СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА И ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1.1 Технологический процесс

1.2 Архитектурно-планировочные и строительные решения

1.3 Характеристики помещений

1.4 Инженерное обеспечение здания

2. ВЫПОЛНЕНИЕ СХЕМ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ И ПИТАЮЩЕЙ СЕТЕЙ. ВЫБОР ВРУ И РАСПРЕДПУНКТОВ

2.2 Определение электрического ввода в здание. Предварительный выбор ВУ и РП

2.3 Составление структурной схемы электрической сети здания

3. ОПИСАНИЕ ПРИНЯТЫХ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТНОВКИ

4. ПОДСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ НА ВВОДЕ. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

5. РАСЧЕТ СЕЧЕНИЯ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ

5.1 Расчет токов линии

5.2 Определение токов плавких вставок

5.3 Выбор предохранителей

5.4 Выбор предохранителя на вводе

5.5 Выбор сечений проводов и кабелей

6. ВЫБОР ТИПОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

7 РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УПРАВЛЕНИЯ

7.1 Анализ технологического процесса

7.2 Разработка схемы и выбор элементов схемы

7.3 Описание работы принципиальной схемы управления

8. ВЫПОЛНЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

9. ВЫПОЛНЕНИЕ СМЕТЫ ПО ПРОЕКТУ СИЛОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

11. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

ЛИТЕРАТУРА

АННОТАЦИЯ

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку, выполненную на бумаге формата А4, объемом \_\_ страниц, 2 рисунков, 5 таблиц.

Графическая часть выполнена на 2-ч форматах А1.

В проекте выполнен аналитический расчет магнитных пускателей, проводов и кабелей, составлена схема распределительной и питающей сети, составлена принципиальная электрическая схема управления технологическим оборудованием.

Ключевые слова: электроприемник, проводка, кабель, пускатель магнитный, автоматический выключатель, напряжение, ток, мощность и т.д.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА И ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1.1 Технологический процесс

Скотоубойная площадка предназначена для убоя скота, его разделывания, первичной обработки и замораживания.

Оборудование для технологической линии должно обеспечивать бесперебойность технологического процесса, максимально увеличивать производительность человеческого труда и обеспечивать требуемую безопасность производства.

Технологический процесс убоя скота выглядит следующим образом: отправленный на убой скот попадая в накопитель для животных, проходит первичную мойку, затем попадает на устройство электрооглушения скота, находящееся непосредственно в убойном отделении. С помощью электрической тали скот доставляют на вторичную мойку. После мойки с него снимают шкуру. Отделенную шкуру оскребают и отправляют в шкурополосочное отделение. После снятия шкуры, тушу обмывают и разделывают. Затем разделанная туша отправляется в холодильное отделение для складирования и хранения.

1.2 Архитектурно-планировочные и строительные решения

Скотоубойная площадка представляет собой одноэтажное сторужение размером 25560×7500 мм, и пристройкой размером 3000×3000 мм. Общей площадью 200,7 м2. Все силовое технологическое оборудование расположено в одном убойном помещении. Стены строения капитальные из кирпича, перекрытие крыши железобетонное стандартное, длиной 3 м, закрепленное на капитальных стенах, крыша покрыта рубероидом.

1.3 Характеристики помещений

На скотоубойной площадке силовое электрооборудование расположено в венткамере (приточная вентиляция и щит освещения (ЩО)), а также в убойном отделении. В венткамере условия окружающей среды благоприятные для электрооборудования, поэтому выбираем не защищенное электрооборудование (IP40), в убойном отделении из-за наличия большого числа моечных машин, помещение имеет большую влажность и поэтому электрооборудование должно быть более защищенным (IP54).

1.4 Инженерное обеспечение здания

Вентиляция помещения осуществляется приточной системой, вентиляторами, отопление паровое, от котельной, водоснабжение объекта от системы централизованного водоснабжения питьевой водой. Электрическое освещение осуществляется лампами накаливания во всех помещениях.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ СХЕМ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ И ПИТАЮЩЕЙ СЕТЕЙ. ВЫБОР ВРУ И РАСПРЕДПУНКТОВ

Учитывая постоянную загрузку объекта и высокую производительность проектируемого объекта он относится ко второй категории надежности электроснабжения.

