерня-рейка 22. В направляющих балках подъемной рамы 20 перемещаются ролики 16 , к которым подвешена выдвижная рама 18 с пневмошинами 17.

По окончании выбора слоя кирпича на ленте транспортера-накопителя 12 пневмошины 17 опускаются в зазоры между рядами кирпичей и вслед за подачей воздуха зажимают весь слой, после чего поднимаются в исходное положение. Механизм 24 передвижения переносной тележки продвигает ее на позицию укладки, где пневмошины снижаются на исходный уровень укладки данного слоя, что обусловлено положением упора 15 снижателя 14.

Снижатель представляет собой вертикально установленный вал, на котором в определенном порядке закреплены упоры, служащие ограничителями опускания пневмошин. Переносная тележка 24, передвигаясь в сторону вагонетки, поворачивает вал снижателя. Соответствующий упор вала занимает положение, при котором во время опускания пневмошин на него набегает конечный выключатель, смонтированный на подъемной раме. В этом нижнем положении воздух из пневмошин выпускается и слой кирпичей остается на автоклавной вагонетке, а пневмошины поднимаются в исходное положение.

Механизм выдвижки предназначен для формования овального штабеля и представляет собой барабан 19 с кулачками, поворачиваемый с позиции на позицию при обратном ходе переносной тележки. Кулачки барабана 19 управляют выдвижной рамой18 с пневмошинами 17, ролики 16 которой передвигаются по направляющим балкам подъемной рамы 20. в течении рабочего хода переносной тележки 24 выдвижная рама 18 вместе со слоем кирпича выдвигаются на величину уступа в штабеле, а при холостом ходе возвращается в исходное положение. Выдвижная рама передвигается с помощью пневмоцилиндра 21.

Толкатель 13, устанавливаемый в колее между рельсами ниже оси вагонетки, предназначен для выталкивания загруженной автоклавной вагонетки и подачи поршней. Для передвижения толкателя служит пневмоцилиндр 32 с ручным управлением.

Назначение механизма программирования – включать переносную тележку 24 в автоматическую работу после набора на транспортере-накопителе 12, требуемого для данного слоя количества кирпичей. Он представляет собой храповой диск 7, на котором закреплен кулачок 5 программирования, воздействующий через рычаг 6 и на конечный выключатель. Замыкаясь в моменты окончания набора данного слоя штабеля, он тем самым подает импульс на включение схемы автоматического управления. Храповый диск 7 приводится в движение вместе с кулачком 5 от эксцентрика съемника через тягу с качающимся рычагом 8. [ ].

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА

Общая характеристика производства и выпускаемой

продукции

Цехом производится керамический кирпич из диатомитов методом полусухого прессования. По назначению кирпич подразделяется на:

а) строительный по ГОСТ 530-95 размером 250х120х65, применяемый для кладки наружных и внутренних стен и других элементов зданий и сооружений а также для изготовления стеновых панелей и блоков;

б) лицевой по ГОСТ 7484-78 размером 250х 120х65, применяемый для кладки и одновременной облицовки наружных и внутренних зданий и сооружений;

в) профильный.

Кирпич выпускается пустотелым со сквозными вертикальными пустотами (17 отверстий на одном изделии), расположенными перпендикулярно постели. Размер сквозных цилиндрических пустот должен быть не более 20 мм. Толщина наружных стенок кирпича от отверстий должна быть не менее 12 мм.

Технологическая схема производства

4.1 Добыча, транспортировка, подготовка сырья и подача его на сушку.

Разработка месторождения диатомита (трепельные глины ) производится открытым способом круглогодично экскаватором типа ОЭ 5116 с емкостью ковша 1 м³ в четыре уступа. Высота уступа 7м.

Диатомиты из карьера транспортируются автосамосвалами марки МАЗ грузоподъемностью 8 тонн в хранилище, которое предназначено для вылежки и усреднения, а также создания запаса для бесперебойной работы технологической линии в осенне- весенний и зимний периоды. Объем хранилища до 30 тыс. м³. Загрузка хранилища диатомитом автосамосвалами производится через боковые разгрузочные эстакады. Постоянная степень заполнения его должна быть не менее 1/3. От эстакад диатомит перемещается бульдозером и разравнивается по всей площади хранилища.

Из хранилища диатомит бульдозером типа ДЗ-109 подается в бункер двухвального смесителя (на базе модели СМ-246). Число лопастей на валу 22, число оборотов вала 32 в минуту, производительность до 35 м³/час, мощность электродвигателя 55 кВт.

Смесителем производится:

1) Разрыхление крупных естественных слежавшихся комков диатомита.

2) Равномерная подача разрыхленной массы на ленточный транспортер.

3) Дозирование подаваемой на транспортер массы диатомита, которое осуществляется изменением угла поворота лопастей по отношению к валу в пределах 25-30%.

Смеситель может работать на ручном и автоматических режимах.

После смесителя заданная по объему масса диатомита посредством транспортера подается в бункер лопастного питателя-дозатора. Для улавливания из массы случайно попавших на транспортер металлических предметов, в конце его устанавливается электромагнит.

Технические данные транспортера:

Марка Т-210, ширина ленты 650 мм, длина 75 м, мощность электродвигателя 75 кВт. Эл. магнит напряжением 127 В постоянного тока.

Питатель-дозатор на базе смесителя СМ-477А (число оборотов валов 31 в минуту, производительность не менее 18 м³/час, мощность электродвигателя 28 кВт) предназначен для объемного дозирования и равномерной подачи диатомитовой массы на транспортер подачи к сушильному барабану.

Выданная по заданному объему масса диатомита ленточными транспортерами подается к сушильным барабанам и поступает через течку с загрузочной стороны работающего барабана.

4.2 Сушка диатомита.

Сушильный барабан типа СМЦ-428.2. Диаметром 2.8 м. Уклон оси барабана к горизонту в сторону разгрузки 3º. Число оборотов барабана 3-6 об/мин. Средняя производительность барабана 25 т/час. Температура теплоносителя на входе 900-1000º С, на выходе 150-180º С.Продолжительность сушки 30-45 мин.

Сушильный барабан предназначен для сушки диатомита топочными газами в смеси с воздухом и частичного его измельчения.

Принцип сушки диатомита в барабане является прямоточно-беспрерывным, горячие газы с температурой до 1000ºС поступают из топки внутрь барабана, соприкасаются с диатомитом и движутся с ним в одном направлении, нагревают его и содержащуюся в нем влагу.

Отработанные газы пропускаются через аспирационную систему и выбрасываются в атмосферу. При изменении влажности сырья или интенсивности его подачи в барабан, режим сушки может регулироваться количеством поступающего в барабан газа и незначительным изменением его температуры.

4.3 Транспортировка высушенного диатомита, подготовка порошка.

Высушенная масса диатомита от сушильного барабана посредством системы элеваторов, ленточных транспортеров, бункеров, грохота подается в молотковую дробилку.

Элеваторы ЛГ-250 производительностью 14 кг/с, емкость ковша 4л., скорость движения ковшей 1.6 м/с. Мощность электродвигателя 7 кВт.

Измельчение высушенного диатомита производится молотковой однороторной дробилкой СМ-431 типа М-8-6Б. Производительность при щели 13 мм 10-24 т/час. Крупность фракции загружаемого материала до250 мм. Крупность фракции получаемого материала до 13мм. Измельчаемый диатомит через загрузочный люк подается в корпус дробилки. При вращении ротора производится измельчение материала, который просыпается вниз. Номинальная скорость вращения ротора 1000 об/мин. Электродвигатель А02/01-6, диаметр ротора 800 мм, рабочая длина 600 мм, мощность электродвигателя 85 кВт.

Транспортировка измельченного и высушенного диатомита от дробилки к грохоту производится ковшовым элеватором ЛГ-320ОМ. Просев порошка осуществляется на грохоте ГИЛ-32 производительностью 90 м³/ч. Размеры сит 1200х2860. Грохот вибрационный инерционный. Количество сит 1.

При просеве (грохочении) производится отделение гранул более 7 мм. Гранулы менее 7 мм проходят через сито грохота к выгрузному лотку и разгружаются в течку транспортера, а размером более 7 мм возвращаются обратно в дробилку для повторного измельчения.

После грохочения пресс-порошок транспортируется в бункера-накопители. В бункерах происходит некоторое выравнивание влажности запаса порошка.

4.4 Полусухое прессование кирпича.

Диатомитовая масса для полусухого прессования представляет собой сыпучий порошок, количество воды которого недостаточно для создания вокруг зерен сплошной пленки.

Поэтому диатомитовая масса не обладает пластичностью и связностью. Для придания кирпичу-сырцу надлежащей формы, целостности и требуемой прочности масса прессуется под высоким давлением, в результате чего зерна диатомитового порошка сближаются, деформируются, их суммарная контактная поверхность увеличивается и частицы диатомита соединяются за счет поверхностных молекулярных сил.

Для производств кирпича применяют пресс СМ - 1085. Данный пресс относится к типу механических коленорычажных прессов непрерывного действия с двухсторонним одноступенчатым режимом прессования.

Максимальное усилие прессования 630 т.

4.5 Садка кирпича-сырца на обжиговые вагонетки.

