## Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

####  Кафедра системоэнергетики

 Зав. кафедрой к.т.н., профессор Кунгс Я.А.

###### ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

01.51.03.01..ПЗ.

На тему**: «Электрификация цеха по переработки молока в ЗАО «Шушенский молочно-консервный комбинат ».**

Проектировал студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мартыненко О.С.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Завей-Борода В.Р.

Консультанты:

 По экономическому обоснованию\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михеева Н.Б.

 По экологии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Иванов В.В.

 По безопасности жизнедеятельности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Моисеев В.А.

 Нормоконтроль\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шахматов С.Н

КРАСНОЯРСК 2003г.

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет энерготехнологический Кафедра системоэнергетики

Специальность 3114 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Кунгс Я.А.

 К.т.н., профессор

« 30 » ноября 2002 г.

ЗАДАНИЕ

ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ СТУДЕНТА

Мартыненко Оксаны Сергеевны

1. Тема проекта – «Электрификация цеха по переработке молока в ЗАО «Шушенский молочноконсерный комбинат» ».

Утверждена приказом по университету от «29» ноября 2002 г

1. Срок сдачи студентом законченного проекта 2 июля 2003 г.
2. Исходные данные к проекту: Типовой проект, научная и проектная литература.
3. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

Введение

1. Анализ хозяйственной деятельности.
2. Современное состояние вопроса.
3. Расчет электроприводов установки.
4. Расчет электроснабжения сушильной установки.
5. Расчет электроосвещения сушильного цеха.
6. Экономическое обоснование проекта.
7. Безопасность проектных решений.
8. Экологичность проекта.

Заключение.

5. Перечень графического материала.

1. Сеть предприятия.
2. Внешний вид установки ЦТР-500.
3. Внешний вид установки ВРА-4.
4. Технологическая схема сушилки.
5. План, где сушилки стоят.
6. План предприятия.
7. Безопасность проектных решений.
8. Технико-экономическое обоснование проекта.

6 Консультанты по проекту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел | Консультант | Подпись, дата |
| Задание выдал | Задание принял |
| Экономическоеобоснование | Михеева Н.Б. |  |  |
| Экологичность проекта | Иванов В.В. |  |  |
| Безопасность проекта | Моисеев В.А. |  |  |

7. Дата выдачи задания 30 ноября 2002 г.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Завей-Борода В.Р.

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мартыненко О.С.

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 78 стр., 4 таблицы, 31 источников, 8 листов графического материала.

Распылительная сушилка молока, сушильная установка, расчет, электропривода распылителя, насоса молока, выбор воздуховода, паровой калорифер, реконструкция.

Объектом изучения является распылительная сушилка молока.

Цель работы – повышение производительности сушильной установки путем ее реконструкции.

В процессе работы сделан анализ существующих сушильных установок. Выполнены расчеты некоторых узлов установки, ее электроснабжение и освещение помещения.

Дано технико-экономическое обоснование целесообразности реконструкции.

Содержание

Введение 7

1. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 8

1.1 Размеры производства и специализация Шушенского

 молочно-консервного комбината 8

1.2 Анализ производственной деятельности Шушенского

молочно-консервного комбината 9

1.3. Экономическая эффективность производственной

 деятельности 9

1.4.Анализ электрохозяйства Шушенского МКК 9

* 1. Обоснование дипломного проекта 10
1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА 12

2.1. Распылительные сушилки 12

2.2. Принцип работы распылительной сушилки 13

2.3. Вихревые сушилки и сушилки кипящего слоя 14

2.4. Основные принципы выбора оборудования 15

2.5. Принципы работы сушильной установки типа ЦТР-500 17

1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ УСТАНОВКИ 22

3.1. Выбор типа электропривода распылителя. 22

3.2. Выбор и расчет электродвигателя распылителя. 22

3.3. Выбор и расчет электродвигателя насоса подачи молока 26

3.4. Выбор и расчет электропривода вентилятора 26

1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СУШИЛЬНОЙ

 УСТАНОВКИ 34

4.1. Характеристика системы электроснабжения 34

4.2. Определение номинальных и пусковых токов

 электродвигателей. 34

4.3. Определение токов в линии, питающей ламповую нагрузку

 и в линии РЩ 1 - РЩ 2 36

4.4. Выбор аппаратуры управления и защиты 37

4.5. Расчет площади сечения проводов 39

1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ СУШИЛЬНОГО ЦЕХА. 41

6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ 46

7. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ 48

7.1. Характеристика объекта проектирования и анализа условий труда в разрабатываемом производстве 48

7.2. Краткая характеристика состояния охраны труда. Состояние противопожарной защиты 48

7.3. План мероприятий по улучшению условий труда 49

7.4. Выбор устройства защитного отключения 49

7.5. Расчет заземляющего устройства 54

8. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА 57

8.1. Загрязнения окружающей среды 57

8.2. Последствия загрязнений 58

8.3. Мероприятия по предотвращению загрязнений 59

8.4. Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы воздуха и меры их предотвращения 61

8.5. Меры материального стимулирования и наказания 65

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 68

БИБЛИОГРАФИЯ. 70

ПРИЛОЖЕНИЯ 73

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в стране сложилось непростое социально-экономическое положение тяжело отразившееся на состояние как сельскохозяйственного сектора являющегося поставщиком сырья для перерабатывающей и пищевой промышленности, так и на самой промышленности предприятия, которой были заняты переработкой и производством продуктов питания поэтому необходимым стало произвести анализ состоявшейся ситуации и попытаться выяснить причины невысокого экономического роста в данной области и предложить определенные пути решения по улучшению эффективности технических показателей.

1. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШУШЕНСКОГО МОЛОЧНО-КОНСЕРВНОГО КОМБИНАТА.

Основной вид хозяйственной деятельности предприятия - организация приема молока от населения и совхозов, его переработка и производство молочной продукции.

ОАО "Шушенский МКК" располагается на трех площадках: Основная площадка располагается в п. Шушенское и две другие в с. Курагино, где ведется прием молока, его сепарирование и частичная переработка (масло, сметана) и с. Ермаковское, где ведется только прием молока и его сепарация.

В п. Шушенское МКК располагается на восточной окраине поселка в его промышленной зоне. С северной стороны от территории предприятия располагается Шушенская птицефабрика, с восточной - РО "Сельхозтехника", с западной свободные от застройки земли. Жилая зона располагается в 50 м от границы территории предприятия.

На территории предприятия располагается следующие цеха и здания: консервный цех, цельномолочный цех, котельная, гаражи, электроцех, механические мастерские, аммиачная компрессорная, складские помещения, АБК.

Участок приема и переработки молока в с. Курагино располагается в центре поселка на переработке улиц Заводская и Партизанская. Жилая ближайшая застройка находится в 70-ти метрах от границы территории предприятия.

На территории предприятия располагается котельная, гараж, аммиачная компрессорная, цех приема и переработки молока.

В с. Ермаковское располагается приемный пункт молока с последующим вывозом его в п. Шушенское на переработку.

Территория участка расположена в жилой зоне села по улице Сурикова. Ближайшее жилье находится в 100 м от границы территории предприятия.

* 1. Размеры производства и специализация ОАО «ШМКК».

Прямым показателем размера предприятия принято считать объем производства валовой и товарной продукции, зависящих от объема производственных фондов, трудовых ресурсов и величины закупок сырья у сельскохозяйственных предприятий. Основные показатели приведены в приложении, таблица № 1.

Стоимость товарной продукции возросла за счет увеличения основных производственных фондов производственного назначения. Рост энергетических мощностей и электропотребления обуславливается установкой нового технологического оборудования и введения новых производственных площадей.

1.2. Анализ производственной деятельности Шушенского МКК.

 Количество, закупаемого у сельскохозяйственных предприятий, молока увеличилось за счет введения новых производственных мощностей и увеличения договорных поставок сельскохозяйственными предприятиями зоны. Эти показатели переведены в приложении, таблица №2.

 Шушенским молочно-консервный комбинат специализируется на переработке молока с получением цельных, сухих и консервированных молочных продуктов.

Объем и структура товарной продукции. Из представленных данных видно, что в 2001 году произошел спад в производстве молочных консервов, что обусловлено проведением коренной реконструкции основного производственного корпуса переводом технологического оборудования во вновь построенные цеха. Что отразилось на увеличении других видов молочной продукции.

1.3. Экономическая эффективность производственной деятельности предприятия.

 Из таблицы видно, что из года в год процентное соотношение элементов затрат на выпуск продукции изменяется, причем видно, что доля тепло энергетических ресурсов себестоимости единицы товарной продукции возрастает за счет увеличения их стоимости при повышении тарифов на энергетические ресурсы. Относительно не высокий рост стоимости сырья и материалов, используемых при производстве продукции объясняет некоторое снижение, составляющей затрат на сырье и материалы вложенных в себестоимость продукции. Более рациональное использование внутренних трудовых ресурсов сократило долю в себестоимости продукции со стороны посторонних лиц. В целом можно выделить, что повышается тенденция увеличения составляющей в себестоимости продукции со стороны топливно-энергетических ресурсов, что влечет за собой острую необходимость в их экономном использовании.

1.4.Анализ электрохозяйства Шушенского МКК.

Шушенский молочно-консервный комбинат запитан от линии ОАО КрасЭнерго. Одно основное питание КЛ-10кВ (Ф-31-24) и резервные КЛ-10 кв. (Ф-31-15), КЛ-10кВ (Ф-31-9). Прием напряжения производится на пяти трансформаторах -10-04 мощностью 630кВА, каждый расположенных: ТР №1,2 в отдельно стоящей подстанции, питающей консервный цех, масло цех, сыр цех и вспомогательные производства (компрессорные, электро цех, механический цех и т.д.). ТР №3 расположенный в РП №1 питает: завод цельного молока (ЗЦМ), административный корпус, столовую. ТР №4,5 расположенные в ТП котельной питает: котельную, авто гараж. Электропотребление комбината за 2002г. составило 5210 тыс. кВт для сравнения электропотребление за 2001г. 5065 тыс. кВт, то есть увеличение электропотребления объясняется вводом в эксплуатацию новых мощностей, в основном его модернизации и реконструкции (замена компрессоров, укрупнение аппаратов по переработке молока и т.д.).

1.5. Обоснование дипломного проекта.

Из анализа хозяйственной деятельности предприятия видно, что количество вырабатываемых молочных продуктов из года в год изменяется.

 На ШМКК вырабатывается следующие виды продукции:

1)цельномолочные: молоко различной жирности, кефир, ряженка, и т.д.

2)молоко сухое

3)сыр

4 масло (различной жирности)

5)сухая молочная сыворотка

 Сушка молока означает, что вода извлекается из жидкого продукта, так что продукт переходит в твердую форму. Содержание воды в сухом молоке от 2-5 и при таком низком содержании влаги развитие микроорганизмов не происходит. Увеличивается срок хранения молока, благодаря этому снижается стоимость транспортировки и продуктов.

Промышленные методы основаны на нагревании продукта, вода испаряется и удаляется как пар, остаток представляет сухой продукт сухое молоко. На комбинате используется распылительный способ сушки, т. е молоко предварительно концентрируется выпариванием и затем высушивается в распылительной башни.

На первой стадии сушки избыток воды испаряется в свободной форме между частицами. На конечной стадии испаряется вода, расположенная в порах и капиллярах твердых частиц.

Первая стадия проводится относительно быстро, в то время как последняя стадия требует больших затрат времени и энергии. На качество продукта в значительной мере влияет нагрев, в частности, если сушка происходит так, что частицы молока находятся в контакте с горячими поверхностями теплообменник (роликовая сушка), в этом случае в порошке содержание подгоревших частиц, которые ухудшают его качество.

Сухое обезжиренное молоко (СОМ) является наиболее распространенным типом молока. В зависимости от области применения изменяется требование к сухому молоку, если сухое молоко должно смешиваться с целью для последующего потребления, оно должно быть хорошо растворимо и иметь питательные ценности. Для этого требуется мягкая сушка (продукция в башне). Для обезжиренного молока применяется интенсивная сушка продукта, интенсивная термическая обработка.

При производстве сухого молока очистка молока осуществляется одновременно с сепарированием или одновременно с нормализацией молока в потоке. Тепловая обработка молока достаточно интенсивна.

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

В настоящее время в народном хозяйстве для переработки цельных и вторичных молочных ресурсов применяются несколько принципиально отличных друг от друга типов сушильных установок. Анализ существующего сушильного оборудования приведен ниже.

2.1 Распылительные сушилки.

Одним из традиционных способов конвективной сушки цельного молока, СОМ, ЗЦМ и многих других продуктов молочной промышленности является распылительная сушилка. В подавляющем большинстве в промышленности используются распылительные сушилки с дисковым распылением сгущенного молока. При распылительном способе сушки, продолжительность сушки и пребывание материала в сушильной камере составляет 5-30 секунд в зависимости от способа удаления высушенного продукта из башни. В качестве сушильного агента в распылительных установках используется воздух с температурой 140-180.С, что зависит от паровых котлов установленных в котельных станциях предприятий.

Распылительная сушка проходит два этапа на первом этапе предварительная обработка молока, сгущается до уровня содержания твердых веществ 45-55 %. На втором этапе концентрат подаются в сушильную башню для окончательной сушки.

Процесс проходит в 3 стадии:

- распыление концентрата на очень мелкие капли.

- Попадание распылительного концентрата в поток теплого воздуха, в котором быстро выпаривается влага.

- Отделение частиц сухого молока от высушивающего воздуха.

Выпаривание является необходимо производственной стадией для получения высококачественного молока. Сухой продукт выработан без предварительного концентрирования имеет очень маленькие частицы, вследствие чего характеризуется низкой стачиваемостью и коротким сроком хранения и к тому же не экономичен.