Таблица 1 Основные параметры ЭП

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Позиция | Наименование | Марка | Кол-во | Климатическое исполнение | Степень защиты | Рн, кВт | Iн, А |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Электроводонагреватель | ЭВПЗ-15 | 1 | У | IP54 | 15 | 22,7 |
| 2 | Устройство эл. глушения скота | В2-ФО9 | 1 | У | IP54 | 0,8 | 1,2 |
| 3 | Универс. агрегат съемки шкур | В2-ФСШ | 1 | У | IP54 | 2,2 | 3,3 |
| 4 | Холодильный агрегат | УТН-200 | 1 | У | IP54 | 2 | 3,03 |
| 5 | Подъемно-опускная площадка | В2-ФПЯ | 1 | У | IP54 | 1,5 | 2,27 |
| 6 | Подъемно-опускная площадка | В2-ФПЯ | 1 | У | IP54 | 1,5 | 2,27 |
| 7 | Машина моечная | ОМ22-613 | 1 | У | IP54 | 7,5 | 11,4 |
| 8 | Таль электрическая | ТЭ-100-5110 | 1 | У | IP54 | 1,68 | 2,5 |
| 9 | Пила, распиловка туш | В2-ФТП | 1 | У | IP54 | 1,25 | 1,8 |
| 10 | Скреб-машина | В2-ЗФСЧ | 1 | У | IP54 | 15+2,2 | 26,1 |
| 11 | Пила лучковая | В2-ФРД | 1 | У | IP54 | 1,25 | 1,8 |
| 12 | Машина моечная | ОМ-22613 | 1 | У | IP54 | 7,5 | 11,3 |
| 13 | Приточная система | П1 | 1 | У | IP40 | 0,7 | 1,1 |
| 14 | Стерилизатор | В2-ФСУ | 1 | У | IP54 | 2 | 3,04 |
| 15 | Электроточило | БЭТ-1 | 1 | У | IP54 | 0,52 | 0,79 |
| 16 | Кран консольный |  | 1 | У | IP54 | 2,63 | 3,9 |
| 17 | Щиток осветительный |  | 1 | У | IP40 | 2,2 | 3,34 |

Ток найдем по упрощенной формуле:



где Iн – номинальный ток, А;

Рн – номинальная мощность, кВт;

Uн – номинальное напряжение, кВ.

## 2.2 Определение электрического ввода в здание. Предварительный выбор ВУ и РП

Принимаем место электрического ввода в здание с восточной стороны здания, в венткамере необходимо сделать дополнительную перегородку, обеспечив площадь помещения под электрощитовую, размером 3000×2000 мм.

Так как объект имеет вторую категорию по надежности электроснабжения, принимаем к установке вводно-распределительное устройство типа ВРУ1-11-10 УЧЛ4. А также распределительный пункт типа ПР11-3068-IP21 У3, с выключателями на вводе А3720Б на 250А, на 8 отходящих линий.

2.3 Составление структурной схемы электрической сети здания

Для приема и распределения электрической энергии в помещении предусматриваем радиально-магистральную систему, которая приведена на рис. 1.

Управление электрическими приемниками будет производится по-разному. Например, управление приточной системой П1 будет осуществляться дистанционно непосредственно от щита управления, так как венткамера для технологического персонала закрыта. Электроприемники, расположенные в убойном отделении должны иметь местное управление.



3. ОПИСАНИЕ ПРИНЯТЫХ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Корпус электродвигателя или трансформатора, арматура электрического светильника или трубы электропроводки нормально не находятся под напряжением относительно земли благодаря изоляции от токоведущих частей. Однако в случае повреждения изоляции они могут оказаться под напряжением, нередко равным фазному. Электродвигатель с пробитой на корпус изоляцией часто металлически соединен с машиной, которую он приводит в движение. Рабочий, взявшийся за машину, может попасть под напряжение.

Заземление выполняет две основные функции защиты: первая - заключается в создании необходимых условий для быстрого отключения замыкания на корпус машины (преднамеренное соединение находящихся под напряжением частей электроустановки с металлическими конструктивными частями, неизолированными от земли, или соединенные с землей непосредственно). Вторая – в уменьшении до требуемых пределов возможного напряжения прикосновения.

В курсовом проекте принята система типа TN-S согласно ГОСТ-30.331. Данная система предусматривает то, что нейтраль источника питания (трансформатора) глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановок присоединены к глухозаземленной нейтрали посредством нулевых защитный проводников (РЕ). На рисунке показана схема подключения электроприемника по системе TN-S заземления.