Основные требования к садке кирпича:

а) садка должна быть прочной, устойчивой при большой усадке кирпича при обжиге, что достигается перевязкой ее рядов.

б) садка должна быть достаточно проницаемой для газов во всех направлениях и должна обеспечивать равномерное распределение огня по сечению печи, что достигается устройством продольных и поперечных каналов. По внешнему периметру садка должна соответствовать внутреннему профилю обжигового канала, а также сводом расстояние должно быть не более 100 мм.

4.6 Транспортировка вагонеток к печам.

Транспортировка обжиговых вагонеток с садкой кирпича к обжиговым туннельным печам производится при помощи электропередаточных тележек (ЭПТ) типа СМ-94 С грузоподъемностью 12 т. Число транспортируемых вагонеток – 1. Скорость передвижения 0.4 м/с. Мощность электродвигателя 4 кВт.

4.7 Загрузка тоннельной печи вагонетками.

Закатывание обжиговых вагонеток с садкой кирпича в форкамеру, загрузка тоннельной печи обжиговыми вагонетками с садкой кирпича осуществляется гидротолкателем марки СМ-54 С. Загрузка тоннельной печи вагонетками с садкой кирпича-сырца производится по утвержденному графику проталкивания.

4.8 Обжиг кирпича.

Обжиг кирпича производится в туннельных печах. Длина печи 66 м; ширина канала 2 м; высота 2.125 м; объем обжигового канала 164.5 м³; емкость печи 32 обжиговые вагонетки. Топливо – природный газ.

Обжиг является заключительным этапом в процессе производства кирпича, от которого зависит прочность и морозостойкость кирпича, его внешний вид и цвет. Основной характеристикой режима обжига в туннельной печи является температурная кривая.

Обжиг кирпича заключается в тепловой обработке сырца горячими газами с температурой от 100 до 1200 ºС.

По числу находящихся одновременно в печи вагонеток она имеет 32 позиции. По длине печь условно делится на три зоны: подогрева (2 – 18), обжига (18 – 21), закала и охлаждения (21 – 32). В каждой зоне поддерживается определенный температурный режим и происходят соответствующие физико-химические процессы.

4.9 Выгрузка кирпича из печи.

Выгрузка обожженного кирпича из печи происходит одновременно с загрузкой. При закатывании в печь с загрузочного конца одной вагонетки одновременно выкатывается одна вагонетка с выгрузочного конца.

4.10 Транспортировка вагонетки с обожженным кирпичом на выставочную площадку.

4.11 Съемка и укладка кирпича на поддоны.

На выставочной площадке с обжиговых вагонеток кирпич вручную снимается и укладывается на поддоны. Здесь же происходит его сортировка по сортаменту согласно эталонам.

Готовые поддоны козловым краном ККС-10 грузоподъемностью 10 т перемещаются на погрузочно-разгрузочную площадку.

4.12 Отгрузка кирпича.

Единовременная емкость прирельсовой площадки 500 тыс. шт. кирпича (1262 поддона). Поддоны с кирпичом отгружаются на автотранспорт и в железнодорожные вагоны.

Технологическая схема производства кирпича методом полусухого прессования на ООО «ККЗ»

Экскаватор

Хранилище сырья

Смеситель 2-х вальный

лопастной СМ-246

Ленточный транспортер

Лопастной питатель-дозатор

Ленточный транспортер

Сушильный барабан СИОТ

СМЦ 48.2

Элеватор ЛГ-250

Ленточный транспортер СИОТ

Бункера-накопители

Элеватор

Ленточный транспортер

Грохот ГИЛ-22

Молотковая роторная дробилка

СМ-431

Элеватор СИОТ

Ленточный транспортер

Бункера-накопители

Ленточный транспортер

Элеватор

Ленточный транспортер

Пресс СМ-1085

Туннельная печь

Погрузочно-разгрузочная площадка

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АВТОМАТА-САДЧИКА

Автомат-садчик предназначен для отбора кирпича сырца от пресса СМ-1085 и укладки его в технологическую садку (рис.5.1 и 5.2) на печную вагонетку размером 2 х 2 м. Укладка кирпича в садку производится послойно в положении на постель.

В автомате предусмотрен механизм программирования на 18 слоев садки, причем 12 нижних слоев укладываются без продольной перевязки кирпичей.

Производительность автомата принята по максимальной паспортной производительности пресса СМ-1085 – 2040 шт. в час.

Техническая характеристика

1. Производительность максимальная - 2040 шт./час

2. Количество кирпичей в садке - 870 шт.

3. Время набора вагонетки - 40 мин.

4. Установленная суммарная мощность - 6.6 кВт

Привод накопителя ряда - 1.1 кВт

Привод накопителя слоя - 2.2 кВт

Привод перемещения переносчика слоя - 1.1 кВт

Привод подъемника слоя - 2.2 кВт

5. Расход воздуха (при давлении в сети P = 5 атм.) - 0.45 м³/1 тыс. шт.

6. Габариты:

длина - 6585 мм

ширина - 4380 мм

высота - 4500 мм

7. Масса - 2800 кг

Автомат-садчик состоит из следующих основных узлов:

1. Транспортер – накопитель ряда.
2. Переносчик ряда.
3. Транспортер – накопитель слоя.
4. Переносчик слоя.

Накопитель ряда служит для накопления ряд кирпичей в количестве 10-ти штук с одинаковыми зазорами между ними. Он представляет собой ленточный конвейер, смонтированный на сварной раме. Верхняя ветвь ленты поддерживается металлической пластиной, нижняя – роликами. Приводной барабан приводится во вращение с помощью электродвигателя через редуктор.

Переносчик ряда предназначен для переноса рядков кирпича с накопителя ряда на транспортер-накопитель слоя садки. Он состоит из сварной рамы, на которой установлена переносная каретка. Каретка передвигается по раме на катках с помощью пневмоцилиндра. На каретке установлены пневмозажимы на десять кирпичей. Пневмозажимы опускаются и поднимаются при помощи пневмоцилиндров.

Транспортер-накопитель слоя служит для формирования слоев садки (50 шт. в нижних 12-ти слоях). На раме установлен приводной барабан и четыре натяжных барабана. Привод транспортера-накопителя слоя состоит из электродвигателя и редуктора.

Переносчик слоя предназначен для формирования садки кирпича на обжиговой вагонетке переносом слоев кирпича с транспортера-накопителя слоя на под обжиговой вагонетки. Он состоит из сварной рамы, в центре которой установлен механизм подъема пневмошин. Подъем и опускание производится от электродвигателя через редуктор двумя зубчатыми рейками, укрепленными на штангах, движущихся по роликам с ребордами. К штангам прикреплена рама с пневмошинами.

Передвижение тележки осуществляется по направляющим рамы автомата от электродвигателя через редуктор и ведущие скаты. Длина хода тележки переменная и зависит от четности слоев садки на обжиговой вагонетке. Для изменения длины хода тележки на направляющей рамы автомата установлено программное устройство.

Порядок работы автомата-садчика

При поступлении отформованных кирпичей от пресса на транспортер-накопитель ряда накопитель включается от конечного выключателя, расположенного на прессе и действующего от коленчатого вала. За один цикл работы пресса накопитель включается два раза, и каждый раз продвигается на расстояние, равное 327 мм (расстояние, занимаемое двумя кирпичами).

После того, как под захватами ряда накапливается десять кирпичей, от десятого кирпича срабатывает конечный выключатель и захваты ряда опускаются вниз. Зажав кирпичи, пневмозажимы поднимаются и каретка переносчика ряда передвигается к транспортеру-накопителю слоя на позицию укладки рядка.

На позиции укладки рядка пневмозажимы опускаются, кирпичи устанавливаются на ленты транспортера. Переносчик возвращается в исходное положение и одновременно включается электропривод транспортера-накопителя слоя и уложенный рядок передвигается на определенный шаг.

Набрав на транспортере пять рядков (слой садки), пневмозажимы переносчика слоя опускаются вниз и захватывают кирпичи слоя. После подъема вверх каретка идет к обжиговой вагонетке.

После укладки слоя кирпича на обжиговую вагонетку переносчик слоя возвращается в исходное положение и ждет набора следующего слоя садки. При возврате тележки в исходное положение поворачивается барабан программного устройства, тем самым готовится изменение длины хода тележки при следующем переносе слоя садки.

Сделав 18 циклов, переносчик слоя перенесет 18 слоев кирпича с транспортера-накопителя слоя на обжиговую вагонетку и формирование садки будет закончено. Причем, в рядках 17-го слоя набирается по 8 кирпичей, а в рядках 18-го слоя по 6 штук.

Указание мер безопасности

К управлению автоматом-садчиком могут быть допущены операторы, изучившие его устройство, правила эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Включение автомата-садчика без подачи звукового сигнала (сирены) не допускается.

Категорически запрещается:

1. Начинать или продолжать работу в случае обнаружения какой-либо поломки или неисправности.
2. Чистить, смазывать или производить какие-либо регулировки механизмов во время работы автомата-садчика.
3. Снимать ограждения во время работы автомата-садчика.
4. Производить какие-либо работы по ремонту и наладке электроаппаратуры лицам, не имеющим допуска на эту работу.