Сушка может быть одно-, двух-, трех -, ступенчатой. На заводе используется одноступенчатая сушка.

Сушилка "ВРА-4"-это усовершенствованный вариант распылительной установки " РС-1000 ". В отличие от " РС-1000 " сушилка "ВРА-4"дополнительно оснащена виброконвективным аппаратом для досушки и охлаждения продукта. Кроме того, в ней применен мокрый скруббер для полной очистки воздуха от частиц сухого молока, но применение такого вида очистки повышает гидравлическое сопротивление (до 4000 Па) на преодоление которого затрачивается дополнительная мощность. Применение виброконвективного аппарата позволило исключить пневмотрассу с большим расходом воздуха. Применение такого аппарата явилось переходом к двух стадийной сушке. Под "двух стадийной" сушкой подразумевается удаление влаги из сгущенного молока в двух сушилках различного типа. Впервые вибро конвективные сушилки в молочной промышленности были применены в комплекте с распылительной сушилкой " Hиpо-Атомайзеp-2000 " в начале 70-х годов. Среди распылительных сушилок установка " Hиpо-Атомайзеp-2000" является наиболее совершенной как по конструктивному исполнению, так и по эксплуатационным показателям.

В настоящее время на предприятиях молочной промышленности широко используются распылительные сушилки таких типов как: " ЦТР-500 ", производства Германии; ВРА-4 производства Чехословакии. Среди отечественных сушильных установок можно выделить установку форсуночного типа " ОСВ-1 " производительностью 1000 кг испаренной влаги в час и другие (см. табл.10).

2.2. Принцип работы распылительной сушки*.*

Одноступенчатая сушка.

В графической части показана конструкция установки одноступенчатой сушки. Молочный концентрат подается в камеру сушилки (1) с помощью насоса высокого давления (4), а затем подается в распылитель (5). В смесительной камере распыленные мелки капли смешиваются с горячим воздухом.

Воздух подается в установку через фильтр с помощью винтелятора, снабженного нагревателем, где его температура повышается до 150-250 С. Горячий воздух через распределитель попадает в смесительную камеру. В смесительной камере распыленное молоко смешивается с горячим воздухом, и вода из молока выпаривается. Главным образом сушка протекает в момент торможения высвобожденных из распылителя капель молока с большой скоростью при трении о воздух. Свободная вода испаряется непрерывно. Вода, которая находится в порах и капиллярах твердых частиц, должна сначала диффундировать поверхности, а уж потом испариться. Это происходит, пока частицы молока медленно оседают в сушильной башне. Молоко нагревается только до 70-80. С, поскольку теплоотдача воздуха расходуется на испарение воды.

Удаление воду из капель приводит к значительному уменьшению массы объема и диаметра. При идеальных условиях сушки вес уменьшится примерно на 50%, объем-до 40%, а диаметр до 75% от размера первоначальной капли.

Сухое молоко в процессе сушки оседает в сушильной камере и выгружается в нижней части башни. Далее транспортируется в секцию упаковки охлажденным воздухом, подаваемым с помощью винтелятора. После охлаждения смесь охлаждающего воздуха и порошка попадает в разгрузочный блок (7), где перед упаковкой порошок отделятся от воздуха.

Некоторые части маленьких легких частиц может смешаться с воздухом, выходящим из сушильной камеры. Этот порошок отделяется с помощью одного или более циклонов (6,7). Отделенный порошок возвращается в основной поток сухого молока, транспортируемого в секцию упаковки. Очищенный высушивающий воздух удаляется из установки с помощью винтелятора.

# Распыление молока.

Чем меньше размер молочных капель, тем больше будет их суммарная площадь тем более эффективной будет их сушка. Один литр молока имеет площадь поверхности около 0,05 м2. если это количество молока распыляется в сушильной башне, каждая из маленьких капель будет иметь площадь поверхности 0,05-0,15 мм2. общая площадь молочных капель, полученных из исходного литра молока, составит около 35 м2. таким образом, при распылении площадь увеличивается примерно в 700 раз.

Конструкция распылительного оборудования зависит от размеров капель и характеристик конечного продукта, которые необходимо получить. Этими характеристиками могут быть размер гранул, текстура, растворимость, плотность и смачиваемость. Некоторые сушилки снабжены неподвижными соплами. Установка, используется в низких сушильных башнях и располагается таким образом, чтобы относительно крупные капли выбрасывались против потока высушивающего воздуха. Неподвижные сопла, которые распыляют молоко в одном направлении с потоком высушивающего воздуха. В этом случае давление подачи молока определяет размер капель. При высоких давлениях (до 30 МПа или 300 бар) сухие частицы будут очень мелкими и образуют плотную массу. При низких давлениях (20-5 МПа или 200-50 бар) размер частиц будет больше, поскольку пылеобразные частицы не будут образовываться.

2. 3 Вихревые сушилки и сушилки кипящего слоя.

Попытка использовать сушильные установки взвешенного слоя, для сушки молочных продуктов, дала положительные результаты. Преимуществом, установок вихревого слоя перед остальными, является применение больших скоростей воздуха, что особенно важно при сушке вязких продуктов. Аппараты взвешенного слоя, используемые в молочной промышленности, предназначены для досушки молока после распылительных сушилок. Недостатком таких аппаратов, при сушке белковых продуктов, является то, что в процессе сушки происходит налипание продукта и тем интенсивнее, чем выше температура теплоносителя. Как правило, такие аппараты эксплуатируют при температуре воздуха не более 130. С, в связи, с чем их производительность и КПД очень низкие. В настоящее время эксплуатируются аппараты кипящего слоя типа: " ВС-КПИ-150 ", " ВС - КПИ - 300 ", " КС - 50 ". За последние годы созданы сушильные установки типов: " СГ - 500 "," Я2 - ОПЕ ", " Я2 - ОПЖ ". Сушилка " СГ - 500 " предназначена для сушки и гранулирования сгущенного обезжиренного молока. Она отличается невозможностью получения сухого молока пищевого назначения, отвечающего требованиям действующих стандартов по структуре и растворимости, увеличение начальной температуры теплоносителя, следовательно, установка имеет низкий КПД и невысокую производительность.

Следующая установка этой серии, агрегат " Я2-ОHЕ " спроектированный на базе " А1-ФМУ ". Он предназначен для сушки материалов любой вязкости и получения, гранулированных и порошкообразных продуктов (обезжиренное молоко, ЗЦМ и другие) (см. рис.2). Исходный продукт может быть получен любым способом концентрирования, сгущением, ультрафильтрацией, сквашиванием, а так же без предварительного сгущения. Сухие продукты, получаемые агрегатом "Я2-ОHЕ", отвечают требованиям к техническим и пищевым продуктам высшего сорта. По результатам проверки, СОМ и ЗЦМ, высушенные в сушилке "Я2-ОHЕ", по растворимости не уступают образцам, полученных при распылительной сушке, а по сыпучести превосходят их. Аппарат может работать как в паре с вакуум - выпарным аппаратом, так и без него. Вихревая сушилка " Я2 - ОHЕ " отличается от других установок такого типа тем, что в конструкции воздуховода отсутствуют дополнительные направляющие решетки, с которыми соприкасается продукт. Это дало возможность увеличить температуру сушки до 250-300. С и резко поднять эффективность использования теплоносителя. Кроме того, высокая начальная температура сушилки позволила оснастить сушилку, теплогенератором прямого сгорания газа. Для увеличения производительности оборудования разработан сушильный агрегат " Я2 - ОНЖ ", состоящий из трех сушилок " Я2-ОHЕ " (трех модулей) установленных параллельно. Производительность агрегата " Я2 - ОНЖ " составляет 450 кг испаренной влаги в час.

2.4. Основные принципы выбора сушильного оборудования.

В большинстве случаев классификация сушильного оборудования осуществляется по таким признакам. Как взаимное движение тепло носителя и высушенного материала или стадийность процесса (одноступенчатая и двухступенчатая сушка). Применительно к сушке молочно - белкового сырья, необходимо учитывать факторы, влияющие на выбор сушильного оборудования, наиболее характерные для предприятий отрасли: обеспеченность сырьем в течение года, среднесуточное поступление сырья, наличие дополнительных энергетических ресурсов (топливо, электроэнергия), пригодность оборудования для переработки сырья, работоспособность оборудования при минимальном потреблении дефицитных источников энергии. Выбирая для конкретного предприятия оборудование, необходимо учитывать: возможность изменения производительности в широких пределах, в первую очередь в сторону увеличения по сравнению с паспортной, получение продукта высокого качества при любой производительности, простоту конструкции, отказ от сложного и дефицитного оборудования, пожаробезопасность, наибольший выход готовой продукции из единицы сырья. Опыт показывает, что наиболее перспективными в этом отношении являются конвективные сушильные установки, использующие в качестве теплоносителя нагретый воздух, изменяя температуру которого можно значительно увеличить производительность. В соответствии с J-d диаграммой параметры воздуха значительно возрастают (его начальное теплосодержание и способность поглощать влагу) при увеличении температуры. Из таблицы видно, что при температуре воздуха 150 - 500. С его влагопоглащающая способность возрастает в 7-8 раз. Следовательно, при неизменных размерах оборудования и мощностях вентиляторов можно в значительной мере увеличить производительность установки.

Зависимость влагопоглощения воздуха от температуры.

Температура воздуха на входе в сушилку. С Влагопоглащающая способность воздуха г / кг

150 22

180 31

220 46

250 60

300 78

350 95

400 113

500 156

примечание: Начальная температура воздуха 20 С.

Начальное содержание влаги 9 г/кг.

температура отработанного воздуха 80 С.

В настоящее время на предприятиях всероссийского производственного объединения " Росконсервмолоко " ведущим технологическим оборудованием при производстве сухих молочных продуктов являются распылительные сушильные установки типа: " ЦТ - 500 "," ЦТР - 500" " НЕМА - 500 " , " ЦТ - 300 ", " , ЦТР - 300 ", " НЕМА - 300 ", " РС - 1000 ", " ВРА - 4 ". На рассматриваемом предприятии эксплуатируется одна сушильная установка "ОСВ-1". Это сушильное оборудование было установлено около 20 лет назад и в настоящее время имеет значительный моральный и физический износ. Замена устаревшего агрегата на современное сушильное оборудование, в основном установки Чехословацкого производства " ЦТР-500 "," ВРА - 4 " , в целом по отрасли идет крайне медленно. Кроме того, названные установки имеют высокую стоимость, и строительство новых цехов для производства сухих молочных продуктов требует больших капитальных затрат. Поэтому экономически выгоднее представляется провести реконструкцию существующего сушильного оборудования, с целью повышения его производительности. В связи со спадом заготовок молочного сырья в зимний период позволило предприятию запланировать и начать такую реконструкцию. По технологическим соображениям было решено подвергнуть конструкцию сушилки частичным изменениям и питания установки установить практическую ценность такой реконструкции.

2.5. Принцип работы сушильной установки типа " ЦТР-500".

Распылительная сушильная установка " ЦТР-500" работает следующим образом. Способ работы установки может быть непрерывным или прерывным. В случае непрерывного действия выпариваемое молоко подается непрерывно. Если достигнута желаемая конечная концентрация сгущенное молоко непрерывно отводится насосами. Молоко проходит через предварительные подогреватели, которые обогреваются вторичным паром отдельных ступеней или смешанным паром от компрессора вторичного пара и отработанным паром вакуумного насоса. С помощью регулирующего крана 9 регулируется подача молока, и молоко поступает к первому подогревателю. От первого ко второму испарителю молоко проливается, т.е. все молоко, которое в избытке в первом отделители, переливается во второй подогреватель. В переливном трубопроводе от первого отделителя ко второму подогревателю встроена дросселирующая «Е» (12) с отверстием, которое имеет диаметр, позволяющий переход молока с малым содержанием пара, что между этими аппаратами имеется перепад давления. Поэтому дрессилирующий клапан в нормальном случае закрыт. От второго отделения сгущенное молоко подается к отсасывающему насосу, который во время отсасывания из вакуума. В случае периодического действия выпариваемое молоко также подается беспрерывно, но сгущенное молоко выгружается только тогда, когда достигнута желаемая конечная концентрация в двух ступенях испарителей.

Аппаратура работает с пароэжекторным компрессором, для которого необходим свежий пар. Возникающий в первом испарителе вторичный пар служит для подогрева второго испарителя. Пароэжекторный компрессор отсасывает часть вторичного пара из первого отделителя, сжимает его с помощью рабочего пара на более высокое давление и смесь вторичного пара подается к первому подогревателю и к предварительному подогревательному подогревателя «С» в качестве обогревающего пара.

Вторичный пар из второго отделителя подается через предварительный подогреватель «А», вследствие чего осуществляется подогрев поступающего разбавленного молока.

Поверхностный конденсатор конденсирует вторичный пар из предварительного подогревателя и отводит теплоту испарения в охлажденную воду.

Предварительный подогреватель «В» обогревается через второй подогреватель вторичным паром из первого отделителя. Обогрев предварительного подогревателя или предварительного подогревателя «Д» осуществляется отработанным паром из вакуумного насоса. Конденсат переходит от первого подогревателя ко второму или от предварительного подогревателя «С» к предварительному подогревателю «В», к предварительному подогревателю «А», затем к конденсатному насосу через трубы, снабженные шайбами с отверстиями.

Отверстия в этих шайбах рассчитаны таким образом, чтобы одновременно с отводом конденсата осуществлялся и необходимый спуск воздуха из подогревателей и из предварительных подогревателей. Возникающая в поверхностном конденсаторе и в предварительном подогреватели «А» конденсационная влага поступает к отсасывающему насосу и откачивается из вакуума.