При пробое напряжения на металлический нетокопроводящий корпус электроустановки создается короткое замыкание в цепи фаза-корпус-РЕ-обмотка трансформатора-фаза, что приводит к срабатыванию защитного аппарата.



Рис. 3. Схема системы заземления типа TN-S

1 – вторичная обмотка трансформатора;

2 – глухое заземление нейтрали;

3 – открытая проводящая часть электроприемника;

4 – электроприемник;

N – нулевой рабочий проводник;

РЕ – нулевой защитный проводник;

4. ПОДСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ НА ВВОДЕ. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Определение электрических нагрузок является важнейшим этапом проектирования, как отдельных зданий и сооружений, так и предприятия в целом.

Одной из первых задач при проектировании является задача расчета электрических нагрузок проектируемого объекта. Однако прежде чем начать расчет проводим анализ электроприемников объекта. Рассматривается принцип по мощности, по месту расположения, по группировке, принадлежности и технологическим линиям.

Результатом анализа ЭП является:

1. выявление структуры;
2. определение мощности ЭП;
3. группировка ЭП по характерным режимам, по территориальному расположению и т.д.

При проектировании систем электрообеспечения пользуются различными методами расчета электрических нагрузок. В нашем случае применяется метод эффективного числа ЭП (метод упорядоченных диаграмм). В сельском хозяйстве этот метод применяется для объектов промышленного типа. В этом методе введено понятие эффективного числа электроприемников - nэ - называется полное число однородных по режиму работы ЭП одинаковой мощности, которая обуславливает то же значение что и группа различных по мощности:



где - суммарная мощность ЭП, кВт;



- реальное количество ЭП, шт;



- мощность одного ЭП, кВт.



Расчетная мощность на вводе:



где - коэффициент расчетной мощности;



- коэффициент использования принимаем по [1], раздел 5.



Полную мощность находим по формуле:

, кВА



где - реактивная мощность, квар;



, при , или



, при



Расчетный ток определяем по формуле:

, А



Результаты расчетов сводим в табл. 2.