Регулировку, ремонт, а также техническое обслуживание производить разрешается только после снятия напряжения и разрыва цепей управления в двух местах с обязательным вывешиванием таблички «Не включать, работают люди!».

6. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ

Расчет переносчика слоя

Исходные данные:

Грузоподъемность Q = 0.25 т

Длина пролета L = 5 м

Скорость подъема груза υгр = 0.15 м/с

Скорость передвижения тележки υт = 0.3 м/с

Выбор двигателя механизма подъема груза

Статическая мощность на валу двигателя при подъеме груза с заданной скоростью, Pст (кВт)

Pст.г = (Gгр + Gг.у.)\* υгр / 1000\*η,

где Gгр – номинальный вес груза, Н;

Gг.у. – вес грузозахватного устройства, Н;

υгр – скорость подъема груза, м/с;

η – общий КПД механизма,

Pст. г = (2000 + 3000)\* 0.15/ 1000\*0.9 = 0.833 кВт

Принимаем двигатель Pг.ном = 2.2 кВт

Выбор двигателя механизма перемещения тележки

Статическая мощность на валу двигателя при передвижении груза номинальной массы с заданной скоростью, Pст.1 (кВт)

Pст.т = Wтр\* υт / 1000\*η,

где Wтр – сопротивление передвижению от сил трения, Н

Wтр = (Gгр + Gт ) \* (ƒ \* d + 2 \* μ / D к) \* k р,

где Gт – собственный вес тележки, Н; Gт = 5000 Н

ƒ – коэффициент трения в подшипниках; ƒ = 0.015

d – диаметр вала колеса, м; d = 0.045

μ – коэффициент трения качения, μ = 0.03

Dк – диаметр ходового колеса, м; Dк = 0.17

kр – коэффициент, учитывающий сопротивление трения реборд ходовых колес и торцов ступиц колеса; k р = 2.5

Wтр = (2000 + 5000) \* (0.015 \* 0.045 + 2 \* 0.03 / 0.17) \* 2.5 = 6246 Н

Pст.т = 6246 \* 0.3 /1000 \*0.9 = 2.08 кВт

Принимаем двигатель МТ 012 – 6;

Рт.ном = 2.2 кВт; nдв = 890 об/мин

Число оборотов ходовых колес, nх.к.

nх.к. = υт / π \* Dк

nх.к. = 0.3 / 3.14 \* 0.17 = 56 об/мин

Передаточное число редуктора

ί 0 = nдв / nх.к. = 890 / 56 = 15.9

Выбираем редуктор типа ВК. Наиболее подходящим для установки на тележке является редуктор ВК-350 с передаточным числом 14.67

Тогда фактическое число оборотов ходовых колес

nх.к. = nдв / ί 0 = 890 /14.67 = 60 об/мин

Фактическая скорость передвижения тележки

υт = π \* Dк \* nх.к. = 3.14 \* 0.17 \* 60 = 32 м/мин = 0.5 м/с

Требуемая при этом мощность двигателя

Pт.треб = 6246 \* 0.5 / 1000 \* 0.9 = 2.4 кВт,

Что соответствует мощности выбранного двигателя.

Предварительный расчёт вала на прочность

#### Необходимое условие σ≤[σ]

σ-расчётное напряжение вала

[σ]-допускаемое напряжение стали

[σ]= σ-1/Кз,

где

σ-1-предел выносливости стали при симметричном цикле изгиба

σ-1=0,43\* σВ,

где

Для примера, когда σВ=690 Н/мм2

σ-1=0,43\*690=297 Н/мм2

Кз-коэффициент запаса прочности

Для примера, когда Кз=4

[σ]= 297/4=74 Н/мм2

σ=√(Мизг.2+0,75\*Ткр.2)/W,

где

Ткр-крутящий момент на валу, Н\*мм;

W-осевой момент сопротивления

W=0,1\*d3=0,1\*453=1064800 мм3

Мизг.-максимальный изгибающий момент

Для примера, когда Мизг.=27,67\*106 Н\*мм; Ткр=10,6\*106 Н\*мм

σ=√((27,67\*106)2+(0,75\*14,4\*106)2)/1064800=28,5 Н/мм2

[σ]> σ

вывод: прочность обеспечена.

Уточнённый расчёт вала на прочность

Необходимое условие n≥[n]

n-коэффициент запаса прочности;

[n]-допускаемый коэффициент запаса прочности

Для примера, когда [n]=2,5

n=nσ\*nτ/√( nσ2+nτ2),

где

nσ-коэффициент запаса прочности по нормальным напряжениям;

nτ- коэффициент запаса прочности по касательным напряжениям

nσ= σ-1/((kσ\* σv/εσ\*β)+ψσ\*σт),

где

kσ-эффективный коэффициент концентрации нормальных напряжений;

εσ-масштабный фактор для нармальных напряжений;

β-коэффициент учитывающий влияние шероховатости поверхности;

σv-амплитуда цикла нормальных напряжений

Для примера, когда kσ=1,75; εσ=0,61; β=0,9

σv=Мизг./0,1\*d3,

где

d-диаметр вала, мм;

Для примера, когда d=45 мм

σv=27,67\*106/0,1\*453=25,99 Н/мм2

σт –среднее напряжение цикла нормальных напряжений;

Для примера, когда σт=0

nσ= 297/((1,75\* 25,99/0,61\*0,9)+0)=4,43

nτ= τ-1/((kτ\* τv/ετ\*β)+ψτ\*τт),

где

τ-1-предел выносливости стали при симметричном цикле кручения

τ-1=0,58\* σ-1=297\*0,58=172 Н/мм2

ετ-масштабный фактор для касательных напряжений;

kτ-эффективный коэффициент концентрации касательных напряжений;

β-коэффициент учитывающий влияние шероховатости поверхности;

Для примера, когда ψτ=0,1; ετ=0,52; kτ=1,6; β=0,9

τv= τт=0,5\*Мк/Wр=14,4\*106\*0,5/0,2\*2203=3,38 Н/мм2

nτ= 172/((1,6\*3,38/0,52\*0,9)+0,1\*3,38)=14,5

n= nσ\*nτ/√( nσ2+nτ2)=4,43\*14,5/√(4,432+14,52)=4,24

n≥[n]

вывод: прочность обеспечена.

Расчёт и подбор подшипников

##### Выбираем шариковый радиальный однорядный подшипник по ГОСТ 8338-75, подшипник № 209

d=45 мм

D=85 мм

B=19 мм

[c]-динамическая грузоподъёмность подшипника, Н;

fп-коэффициент учитывающий скорость вращения

Для примера, когда [c]=778000 Н; fп=0,385

Рэ=X\*Fr\*Kδ\*KT,

где

X-коэффициент радиальной нагрузки;

FR-радиальная сила действующая на подшипник, Н;

Kδ-коэффициент безопасности;

KT-температурный коэффициент

Для примера, когда X=1; FR=32720 Н; Kδ=2; KT=1,05

с= fh\* Рэ / fп

Рэ=1\*32720\*2\*1,05=68712 Н

L10h=63000 ч.-номинальная долговечность

fh-коэффициент долговечности fh=4,2 при долговечности 60000 часов

с=4,2\*68712/0,385=749585,5 Н

с<[c]

подшипник пригоден.

Расчёт и подбор шпонок и муфт

##### Выбираем шпонку для диаметра 45 мм

b\*h\*l=14\*9\*60 мм

t1=5,2 мм

где

b-ширина шпонки, мм;

h-высота шпонки, мм;

l-длина шпонки, мм;

t1-глубина паза вала, мм;

Асм.-площадь смятия, мм2

Асм.=(0,94\*h-t1)\*lр ,

где

lр-рабочая длина шпонки, мм

lр=l-b=60-14=46 мм

Асм.=(0,94\*22-11,2)\*150=1422 мм2

Ft=2\*Ткр./d=2\*14,4\*106/170=169411,8 Н

σсм.=169411,8/1422=119,1 Н/мм2

[σсм] =120 Н/мм2-допускаемое напряжение

σсм<[σсм]

прочность обеспечена.

##### Выбираем шпонку для диаметра 40 мм

b\*h\*l=12\*9\*65 мм

t1= 4,2 мм

lр=l-b=120-32=88 мм

Асм.=(0,94\*18-9,2)\*88=679,4 мм2

Ft=2\*Ткр./d=2\*14,4\*106/40=25043,5 Н

σсм.= 25043,5/679,4=36,9 Н/мм2

σсм<[σсм]

прочность обеспечена.

##### Выбираем шпонку для диаметра 60 мм

b\*h\*l=18\*11\*90 мм

t1= 5,6 мм

lр=l-b=90-18=72 мм

Асм.=(0,94\*11-5,6)\*72=815,3 мм2

Ft=2\*Ткр./d=2\*389,96 \*103/60=12998,7 Н

σсм.= 12998,7/815,3=15,9 Н/мм2

σс<[σсм]

прочность обеспечена.

##### Выбираем шпонку для диаметра 60 мм

b\*h\*l=18\*11\*140 мм

t1= 5,6 мм

lр=l-b=140-18=122 мм

Асм.=(0,94\*11-5,6)\*122=578,3 мм2

Ft=2\*Ткр./d=2\*382,17\*103/60=12739 Н

σсм.= 12739/578,3=22 Н/мм2

σсм<[σсм]

прочность обеспечена.