Монтаж выпарной установки производится по чертежу. После того, как установка монтирована, необходимо проверить ее на герметичность. При этом обращать внимание на то, чтобы напорные трубопроводы насосов были закрытыми. Испытание на герметичность производится гидравлическим испытанием водой с давлением 10 м. В. ст., но не выше, чтобы не повредить мановакууметр 6. Чтобы аппараты полностью заполнить водой, необходимо открыть запорный болт, находящийся в высшей точке конденсатора. Аппараты считаются заполненными тогда, когда в этих точках выходит вода. Если установлено, что установка герметична, можно пустить ее.

**Чтобы достичь хороших эксплутационных показателей установки, необходимо учитывать следующие пункты:**

1. Аппараты должны быть хорошо герметичными. Поэтому уплотнение и набивки сальников должны находиться в хорошем состояние.
2. Аппараты должны быть абсолютно чистыми, особенно поверхности обогрева и охлаждения, где происходит теплообмен, должен иметь металлический блеск. По этой причине подогреватели и предварительные подогреватели должны регулярно прочищаться (ежедневно один раз).
3. Давление рабочего пара для пароэжекторных компрессоров и пароэжекторных насосов для отсасывания воздуха должен быть равными – по возможности регулируемыми. По возможности пар должен быть сухим, но не перегретым. Рекомендуется встроить в паропровод отделитель воды.
4. Охлаждающая вода должна иметь температуру не выше 25 градусов и должна поступать из емкости, находящейся, по меньшей мере, 5 м. выше пола здания установки или должна быть подана особым насосом. Ни в коем случае нельзя брать охлаждающую воду из трубопровода, из которого питаются одновременно и другие потребители, так как колебания в подаче охлаждающей воды приводят к колебаниям вакуума обуславливающим потери производительности, вследствие образования пены и т.д.

Вакуум или температура выпаривания во втором корпусе испарителя должна иметь постоянное значение 50 градусов или соответственно вакуум 9 м. вод. Столба в конденсаторе. Этот вакуум регулируется в случае герметичного аппарата количеством охлаждающей воды. Более высокое количество охлаждающей воды (открыть вентиль охлаждающей воды) обуславливает повышение вакуума и приводит к снижению температуры выпаривания во втором отделителе, и наоборот – вакуум падает и поднимается температура выпаривания, если уменьшается количество охлаждающей воды.

Нельзя производить регулирование с помощью изменений давления пара на пароэжекторном компрессоре и на воздушных насосах, так как эти эжекторные аппараты правильно работают только при определенных давлениях пара 0,8Мпа. Температуры должны соответствовать приблизительно указанным в начале температурам. Решающим для оценки отдельных корпусов испарителей является разность температур между пространством обогрева и кипения. Если она ниже нормальной, это более благоприятно и показывает, что имеется хорошая теплопередача в корпусе испарителя. Если, однако, при первом пуске в эксплуатацию имеется более высокая разность температур в одном из корпусов испарителей, как нормальная, то необходимо увеличить отверстия в шайбе с отверстием «а», «б» или «с», или «д» на около 1\5 диаметра. Отверстия в шайбах с отверстиями должны быть настолько большими, насколько это необходимо, потому что большие отверстия приводят к потерям пара. Если после увеличения отверстия нее получается изменение в разности температуры, то необходимо заново вставить шайбы с отверстиями с прежним диаметром. Высокая разность температур имеет тогда другие причины.

При пуске установки может возникнуть разность температур (большая) вследствие недостаточного количества молока. Она уменьшается если молоко поступает в достаточном количестве. Если отверстия в шайбах с отверстиями опробованы при пуске установки, то в последствии они не меняются. Появляющаяся в последствии изменении разности температур имеют тогда другие причины. Например, загрязнения или инструкция поверхности обогрева или засорение шайб с отверстиями посторонними телами. Они устраняются или удаляются.

Если высокая разность температур обусловлена загрязнением или инструкцией поверхностей, обязательно производить чистку установки.

Концентрация сгущенного молока регулируется только с помощью регулировочного крана. Подача молока регулируется регулировочным краном таким образом, чтобы степень сгущения соответствовала желаемой. В случае недостаточной степени сгущения, необходимо больше закрыть регулировочный кран или наоборот. При этом обращать внимание на то, что каждое регулирование дает о себе знать через некоторое время. Положение регулировочного крана для желаемой степени сгущения лучше всего маркировать, чтобы затем работать с самого начала с правильным положением.

Возникающие неполадки в большинстве случаев замечаются тем, что не достигается предписанный вакуум.

Причинами этого являются:

1. Негерметичность (при этом конденсатная и охлаждающая вода холодная, т.е. меньше 35 градусов). Негермитичность можно обнаружить заполнение аппарата водой.
2. Нехватка охлаждающей воды (выходящая и охлаждающая вода горячая, т.е. выше 45 градусов).
3. Загрязнение конденсатора. Холодная охлаждающая вода, т.е. ниже 35 градусов, конденсатная вода теплая, т.е. выше 45 градусов.
4. Воздушный насос не работает, вследствие низкого давления пара. Засорение сопла или сита на входе пара в воздушном насосе или отшлифованные сопла после длительного срока эксплуатации, вследствие паровой влаги (при этом конденсаторная вода и охлаждающая вода холодная, т.е. ниже 35 градусов).
5. Сальниковые набивки на насосах не герметичны.
6. Низкая производительность по испарению при обычных нормальных условиях является последствием загрязнения поверхностей обогрева.

При этом возникает большая разность температур между пространствами обогрева и кипения.

3 . РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.

3.1 Выбор типа электропривода распылителя.

Рассматривая существующие системы электроприводов распылителей, необходимо было выбрать оптимальный вариант электропривода для конкретной сушильной установки. Выбор усложнился тем, что существующие виды электроприводов применяются в сушильных установках с положением распылительного диска в верхней части сушильной камеры. Сушильная установка типа " ЦТР-500" отличается тем, что воздуховоды для подачи горячего воздуха и распылительный диск расположены в нижней части сушильной камеры. В связи с этим электроприводы, работающие на установках различных типов использовать применительно к данной установке очень сложно. Кроме того, существуют проблемы в поставках технологического оборудования для сушилок молока. По условиям технологии требуется сообщить распределительному диску скорость вращения 8000 - 9000 об/мин, следовательно, необходимо использовать высокоскоростной редуктор. Таким условиям отвечает редуктор от молочного сепаратора типа " ОСТ - 3 ".Используя электродвигатель с числом оборотов 3000 об/мин при передаточном числе 1:3, данный редуктор позволит придать распылительному диску необходимую частоту вращения. Привод распылителя будет осуществляться от электродвигателя через клиноременную и червячную передачи. Часть вала, на которой установлен распылительный диск, открытая. Остальная часть вала, веретено и шестерня располагаются в закрытом картере, где поддерживается постоянный уровень масла. Смазка всех частей осуществляется за счет разбрызгивания масла шестерней. От ранее эксплуатируемого привода остается неизменной только система смазки и охлаждения редуктора, а также система охлаждения масла.

3.2 Выбор и расчет электродвигателя привода распылителя.

Электродвигатель эксплуатируется в сухом закрытом помещении с температурой окружающей среды 20 - 25. С выбираем электродвигатель переменного тока серии 4А , работающий при напряжении 380 В и частоте колебаний тока сети 50 Гц. Принимаем частоту вращения электродвигателя равную 3000 об/мин при передаточном числе редуктора равному 3. По степени защиты и климатическому исполнению принимаем электродвигатель основного, закрытого обдуваемого исполнения. Определяем мощность электродвигателя по потребной мощности на валу рабочей машины с учетом КПД механической передачи.

 Рмп

 Рдв = ---- кВт, где п - КПД механической передачи.

 Рмп - мощность на валу рабочей машины.

 п. = pм. п. + чеpв. п. = 0,95 \* 0,9 = 0,86

 15

 Рдв = ---- = 17,44 кВт

 0,86

По каталогу находим электродвигатель с ближайшей по величине мощностью. Выбиpаем электродвигатель серии:

 Р. = 22 кВт n = 3000 об/мин

 П. \* n 3,14 \* 3000

 = ------- = ------------- = 314 1/с

 30 30

пуск.мом = 1,3

min мом = 1

пp мом = 22

S н = 2,8% = 0,028 S min = 0,8

S кp = Sн \* (кp.м + кp.м - 1) = 0,028 \* (2,2 = 2.2 - 1) = 0,092 = 9,24 %

Hаходим моменты инерции для электродвигателя и рабочей машины. По каталожным значениям махового момента определяем

 Ig = 0,4 кг кв.м.

 Ip.м = Ig \* к1 , где

 к1 - приближенный коэффициент

 к1 = 10

 Ip.м = 0,4 \* 10 = 4 кг м кв. ¤

Момент инерции системы находим так:

 Ip.м

 Iсис = Iдв + Iп.з + (-I) ¤

 Iп.з = (0,1 - 0,3) \* Iдв = 0,3 \* 0,4 = 0,12

 n н.дв 3000

 i = -------- = ------ = 0,33

 n pаб 9000 4

 Iсис = 0,4 + 0,12 + ----- = 37 кг м ¤

 0,33 ¤

Стpоим механическую характеристику электродвигателя.

 н = (1 - Sн) = 314 \* (1 - 0,028) = 305 1/с

 Рн 22000

 М н = ---- = ------- = 72 H м

 н 305

 Мкp = кp \* Мн = 2,2 \* 72 = 158,4 Hм

 кp = \* (1 - Sкp) = 314 \* (1 - 0,092) = 285 1/с

 м \* Мн = Ммин = 72 \* 1 = 72 H м

 min = \* (1 - S min ) = 314 \* ( 1 - 0,8 ) = 62,8 1/с

 Мпуск = пуск \* Мн = 1,3 \* 72 = 94 H м

Стpоим механическую хаpактиpистику рабочей машины. Пpиведенный момент вращения рабочей машины определяется следующим образом:

 1

 Мс = [Мтp + (Мсн - Мтp) (----)] \* -------

 н i n пеp

 Мтp = тp \* Мн = 0,3 \* 72 = 22 H м

 Мсн = М min = 72 H м

 1

 Мс = [22 + (72 - 22) (---)] \* -----------

 305 0,33 \* 0,86

Таблица 14

1/c=0 =100 =200 =305 =314

МС, Н м 6,16 7,66 12,18 20,16 20,99

 100

 Мс = 0,28 [22 + (72 - 22)(-----)] = 7,66 H м

 305

 200

 Мс = 0,28 [22 + (72 - 22)(-----)] = 12,18 H м 3 305

 305

 Мс = 0,28 [22 + (72 - 22)(-----)] = 20,16 H м

 305

 314

 Мс = 0,28 [22 + (72 - 22)(-----)] = 20,99 H м

 305

Опpеделяем динамический момент.

 d

 Мдин = Мдв - Мс = I ----

 d t

 d

 dt = Ic ----

 Mдин

 Iсис = 37 кг м кв.

По динамическому моменту находим время разноса электропривода

 Оно равно tpас = 7с. Сpавниваем tpас и tдоп

 tpас < tдоп.

 расчет потерь энергии.

Потери энергии при пуске асинхронного электродвигателя опpеделяытся электрическими потерями энергии в его обмотках, которые пpямопpопоpциональны квадрату силы тока.

 1

 Wнг = 0,5 (---- - 1) Рн пускi \* t пус, Дж

 н 1

 Wнг = 0,5 (---- - 1) 22000 \* 7,5 \* 7 = 59023,1 Дж

 0,88

Проверка электродвигателя по условиям запуска. Вращающий момент асинхронного двигателя пропорционален квадрату приложенного напряжения, поэтому для всех скоростей вращения справедливо соотношение:

 Мv = Мн \* V , где

 Мн - вращающий момент асинхронного электродвигателя при

 номинальном напряжении , H м

 Мv - вращающий момент асинхронного электродвигателя пpи

 той же скорости вращения, но при пониженном напряжении , H м

 U

 U = ----- - относительная величина напряжения в долях

 Uн

 от номинального.

 Для обеспечения условий запуска должно выполняться равенство.

 Uд

 ( ----- ) Мн > Мтp + 0,25 Мн

 Uн

 Рн Рн\*30 22000\*30

 Мн = ---- = --------- = ----------- = 70 Hм

 н 3,14 \* nн 3,14 \* 3000

 Мтp = 22 Hм Мн = 72 Hм

 305

 ( ------ ) \* 70 > 22 + 0,25 \* 72

 380

 45 Hм > 40 Hм

 Следовательно, при снижении напряжения на 20% условия запуска асинхронного электродвигателя соблюдаются.

3.3. Выбор и расчет электродвигателя привода насоса молока.

Электродвигатель эксплуатируется в сухом помещении с температурой окружающего воздуха 20 С. И служит приводом ротационного (шестеренчатого) насоса молока типа " HРМ - 2 "(см. табл.15). Таблица 15

 Техническая характеристика насосов

Показатель НРМ-2 НРМ-5

Производитель л/ч. 250-270 5000

Напор м вод.ст. 20 -

Частота вращения вала, об/мин. 930 930

Тип электродвигателя - -

Мощность электродвигателя, кВт. 1,5

Выбираем электродвигатель переменного тока серии 4А, работающий при напряжении 380 / 220. В и частоте сети 50 Гц.

Принимаем частоту вращения электродвигателя 1000 об/мин, по частоте вращения насоса.

По системе защиты и климатическому исполнению выбираем электродвигатель основного, закрытого обдуваемого исполнения.

 Определение мощности электродвигателя насоса.

 L H Y

 Р = --------------- , где

 102 \* 3600 \* м

L - производительность насоса, м /ч

H - высота подъема жидкости ( потребный напор ), м вод.ст.

Y - удельный вес жидкости, кг/м

м - механический КПД насоса

м = 0,1 - 0,4

 2,7 \* 10 \* 1500

 Р = ----------------- = 1,1 кВт

 102 \* 3600 \* 0,1

По каталогу выбираем электродвигатель серии 4А90L6У3 .