Таблица 2 Расчет электрических нагрузок

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные | | | | | | | Расчетные величины | | | | Эффективное число ЭП nэ= (ΣPн)2  Σ n pн2 | Коэф. расчетной нагрузки Кр | Расчетные мощности | | | Расчетный ток, А |
| по заданию | | | | | по справочнику | | киРн | киРнtgϕ | n рн2 | | Активная  кВт Рр= Кр∑КиРн | Реактивная квар Q=1,1КиРнtgϕ при nэ<10 Q=КиРнtgϕ при nэ>10 | Полная кВА Sp= =√ P2+Q2 |
| Наименование электроприемников | | к-во ЭП n, шт | Номинальная мощность, кВт | | коэфф. Использования ки(в итоговой строке: Ки ср = ∑киРн/∑Рн) | коэфф. Мощности и реактивноймощности cosϕ / tgϕ | в итоговой строке: | | | |
|
|
| одногоЭП рн | Общая Рн=nрн | ∑ киРн | ∑киРнtgϕ | ∑n рн2 | |
|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| РП | | | | | | | | | | | | | | | | |
| РП1 |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| Электроводонагрев. | 1 | | 15 | 15 | 0,5 | 0,95/0,93 | 7,5 | 2,475 | 225 |  | |  |  |  |  |  |
| Ус-во эл. огл. скота | 1 | | 0,8 | 0,8 | 0,1 | 0,5/1,73 | 0,08 | 0,138 | 0,64 |  | |  |  |  |  |  |
| Ун. агр. съемки шкур | 1 | | 2,2 | 2,2 | 0,13 | 0,65/1,17 | 0,286 | 0,335 | 4,84 |  | |  |  |  |  |  |
| Холод. агрегат | 1 | | 2 | 2 | 0,55 | 0,7/1,02 | 1,1 | 1,122 | 4 |  | |  |  |  |  |  |
| Подъемно-оп. площ. | 1 | | 1,5 | 1,5 | 0,06 | 0,5/1,73 | 0,09 | 0,1557 | 2,25 |  | |  |  |  |  |  |
| Подъемно-оп. площ. | 1 | | 1,5 | 1,5 | 0,06 | 0,5/1,73 | 0,09 | 0,1557 | 2,25 |  | |  |  |  |  |  |
| Машина моечная | 1 | | 7,5 | 7,5 | 0,15 | 0,65/1,17 | 1,125 | 1,316 | 56,25 |  | |  |  |  |  |  |
| Таль электрическая | 1 | | 1,68 | 1,68 | 0,15 | 0,5/1,73 | 0,252 | 0,435 | 2,82 |  | |  |  |  |  |  |
| Пила распил. туш | 1 | | 1,25 | 1,25 | 0,12 | 0,5/1,02 | 0,15 | 0,153 | 1,56 |  | |  |  |  |  |  |
| Скреб-машина | 1 | | 15+2,2 | 17,2 | 0,3 | 0,65/1,17 | 5,16 | 6,037 | 295,68 |  | |  |  |  |  |  |
| Пила лучковая | 1 | | 1,25 | 1,25 | 0,12 | 0,5/1,02 | 0,15 | 0,153 | 1,56 |  | |  |  |  |  |  |
| Машина моечная | 1 | | 7,5 | 7,5 | 0,15 | 0,65/1,17 | 1,125 | 1,316 | 56,25 |  | |  |  |  |  |  |
| Приточная система | 1 | | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,8/0,75 | 0,42 | 0,315 | 0,49 |  | |  |  |  |  |  |
| Стерилизатор | 1 | | 2 | 2 | 0,55 | 0,8/0,75 | 1,1 | 0,825 | 4 |  | |  |  |  |  |  |
| Электроточило | 1 | | 0,52 | 0,52 | 0,12 | 0,65/1,17 | 0,06 | 0,07 | 0,27 |  | |  |  |  |  |  |
| Кран консольный | 1 | | 2,63 | 2,63 | 0,1 | 0,45/1,98 | 0,263 | 0,521 | 6,92 |  | |  |  |  |  |  |
| Итого |  | |  | 65,23 | 0,29 | 0,83/0,6 | 18,95 | 15,52 | 664,78 | 7 | | 1,23 | 23,3 | 17,07 | 28,88 | 43,8 |
| Освещение | 1 | | 2,2 | 2,2 |  |  |  |  |  |  | |  | 2,2 |  |  |  |
| Итого по заданию |  | |  | 67,43 | 0,29 | 0,83/0,6 | 18,95 | 15,52 | 664,78 | 7 | | 1,23 | 25,5 | 17,07 | 30,68 | 46,6 |
|  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |

5. РАСЧЕТ СЕЧЕНИЯ ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ

Задачей расчета электропроводок является выбор сечений проводников. При этом сечения проводников любого назначения должны удовлетворять следующим требованиям:

а) допустимому нагреву;

б) электрической защиты отдельных участков сети;

в) допустимым потерям напряжения;

г) механической прочности.

В отношении механической прочности выбор сечений сводится к просто выполнению нормативных требований ГОСТ30331.1-97. В нем приведены минимальные сечения проводников, которые могут быть использованы при выборе электропроводок в здании.

В нашем случае для стационарных электропроводок кабели и провода для силовых и осветительных электроустановок должны иметь сечение не менее 2,5 мм2.

Последовательность расчета:

1. Так как выбор сечения проводников связан непосредственно с выбором защитных аппаратов, то предварительно мы должны выбрать аппараты управления и зашиты и рассчитать их характеристики.
2. Обеспечить выполнение двух условий при определении значения расчетного тока проводника:

а) нагрев проводника не должен превышать допустимый по нормативным значениям:



где - длительный расчетный ток ЭП, или участка сети, А.



- нормативный коэффициент, учитывающий температуру окружающей среды;



- поправочный коэффициент, зависящий от числа рядом проложенных, одновременно работающих кабелей.



б) при возникновении ненормальных режимов и протекании сверхтоков проводник должен быть отключен от сети защитным аппартом тепловой защиты:



где - коэффициент, зависящий от режима пуска.



Для легкого режима запуска .



5.1 Расчет токов линии

Расчетный ток определяется по формуле:

,



Принимаем Uн=0,38 кВ; =0,85 о.е.; =0,85 о.е.



Максимальный ток определяем

,



- для легкого пуска;



- для тяжелого пуска.



Для линии Л1:

,



.



Для линии Л2:

;



.



Для линии Л3:

;



.



Для линии Л4:

;



.



Для линии Л5:

;



.



Для линии Л6:

;



.



Для линии Л7:

;



.