Подбор муфт

Выбираем муфту на тихоходном валу редуктора

Т=Ткр.\*К1\*К2\*К3,

где

К1,К2,К3-коэффициент запаса

Для примера, когда К1=1,3; К2=1,3; К3=1,3

Т=14,4\*1,3\*1,3\*1,3=31,6 кН\*м

Выбираем муфту со змеевидной пружиной (типа Бибби)

Допустимый крутящий момент 33 кН\*м

dвала=115 мм

D=438,8 мм

L=155 мм

Подбор тормоза

Определяем тормозной момент

Тт=Кт\*Т1;

где

Т1-крутящий момент на первом валу;

ω-угловая скорость на первом валу;

Кт-коэффициент торможения для тяжёлого режима работы

Для примера, когда ω=76,93 рад/сек; Т1=382,17 Н\*м; Кт=2

Тт=2\*382,17=764,34 Н\*м

По тормозному моменту выбираем тормоз колодочный постоянного или переменного тока: ТКТ-250 или ТКП-250

Dш-диаметр шкива; Dш=250 мм

В-ширина шкива; В=80 мм

Тт=800 Н\*м

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

АВТОМАТА-САДЧИКА

Техническое обслуживание автомата-садчика.

Техническое обслуживание заключается в периодической подтяжке болтовых соединений, наладке, устранении дефектов в работе схемы управления и замене смазки в узлах трения и механизмах согласно карте смазки.

Порядок регулировки некоторых узлов и механизмов автомата-садчика.

1. Регулировка воздуха в шинах захватов кирпича производится регуляторами давления. Давление в шинах переносчика слоя должно быть не более 1.2 кг/см². Давление в шинах переносчика ряда должно быть не более 1.5 кг/см². Давление в шинах съемника 4-х кирпичей с пресса должно быть не более 1.5 кг/см².

Регулировку производить следующим образом: если давление велико, то барашек на регуляторе давления повернуть против часовой стрелки, если мало – то по часовой стрелке.

2. Регулировка скорости хода переносчика ряда, подъемника ряда и сдваивателей рядов производится при помощи дросселей. Ход данных механизмов должен быть плавным, без ударов в крайних положениях.

3. Регулировка конечных выключателей на фрикционном механизме производится следующим образом. Перед началом работы на автомате-садчике ролик ВК 4 должен находиться во впадине малого диска фрикционного механизма. Ролик конечного выключателя ВК 5 должен находиться во впадине большого диска, обозначенной индексом «Н» (нечетный слой). Если садка начинается с четного слоя, то ролик ВК 5 должен находиться во впадине, обозначенной индексом «Ч» (четный слой).

Ролик конечного выключателя ВК 6 должен находиться между впадинами среднего диска. При необходимости включения транспортера-накопителя слоя в обратном направлении, фрикционный механизм необходимо приподнять (обрезиненный ролик оторвать от ленты транспортера) во избежание поломки конечных выключателей, установленных на фрикционном устройстве.

Виды и содержание ремонтов оборудования

При эксплуатации оборудования производства строительных материалов и изделий в условиях абразивного изнашивания и повышенной запылённости происходит интенсивный износ основных деталей и узлов машин. Это закономерный процесс потребления производственных фондов - процесс расходования средств производства.

Утерянная работоспособность оборудования в процессе эксплуатации восстанавливается при производстве ремонта. Практически на всех предприятиях ремонт основного технологического и вспомогательного оборудования ведётся по единой системе, которая совершенствовалась в течение длительного периода времени и получила название планово-предупредительных ремонтов.

Сущность системы планово-предупредительных ремонтов заключается в том, что каждая машина наряду с повседневным техническим обслуживанием подвергается через определённые промежутки времени периодическому техническому обслуживанию и различным видам ремонтов. Система технического обслуживания и ремонта определяет плановый порядок чередования технического обслуживания и ремонтных операций через равные по величине периоды времени в отработанных машино-часах при одной и той же интенсивности эксплуатации.

При капитальном ремонте восстанавливается исправность оборудования или производится полное или близкое к полному восстановление ресурса оборудования. Машины, прошедшие капитальный ремонт, по эксплуатационным качествам не должны уступать вновь изготовленным машинам такого же назначения.

В промежутке между двумя капитальными ремонтами проводятся текущие и средние ремонты.

При текущем ремонте выполняется комплекс работ, определённый и проведённый при периодическом техническом обслуживании, а также устраняются дополнительно выявленные дефекты. При этом ремонте осматриваются все узлы, заменяются или восстанавливаются некоторые детали; исправляются ограждения; проводится ревизия электрооборудования. Основные и сложные узлы при текущем ремонте не разбирают.

Объём выполняемых работ при среднем ремонте значительно больше, чем при текущем.

При среднем ремонте выполняются работы, предусмотренные текущим ремонтом, а также работы по усмотрению неисправностей, перечисленных в ведомости дефектов и обнаруженных при этом ремонте. Заменяются или восстанавливаются почти все изношенные детали и узлы, ремонтируются некоторые корпусные детали и ограждения, исправляются фундаменты и восстанавливаются анкерные крепления, ремонтируется или заменяется электрооборудование.

В порядке подготовки к среднему ремонту составляется ведомость дефектов, в которой перечисляются все работы, подлежащие выполнению при остановке машины на ремонт. Ещё до остановки оборудования для ремонта подготавливают необходимые материалы, запасные детали и узлы.

Организация и технология проведения капитального ремонта

В условиях непрерывного роста промышленного производства, расширяющейся специализации предприятий, цехов и участков при производстве огнеупорных, керамических и фарфоровых изделий. Требуется широкое внедрение рациональных форм организации ремонтного производства на высоком техническом и организационном уровне, соответствующем основным процессам производства.

Централизованная форма организации ремонтов обеспечивает наибольшую концентрацию ремонтного персонала и материальных средств. При этой форме все виды плановых ремонтов производятся цехами, подчинёнными главному механику предприятия.

В настоящее время на предприятиях страны, кроме централизованной формы, существует ещё две основные формы организации ремонтного хозяйства:

1) децентрализованная, при которой все виды плановых ремонтов, включая капитальный, производятся цеховым ремонтным персоналом. Функции ремонтно-механического цеха в этом случае сводятся к изготовлению деталей и сборки узлов, а также капитальному ремонту некоторого оборудования, в большинстве случаев доставляемого непосредственно в механический цех;

2) смешанная, при которой все виды ремонтов, кроме капитального и среднего, выполняются цеховым ремонтным персоналом, а капитальный и средний ремонты производятся ремонтно-механическим цехом.

В керамической и фарфоровой промышленности наиболее распространённой является смешанная форма организации ремонтного хозяйства. Хотя опытом подтверждается, что легче всего внедрить передовые высокопроизводительные способы производства работ при централизации ремонтов, проще создать условия для специализации бригад, внедрения сдельной оплаты труда и выработки условий для материальной заинтересованности в досрочном окончании ремонтов. В перспективе централизованная форма организации ремонтного хозяйства, безусловно, будет преобладать и получит дальнейшее развитие.

Главным направлением повышения эффективности ремонтного производства является его индустриализация, то есть максимальное приближение процесса ремонта к процессу изготовления нового оборудования на машиностроительных заводах. Наиболее рациональными методами проведения ремонта оборудования в настоящее время являются агрегатный и узловой, причём во многих случаях - узловой с рассредоточенной заменой изношенных деталей и узлов.

Сущность агрегатного метода заключается в том, что заранее в ремонтно-механическом цехе восстанавливается машина или подготавливается новая и доставляется в собранном виде к месту её установки вместо машины, которая предназначена для капитального или среднего ремонта. При агрегатном методе ремонта необходимо иметь в обороте определённое количество резервного оборудования, а сам демонтаж и монтаж, насколько это возможно, желательно проводить без разборки фундамента.

Узловой метод характеризуется тем, что при ремонте машины отдельные сборочные единицы (узлы) не разбираются, а целиком заменяются запасными. При этом ремонт сводится к демонтажу неисправных и установке вместо них новых либо заранее восстановленных в ремонтно-механическом цехе узлов, которые ещё до остановки машины в ремонт доставляются на ближайшую к ней площадку.