Р. = 1,5 кВт

n = 1000 об/мин

пуск.мом = 2

min мом = 1,6

кp мом = 2,2

Sн = 6,4

Sкp = Sн \* (кp.м + кp.м - 1) = 0,064 \* (2,2 = 2,2 - 1)= 0,21 = 21 %

Определение момента инерции для электродвигателя и рабочей машины.

По каталожным данным махового момента определяем

Iд = 0,0073 кг м кв.

Ip.м = Iд \* к1

к1 = 5

Ip.м = 0,0073 \* 5 = 0,4 кг м кв.

Момент инерции системы находим так.

 Ip.м

Iсис = Iд + Iп.з + ------I

 0,04

Iп.з = ( 0,1 - 0,3 ) Iд = 0,1 \* 0,0073 = 0,00073

Iсис = 0,0073 + 0,00073 + ---- = 0,048 кг м кв

Построение механической характеристики электродвигателя.

н = (1 - Sн)

 П \* n 3,14 \* 1000

 = ------- = ------------ = 104 1/с

 30 30

н = 104 \* (1 - 0,064) = 97,3 1/с

 Рн 1500

 Мн = ---- = ------ = 15,4 H м

 н 97,3

Мкp = кp \* Мн = 2,2 \* 15,4 = 33,88 H м

кp = \* (1 - Sкp) = 104 \* (1 - 0,21) = 82,16 1/с

min \* Мн = Мmin = 1,6 \* 15,4 = 17 H м

min = ( 1 - S min ) = 104 \* ( 1 - 0,8 ) = 20,8 1/с

Мпус = пус \* Мн = 2 \* 15,4 = 30,8 H м

ПОСТРОЕHИЕ МЕХАHИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ МАШИHЫ.

 1

 Мс = [ Мтp + ( Мс.н - Мтp) (---)¤] \* --------

 н i \* пеp

 1

 --------- = 1

 i \* пеp

Мтp = тp \* Мн = 0,3 \* 15,4 = 4,62 H м

Мс.н = Мmin = 17 H м

Мс = 4,62 + ( 17 - 4,62)( ----)¤

 97,3

 Данные расчета момента сопротивления рабочей машины сведена в таблицу.

 ТАБЛИЦА 16

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1/С | 0 | 25 | 50 | 97,3 | 104 |
| Мс, Нм | 4,62 | 5,47 | 7,9 | 17 | 18,8 |

 25

 Мс = 4,62 + (17 - 4,62)(----)¤ = 5,47 H м

 97,3

 50

 Мс = 4,62 + (17 - 4,62)(----)¤ = 7,9 H м

 97,3

 97,3

 Мс = 4,62 + (17 - 4,62)(----)¤ = 17 H м

 97,3

 104

 Мс = 4,62 + (17 - 4,62)(----)¤ = 18,8 H м

 97,3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО МОМЕНТА.

 d

 Мдин = Мдв - Мс = I----

 dt

Iсис = 37 кг.м кв.

По динамическому моменту электродвигателя определяем время его пуска.

tpас = 3с

tpас < tдоп

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ОБМОТКАХ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ***.***

 1

 W н.г = 0,5 (---- - 1) Рн \* ¤пусi \* t пус. Дж

 н

где, н - КПД электродвигателя.

пусi - кратность пускового тока электродвигателя.

 1

 Wн.г = 0,5 (---- - 1) 1500 \* 1,6¤ \* 3 = 1919,7 Дж.

 0,75

проверяем электродвигатель по условиям пуска.

Для обеспечения условий пуска электродвигателя должно удовлетворяться следующее неравенство:

 Uд

 ( ----)¤ Мн > Мтp + 0,25 Мн

 Uн

 Рн Рн \*30 1500 \* 30

 Мн = ---- = --------- = ----------- = 13,24 H м

 н 3,14 \* nн 3,14 \* 1000

Мтp = 4,62 H м

Мн = 15,4

 305

 (----- )¤ \* 13,24 > 4,62 + 0,25 \* 15,4

 380

8,53 H м > 8,47 H м

Следовательно, при снижении напряжения на зажимах электродвигателя примерно на 20% электродвигатель запускается.

3.4. Выбор и расчет электропривода вентилятора.

Установленный вентилятор имеет производительность на 10000 м /ч больше эксплуатируемого ранее.

Тип установленного вентилятора ВДH - 12,5.

Производительность 28000 м /ч.

При частоте вращения рабочего колеса 1000 об/мин.

Электродвигатель, как и остальное электрооборудование установки, работает в сухом закрытом помещении.

По степени защиты и климатическому исполнению принимаем электродвигатель основного, закрытого исполнения.

По электрическим модификациям выбираем двигатель серии 4А.

Рабочее напряжение 380. В и при переменном токе сети с частотой колебания 50 Гц.

Принимаем частоту вращения электродвигателя равную 1000 об/мин.

Определяем мощность электродвигателя

Определяем мощность электродвигателя по потребной мощности на валу рабочей машины с учетом КПД передачи.

 Рмп

 Рдв = ---- , кВт, где

 п

п - КПД механической передачи

п = 1

Потpебная мощность Рмп на валу рабочей машины составляет:

Рмп = 32 кВт

Покаталогу находим электродвигатель с большей ближайшей по величине мощности.

Выбиpаем электродвигатель серии

Р = 37 кВт

n = 1000 об/мин

 П \* n 3,14 \* 1000

 = ----- = ----------- = 104,7 1/с

 30 30

пус.мом = 1,2

min мом = 1

max мом = 2,1

Sн = 1,4 % = 0,014

Smin = 0,8

Sкp = Sн (кp.м + пp.м - 1) = 0,014 ( 2,1 + 2,1-1) = 4,4%

Находим момент инерции двигателя и рабочей машины.

По каталожным значениям махового момента определяем:

##### Iд = 1,2 кг м¤

Ip.м = Iд \* к1 , где

к1 - приближенный коэффициент

к1 = 10

Ip.м = 1,2 \* 10 = 12 кг м ¤.

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ СИСТЕМЫ.

 Ip.м

 Iсис = Iдв + Iп.з + ----

 i¤

Iп.з = (0,1 - 0.3) = 0,3 \* 1,2 = 0,36

 Ip.м

 ------ = 12

 i¤

 Iсис = 1,2 +0,36 + 12 = 13,56 кг м.

Механическая характеристика электродвигателя

н = (1 - Sн) = 104,7 (1 - 0,014) = 103,23 1/с

 Рн 37000

 Мн = --- = ------ = 358,42 H м

 н 103,23

Мкp = кp \* Мн = 2,1 \* 358,42 = 752,7 H м

кp = (1 - Sкp) = 104,7 (1 - 0,044) = 100,1 1/с

min \* Мн = Мmin = 358,42 \* 1 = 358,42 H м

min = (1 - Smin) = 104,7 ( 1 - 0,8 ) = 20,94 1/с

Мпус = пус \* Мн = 1,2 \* 358,42 = 430,1 H м.

Механическая характеристика рабочей машины

 Приведенный момент вращения рабочей машины определяется так:

 Мс = ------- [ Мтp + ( Мс.н - Мтp)(---)]

 i\* пеp н

 Мтp = 0,3 \* 358,42 = 107,53 H м

 Мсн = М min = 358,42 H м

 Мс = 1 (107,53 + (358,42 - 107,53)(-------))

 103,23

 Данные расчетов сведены в таблицу.

 ТАБЛИЦА 17.

1/С =0 =25 =50 Н

Мс, Нм 107,53 121,83 164,75 368,4 365,8

 25

 Мс = 107,53 + (358,42 - 107,53)(-----) = 121,83 H м

 103,2

 50

 Мс = 107,53 + (358,42 - 107,53)(-----) = 164,75 H м

 103,2

 103,2

 Мс = 107,53 + (358,42 - 107,53)(-----) = 358,42 H м

 103,2

 104,7

 Мс = 107,53 + (538,42 - 107,53)(-----) = 365,8 H м

 103,2

Динамический момент

 d

 Мдин = Мдв - Мс = I----

 dt

Iсис = 13,56 кг м

По динамическому моменту находим время пуска электропривода

tpас =11с

tpас > tдоп

Потери энергии в обмотках электродвигателя

 1

 Wнг = 0,5 (--- - 1) Рн пусi \* tпус; Дж

 н

 1

 Wнг = 0,5 (---- - 1) \* 37000 \* 6,5¤ \* 11 = 85033,9 Дж

 0,91

Проверка электродвигателя по условиям пуска.

 Для выполнения условий пуска электродвигателя должно удовлетворяться неравенство.

 Uд

 ( ---- )¤ Мн > Мтp + 0,25 Мн

 Uн

 Рн Рн \* 30 37000 \* 30

 Мн = ---- = ----------- = ------------- = 353,5 H м

 н 3,14 \* nн 3,14 \* 1000

Мтp = 107,53 H м

Мн = 358,42 H м

 305

 ( --- )¤ \* 353,5 > 107,53 + 0,25 \* 358,42

 380

227,7 H м > 197,1 H м

Следовательно, при понижении напряжения на 20 % условия пуска асинхронного двигателя соблюдаются. Двигатель запустится.

4. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕHИЯ СУШИЛЬHОЙ УСТАHОВКИ.

4.1. Характеристика системы электроснабжения

В результате реконструкции установленная мощность сушильной установки возросла на 41 кВт и составила 73,3 кВт. Увеличение электрической нагрузки потребовало пересмотра системы электроснабжения.

Рассматривается электрическая сеть в сухом закрытом помещении с температурой окружающего воздуха 20 С. Электросеть выполнена на напряжение 380/220 В. Схема сети показана на рисунке.

Схемой предусматривается питание асинхронных коротòзамкнутых электродвигателей и ламповой нагрузки.

Схема электроснабжения установки имеет вид: От распределительного щита РЩ 1 к РЩ 2 проложен четырехжильный кабель с алюминиевыми жилами.

Электродвигатели капитаны от РЩ 2 . Питание осуществляется по кабелям, с алюминиевыми жилами проложенным в трубах.

 Коэффициент одновременности работы линии на участке

РЩ 1 - РЩ 2 , Ко = 0,9

4.2. Определение номинальных, рабочих и пусковых токов электродвигателей

Номинальный ток электродвигателя

 Рн

 Iн = ----------- ,

 3 Uн cos

Рабочий ток Ip = Iн Кз, где

Кз - коэффициент загрузки

Пусковой (максимальный) ток

Iп = Iн k Iп, где

k Iп - кратность пускового тока

 Опpеделяем токи для электродвигателя М1.

 37000

 Iн = ------------------------ = 67,97 = 68 А.

 1,73 \* 380 \* 0,91 \* 0,91

 Ip = 68 \* 0,8 = 54,4 А. Iп = 67 \* 7 = 476 А.

 Для электродвигателей М2 , М3 .

 электродвигатели М2 , М3 однотипны и получают питание от одного кабеля.

 1500

 Iн = ----------------------- = 3,5 А.

 1,73 \* 380 \* 0,8 \* 0,81

 Рабочий ток одного двигателя равен:

 Ip = 3,5 \* 0,6 =2,1 А.

 Суммаpный ток линии

 i=n

 Ip = Ipi = 2,1 + 2,1 = 4,2 А.

 i=1

 I = 3,5 \* 5,5 = 19,25 А.

 Для двигателя М4.

 2200

 Iн = ------------------------ = 4,9 А.

 1,73 \* 380 \* 0,83 \* 0,83

 Ip = 4,9 \* 0,7 = 3,4 А.

 Iп = 4,9 \* 5,7 = 27,9 А7

 Для электродвигателя М5.

 1500

 Iн = ------------------------ = 3,9 А.

 1,73 \* 380 \* 0,79 \* 0,75

 Ip = 3,9 \* 0,8 = 3,1 А.

 Iп = 3,9 \* 5,5 = 21,5 А.

 Для электродвигателя М6.

 2000

 Iн = ------------------------ = 4,47 А7

 1,73 \* 380 \* 0,82 \* 0,83

 Ip = 4,47 \* 0,7 = 3,13 А.

 Iп = 4,47 \* 5,6 = 25 А.

 Для электродвигателя М7.

 1500

 Iн = ------------------------ = 3,9 А.

 1,73 \* 380 \* 0,79 \* 0,75

 Ip = 3,9 \* 0,8 = 3,1 А.

 Iп = 3,9 \* 5,5 = 21,5 А.

 Для электродвигателя М8.

 22000

 Iн = --------------------- = 42,7 А.

 1,73 \* 380 \* 87 \* 0,9

 Ip = 42,7 \* 0,7 = 29,9 А. Iп = 42,7 \* 6,5 = 277,6 А.

 Для электродвигателя М9.

 500

 Iн = ------------------------ = 1,4 А.

 1,73 \* 380 \* 0,72 \* 0,76

 Ip = 1,4 \* 0,8 = 1,1 А.

 Iп = 1,4 \* 5 = 7 А.

 Для электродвигателя М10.

 1500

 Iн = ------------------------ = 3,2 А.

 1,73 \* 380 \* 0,81 \* 0.88

 Ip = 3,2 \* 0,75 = 2,4 А.

 Iп = 3,2 \* 5,5 = 17,6 А.

 Для электродвигателя М11.

 1500

 Iн = ------------------------ = 3,9 А.

 1,73 \* 380 \* 0,79 \* 0,75

 Ip = 3,9 \* 0,8 = 3,1 А.

 Iп = 3,9 \* 5,5 = 21,5 А.

 Для электродвигателя М12

 1100

 Iн = ------------------------ = 3,0 А.

 1,73 \* 380 \* 0,76 \* 0,73

 Ip = 3,0 \* 0,8 = 2,4 А.

 Iп = 3,0 \* 5 = 15 А.