Для линии Л8 (ЩО):

;



;



.



5.2 Определение токов плавких вставок

Ток плавкой вставки предохранителя выбираем из двух условий:

1. ;



2. .



Принимаем -для легкого режима, - для тяжелого режима.



Для линии Л1: ;



.



Для линии Л2: ;



.



Для линии Л3: ;



.



Для линии Л4: ;



.



Для линии Л5: ;



.



Для линии Л6: ;



.



Для линии Л7: ;



.



Для линии Л8: .



5.3 Выбор предохранителей

Для линии Л1: НПН2-60 Iвст=6 А;

Для линии Л2: НПН2-60 Iвст=40 А;

Для линии Л3: ПН2-250 Iвст=200 А;

Для линии Л4: ПН2-250 Iвст=125 А;

Для линии Л5: НПН2-60 Iвст=32 А;

Для линии Л6: НПН2-100 Iвст=100 А;

Для линии Л7: НПН2-60 Iвст=25 А;

Для линии Л8: НПН2-60 Iвст=6 А.

5.4 Выбор предохранителя на вводе

В общем случае ток рассчитывается по методам технологического графика и методу эффективного числа ЭП.

;



Выбираем предохранитель ПН2-250 Iвст=200 А.

5.5 Выбор сечений проводов и кабелей

Результаты расчетов сводим в табл. 3.

Таблица 3 Выбор сечения кабелей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | P,  кВт | | Iраб,  А | | Imax,  А | | Iдлит,  А | | Тип защ. аппарата | |  | | F,  мм2 | Марка кабеля | ΔU,  % | | l,  м | | |
| 13 | 0,7 | | 1,47 | | 8,82 | | 1,6 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 5 | | 8,5 | | |
| Л1 | 0,7 | | 1,47 | | 8,82 | | 1,6 | | НПН2-60 | | - | | 2,5 | АВВГ | 3,3 | | 5,5 | | |
| 12 | 7,5 | | 15,7 | | 94,6 | | 17,6 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 13 | | 2 | | |
| Л2 | 7,5 | | 15,7 | | 94,6 | | 17,6 | | НПН2-60 | | - | | 2,5 | АВВГ | 32 | | 5 | | |
| 1 | 15 | | 31,5 | | 189 | | 35,3 | |  | | 2,5 | | 6,0 | АВВГ | 24 | | 4,5 | | |
| 2 | 0,8 | | 1,68 | | 10,08 | | 1,8 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 2 | | 4 | | |
| 8 | 1,68 | | 3,5 | | 24,5 | | 3,9 | |  | | 1,6 | | 2,5 | АВВГ | 3,6 | | 2,5 | | |
| Л3 | 17,48 | | 36,68 | | 256,7 | | 41,1 | | ПН2-250 | | - | | 10,0 | АВВГ | 28 | | 7,5 | | |
| 3 | 2,2 | | 4,6 | | 27,6 | | 5,15 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 7,6 | | 4 | | |
| 5 | 1,5 | | 3,15 | | 22,05 | | 3,5 | |  | | 1,6 | | 2,5 | АВВГ | 5,2 | | 4 | | |
| 7 | 7,5 | | 15,7 | | 94,2 | | 17,5 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 19,5 | | 3 | | |
| Л4 | 11,2 | | 23,5 | | 164,6 | | 26,3 | | ПН2-250 | | - | | 4,0 | АВВГ | 7 | | 11,5 | | |
| 11 | 1,25 | | 2,6 | | 15,6 | | 2,9 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 4,8 | | 4,5 | | |
| 15 | 0,52 | | 1,09 | | 6,54 | | 1,2 | |  | | 2,5 | | 2,5 | АВВГ | 1,1 | | 2,5 | | |
| №  п/п | | P,  кВт | | Iраб,  А | | Imax,  А | | Iдлит,  А | | Тип защ. аппарата | |  | F,  мм2 | Марка кабеля | | ΔU,  % | | l,  м |
| 6 | | 1,5 | | 3,15 | | 22,05 | | 3,5 | |  | | 1,6 | 2,5 | АВВГ | | 3,9 | | 3 |
| Л5 | | 3,27 | | 6,84 | | 47,8 | | 7,6 | | НПН2-60 | | - | 2,5 | АВВГ | | 4,9 | | 17,5 |
| 9 | | 1,25 | | 2,6 | | 15,6 | | 2,9 | |  | | 2,5 | 2,5 | АВВГ | | 2,7 | | 2,5 |
| 10 | | 17,7 | | 36,2 | | 217,2 | | 40,5 | |  | | 2,5 | 10 | АВВГ | | 7,6 | | 2 |
| Л6 | | 18,95 | | 38,8 | | 232,8 | | 43,4 | | ПН2-100 | | - | 10 | АВВГ | | 8,6 | | 21 |
| 14 | | 2 | | 4,2 | | 17,64 | | 4,7 | |  | | 2,5 | 2,5 | АВВГ | | 4,3 | | 2,5 |
| 4 | | 2 | | 4,2 | | 17,64 | | 4,7 | |  | | 2,5 | 2,5 | АВВГ | | 5,2 | | 3 |
| Л7 | | 4 | | 8,11 | | 50,4 | | 9,4 | | НПН2-60 | | - | 2,5 | АВВГ | | 10 | | 26 |
| Л8 | | 2,2 | | 3,9 | | - | | 4,3 | | НПН2-60 | | - | 2,5 | АВВГ | | 8,6 | | 4,5 |
|  | | 65,3 | | 135,3 | | 193,4 | | 151,5 | | ПН2-250 | | - | 50 | АВВГ | |  | | 10 |