Карта смазки

Табл. №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  механизма | Наименование  точки смазки | Кол-во  точек | Вид  смазки | Способ смазки | Периодич-ность смазки |
| Программное устройство | Подшипники барабана | 2 | Солидол УС-2(л)  ГОСТ 1033-75 | Ручная набивка | Ежемесячно |
| Фрикционное устройство | Подшипники опор шестерен  Шестерни | 4  2 | Солидол УС-2(л)  ГОСТ 1033-75 | Ручная набивка | Ежемесячно |
| Счетное устройство | Подшипники барабана | 4 | Солидол УС-2(л)  ГОСТ 1033-75 | Ручная набивка | Ежемесячно |

Накопитель ряда

Табл. №2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  механизма | Наименование  точки смазки | Кол-во  точек | Вид  смазки | Способ смазки | Периодич-ность смазки |
| Барабан приводной | Корпус подшипника | 2 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 3 месяца работы |
| Ролик | Подшипники шестерен | 4 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 3 месяца работы |
| Барабан натяжной | Корпус подшипника | 2 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 3 месяца работы |
| Привод | Шестерни | 2 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная повер-хностная | Ежесменно |

Переносчик ряда

Табл. №3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  механизма | Наименование  точки смазки | Кол-во  точек | Вид  смазки | Способ смазки | Периодич-ность смазки |
| Каретка переносчика | Ролики каретки | 4 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 6 месяцев работы |
| Пневмо-цилиндры | Штоки  Пальцы щек и штоков | 3  6 | Солидол УС-2(л)  ГОСТ 1033-75 | Ручная набивка | Ежесменно  Еженедельно |
| Подъемник | Ролики | 4 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 3 месяца работы |

Накопитель слоя

Табл. №4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  механизма | Наименование  точки смазки | Кол-во  точек | Вид  смазки | Способ смазки | Периодич-ность смазки |
| Барабан приводной | Корпус  подшипника | 2 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 6 месяцев работы |
| Барабан натяжной | Корпус  подшипника | 8 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 6 месяцев работы |

Переносчик слоя

Табл.№5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  механизма | Наименование  точки смазки | Кол-во  точек | Вид  смазки | Способ смазки | Периодич-ность смазки |
| Скаты тележки | Корпус подшипника | 4 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61 | Ручная набивка | Смена через 6 месяцев работы |
| Подъемник | Корпус подшипника направляющего ролика  Корпус подшипника вала  Рейки зубчатые  Муфты цепные | 8  2  2  4 | Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61  Смазка жировая 1-13  ГОСТ 1631-61  Солидол УС-2(л)  ГОСТ 1033-75  Солидол УС-2(л)  ГОСТ 1033-75 | Ручная набивка  Ручная набивка  Ручная повер-хностная  Ручная повер-хностная | Смена через 6 месяцев работы  Ежесуточно  Ежесуточно  Ежесуточно |

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ПРОЕКТА

8.1 Расчёт сметы затрат на капитальный ремонт автомата-садчика

3.1.1 Периодичность и трудоёмкость ремонта автомата-садчика

Табл. №6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Виды ремонта | | | Структура ремонтного цикла | Категория ремонтной сложности |
| Т1 | Т2 | К |
| Периодичность в сутках / продолжительность в часах | | |
| Автомат-садчик | 30/8 | 180/16 | 5/72 | 50 Т1+ 9 Т2 + К | 15 |

3.1.2. График ППР

Табл.№7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 |
| 2 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 |
| 3 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 |
| 4 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 |
| 5 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т2 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | Т1 | К |

Структура ремонтного цикла: 50 Т1 + 9 Т2 + К

3.1.2. Фонд рабочего времени

Табл. №8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Обознач. | Дни |
| Календарный год | Тк | 365 |
| Праздники и выходные | П и В | 115 |
| Время нормативное | Тн | 250 |
| Неявки | неявки | 30 |
| Очередной отпуск | Ооч. | 24 |
| Больничный лист | Б/л | 3 |
| С разрешения администрации | С разр. адм | 1,5 |
| Государственное обеспеч. | Гос. об. | 1,5 |
| Время фактическое | Тф | 220 |

3.1.3.Расчёт амортизационных отчислений Ао, согласно Сбал.

Ао = Сбал.\* 8 / 100,

где Сбал.- балансовая стоимость оборудования; Сбал.= 600000 руб.

Ао=600000\*8/100=48000 руб.

Кподм.=Тн/Тф,

где Кподм - коэффициент подмены;

Тн - время нормативное; Тн=250 дней

Тф - время фактическое; Тф=220 дней

Кподм.=250/220=1,14

3.1.5 Расчёт численности ремонтных рабочих

Чсп=R\*N\*K1\*K2/Tp\*K3,

где R - категория ремонтной сложности; R=15

N - норматив единицы ремонтной сложности; N=37,5

К1 - коэффициент, учитывающий подготовительные работы для децентрализованного метода; К1=1,1

К2 - коэффициент, учитывающий годы эксплуатации оборудования; К2=0,9

К3 - коэффициент, учитывающий степень механизации слесарных работ; К3=1,0

Тр - продолжительность капитального ремонта в часах; Тр=72

Чсп=15\*37,5\*1,1\*0,9/(72\*1,0)=7,73 человек

## Принимаем Чсп=8 человек

3.1.6 Продолжительность капитального ремонта в сутках, n, если ремонт производится в 3 смены

n = Тр / 24 = 72 / 24 = 3 суток

3.1.7 Создание бригад. Создаётся 1 бригада из 8 человек, работающих в трёх сменах по скользящему графику.

Бригада сквозная специализированная.

График работы:

1 смена с 100 до 800

2 смена с 800 до 1630

3 смена с 1630 до 100

Руководит бригадой 1 бригадир. В ночных сменах назначаются старшие слесари.

Состав бригады и количество отработанных человеко-смен.

Табл. № 9

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Разряд | Чсп | Число смен | Выход в смены | Отработано  человеко-смен |
| Слесарь-рем.  Слесарь-свар.  Бригадир | 4  5  6 | 4  3  1 | 3  3  3 | 1-2-1  1-1-1  0-1-0 | 12  9  3 |
| Итого | - | 8 | 3 | 2-4-2 | 24 |

3.1.8. Расчёт фонда заработной платы (ФЗП)

Прямая заработная плата слесарей (Зпр)

Зпр.=Сдн.\*N,

где Сдн - дневная тарифная ставка; Сдн 4 р = 59,92 руб.; Сдн 5 р = 72,48 руб.; Сдн 6 р = 87,68 руб.

N-количество отработанных смен за весь период ремонта

Зпр.4 р=59,92\*12=719 руб

Зпр.5 р=72,48\*9=652 руб

Зпр.6 р=87,68\*3=263 руб

Доплата за ночное время работы (Н)

Н=(Зпр+дсв)\*0,4\*8/24,

где Дсв - доплаты сверхплановые; Дсв 4 р=36 руб.; Дсв 5 р=33 руб.; Дсв 6 р=26 руб.

0,4 - 40% доплат за работу в третью и первую смены от часовой тарифной ставки

8/24 - отношение продолжительности ночных часов к режиму работы бригады

Н4 р=(719+36)\*0,4\*8/24=101 руб

Н5 р=(652+33)\*0,4\*8/24=91 руб

Премия прямая из фонда заработной платы, принимаем 40% (П)

П=(Зпр+дсв+Н)\*%пр/100,

П4 р=(719+36+101)\*40/100=342 руб.

П5 р=(652+33+91)\*40/100=310 руб.

П6 р=(263+26)\*40/100=145 руб.

Основная заработная плата (Зосн)

Зосн=Зпр+дсв+Н+П,

Зосн 4 р=719+36+101+342=1198 руб

Зосн 5 р=652+33+91+310=1086 руб

Зосн 6 р=263+26+145=434 руб

Общая заработная плата с поясным коэффициентом (Зобщ)

Зобщ=Зосн\*Кр,

где Кр-ремонтный коэффициент; Кр=15%

Зобщ 4 р=1198\*1,15=1378,2 руб

Зобщ 5 р=1086\*1,15=1249,4 руб

Зобщ 6 р=434\*1,15=499,1 руб

Сводная таблица расчёта заработной платы

Табл.№ 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Раз. | Чсп;  чел. | Дневная тарифная ставка  Сдн; руб | Nотр;  см | Зарплата прямая  Зпр.; руб. | Доплаты; руб. | | | Зарплата; руб. | |
| Сверх  план | За ночную  работу; Н | Премия прямая; П | Осн.; Зосн. | Общ. Зобщ. |
| Слесарь-рем.  Слесарь-свар.  Бригадир | 4  5  6 | 4  3  1 | 59,92  72,48  87,68 | 12  9  3 | 719  652  263 | 36  33  26 | 101  91  - | 342  310  145 | 1198  1086  434 | 1378,2  1249,4  499,1 |
| Итого | - | 8 | - |  | 1634 | 95 | 192 | 797 | 2718 | 3126,7 |

Дополнительная заработная плата (ФЗПдоп)

ФЗПдоп=Зобщ\*%доп/100;

где

%доп-дополнительный процент;

Для примера, когда %доп=15%

ФЗПдоп=3126,7\*15/100=469 руб

Начисление на фонд оплаты труда (ФЗПотч)

ФЗПотч=(Зобщ+Здоп)\*36,6%/100;

Нфот=(3126,7+469)\*36,6/100=1316 руб

Годовой фонд заработной платы (ФЗПгод)

ФЗПгод=Зобщ+ФЗПдоп+ФЗПотч;

ФЗПгод=3126,7+469+1316=4911,7 руб.

### Принимаем ФЗПгод=4912 руб.

3.1.9.Расчёт затрат на электроэнергию (Зэл эн)

Зэл эн=Руст\*С1+Wуст\*С2\*Кисп;

Зэл эн=45\*145,02+22,5\*0,294\*0,82\*1760=6526+9547=16070 руб.