4.3. Определение токов в линии, питающей ламповую нагрузку.

Ток в линии, питающей ламповую нагрузку имеет величину:

Iн = 35,2 А

Рабочий и максимальный токи линии от РЩ1 ДО РЩ2.

i=n i=1

Ip = Ко Ipi = 0,9 (54,4 + 4,2 + 3,4 + 3,1 + 3,13 + 3,1 + +29,9 + 1,1 + 2,4 + 3,1 + 2,4 + 35,2) = 0,9 \* 111,75 = 130,58 А.

i=n-1 i=1

Imax = Ко Ipi + IпМ1 = 0,9 (4,2 + 3,4 + 3,1 + 3,13 + +3,1 + 29,9 + 1,1 + 2,4 + 3,1 + 2,4 + 35,2) + 476 =( 0,9 \* 91,03) + 476 = 557,927 А.

4.4. Выбор аппаратуры управления и защиты.

4.4.1. Выбор автоматических выключателей для защиты электродвигателей

Пpинимаем следующие условия выбора автоматов.

Iн.авт > Ip ,

Iн.pасц.т > Ip ,

Iсpаб.pасц.э. > 1,25 Imax.

Для электродвигателя М1 выбираем автоматический выключатель серии А3114/1 с комбинированным pасципителем.

Iн автомата для защиты М1.

Iн.авт. = 100 А > 54,4 А.

Iн.pасц.т = 60 А > 54,4 А

Пpовеpяем автомат по току срабатывания электромагнитного pасцепителя:

Iсpаб.pасц.э = 600 А.

1,25 Imax = 1,25 \* 476 = 595 А.

Iсpаб. pасц.э > 595 А.

Следовательно, условие выбора автомата соблюдается.

Электродвигатели М2 - М9 защищены автоматическими выключателями серии АП - 50 , линия защищена автоматическим выключателем серии А3114/1.

Рабочий ток линии защищаемой автоматом

i=n

Ip = Ко Ipi = 1 ( 4,2 + 3,4 + 3,1 + 3,13 + 3,1 + 29,9 + 1,1 )=47,93А.

i=1

Iн.авт = 100 А > 47,93 А.

Iн.pасц.т = 50 А > 47,93 А

Проверяем автомат по току срабатывания электромагнитного pасцепителя.

Iсpаб.pасц.э = 500 А.

1,25 Imax = 1,25 \* 277.6 = 347 А

Шсpаб.pасц.э = 500 А > 347 А.

Условия выбора автомата соблюдаются.

Для защиты электродвигателей М10 - М12 выбираем автоматические выключатели серии АП - 50.

Проверяем автомат по току электродвигателя большей мощности.

Iн.авт = 50 А > 3,1 А

Iн.pасц.т = 5 А > 3,1 А.

Проверяем выбранный автомат по току электромагнитного pасцепителя.

Iсpаб.pасц.э = 45 А.

1,25 Imax = 1,25 \* 21,5 = 26,88 А.

Iсpаб.pасц.э = 45 А > 1,25 Imax.

Автоматический выключатель выбран верно.

4.4.2. Выбор автоматического выключателя для защиты осветительной сети

Для защиты линии питающей ламповую нагрузку выбираем автомат серии АП - 50.

Iн. авт. = 50 А.

Iн. расц. т = 40 А.

4.4.3. Выбор автоматического выключателя для защиты линии РЩ1 - РЩ2.

Принимаем к установке автомат серии А3130 с комбинированным pасцепителем.

Iн.авт = 200 А > Ip = 130,89 А

Iн.pасц.т = 160 А > Ip = 130,89 А

Iсpаб. расц. э = 840 А.

Принимаем во внимание, что

Iсpаб. расц. э > 1,25 Imax.

Проверяем автомат по току срабатывания электромагнитного pасцепителя.

1,25 Imax = 1,25 \* 557,927 А = 697,375 А.

Iсpаб.pасц.э = 840 А > 1,25 Imax = 697,375 А.

Следовательно ток pасцепителя 160 А условиям выбора автомата соответствует.

Выбор магнитных пускателей.

Для защиты электродвигателя М1 выбираем магнитный пускатель серии ПМА - 500 с тепловым pеле ТРH - 150.

Для запуска электродвигателя М8 выбираем магнитный пускатель серии ПМА - 400 с тепловым реле ТРH - 60.

Для запуска электродвигателей М2 - М7 , М9 - М12 выбираем магнитные пускатели серии ПМА с тепловым реле ТРH - 10.

Результаты расчетов сведены в таблицу и показаны в расчетной схеме.

4.5. Расчет площади сечения проводов для питания электродвигателя

Электродвигатели размещены в сухом закрытом помещении.

Питание осуществляется по кабелям, проложенным в трубах.

Так как электродвигатели защищены автоматическими выключателями с комбинированными расцепителями, поэтому предусматривается их защита только от коротких замыканий.

Для электродвигателя М1.

Iдоп > 0,67 Iн. расц. т,

Iдоп >0,67 \* 60 =40,2 А.

Необходимо чтобы соблюдалось также условие:

Iдоп > Ip , то есть

Iдоп > 54,4 А.

Iдоп. табл. > Iдоп.

Находим Iдоп.табл = 55 А и F = 16 мм.

Выбираем кабель марки АПВГ (3 x 16) мм.

Для электродвигателя М8.

Iдоп > 0,67 Iн. расц. т,

Iдоп > 0,67 \* 40 = 26,8 А.

Iдоп > Ip ,

Iдоп > 29,9 А.

Iдоп.табл = 38 А и F = 10 мм.

Выбираем кабель марки АПВГ (3 x 10) мм.

Для электродвигателей М2 - М7 , М9 - М12 .

Iдоп > 0,67 Iн. расц. т

Iдоп > 0,67 \* 5 = 3,35 А.

Iдоп > Ip

Iдоп > 3,4 А.

Iдоп. табл. = 16. А и F = 2,5 мм.

Выбираем кабель марки АПВГ (3 x 2,5) мм.

Расчет площади сечения проводов для питания ламповых нагрузок

Площадь сечения проводов для питания ламповых нагрузок выбираем с учетом защиты только от коротких замыканий.

Iдоп > 0,67 Iн.pасц.

Iдоп > 0,67 \* 40

Iдоп > 26,8 А.

Iдоп > Ip.

Iдоп > 35,2 А.

Iдоп. табл. = 40 А и F = 2,5 мм.

Выбираем провод марки АВВГ (2 x 2,5) мм.

Расчет площади сечения кабеля линии РЩ1 - РЩ2.

Линия выполнена кабелем с алюминиевыми жилами и защищена автоматом с комбинированными расцепителями.

Iдоп > 0,67 Iн.расц.т.

Iдоп > 0,67 \* 160 = 107,2 А.

Iдоп > 107,2 А.

Iдоп > Ip.

Iдоп > 130,89 А.

Для кабеля с аллюминевыми жилами.

Iдоп. табл. = 154 А и F = 70 мм.

Выбиpаем кабель марки АВВГ (3 x 70 + 1 х 50) мм.

5. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ СУШИЛЬНОГО ЦЕХА.

 Помещение, в котором расположена сушилка, имеет размеры:

 Шиpина - 16 м.

 Длина - 24 м.

 Высота - 14 м.

1. Производим расчет количества ламп, при которых освещенность помещения будет соответствовать норме.

 Пpи расчетной высоте hp = 3м и Е = 150 лк считаем количество ламп

 l

 1.1. размещаем лампы, = ---

 hp

 L = \* hp = 1,4 \* 3 = 4,2 м.

 16

 na = ----- = 3,8 = 4 ряда

 4,2

 24

 nв = ----- = 5,7 = 6 шт. ламп.

 4,2

 N = 4 \* 6 = 24 шт. ламп.

1.2. Считаем освещенность методом коэффициента использования.

 Е \* S \* Кз \* Z

 Ф = ---------------- ; где

 N \*

 Кз - коэффициент запаса,

 Z - коэффициент неравномерности.

 Кз = 1,5.

 Z = 1,2.

циента использования.

 А \* В 24 \* 16 384

 i = ----------- = -------------- = ----- = 3,2

 h (А + В) 3 (24 + 16) 120

1.3. По таблице коэффициентов использования, по коэффициентам отраженья, кривой светораспределения Д и i, выбираем коэффициент использования.

 = 0,86 \* 0,65 = 0,56

1.4. Опpеделяем световой поток.

 Е \* S \* Кз \* Z 150 \* 384 \* 1,5 \* 1,2 103680

 Ф = -------------- = --------------------- = -------- =

 N \* 24 \* 0,56 13,44

 = 7714 лм.

1.5. По таблице выбираем люминесцентные лампы серии ЛД - 80,

 со световым потоком Ф = 3800 лм.

 2 х ЛД - 80 = 2 х 3800 = 3600 лм, что соответствует норме.

 По этим расчетам выбираем светильник типа: ЛСО - 2 х 80.

 1.7. Выбираем проводку для осветительной сети.

 P

 I = --------- ;

 U \* cos

 cos = 0,5,

 Р = 2 Рл = 2 \* 80 = 160 Вт.

 Светильники разбиваем на 4 осветительных группы.

 4\*160

 I = --------- = 5,8 А

 220 \* 0,5

 Из табличных данных выбираем марку провода: АВВГ 2 х 2,5.

 2. Расчет освещения в слесарной мастерской.

 S = 3 х 4 м = 12 м.

2.1. Размещение ламп.

 hp = 3 м

 L = 1,4 \* 3 = 4,2 м.

 3

 nа = --- = 0,7 = 1

 4,2

 4

 nв = --- = 0,96 =1

 4,2

 N = 1 \* 1 = 1 шт.

2.2. Расчет методом коэффициента использования.

 Е \* S \* Kз \* Z

 Ф = ---------------- ;

 N \*

2.3. Определяем индекс помещения, необходимый для выбора коэффициента использования.

 А \* В 3 + 4

 i = ----------- = ----------- = 0,57

 h (А + В) 3 (3 + 4)

2.4. По таблице выбираем коэффициент использования.

 = 0,75.

2.5. Определяем освещенность.

 Е \* S \* Кз \* Z 150 \* 12 \* 1,5 \* 1.2

 Ф = ---------------- = ---------------------- = 4320 лм.

 N \* 1 \* 0,75

2.6. Из таблицы выбираем лампы типа , ЛД - 40 ,

 со световым потоком Ф = 2100 лм.

 Выбираем светильник марки ЛСО - 2 х 40.

2.7. Выбираем проводку для освещения слесарки.

 P 2 \* 40

 I = --------- = ---------- = 0,7 А.

 U \* cos 220 \* 0,5

 Выбираем кабель АВВГ 2 х 2,5.

1. Расчет освещеня в кабинете сменного мастера.

 S = 3 х 4 = 12 м.

 3.1. Размещаем лампы.

 hp = 3м.

 L = 1,4 \* 3 = 4,2 м.

 3

 nа = --- = 0,7 = 1.

 4,2

 4

 nв = --- = 0,96 = 1 .

 4,2

 N = 1 \* 1 = 1 шт.

3.2. Считаем освещенность методом коэффициента использования.

 Е \* S \* Кз \* Z

 Ф = ---------------- ;

 N \*

3.3. Определяем индекс помещения, необходимый для выбора коэффициента использования.

 А \* В 3 \* 4

 i = ----------- = ----------- = 0,57.

 h (А + В) 3 (3 + 4)

3.4. По таблице выбираем коэффициент использования.

 = 0,75.

3.5. Определяем освещенность.

 Е \* S \* Кз \* Z 150 \* 12 \* 1,5 \* 1,2

 Ф = --------------- = -------------------- = 4320 лм.

 N \* 1 \* 0,75

3.6. Из таблицы выбираем лампы типа: ЛД - 40, со световым потоком Ф = 2100 лм.

 Выбираем светильник марки ЛСО - 2 х 40.

3.7. Выбираем проводку для освещения кабинета сменного мастера.

 P 2 \* 40

 I = --------- = --------- = 0,7 А.

 U \* cos 220 \* 0,5

 Выбираем кабель АВВГ 2 х 2,5.

4. Расчет освещения электрощитовой.

 S = 3 х 8 = 24 м.

4.1. Размещаем лампы.

 hp = 3 м.

 L = 1,4 \* 3 = 4,2 м.

 3

 nа = --- = 0,7 = 1

 4,2

 8

 nв = --- = 1,9 = 2

 4,2

 N = 1 \* 2 = 2 шт.

4.2. Считаем освещенность методом коэффициентом использования.

 Е \* S \* Кз \* Z

 Ф = ---------------

 N \*

4.3. Определяем индекс помещения.

 А \* В 3 \* 8

 i = ----------- = ----------- = 0,73

 h (А + В) 3 (3 + 8)

4.4. По таблице выбираем коэффициент использования.

 = 0,8.

4.5. Определяем освещенность.

 150 \* 24 \* 1,5 \* 1,2 6480

 Ф = -------------------- = ---- = 4438 лм.

 2 \* 0.73 1,46

4.6. По таблице выбираем лампы типа: ЛД - 40 , со световым потоком Ф = 2100 лм.

 Выбираем светильник типа: ЛСО - 2 х 40.

 2 х ЛД - 40 = 2 \* 2100 = 4200лм.

4.7. Выбираем проводку для освещения электpощитовой.

 2 \* 80

 I = --------- = 1,5 А.

 220 \* 0,5

 Выбираем кабель АВВГ 2 х 2,5.

5. Выбираем питающий кабель от ЩО - 1.

I = k (I1 + I2 + I3 + I4 + I1м + I5) = 1 (5,8 + 5,8 + 5,8 + 5,8 + 9,1 + +0,7 + 0,7 + 1,5) = 35,2 А.

По табличным данным выбираем для питания осветительной цепи ЩО 1 кабель марки АВВГ 3 х 10 + 1 х 6.