Падение напряжения определяется по формуле:



где - расчетная мощность, кВт;



- длина участка, м;



- сечение кабеля, мм2;



- коэффициент, зависящий от величины напряжения, рода материала кабеля, примем: .



Для электроприемника 13 потеря напряжения составит:



6. ВЫБОР ТИПОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК. ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Ввод в здание осуществляется четырехжильным кабелем типа АВВГ 4×25. Магистрали от РП до щитков управления, а также до щитка управления выполняем пятижильным кабелем типа РЕ. Непосредственное питание электропотребителей выполняется пятижильным кабелем для электродвигателей.

Для проектируемых помещений необходимо выбрать и обосновать вид электропроводки, который зависит от характеристики помещений и условий окружающей среды.

По способу выполнения стационарные электропроводки делятся на:

а) открытые (прокладываются непосредственно по строительным элементам зданий и сооружений на лотках и в коробах, на тросах, изоляторах, роликах и др.)

б) скрытые (прокладываются непосредственно внутри конструктивных элементов зданий в трубах, каналах, под штукатуркой).

Исходя из наших характеристик помещений и условий окружающей среды выбираем открытую электропроводку, основной способ прокладки – на лотках.

Для питания вентиляторных установок применяем открытую электропроводку по основанию в металлорукаве. Электропроводку для электродвигателей и нагревательных установок от магнитных пускателей выполняют в полиэтиленовых трубах. В настоящее время этот способ широко применяется.

Используют следующие виды труб:

- винипластовые;

- полиэтиленовые;

- полипропиленовые;

Их использование позволяет экономить стальные трубы, снизить трудоемкость монтажа, а также они менее подвержены воздействию агрессивных веществ, которые в изобилии находятся в данном помещении.

Так как наш объект не имеет помещений со взрыво- и пожароопасными зонами, пункт не является общественно административным зданием, то принимаем к установке полиэтиленовые трубы.

7 РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УПРАВЛЕНИЯ

7.1 Анализ технологического процесса

В процесс производства возникает необходимость подъема убитой туши и перемещения её в другое место данного помещения. Тушу средним весом 400 кг вручную перемещать не представляется возможным, поэтому возникает необходимость в применении подъемного устройства. Таким устройством может служить электроталь. Она позволяет поднять тушу на некоторую высоту и переместить выше названной предмет - от места глушения скота - на моечную площадку. Электроталь выполняет функции подъема, опускания и перемещения.

7.2 Разработка схемы и выбор элементов схемы

Управление электроталью осуществляется вручную со щита управления. Управления производится 4-мя кнопками 1SB1…1SB4. Для экстренной остановки имеется кнопка 2 SB1. Кнопка 1SB1 обеспечивает подъем груза, 1SB2 – опускание груза, 1SB3 – движение груза вперед, 1SB4 – движение груза назад.

Запуск электродвигателей, подъема или перемещения, а также их реверс осуществляется магнитным пускателями серии ПМЛ1120004. Для защиты ЭД применим тепловое реле РТЛ10.

Световая сигнализация о режимах работы агрегата представлена лампами HL1-HL5.