3.1.10. Расчёт расхода на содержание и эксплуатацию оборудования (РСЭО) на единицу оборудования

Табл. № 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название обору НаимееееееееееНазвание оборудования дования | Вес материала на одно оборудование | Цена за один килограмм;  руб | Итого;  руб | Запасные части; руб | Итого;  руб | Складские расходы; 0,8%  руб | Транспортные расходы; 1,5%  руб | Итого;  руб | Монтаж;  10% от итого  руб | Сметная стоимость;  руб |
| Автомат-сдчик | 2500 | 11,7 | 29250 | 878 | 30129 | 241 | 452 | 30821 | 3082 | 33903 |

3.1.11. Расчёт затрат себестоимости

Табл. № 12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели затрат | Сумма на весь объём; руб. | Сумма на 1 шт.; руб. |
| Материалы, запасные части Электроэнергия  Заработная плата основная  Заработная плата дополнительная  Отчисления по ФОТ  РСЭО  Прочие расходы (Ао)  Цеховая себестоимость | 21489  16070  3126,7  4912  1316  33903  28789  111177 | 1,048  0,73  0,14  0,22  0,06  1,54  1,3  5,05 |

3.1.12. Базовая себестоимость с завода

Табл. № 13

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели затрат | Сумма на весь объём; руб. | Сумма на 1 тонну; руб. |
| 1. Материалы, запасные части 2. Электроэнергия  3. Заработная плата основная  4. Заработная плата дополнительная  5. Отчисления по ФОТ  6. РСЭО  7. Прочие расходы (Ао)  8. Цеховая себестоимость | 24826  16838  9372  14566  5482  42363  24498  137945 | 1,13  0,77  0,43  0,66  0,25  1,93  1,11  6,27 |

3.1.13. Расчёт времени окупаемости оборудования

ΔЭ=(Сб-Спр)\*Qн;

ΔЭ=(6,27-5,05)\*22000=1,22\*22000=26840 руб

Ток = кВ / ΔЭ;

Ток=41687/26840=1,55 лет

Ер=1/Ток;

Ер=1/1,55=0,65

3.1.14. Таблица экономических показателей

# Табл. № 14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели затрат | Сумма себестоимости базовая | Сумма себестоимости  проектная | % |
| Материалы, запасные части Электроэнергия  Заработная плата основная  Заработная плата дополнительная  Отчисления по ФОТ  РСЭО  Прочие расходы (Ао)  Цеховая себестоимость | 24826  16838  9372  14566  5482  42363  24498  137945 | 21489  16070  3127  4912  1316  33903  28789  111177 | 92,9  95,4  33,4  33,7  24  80  118  81 |

9. АВТОМАТИЗАЦИЯ

Работа электросхемы автомата-садчика

в автоматическом режиме.

Перед началом работы автомата-садчика нужно на пульте управления автоматом повернуть ключ УП 1 в положение «автомат» и включить цепь управления кнопкой К 9. Кнопкой К 12 включить силовую цепь. Включить пресс.

После выпрессовки кирпичей (4 шт.), нижний пуансон выталкивает их из формы. В верхней точке поднятия кирпичей включается клапан подачи воздуха в захваты четырех кирпичей, срабатывающий от БВК 1 (Р 1) , установленном на площадке; на валу пресса закрепляются экраны воздействия на БВК. Продолжительность работы клапана зависит от длины экрана.

После того как кирпичи перенесены на транспортер накопителя ряда и захваты сошли с них, включается транспортер ряда ПМ 1 в толчковом режиме от БВК 2 (Р 2), установленном там же, где и БВК 1, ПМ 1 блокируется БВК 26 (Р22), установленном на транспортере ряда и срабатывает от диска на валу приводного барабана транспортера ряда. За один цикл работы пресса транспортер ряда включается два раза на продвижку по два кирпича.

После набора десяти кирпичей под захватами ряда десятым кирпичом включается БВК 3 (Р 3), который дает сигнал на опускание захватов ряда вниз (М 2) в нижнем положении. От захватов ряда выключается БВК 4 (Р 4), установленный на каретке захватов ряда. БВК 4 (Р4) включает РВ 2 на выдержку времени нахождения захватов ряда внизу и РП 1, которое блокируется собственными контактами. РП 1 включает подачу сжатого воздуха в захваты ряда (М 3 и М 4). После окончания выдержки времени РВ 2 отключает Р 3, М 2 отключается, захваты ряда поднимаются вверх. Счетный механизм, установленный на захватах ряда, включает БВК 25 (Р 21), который подает команду на ход переносчика ряда вперед М 5. Дойдя до крайнего переднего положения, экран, установленный на раме переносчика ряда, включает БВК 6 (Р 6), который подает сигнал на опускание захватов ряда вниз (М 2) и РВ 3 на выдержку времени нахождения захватов ряда внизу, над транспортером- накопителем слоя. В этом положении цепь РП 1 разблокируется и РП 1 отключает подачу сжатого воздуха в захваты ряда (М 3, М 4), так как срабатывает Р 4 и Р 6. После того, как выдержка времени РВ 3 истекла, цепь М 2 рвется Н 3 контактами с выдержкой времени РВ 3. Захваты ряда поднимаются вверх. В верхнем положении захватов ряда (переносчик ряда впереди) БВК 5 (Р 5) включает транспортер накопителя слоя (ПМ 2), так как при ходе захватов ряда вверх БВК 25 (Р 21) отключается, М 5 отключается и переносчик ряда возвращается в исходное положение.

Транспортер – накопитель слоя (ПМ 2) работает заблокировавшись БВК 19 (Р 18) или БВК 20 (Р 19), установленных на фрикционном устройстве, который приводится в движение диском, находящемся на валу приводного барабана транспортера накопителя слоя БВК 20 (Р 19) вступает в работу после набора двенадцати слоев садки, так как БВК 27 (Р 23), установленный на программном устройстве БВК 19 (Р 18), отключает, а БВК 20 (Р 18) и БВК 20 (Р 19) работают от равных дисков фрикционного устройства: БВК 19 (Р 18) от диска с равномерно расположенными впадинами, а БВК 20 (Р 19) – от диска с неравномерно расположенными впадинами. Это обусловлено схемой садки.

После набора пяти рядов на накопителе слоя от БВК 21 (Р 20), установленном также на фрикционном устройстве, подается сигнал на опускание захватов слоя вниз (ПМ 4). При ходе захватов слоя вниз от экрана установленного на рейке между роликами, срабатывает БВК 17 (Р 16), который включает сдваиватели крайних кирпичей четного или нечетного слоя (М 6 или М 7) в зависимости от положения РП 2.

Захваты слоя, дойдя до нижней точки над транспортером, отключают БВК 13 (Р 13), установленным на рейке захватов слоя (верхний). Р 13 также дает сигнал на РВ 5 выдержки времени на команду захватов слоя вверх от транспортера слоя. РВ 5 дает сигнал на подачу воздуха в захваты слоя (М 9) через РП 3, которое блокируется через собственные контакты. После истечения выдержки времени на РВ 5, захваты слоя ПМ 5 включаются вверх. Дойдя до верхнего положения через БВК 9 (Р 9), ПМ 5 отключается, а ПМ 6 ход каретки переносчика слоя включается. Переносчик слоя идет к лафету. Дойдя до лафета, ПМ 6 отключается БВК 11 (Р 11), БВК 12 (Р 12) или БВК 14 (Р14) (в зависимости от четности слоя). ПМ 4 включается, захват слоя идет вниз до касания с лафетом или слоем. Срабатывает БВК 10 (Р 10) «лапка», ПМ 4 отключается, включается РВ 6. Р 10 отключает также РП 3, которая отключает М 9 ( подача сжатого воздух в захваты слоя). По истечении выдержки времени на РВ 6 включается ПМ 5, захваты слоя идут вверх. Срабатывают БВК 9, Р 9 отключает ПМ 5 и включает ПМ 7. Захваты слоя идут транспортеру накопителя слоя. Как только захваты слоя дошли до БВК 7 (Р 7) или БВК 8 (Р 8), ПМ 7 отключается. Захваты слоя ждут следующей команды вниз. БВК 7 и БВК 8, а также БВК 11 и БВК 12 чередуются в работе в зависимости от четности слоя садки. Ими управляет БВК 22, установленный на программном устройстве через РП 2. На нечетном слое РП 2 включает в работу БВК 7 и БВК 12, а на четном слое БВК 8 и БВК 11. РП 2 также управляет магнитами М 6 и М 7 (упорами хода переносчика слоя).

После того, как переносчик слоя возвращается от лафета за семнадцатым слоем садки, срабатывает БВК 23 (РП 3), установленный на программном устройстве, и включает РП 4. РП 4 в свою очередь включает в работу БВК 15 и переносчик ряда уже начинает работать не от десятого кирпича (БВК 3), а от восьмого (БВК15), поэтому семнадцатый слой набирается из восьми кирпичей. После того, как захваты слоя пошли вниз за семнадцатым слоем, БВК 17 (Р 16) через подготовленную РП 14 цепь дает импульс на РВО 1. РВО 1 отключает муфту пресса и пресс останавливается. Это дает возможность подготовить автомату цепь для набора восемнадцатого слоя садки. После подготовки схемы и истечении времени РВО 1, пресс включается автоматически. Переносчик слоя по возвращении за восемнадцатым слоем готовит схему для его набора. БВК 24 включает РП 5. Через его контакты отключается М 3 и отсекает еще два кирпича ряда, их на восемнадцатом слое остается шесть штук, также РП 5 отключает БВК 14, на котором останавливается переносчик слоя с семнадцатым слоем. После того, как набирался восемнадцатый слой и БВК 21 (Р 20) включает ПМ 4. БВК 21 (Р 20) отключает пресс. Последующее включение пресса производится кнопкой. Далее цикл повторяется.

10. БЕЗОПСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Введение

В строительной отрасливажными факторами облегчения и оздоровления условий труда, повышения его производительности являются механизация работ и технологических процессов.

Механизация является эффективным средством снижения травматизма, способствует ликвидации тяжелого физического труда, уменьшает численность персонала.

Решению именно этих задач служит использование автомата-садчика, с помощью которого осуществляется укладка кирпича сырца на печные обжиговые вагонетки, поступающие с пресса СМ 1085. До использования на данной операции автомата-садчика отпрессованный кирпич – сырец поступал на транспортер, по которому он перемещался к печной вагонетке, на которую уже перекладывался с транспортера рабочим – укладчиком вручную. Каждый пресс обслуживал один рабочий – укладчик. Внедрение автомата – садчика полностью исключает труд укладчика, т.е. операция отбора кирпича сырца от пресса и укладка его в технологическую садку на печную вагонетку производится без участия человека, механизировано. Тем самым ликвидируется тяжелый физический труд, снижается численность персонала, повышается производительность основного оборудования.

10.1 Обеспечение безопасности работающих

Характеристика условий труда

Все производственное и вспомогательное оборудование располагается на первом этаже. Для нормальной трудовой деятельности нужно обеспечить соответствующий микроклимат, освещенность и другие санитарно - гигиенические характеристики. Опасными и вредными факторами для работающих являются: шум, вибрация, тепловое излучение, запыленность, загазованность, возможность поражения электрическим током.

Расчет оценки степени риска проводится по формуле:

R=

Cn-число мелких травм на производстве за год. Np- общее число работающих в сфере производства.

R=2/182=0.01=1\*10 ˉ².

Все работающие в цехе обеспечены нормальными санитарно-гигиеническими условиями. В цехе предусмотрены: питьевые точки, санузлы, душевые, согласно СН-245-71[ ].

Обеспечение безопасности труда

1) Класс электроопасности помещений.

Помещение особо опасное: токопроводящий железобетонный пол и возможность одновременного прикосновения человека имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, механизмам с одной стороны и к металлическим корпусам электрооборудования с другой. ГОСТ 12.1.019-79 [ ].

При U=380 В сопротивление заземления Rз не должно превышать 4 Ом. ГОСТ 12.1.030-81[ ].

Для защиты людей от поражения электрическим током проектом предусмотрено заземление автомата-садчика, автоматические блокировки, разделение сетей, двойная изоляция, ограждение токоведущих частей, применение малых напряжений.

2) Пожарная безопасность.

Категория пожарной безопасности – Г (пожароопасные) НПБ 105-95 [ ].

Степень огнестойкости прессового отделения – II.

Группа возгораемости – несгораемые СНиП 21-01-97 [ ].

Возможные причины возгорания:

- короткое замыкание электропроводки.

- неправильная эксплуатация электрооборудования.

- курение в неположенном месте

- нарушение техники безопасности при производстве сварочных и других огневых работ.

Проектом предусмотрено следующие средства пожаротушения:

1. Внутренний пожарный кран.
2. Огнетушитель химический ОХП-10 ГОСТ 12.2.047. [ ].
3. Огнетушащее вещество (ОТВ)- ящик с песком.
4. Углекислотный огнетушитель ОУ ГОСТ 12.2.047. [ ].
5. Пожарный щит: асбестовое полотно, ведра, лопаты, топор, багор.

Прессовое отделение цеха кирпича имеет 2 аварийных выхода. Ширина выходов 2 м, высота – 3 м. Максимальное удаление рабочего места от ближайшего выхода 30 м.

Схема эвакуации персонала из прессового отделения.

3) Защита от шума.

Источники шума: электродвигатели, редукторы, зубчатые передачи, транспортеры, механизмы подъема и передвижения, цеховой транспорт.

Нормируемый уровень шума - 75 ДбА. ГОСТ 12.1.036-81[ ].

Фактический уровень шума - 72 ДбА.

Проектом предусмотрены следующие меры по снижению шума: установка звукоизоляционных кожухов на оборудование, применение малошумных передач, балансировка вращающихся механизмов, применение посадок деталей с натягом.

4) Вибрация.

Источники вибрации на участке: пресс, автомат-садчик, транспортер.

Виды вибрации: технологическая, транспортно-технологическая.

Вибрация по воздействию на человека делится на общую и локальную (местную). Общая вибрация передается через опорные поверхности.

Нормирующий показатель – 92 Дб. ГОСТ 12.1.012-78 [ ].

Фактическое значение - 78 Дб.

Методы борьбы с вибрацией включают в себя меры по уменьшению ее в источнике возникновения путем воздействия на колебательную систему, в которой они возникают, снижение их на путях распространения.

5) Защита от механического травмирования.

Причинами механических травм являются движущиеся и вращающиеся части производственного оборудования.

Проектом предусмотрена следующая защита от механических травм:

а) Применение устройств, уменьшающих возможные разрушения при авариях и перегрузках (легкие покрытия, срезные шпонки и штифты).

б) Защитные и предохранительные устройства, ограждения движущих и опасных для прикосновения частей оборудования (оградительные, блокировочные, предохранительные, тормозные устройства, автоматического контроля и сигнализации, дистанционное управление). ГОСТ 12.2.062-81[ ].

6) Обеспечение рационального освещения.

Освещение воздействует на организм человека и выполнение производственных заданий. Правильное освещение уменьшает количество несчастных случаев, повышает производительность труда. Исследования показали, что при хорошем освещении производительность труда увеличивается на 15%.

Для освещения цеха проектом предусмотрено естественное и искусственное освещение.

Искусственное освещение - общее, местное, аварийное, дежурное, рабочее, эвакуационное.

Расчет искусственного освещения.

Для расчёта осветительной установки при равномерном размещении светильников общего освещения основным является метод коэффициента использования светового потока или метод коэффициента использования осветительной установки. Нам необходимо рассчитать эти параметры для прессового отделения.

Разряд зрительной работы 6.

КЕОн=0,6 при комбинированном освещении

Ен=200 Лк СНиП 23-05-95 [ ].

а) Выбор типа источника света.

Применяем газоразрядные лампы.

б) Выбираем комбинированную систему освещения, так как оборудование создает глубокие резкие тени, рабочие поверхности расположены вертикально (штамп пресса).

в) Выбор типа светильников.

Применяем светильники типа ОД.

г) Располагаем светильники в ряд, определяем их количество.

Для светильников тип ОД L/Hp = 1.4,

где L – расстояние между центрами светильников, м

Hp – высота подвеса над рабочей поверхностью, м

Hp = 6 м, откуда L = 8.4 м

Отсюда количество светильников в ряду – 10.

д) Определяем нормируемую освещенность на рабочем месте

Fл = Ен\* S \* z \* k / N \* η , лм

где Fл – световой поток одного ряда светильников, лм

Ен – нормированная минимальная освещенность, Лк; Ен=200 Лк

S – площадь освещаемого помещения, м²; S = 80 \* 20 = 1600 м²

z – коэффициент минимальной освещенности, z = 1.2

k – коэффициент запаса, принимаемый в соответствии с табл. 2 [ ].

k = 1.5

N – число светильников; N = 10

η – коэффициент использования светового потока ламп; по табл. 3 [ ] η = 62

Fл = 200 \* 1600 \* 1.2 \* 1.5 / 10 \* 62 = 929 лм

Получили необходимый световой поток одного ряда светильников. По требуемому световому потоку по табл. 4 [ ] подбирается ближайшая стандартная лампа. Тип лампы – ЛД 20.

7) Обслуживающий персонал соответствует средней (2б) категории тяжести работ. ГОСТ 12.1.005-88[ ].

Параметры микроклимата

Табл.№15

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период года | Температура; ˚С | Относительная влажность; % | Скорость движения; м/с |
| Холодный | 17-19 | 40-60 | 0,2 |
| Тёплый | 20-22 | 40-60 | 0,3 |

Вентиляция предназначена для поддержания заданных параметров микроклимата; удаления загрязнённого, нагретого и подачи свежего воздуха.

Проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция, для общего воздухообмена в цехе; а так же естественная вентиляция (организованная естественная вентиляция осуществляется за счёт разности гравитационного давления наружного и внутреннего воздуха и действия ветра).

Показатели условий труда приведены в таблице №16

Показатели условий труда в рабочей зоне

Табл.№16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование профессии | Категория тяжести работ | Период года | Параметры микроклимата  норм.\* / факт. | | | | Освещенность, Лк норм.\* /факт. | Наименование вредного вещества на рабочем месте | Концентрация вредного вещества, мг/м3 норм.\*/факт. | Наименование энергетического воздействия | Уровень энергетического воздействия норм./факт. | Площадь, приходящаяся на одного рабочего, м2 норм./факт. | Объем помещения на одного рабочего, м3 норм./факт. | Степень риска |
| Температура , Со | Относительная влажность, % | Скорость воздуха, м/с | Теплоизлучение, Вт/м2 |
| Прессовщик | 2б | Холодный. | 17-19 / 20 | 40-60 / 55 | 0,2 / 0.2 | - | 200 / 200 | Пыль трепела | 2.0 / 2.0 | Шум | 75 / 72 | 10 / 200 | 25 / 1200 | 1\*10 ˉ² |
| Тепл.ый | 20-22 / 22 | 0,3 / 0.2 | Вибрация | 92 / 78 |

\* ГОСТ 12.1.005-88 [ ].