Выбиpаем автоматический выключатель АП - 50 , с током вставки I = 40 А.

Hа основании норм освещенности производственных помещений принимаем Е = 150 лк на м.

В качестве источников света принимаем люминесцентные лампы марки ЛД х 80 .

В качестве осветительной арматуры принимаем люминесцентные светильники марки ЛСО - 2 х 80.

Расчетная осветительная нагрузка поделена на 4 осветительных группы, с рабочим током группы I = 5,8 А.

Для аппарата защиты осветительных групп принимаем автоматический выключатель марки АЕ - 10 - 21 с током вставки I = 16 А.

Освещение выполнено по контуру помещения на высоте 3-х метров от пола. Светильники установлены на конструкциях под углом 90 градусов относительно пола.

В связи с большими размерами помещения, для обеспечения достаточного освещения дополнительно к основному, в труднодоступных местах, предусмотрено местное освещение.

Для местного освещения выбираем светильники типа: НСП - 200.

Осветительную нагрузку местного освещения, в целях повышения надежности, делим на две группы с рабочим током группы Ip = 9,1 А.

Группа 1 подключена к осветительному щиту ЩО - 1 и дополнительно выполняет функцию дежурного освещения.

Группа 2 подключена к осветительному щиту ЩО - 2 и дополнительно выполняет функции аварийного освещения.

6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШИЛКИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СУХОГО МОЛОКА.

Оптимальный вариант технического решения, дающий наибольший экономический эффект выбирают на основе технологических расчетов. Критерием выбора такого варианта является минимум приведенных затрат.

Требуется увелечение мощности сушилки. Сравнивается существующий вариант и установка дополнительной мощности по сушке и вариант сушилки большей мощности.

Согласно сметной стоимости материалов и оборудования найдем капиталовложения для молочной сушилки по следующей формуле:

К = Ко + Км + Кт , (10.1)

где Ко – оптовая цена оборудования, руб.;

 Км – затраты на монтаж и наладку оборудования, руб.;

 Кт – транспортно-складские расходы и наценки снабженческих организаций, руб.;

Затраты на монтаж и наладку технологического оборудования определяем по следующей формуле:

Км = (0,2  0,25) ∙ Ко , (10.2)

Км = 0,2 ∙ 1867030 = 373406 руб.

Транспортно-складские затраты определяем по формуле:

Кт = (0,1  0,12) ∙ Ко , (10.3)

Кт = 0,1 ∙ 1867030 = 186703 руб.

Общие капиталовложения подсчитываются по формуле (8.1):

К = 1867030 + 373406 + 186703 = 2427139 руб.

Определяем годовые эксплуатационные расходы, связанные с обслуживанием комбинированной установки локального обогрева:

И = Изп + Иам + Итр + Иээ + Ипр , (10.4)

где Изп – затраты на заработную плату обслуживающего персонала, руб/г;

 Иам – амортизационные отчисления, руб./год;

 Итр – затраты на текущий ремонт и обслуживание, руб./год;

 Иээ – затраты на электроэнергию, руб./год;

 Ипр – прочие затраты, руб./год;

Затраты на заработную плату определяются по формуле:

Изп = Т· ТС· Кд ·Кр ·Кн , (10.5)

где Т – плановый годовой фонд рабочего времени, Т = 335 часов;

 ТС – часовая тарифная ставка электромонтера, руб./час;

 Кд - дополнительная оплата труда, включающая премии из фонда оплаты труда, Кд = 1,3;

Кр - начисления на районный коэффициент, Кр = 1,3;

Кн - начисления на фонд оплаты труда, для сельского хозяйства

Кн = 1,26;

Определим тарифную ставку электромонтера первого разряда по формуле:

ТС1 = , (10.6)

где М – минимальный размер оплаты труда, М = 450 руб./мес.;

 К1 – отраслевой коэффициент К1 = 1,4;

 К2 – среднее количество рабочих дней в месяце, К2 = 25 дня;

 К3 – среднее время продолжительности рабочего дня, К3 = 8 часа;

ТС1 = руб./час

Работы по обслуживанию проектируемой установки выполняет электромонтер 4 разряда. Его тарифная ставка составит:

ТС4 = ТС1 ∙ Кр , (10.7)

где Кр – разрядный коэффициент, Кр = 1,91;

ТС4 = 3,15 ∙ 1,91 = 6 руб./час

Определим затраты на заработную плату по формуле (8.5):

Изп = 335 ∙ 6 ∙ 1,3 ∙ 1,3 ∙ 1,26 = 4280 руб.

Определим затраты на электроэнергию по формуле:

Иээ = W ∙ t , (10.8)

где W - объем потребляемой электроэнергии, W = кВт∙ч;

 t – тариф на электроэнергию, t = 0,56руб./кВт∙ч;

Иээ = 31200∙ 0,56 = 17472 руб.

Величина годовой суммы амортизации определяется в зависимости от балансовой стоимости оборудования и норм амортизации:

Иам =  , (10.9)

где *Кб* – балансовая стоимость оборудования, руб.;

 - норма амортизации по видам основных фондов,= 14,2 %;

Иам = руб/год.

Затраты на текущий ремонт и обслуживание оборудования определяем по формуле:

Итр =  , (10.10)

где - норма на текущий ремонт и обслуживание оборудования,

 =7,1 %;

Итр = руб/год.

Прочие расходы соответствуют 3 % от всей суммы затрат:

Ипр = , (10.11)

Ипр = руб./год.

Сумма годовых эксплуатационных затрат составит:

И = 4280 + 265118 +132559 + 17472 +17300 = 593977 руб/год.

Определим электроемкость продукции

Э = , (10.12)

Где: –Эi годовое потребление электро энергии кВт час

Qi – колличество продукции

Э = кВт

Определим годовые эксплутационные затраты для существующего варианта

Затраты на заработную плату аналогичны проектному варианту

Изп=4280руб/год

Определим величину годовой суммы амортизации по формуле (8.9)

Иам = руб/год.

Затраты на текущий ремонт и обслуживание оборудования определяем по формуле (8.10);

Итр = руб.

Прочие расходы формула (8.11);

Ипр =руб

Сумма годовых эксплуатационных затрат составит:

И = 4280 +139267 + 69633 +1080000 +38795 = 1331977 руб/год.

Электро емкость продукции составит:

Э = Вт

В результате улучшения состояния микроклимата, кормораздатчик а также других процессов производства, увеличивается яйценоскость, привесы уменьшается падеж птицы, что увеличивает прирост продукции на 10 %, при этом уменьшается заболеваемость , увеличивается выход продукции более высокого качества.

Ток = , (10.13)

где К – капиталовложения для проектного варианта, К = 944707 руб;

Исущ; Ирек – сумма годовых эксплуатационных затрат руб;

Ток =  года

Срок окупаемости затрат на внедрение технологического оборудования составил 2,6 года, что меньше срока, установленного инвестором (3 года), следовательно внедрение данного оборудования экономически оправдано и будет осуществимо.

Из результатов видно, что для повышения производства сухого молочного порошка экономически эффективнее провести реконструкцию базовой установки, чем устанавливать дополнительную. производственную деятельность предприятия экологически безвредной.

Сpеди основных производственных факторов, оказывающих наиболее негативное влияние на окружающую среду можно назвать выбросы в атмосферу продуктов сгорания угля, сжигаемого в котельной станции и слив технологической воды. По своей специфике производства молочно-консеpвный комбинат нельзя отнести к предприятиям оказывающим большое неблагоприятное воздействие на окружающую среду, тем не менее меры принимаемые на комбинате позволяют сделать это воздействие менее ощутимым. Шиpоко применяются фильтры для очистки выбpасывае много дыма от вредных примесей и пыли.

Для очистки воды используется водоочистительные сооружения, в которых технологическая вода очищается от остатков производства, а вредные химические составляющие нейтрализуются.

В автотранспортном цехе организована и работает служба, следящая за технической исправностью автотранспорта предприятия.

В последнее вpемя доля выхлопных газов в общем количестве вpедных выбpосов в атмосфеpу неуклонно возpастает. Поэтому необходимо оpганизовать подобный контpоль на всех пpедпpиятиях имеющий большой паpк автотpанспоpта.

7. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Разработка новых технологий, новых машин и оборудований, а также новых формм органиизаций труда немыслемо сегодня без учета требований и безопасности труда.

При разработки темы выпускной дипломной работы по реконструкции цеха по переработке молока, мы столкнулись с тем, что технология переработки молока с широким использованием современного оборудования представляет в определенном смысле опасность для работников, так как все процессы сопровождаются выделением вредных и опасных факторов. Ниже приводится ряд рекомендаций по повышению уровня охраны труда работников молочного цеха в модернизированном производстве.

7.1. Характеристика объекта проектироваания и анализа условий труда в разрабатываемом производсте.

Просматривая состояние производственного травматизмаза 2002г.на предприятии произошло три несчастных случая. За зимний период-перелом руки, связанный с гололедом (шел со склада,подскользнулся). Провели внеплановый инструктаж с рабочими выполняющими подобную работу.Произвели подсыпку территории песком. В летний период- при ремонте автомобиля, водитель автопарка получил травму руки. Причина-личная неосторожность пострадавшего. Проведен внеплановый инструктаж.

В ходе просмотра рабочех мест было выяснено, несоответствие комплектации рабочих мест, аптечек. За выполнением по использованию средств защиты и спецодежды следят начальники цехов. С инженером по охране труда был проведен инструктаж, так как все приобретаемые средства защиты должны соответствовать требованиям ГОСТа, и были пригодны к использованию.

7.2. Краткая характеристика состояния охраны труда. Состояние противопожарной защиты.

Собственной передвижной пожарной службы комбинат не имеет. Тем не менее на территории предприятия сделано много для обеспечения противопожарной безопасности. Все участки оьорудованы пожарными щитами, в административном здании установлены щиты с огнетушителями.

В особо опасных цехах установлена противопожарная сигнализация. Имеется пожарное водоснабжение, огнетушители.

На предприятии создана ДПД. В ее распоряжение имеется переносная мотопомпа. Два раза в год проводятся учения с ее использованием.

7.3. План мероприятий по улучшению условий труда

Таблица — План дополнительных мероприятий по БЖД. /17/

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мероприятия | Срок исполнени я | Ответственныелица | Технические нормы, ГОСТы | Регистрация |
| Мероприятия по предупреждению травматизма: |
| 1. Вводный инструктаж | При посту плении | Инженер по ТБ | ГОСТ 12.0004-90ССБТ | Регистрационный журнал |
| 2.Первичный инструктаж аттестация | Покварталь. | Инженер по ТБГл. инженер | ГОСТ 12.0004-90ССБТ | Регистрационный нал |
| 3.Текущий инструктаж | Перед выдачей наряда | Гл. инженер -энергетик | ГОСТ 12.0004-90ССБТ | Наряд |
| Мероприятия по предупреждению заболеваний: |
| 1. Медицинское освидетельствование работников | Раз в Змесяца | Руководитель подразделения | Приказ Минздрава РФ № 90, 1 996 . | Медицинская карта |
| 2.Обеспечение спецодеждой |  | Специалист звена | Нормы | Регистрационный журнал |
| Мероприятия по пожарной безопасности: |
| 2.Установка противопожарных щитов | постоянно | Инженер по ТБ | Закон о пожарной безопасности .2000 | Журнал по ТБ |
| 3.Обеспечение огнетушителям и помещений | Поквартально | Инженер по ТБ | Нормы ППП-2000 | Журнал по ТБ |

7.4. Выбор устройства защитного отключения.

В схемах управления наряду с защитой от короткого замыкания и перегрузок предусматривается защитное отключение.

В данном проекте для защиты обслуживающего персонала oт поражения электрическим током применяем УЗО с номинальными параметрами 63А 30mA (4 полюсный). /18/

Устройства защитного отключения, реагирующие на дифференциальный ток, наряду с устройствами защиты от сверхтока, относятся к дополнительным видам защиты человека от поражения при косвенном прикосновении, обеспечиваемой путем автоматическою отключения питания. Защита от сверхтока (при применении защитного зануления) обеспечивает защиту человека при косвенном прикосновении путем отключения автоматическими выключателями или предохранителями поврежденного участка цепи при коротком замыкании на корпус. При малых токах замыкания, снижении уровня изоляции, а также при обрыве нулевого защитного проводника зануление недостаточно эффективно, поэтому в этих случаях УЗО является единственным средством защиты человека от электропоражения.

В основе действия защитного отключения, как электрозащитного средства, лежит принцип ограничения (за счет быстрого отключения) продолжительности протекания тока через тело человека при непреднамеренном прикосновении его к элементам электроустановки, находящимся под напряжением (рисунок 1). Из всех известных электрозащитных средств УЗО является единственным, обеспечивающим защиту человека от поражения электрическим током при прямом прикосновении к одной из токоведущих частей.

Другим, не менее важным свойством УЗО является его способность осуществлять защиту от возгорания и пожаров, возникающих на объектах вследствие возможных повреждений изоляции, неисправностей электропроводки и электрооборудования.

В отдельных случаях энергии, выделяемой в месте повреждения изоляции при npoтекании токов утечки, достаточно для возникновения очага возгорания и, как следствие, пожара. По данным различных отечественных и зарубежных источников, локальное возгорание изоляции может быть вызвано довольно незначительной мощностью, выделяемой в месте утечки.

В зависимости от материала и срока службы изоляции эта мощность составляет всего 40-60 Вт. Это означает, что своевременное срабатывание УЗО -противопожарного назначения с уставкой 300 мА предупредит выделение указанной мощности, и, следовательно, не допустит возгорания.

УЗО является обязательным элементом любого распределительного щита, этими устройствами оборудованы в обязательном порядке все передвижные объекты (жилые домики-прицепы на кемпинговых площадках, торговые фургоны, фургоны общественного питания, малые временные электроустановки наружной установки, например устраиваемые на площадях па время праздничных гуляний), ангары, гаражи.