10.2 Экологичность проекта

Любое производство в силу своей специфики оказывает влияние на окружающую среду выбросами вредных веществ и вследствие этого влияет на здоровье человека. На данном предприятии вредными факторами, влияющими на окружающую среду, являются пыль, зола, оксид углерода и другие вещества, выбрасываемые предприятием в окружающую среду. Задача этого раздела состоит в определении опасности производства, проведения мониторинга состояния окружающей среды и выработки мероприятий, направленных на оздоровление окружающей среды.

Перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Табл.№ 17

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Наименование вещества | ПДК,  мг/м³ \* | Класс опасности вещества\* | Количество выбросов  т/год |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 0301  0304  0337  2908  2909 | Азота диоксид  Азота оксид  Углерода оксид  Пыль неорганическая  (диатомита)  Пыль неорганическая (зола) | 0.085  0.06  5  0.05  0.06 | 2  3  4  3  3 | 100  20.82  209.28  262.31  8.77 |
| \* ГН 2.16.695-98 [ ].  Объем выполняемой работы по контролю состояния воздушной среды определяется категорией опасности производства (КОП), вычисляемой по формуле.  КОП=,  где: Мi- количество выбрасываемое в атмосферу i-го вредного вещества, т/год;  ПДКi- предельно допустимая концентрация i-го вредного вещества для селитебной зоны, мг/м3;  аi- относительные коэффициент опасности, принимается в зависимости от класса опасности вещества.  КОП = (100/0.085)¹ + (20.82/0.06)¹ + (209.28/5) + (262.31/0.05)¹ + (8.77/0.06)¹ = 15572 = 1.5\*10  По результатам расчета предприятие относится ко второй категории опасности.  Мероприятия, направленные на оздоровление окружающей среды.  1. Карта-схема предприятия.  2. Ситуационная карта-схема района размещения предприятия.  3. Краткая характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы (технология, очистное оборудование, перспективы развития).  4. Сведения о залповых выбросах.  5. Сведения об ущербе, которые причиняют выбросы окружающей среде.  6. Параметры выбросов загрязняющих веществ.  7. Расчеты и анализ уровня загрязнения атмосферы.  8. Предложения по нормативам ПДВ.  9.План мероприятий по достижению нормативов ПДВ.  10.Мероприятия по регулированию выбросов при НМУ.  11. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ. | | | | |

Чрезвычайные ситуации

Существуют природные и техногенные причины возникновения чрезвычайных ситуаций.

Урал – зона неопределенной сейсмичности, зона аномальных температур, зона аномальных осадков.

Техногенные: пожары, прорывы трубо-, газопроводов, обрушение зданий, конструкций.

Наибольшее распространение и наибольшую опасность для работающих на предприятиях представляют пожары. Они могут принести огромный материальный ущерб. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами противопожарной профилактики и активной пожарной защиты.

Понятие противопожарной профилактики включает в себя комплекс мероприятий, необходимых для предупреждения возникновения пожаров или уменьшения его последствий. Под активной пожарной защитой понимаются меры, обеспечивающие успешную борьбу с возникающими пожарами или взрывоопасной ситуацией.

Действия персонала и администрации в случае возникновения пожара

При возникновении пожара или загорания каждый работник цеха обязан немедленно доложить об этом сменному мастеру, механику или начальнику цеха.

1. Вызвать по телефону пожарную команду завода.
2. Приступить к тушению пожара имеющимися в цехе, участке, на рабочем месте средствами пожаротушения (огнетушитель, внутренний пожарный кран, песок и т.п.).
3. При загорании электропровода, электроустановки, электрощита или другого электрооборудования тушение можно производить только после снятия напряжения углекислотным огнетушителем или сухим материалом (песком, шамотом, трепельным порошком).

Начальник смены, цеха, прибывшие к месту пожара, обязаны:

1. Проверить, вызвана ли пожарная команда.
2. Поставить в известность о пожаре руководство завода.
3. Возглавить тушение пожара до прибытия пожарной команды.
4. Выделить для встречи пожарных лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водоисточников.
5. Удалить из опасной зоны всех работников и служащих, не занятых ликвидацией пожара.
6. Прекратить все работы, не связанные мероприятиями по ликвидации пожара.
7. В случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства.

Вывод

Применение автомата – садчика для укладки кирпича на печные вагонетки облегчает условия труда, исключает тяжелый физический труд, не снижая безопасности труда, не оказывает вредного, опасного воздействия на человека и окружающую среду.

### 

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного анализа технологического процесса производства кирпича на ООО «ККЗ» (Камышловский кирпичный завод) установлена необходимость разработки автоматического устройства для съема отпрессованного кирпича-сырца с пресса СМ-1085 и укладки его на обжиговую вагонетку.

При рассмотрении существующих аналогов выбрана конструкция пневматического автомата-садчика.

Техническая характеристика и основные параметры:

- производительность максимальная - 2040 шт./час

- количество кирпичей в садке - 870 шт.

- время набора вагонетки - 40 мин.

- установленная суммарная мощность - 6.6 кВт

- расход воздуха (при давлении в сети P = 5 атм.) - 0.45 м³/1 тыс. шт.

- габаритные размеры:

длина - 6585 мм

ширина - 4380 мм

высота - 4500 мм

- масса - 2800 кг

Разработана конструкторская документация на 10-ти листах: общий вид автомата-садчика; кинематическая схема; чертежи узлов; деталировки; схема электрическая принципиальная.

Произведен расчет основных узлов и параметров. Выбраны привода оборудования. Проведены расчеты на прочность.

Составлен график технического обслуживания и ремонта автомата-садчика. Составлен сетевой график капитального ремонта.

Дополнительные капитальные затраты на реализацию проекта составят 600 000 руб. Увеличение количества укладываемого кирпича на обжиговую вагонетку снижает удельный расход топлива. Внедрение данного автомата-садчика позволяет увеличить объем выпускаемой продукции на 20%. Срок окупаемости капитальных вложений составит 3.5 года.

Разработанная схема автоматизации позволяет работать автомату-садчику в автоматическом режиме.

Применение автомата-садчика для укладки кирпича на печные вагонетки облегчает условия труда, исключает тяжелый физический труд, не снижая безопасности труда, не оказывает вредного, опасного воздействия на человека и окружающую среду.

Перечисленное выше позволяет сделать вывод о целесообразности применения автомата-садчика в данном производстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сапожников М. Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: «Высшая школа», 1971. 382 с.

2. Байсоголов В. Г. Механическое и транспортное оборудование заводов огнеупорной промышленности. М.: «Металлургия», 1981. 296 с.

3. Дроздов Н. Е., Сапожников М. Я. Ремонт и монтаж оборудования заводов строительных материалов. М.: Издательство литературы по строительству, 1967. 380с.

4. Улитин Н. С. Сопротивление материалов. 3-е изд., переработанное. М.: «Высшая школа», 1969. 279 с.

5. Гельберг Б. Т., Пекелис Г. Д. Ремонт промышленного оборудования. М.: «Высшая школа», 1975. 280 с.

6. Лоскутов Ю. А., Максимов В. М., Веселовский В. В. Механическое оборудование предприятий по производству вяжущих строительных материалов. М.: Машиностроение, 1986. 376 с.

7. Бауман В. А., Клушанцев Б. В., Мартынов В. Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: Машиностроение, 1981. 324 с.

8. Сапожников М. Я., Булавин И. А. Машины и аппараты силикатной промышленности. М.: Государственное издательство литературы по строительным материалам, 1955. 417 с.

9. Львовский П. Г. Справочное руководство механика металлургического завода. М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по чёрной и цветной металлургии, 1962. 1105 с.

10. Перель Л. Я. Подшипники качения: Расчёт, проектирование и обслуживание опор: Справочник. М.: Машиностроение, 1983. 543 с.

11. Силенок С. Г., Борщевский А. А., Горбовец М. Н. и др. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: Машиностроение, 1990. – 416 с.

12. Руденко Н. Ф., Александров М. П., Лысяков А.Г. Курсовое проектирование грузоподъемных машин. М.: Машиностроение, 1971. 464 с.

13. Сапожников М. Я., Дроздов Н. Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. М.: Издательство литературы по строительству, 1970. 488 с.

14. Денисенко Г. Ф. Охрана труда. Учебное пособие для инж.-экон. спец. Вузов. М.: «Высшая школа», 1985. 319 с.

15. СН-245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1971. 245 с.

16. СНиП 21-01-97. Противопожарные нормы. М.: 1997. 9 с.

17. ГОСТ 12.1.036-81 ССБТ. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях.

18. ГОСТ 12.1.012-78 ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности.

19. ГОСТ 12.2. 062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.

20. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

21. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

22. ГН. 2.1.6.695-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере воздуха населённых мест.