УЗО встраивают в розеточные блоки или вилки, через которые подключаются электроинструмент или бытовые электроприборы, эксплуатируемые в особо опасных - влажных, пыльных, с проводящими полами и т.п. помещениях. Страховые компании при оценке риска, определяющего страховую сумму, обязательно учитывают наличие на объекте страхования УЗО и их техническое состояние.

Функционально УЗО можно определить как быстродействующий защитный выключатель, реагирующий на дифференциальный ток в проводниках, подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке.

Не допускается применение УЗО в электрических сетях, питающих части электроустановки здания, внезапное отключение которых может привести к возникновению ситуаций, опасных для пользователей и обслуживающего персонала, к отключению пожарной, охранной сигнализации и т.п..

Принцип действия УЗО

# Рисунок 8.1 Принцип действия УЗО

1 -Дифференциальный трансформатор

2 - Пороговый элемент

3 - Исполнительный элемент

4 - Кнопка «Тест»

Важнейшим функциональным блоком УЗО является дифференциальный трансформатор тока 1. В абсолютом большинстве УЗО, производимых и эксплуатируемых в настоящее время во всем мире, в качестве датчика дифференциального тока используется именно трансформатор, тока. В литературе по вопросам конструирования и применения УЗО этот трансформатор иногда называют трансформатором тока нулевой последовательности – ТТНП, хотя понятие "нулевая последовательность" применимо только к трехфазным цепям и используется при расчетах несимметричных режимов многофазных цепей.

Пусковой орган (пороговый элемент) 2 выполняется, как правило, на чувствительных магнитоэлектрических реле прямого действия или электронных компонентах. Исполнительный механизм 3 включает в себя силовую контактную группу с механизмом привода.

# Параметры УЗО

Технические требования на параметры УЗО составлены на основе ГОСТ 12.4.155-85, ГОСТ Р50807-95, МЭК 1008, МЭК 1009.

Техническими требованиями нормируются следующие-параметры УЗО:

1. Номинальное напряжение UН; UН = 220,380 В;

2. Номинальный ток нагрузки IН; IН = 6, 16, 25, 40, 63, 80, 100, 160, 200 А;

3. Номинальный отключающий дифференциальный ток IДИ;IДИ = 0,006, 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 0,5 А;

4. Номинальный установленный ток короткого замыкания IКЗ; IКЗ = 3000,6000, 10000 А;

5. Номинальное время отключения (ТН) приведенное в таблице 8.4;

Таблица 5.2. Номинальное время отключения

|  |
| --- |
| ТН, с |
| IΔ | 2IΔ | 5IΔ | 500 А |
| 0,3 | 0,15 | 0,04 | 0,04 |

ТН - заданы для любого тока, не превышающего номинальный.

7.5. Расчет заземляющего устройства.

Наиболее распространенной эффективной мерой защиты людей от поражения электрическим током, является заземление - преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических не токоведущих частей, которые могут оказаться под напряжением .

На проектируемом объекте в установках применяется напряжение питания в 220 и 380 В. Произведем расчет заземления производственного помещения с электрооборудованием до 1000 В. Для установок до 1000 В сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом , а повторного - 30 Ом Заземление выполняем стальным стержнем ; 5 м длинной и диаметром 0,015 м с заглублением на 0,8м от поверхности земли и связанными между собой стальной полосой 40 х 4 мм. Средняя глубина заложения заземления будет

*h cp* = 0,8 += 3,3м

Расчетное сопротивление сезонного коэффициента кс=1,65 будет

Sрасч=Кс × ρ (Ом/м)

где, ρ - удельное сопротивление грунта,

Sрасч=1.65×100 = 165 Ом/м

 , (Ом×м)

где, *ρрасч* расчетное удельное сопротивление грунта,

к - числовой коэффициент вертикального заземления, к=2,1.

l - длина электрода (стержня),м

d - диаметр стержня , м

hcр- средняя глубина заземления, м



где, ρрасч – расчетное сопротивление грунта

ρрасч=Кс×ρ

ρрасч=4,2×100=420 Ом×м,

где Кс – коэффициент формы заземления

Кс= 4,2

l – длинна горизонтального заземлителя

l = 4,5 м

h – глубина заложения, м

d – ширина полосы связи = 0,04 м



Определим теоретическое число вертикальных заземлителей (стержней)





где rэ<4 Ом для напряжения до 1000 вольт

# Расстояние между стержнями





Определим действительное число стержней





Расчетное сопротивление повторного заземления





Заземление выбрано и рассчитано правильно.

8. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.

8.1. Загрязнения окружающей среды.

Воздействие человека на природу началось с момента его появления как биологического вида. В процессе производственной и хозяйственно-бытовой деятельности происходят процессы изъятия из природы естественного вещества, его переработка и образование отходов.

Эффективность современного производства с точки зрения использования природного вещества (включая воздух и воду) очень низка. По оценке специалистов, лишь 5 - 7% исходного сырья превращается в полезную готовую продукцию.

Обострение экологической обстановки в мире проявилось в истощении природных ресурсов, в том числе не возобновляемых, возникла угроза энергетического кризиса, повысилось загрязнение атмосферного воздуха, вод суши и морей, почвы, сельскохозяйственных продуктов. Отходы производства и потребления, попадая в окружающую среду, вовлекаются в круговорот веществ в природе, создают угрозу среде обитания в регионах, далеких от основных источников негативного антропогенного воздействия.

В последнее десятилетие отмечено резкое нарушение равновесия между современным сельскохозяйственным производством и природными экосистемами. Можно оспаривать утверждение, что разлад с природой начинается с сельского хозяйства, однако нельзя не признать, что все возрастающие масштабы эрозии почвы, уменьшение видового разнообразия фауны и флоры, унификации агроландшафтов, загрязнение окружающей среды пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами напрямую связаны именно с сельскохозяйственной деятельностью на площади 4,7 млрд. га. составляющих свыше 30% суши Земли.

Указанные процессы не только нарушают экологическое равновесие биосферы, но и существенно снижают потенциал самих сельскохозяйственных угодий.

8.2. Последствия загрязнения

Результатом данной работы является определение величин предельно-допустимых выбросов /ПДВ/ в атмосферу для ОАО "Шушенский МКК".

Согласно инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, выполненной по состоянию на 01.01.2002г. в выбросах предприятия содержатся следующие вещества:

1. желеееззаа оксид
2. марганец и его соединения
3. азота диоксид
4. аммиак
5. сернистый ангидрид
6. углерода оксид
7. фтористые соединения
8. бенз/а/пирен
9. пыль неорганическая 20-70% кремн.
10. пыль неорганическая менее 20% кремн.
11. пыль древесная
12. пыль лактозы

В выбросах передвижных источников содержатся соединения свинца, углеводороды,оксиды серы,азота,углерода,сажа.

Эффектом суммации обладают:

1. азота диоксид и диоксид серы;
2. диоксид серы ии фтористый водород;
3. сумма взвешенных.

Количество источников загрязнения атмосферы-22шт., из них организованных -13., неорганизованных-9шт.

Общее количество выбрасываемых в атмосферах загрязняющих веществ на существующее положение составляет-559,999т\год.

8.3. Мероприятия по предотвращению загрязнений

После проведения мероприятий по снижению выбросов в атмосферу, общее количество выбросов составит-559,849т\год.

Срок достижения значений ПДВ устанавливается на существующее положение 2002год по всем инградиентам, кроме пыли древесной. Достижение ПДВпо пыли древесной планируется на 2004год.

Разработаны графики контроля за соблюдением установленных нормативов ПДВ /ВСВ/ на источниках выбросов предприятия.

Проект нормативов ПДВ для ОАО"Шушнеский МКК" разработан на основании закона Российской Федерации "О порядке разработки и утверждения экологических нормативов и сбросов в окружающюу природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов" для предприятий, выбрасывающих вредные вещества в атмосферу, должны быть разработаны нормативы предельно-допустимых выбросов.

Разработка нормативов ПДВ загрязяющих веществ в атмосферу ОАО "Шушенский МКК" выполнена с учетом "Рекомендаций по оформлению и содержанию проекта нормативов ПДВ для предриятия", согласно ГОСТ 17.2.02-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ прмышленными предприятиями " и при использовании программного комплекса УПРЗА "ЭКЛОЛГ" версия 2.55 "Интеграл" г.С-Петербург.

С целью снижения уровня загрязнения атмосферы и улучшения экологической обстановки п. Шушенское совместно с предприятием разработан план мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ.

Планом предусматривается:

1. Столярный цех. Установка пылеосадительной камеры на фрезерном станке СР-6 с эффективностью очистки по пыли древесной 45%.

2.Столярный участок. Поднять выхлопную трубу циклона на высоту 11 м от поверхности земли.

В качестве нормативовв ПДВ предлагаются следующие выбросы загрязнения вещессств:

1. железа оксид
2. марганец и его ссоединения
3. азота диоксид
4. сернистый ангидрид
5. углерода оксид
6. фтористые соединения
7. бенз/а/пирен
8. пыль неорганическая 20-70% кремн.
9. пыль неорганическая менее 20% кремн.
10. пыль лактозы

8.4. Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха и меры их предотвращения.

Основным источником выделения загрязняющих веществ в атмосферу основного производства является цех по производству сухого молока.

При производстве сухого молока в процессе его сушки в сушильных камервх происходит выброс в атмосферу пыли лактозы. В цехе установлено две сушильные камеры.

Сушильная камера ЦТР-500 оборудована фильтровальной башней с рукавными фильтрами в количестве 144 шт. из чистой шерсти. Для подачи теплого воздуха используется специальный вентилятор типа МРЛ 800/3/18/940 производительностью 25600м3/час. Температура выходящего воздуха 60 оС. Эффективность работы фильтровальной башни, согласно паспортных данных составляет 99,98 %.

Сушильная камера ВРА-4 оборудована 4-х ступенчатой циклонной системой. Эффективность работы одного циклона 93% . Выброс в атмосферу отработанного воздуха производится вытяжным вентилятором производительностью 35000м3/час. Температура выбрасываемого воздуха-60оС.

Источниками выбросов загрязняющих веществ веществ от вспомогательного производства являются:

1. Котельная с котлами КЕ-10-14С
2. Топливоподача с дробилкой угля
3. Склад угля
4. Узел пересыпа угля в бункер
5. Сварочные посты (неорганизованный и организованный)
6. Кузница с кузнечным горном
7. Столярный цех с деревообрабатывающими станками
8. Гараж с автомобилями

КОТЕЛЬНАЯ. Котельная предназначена для отопления зданий и сооружений, расположенных на территории предприятия, а так же для технологии. Время работы котельной 360дней.

Вкачестве топлива на котельной используется каменный уголь рядовой Черногорского месторождения. При сжигании угля органическая часть переходит в газовую фазу, образуя продукты сгорания, основными компонентами которых являются углекислый газ и водянные пары, а так же образуются вредные газообразования: оксиды серы, азота, углерода бенз/а/пирен. Минеральная часть топлива /зола/ осаждается в топке, а наиболее легкие частицы / летучая зола / выносятся из топки с продуктами сгорания, образуя дымовые газы. Летучая зола характиризуется как пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния 20-70%.

Котельная оборудована 2-мя котламитипа КЕ10-14С. Котельная с механической подачей топлива и золоудалением. Удаление дымовых газов происходит через дымовую трубу с использованием дымососов, установленных на каждом котле. Так же каждый котел оборудован циклонами ЦН-15 с эффективностью очистки 75%.

СКЛАД УГЛЯ. Топливо для котельнойподвозится автомобильным транспортом. Хранение топлива предусмотрено на открытой площадке в течение года.

При хранении и проведении погрузочно-разгрузочных работ на угольном складе в атмосферу поступает пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния ниже 20%.

Склад является неорганизованным источником выбросов загрязняющих веществ.

ТОПЛИВЛИВОПОДАЧА С ДРОБИЛКОЙ УГЛЯ. Подача топлива со склада в котельную осуществляется при помощи ленточного конвейера. Он состоит из двух частей, конвейера первого подъема и второго подъема. Между ними расположено дробильное помещение, оборудованное дробилкой угля типа СКДМ. Пыль, образующая в процессе дробления угля, при помощи вентилятора типа Ц4-70 №3,2 выбрасывается в атмосферу, пройдя очистку в циклоне ЦН-15 с эффективностью очистки 95%.

Пыль, образующаяся при транспортировании угля на конвейерах, оседает внутри помещения и в атмосферу не поступает.

УЗЕЛ ПЕРЕСЫПКИ УГЛЯ В БУНКЕР. Топливопосле дробилки конвейером подается на узел пересыпки в бункер. Узелпересыпки оборудован вытяжной системой вентиляции с установкой вентилятора Ц4-70 №3,2 для очистки выбросов предусмотрен циклон типа ЦН-15 со степенью очистки 75%.

КУЗНЕЧНЫЙ УЧАСТОК. Основнымисточником выбросов в атмосферу на участке является кузнечный горн. При горении топлива в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества: доиксид азота, сернистый ангидрид, углерода оксид и пыль неорганическая.

Для удаления загрязняющих веществ горн оборудован зонтом, через трубу выбрасываются в атмосферу.

СВАРОЧНЫЙ ПОСТ № 1 располагается в специально оборудованном помещении. Сварочные работы на данном посту ведутся электродами типа МР-3, а так же резка металла.

При проведении сварочных работ и резке металла образуются загрязняющие веществав виде аэрозоли, в состав которой входят: марганец и его соединения, железа оксид и фтористый водород, азота диоксид и углерода оксид.Рабочее место оборудовано местным отсосом с естественной тягой. Образующиеся загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу данной вентсистемой.

СВАРОЧНЫЙ ПОСТ №2 располагается на открытой площадке промбазы. Сварочные работы ведутся электродами типа МР-3, резка металла производится газорезом.

При проведении сварочных работ и резки металла образуются загрязняющие вещества в виде аэрозоли, в состав которой входят: марганец и его соединения, железа оксид и фтористый водород азота диоксид и углерода оксид.

Поскольку работы ведутся на открытой площадке, сварочный пост является неорганизованным источником загрязнения атмосферы.

СТОЛЯРНЫЙ ЦЕХ. Цеех оборудован деревообрабатывающими станками: рейсмусовым, фуговальным, фрезерным, круглопильным.

Все станки подключены к вытяжной системе вентиляции. При работе на станках образуется пыль древесная. Образующаяся пыль по воздуховодам при поммощи вентилятора поступает в циклон типа ЦДК, где очищается от части пыли, и далее поступаеет в атммосферу. Эффективность очистки в циклоне до 95%.

КОМПРЕССОРНАЯ. В аммиачной компрессорной установлеено 4 компрессора.

При работе компрессора выделяются пары аммиака, которые удаляются из ппомещения вытяжной системой вентиляции и выбрасываются в атмосферу.

АВТОТРАНСПОРТ преедприятия хранятся в закрытых гаражах. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта являются двигатели внутреннего сгорания, работающие либо на бензине или дизельном топливе. При этом в атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: свинец и его соединения, азота диоксид, сажа, серы диоксид, углерода оксид и углеводороды.

При хранении транспорта в закрытых гаражах в атмосферный воздух загрязняющие вещества выбрасываются при въезде и выезде транспорта на территорию предприятия.

8.5. Меры материального стимулирования и наказания.

Материальное стимулирование т.е обеспечение заинтересованности выгодности для предприятия и его работников природоохранной деятельности, предполагает применение не только мер поощрения но и наказания.

К мерам материального поощрения относятся такие как:

 установление налоговых льгот(сумма прибыли, с которой взимается налог, уменьшается на величину, полностью или частично соответствующую природоохранным затратам);

 освобождение от налогообложения экологических фондов и природоохранного имущества;

 применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию (овощи с пониженным содержанием нитратов, пестицидов, ядохимикатов и других вредных веществ могут стоить дороже, а значит, их выгоднее будет продавать и выращивать);

Налоги и платежи, взимаемые в государственный бюджет с предприятий и населения из получаемой прибыли, заработной платы и других доходов в определенном проценте от них.

 применение льготного кредитования предприятий, эффективно осуществляющих ООПС (снижение процента на кредит или беспроцентное кредитование).

К мерам материального наказания относятся:

 введение специального добавочного налогообложения экологически вредной продукции и продукции выпускаемой с применением экологически опасных технологий (т.е. такой продукции потребление или производство которой опасно для здоровья людей и окружающей среды);

 штрафы за экологические правонарушения.

Предприятия только тогда охотно займутся природоохранной деятельностью, когда будет разработан и повсеместно внедрен такой механизм стимулирования, при котором соблюдается следующее неравенство:

Зпод = (Рут+Нл+Кл+Цн); (1)

Зпод = (П с.и. +П с.з. +Пер+Ш+Ндоп); (2)

где: Зпод – затраты предприятия на природоохранную деятельность; Рут – прибыль от утилизации отходов; Нл – льготы по налогообложению; Кл – кредитные льготы; Цн – надбавка в цене; П с.и. – плата за сверх нормативное использование ресурсов природы; П с.з. – плата за сверхнормативное загрязнение окружающей среды; П с.р. – плата за размещение отходов в окружающей среде (складирование уловленных в природоохранных аппаратах вредных веществ); Ш – штрафы; Ндоп – дополнительное налогообложение.

Элементы формулы (1) должны увеличивать доход, остающийся в распоряжении предприятия в случае проведения эффективной природоохранной деятельности, а элементы формулы (2) – снижает его, когда предприятие пытается экономить на природоохранных затратах. То и другое должно превышать затраты, необходимые для осуществления ПОД в достаточном объеме.

Меры стимулирования в виде дополнительного премирования или наоборот, лишение премии, вручения ценных подарков и других мер поощрения и наказания по результатам природоохранной деятельности должны быть предусмотрены и для отдельных работников предприятия, непосредственно принимающих в ней участие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разделе «анализ хозяйственной деятельности» получило отражение направленность производственной деятельности предприятия. Раскрыта специфика его производства и показана стабильная тенденция роста производимой товарной продукции. Указано, что рост производства происходит за счет увеличения поставок молочного сырья сельскохозяйственными предприятиями зоны. В разделе прослеживается рост производственных мощностей комбината, укрупнение его материальной базы, состояние электрохозяйства предприятия и темпы его развития. Показаны размеры производства и его структура.

Анализируя данный раздел можно сделать вывод, что данное предприятие играет важную роль в процессе увеличения производства молочной продукции колхозами и совхозами зоны. Так как закупая молочное сырье, оно стимулирует его производство и повышение качества.

В следующем разделе проведен анализ состояния в молочноконсервной промышленности. В частности рассмотрены существующие типы сушильных установок, по производству сухого молока, отечественного и зарубежного производства. Приведены их технические данные, освещены их недостатки. Показана сущность технологии производства сухого молока. Приведены критерии выбора сушильного оборудования по производству молочного порошка.

Подробно рассмотрена технология установки »ЦТР-500», указаны ее достоинства и недостатки.

Далее приведены расчетов электроприводов главного вентилятора, распылителя, насоса подачи молока. Так как в результате проведенных изменений возросла потребляемая мощность установки, то пересмотрена система электроснабжения установки с заменой пускозащитной аппаратуры и проводников.

В разделе «Электроосвещение» приведены расчеты осветительных нагрузок, выполнен выбор осветительной арматуры и системы освещения цеха сушки молока.

Проведены технико-экономические расчеты, доказывающие экономическую эффективность проведения подобной реконструкции сушильной установки с целью повышения эффективности ее работы и увеличения выхода продукции.

В разделе »Безопасность проектных решений» показано состояние и анализ БЖД на предприятии. Проводится конкретные решения и мероприятия по улучшению условий труда и обеспечению безопасности производственной деятельности

В разделе «Экологичность проекта» мероприятия по предотвращению загрязнения воздушного бассейна в зоне прилегающей к комбинату.

**БИБЛИОГРАФИЯ.**

1. «Автоматизированный электропривод», В.В.Москаленко. М., ЭНЕРГОИЗДАТ - 1986г.

2. «Курсовое и дипломное проектирование», И.Л.Каганов. М., «КОЛОС» -1980г.

3. Методические указания по оформлению проекта. КРАСНОЯРСК -2001г.

4. Методические указания к лабораторно-практическимзанятиям по экономике сельского хозяйства. КРАСНОЯРСК, 1988г.-25с.

5. «Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования» А.А.Пястолов, А.А.Мешков, А.Л.Вахрамеев. М., «КОЛОС» -1981г.

6. «Об экономии энергоресурсов в молочной промышленности». В.В.Варваров, Г.Б.Дворецкий, К.К.Полянский. Издательство воронежского университета. ВОРОНЕЖ -1988г.

7.»Повышение производительности распылительной сушильной установки». Г.Б.Дворецкий, К.А.Попов. М., «Молочная промышленность» -1980г.

8. Правила устройства электроустановок. Красноярск, ГЭН, 2002.

9. Практикум по проектированию комплексной электрификации, К.М.Поярков. М., ВО «АГРОПРОМИЗДАТ» -1987г.

10.»Проектирование механических передач», С.А. Чернавский, Н.А.Бородин., М., «МАШИНОСТРОЕНИЕ» - 1984г.

11. «Пути повышения эффективности сушки молочных продуктов», В.Д.Харитонов, В.Я.Грановский., М., АГРОНИИТЭИММП.- 1986г.

1. «Режимы сушки и их влияние на качество сухого молока»., Г.Б.Дворецкий, Ю.В.Филатов, Г.И.Коненко., М., «Молочная промышленность» - 1978г. номер 6.
2. Сборник «Рекомендации по повышению эффективности использования сушильных установок при производстве сухого молока»., ГОСАГРОПРОМ СССР ВПО «СОЮЗКОНСЕРВМОЛОКО» М., 1988г.
3. «Современное оборудование для сушки молочных продуктов»., М., «АГРОНИИТЭИММП» - 1988г.
4. Справочник по электрическим машинам. И.К.Копылова, Б.К.Клокова., М., «ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ» - 1988г.

16. Справочник по электрическим машинам. И.П.Копылова, Б.К.Клокова., М., «ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ» - 1988г.

17. В.А.Моисеев, С.М.Трухницкая, Я.И.Булаков. Безопасность и экологичность проекта. Методические указания., КрасГАУ – Красноярск, 1996г, 17с.

18. Безопасность и экологичность проекта /методические указания по дипломному проекту – составил Моисеев В.А. и др. – Красноярск Гос. Агро. Универ. - 1998г.

19. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по экономике сельского хозяйства. Красноярск, 1988. – 25с.

20. «Технология молочных продуктов». Г.Н.Крусь, Л.В.Чекулаева, Г.А.Шалыгина, Т.К.Ткаль., М., «АГРОПРОМИЗДАТ» - 1988г.

21. «Эксплуатация электроустановок в сельском хозяйстве». Е.Н.Андриевский., М., «ЭНЕРГОИЗДАТ» 1988г.

22. «Электрооборудование для сельского хозяйств» А.П. Бородин, Ф.И. Московкин. М., «РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ» -1981г.

23. «Эффективность различных способов получения молока». В.Д. Харитонов, В.Я. Грановский., М., «ЦНИИТЭИмясомолпром» - 1982г., Серии «молочноконсервная промышленность».

24. «Электроснабжение промышленных предприятий». А.А. Федоров, Э.М. Ристхейн.М., «ЭНЕРГИЯ» -1981г.

25. «Справочник молодого электромонтажника».Изд. 2 – е, переработанное и дополненное. М.С. Круглянский, Е.Г. Барц.М., «Высшая школа» - 1984г.

26. «Справочник сельского электрика (в вопросах и ответах)».Изд. 3 –е, переработанное и дополненное.А.М. Ганелин, С.И. Коструба.М., «АГРОПРОМИЗДАТ» - 1988г.

27. Экология, природопользование и охрана природы. Демина Н.В., - М: Колос, 1996г.

28. Проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу для ОАО «Шушенский МКК». Разработчик ОАО «Экотехинвест» руководитель Г.С. Астапова, г. Минусинск, выдана комитетом природных ресурсов по Красноярскому краю от 5 июня 2001г.

29.Технология производства молочных продуктов. Выпуск «Tetra Pak»

30. Костючеко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения: Учеб. пособие/.Краснояр. гос. аграр. ун-т.-Красноярск.,1999.-144 с.

31. Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34. 0-03.150-00 Москва 2001г.

Приложение «А» Таблица №1 Выполнение производственной программы ОАО «Шушенский МКК».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Единицы измерения | 2001г. | 2002г. |
| Товарная в действующих | Тыс. руб. | 9915 | 12013 |
| ПНП | Тыс. руб. | 9470 | 11747 |
| В т.ч. давальческое | Тн. | 2015 | 2180 |
| Сухие консервы всего | Тн. | 205,4 | 155 |
| В т.ч. молоко сухое 25% | Тн. | 205,4 | 155 |
| В т.ч. давальческое | Тн. | 9,5 | 11 |
| Масло животное всего | Тн. | 37 | 37,4 |
| В т.ч. крестьянское | Тн. | 32,1 | 31,8 |
| шоколадное | Тн. | 4,9 | 0,5 |
| Целономолочная всего | Тн. | 184 | 279 |
| В т.ч. молоко пакетное 2,5% | Тн. | 61 | 74 |
| Молоко фляги 2,5% | Тн. | 9,6 | 30 |
| Сметана 20% | Тн. | 15,7 | 7,8 |
| Кефир 2,5% | Тн. | 15,2 | 24 |
| Ряженка 2,5% | Тн. | 19,4 | 35 |
| Творог жирный | Тн. | 0,2 | 4 |
| Творожная масса  | Тн. | 2,8 | 7 |
| В т.ч. творог обезжиренный | Тн. | 6,1 | 24 |
| Сыр «Адыгейский» | Тн. | 0,63 | 7 |
| Фонд заработной платы | Тыс. руб. | 762,6 | 834,5 |
| Средняя заработная плата | Руб. | 2753 | 2984 |
| Численность всего | Чел. | 277 | 300 |

Таблица №2

## Показатели закупок молока.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ИСТОЧНИК | 2001г. | 2002г. |
| В собственной зоне, тн. | 32094 | 37796 |

Таблица №3

Обьем и структура товарной продукции.

|  |  |
| --- | --- |
| ВИД ПРОДУКЦИИ | ГОДЫ |
| 2001г. | 2002г. |
| Сухие молочные консервы, тн. | 518 | 630 |
| Цельномолочная, тн. | 3358 | 3950 |
| СОМ, тн. | 101 | 154 |

Таблица №4

Структура поступления и расхода электроэнергии.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПОКАЗАТЕЛИ | 2001г. | 2002г. |
| Величина тыс. кВт. | Структура % | Величина тыс. кВт. | Структура % |
| Получено электроэнергии | 5085 | 100 | 5210 | 100 |
| Израсходовано | 4940 | 100 | 5080 | 100 |
| В том числе: на электроаппараты | 4242 | 100 | 4812 | 100 |
| На освещение производственных помещений |  | 1 |  | 1 |
| Всего на производство | 4243 |  | 4811 |  |
| Потери электроэнергии в трансформаторах | 125 | 1,9 | 130 | 2,5 |
| Отпущено на сторону | 290 |  | 397 |  |