Защита цепи управления осуществляется предохранителем НПН2-60 с Iн.пл.вст=5А. Ограничение движения осуществляется конечными выключателями: SQ1…SQ3, расположенными на сварной раме.

7.3 Описание работы принципиальной схемы управления

Выключателем QF подаем напряжение на силовую цепь схемы управления. Об этом сигнализирует сигнальная лампа HL1.

Нажатием кнопки 1SB1, на катушку КМ1 подается питание, катушка замыкает свой контакт в силовой цепи КМ1, подается напряжение через тепловое реле КК1 на электродвигатель М1, двигатель начинает работать и груз движется вверх, пока не сработает конечный выключатель SQ1, который размыкает свой контакт, и тем самым прекращается подача питания на катушку КМ1, она размыкает контакт в силовой цепи и груз останавливается.

Нажатием кнопки 1SB2, подается питание на катушку КМ2, о чем свидетельствует сигнальная лампа HL3. Катушка замыкает свой контакт в силовой цепи КМ2, осуществляется реверсивное движение электродвигателя М1 и груз опускается.

Нажимаем кнопку 1SB3, подается питание на катушка КМ3, о чем сигнализирует ламп HL4, катушка замыкает свой контакт в силовой цепи КМ3и через тепловое реле КК2 подается питание на электродвигатель М2, груз движется вперед, пока не достигнет конечного выключателя SQ2, он размыкает свой контакт, обесточивается катушка Км3, и размыкается контакт КМ3 в силовой цепи, двигатель останавливается.

Нажимаем кнопку 1SB4, подается питание на катушку КМ4, о чем сигнализирует лампа HL5, катушка замыкает свой контакт в силовой цепи КМ4 и через тепловое реле КК2 подается питание на двигатель М2, груз движется, пока не достигнет конечного выключателя SQ3, он размыкает свой контакт, обесточивается катушка КМ4, и размыкает свой контакт в силовой цепи и двигатель останавливается.

8. ВЫПОЛНЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Спецификация – это текстовый документ, определяющий состав оборудования, изделий и материалов, предназначенных для комплектования строительства.

Спецификация является неотъемлемой частью проекта. При чтении проекта без спецификации невозможно составить полное детальное представление о запроектированном объекте. Спецификация является, кроме того, одним из основных материалов при выполнении счетной документации.

Спецификация оборудования изделий и материалов входит в состав основного комплекта чертежей проектируемого здания, например в состав основного комплекта чертежей раздела «Силовое электрооборудование». Спецификация состоит из двух основных разделов «Оборудование» и «Материалы».

В первом разделе перечисляют распределительные шкафы, пункты распределения, вводно-распределительные устройства, шкафы, ящики управления и т.д.

В разделе «Материалы» все используемые материалы, кабели и провода, трубы, металлоизделия и т.д.

9. ВЫПОЛЕНЕНИЕ СМЕТЫ ПО ПРОЕКТУ СИЛОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Стоимость строительства – один из важнейших показателей проектируемого объекта.

Для определения финансовых затрат, а также материальных ресурсов и трудозатрат на строительство проектируемого объекта разрабатывается сметная документация, которая является неотъемлемой частью проектно-сметной документации.

Сметы составляют на основании действующих ценников, прейскурантов, руководящих материалов, и др. нормативных документов формирующих так называемые счетные нормативы – расценки и цены на отдельные виды работ, изделий.

Особенностью выполнения смет является использование расценок по состоянию на данный момент.

При курсовом проектировании сметы разрабатываются по укрупненным показателям, оценочно, без детальных расчетов.

10. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Повышение экономичности электроснабжения сельского хозяйства – большая комплексная задача.

Весьма важное значение для ее решения имеют мероприятия по снижению потерь электроэнергии и её рациональному использованию.

Рациональное использование электроэнергии предполагает прежде всего улучшение работы её приемников. Важное значение имеет нормирование расхода электроэнергии. В рациональном использовании электрической энергии существенную роль играет регулирование графиков нагрузки. Для улучшения положения нужно с одной стороны, как можно меньше электроприемников включать в часы максимума нагрузки, а с другой по возможности загрузить установку в ночные часы. Очень хорошими электроприемниками, которые могут выровнять график нагрузки в ночные часы является, различные устройства с аккумулированием тепла.

Необходимо принимать все возможные меры для повышения коэффициента мощности во всех звеньях сельскохозяйственных электроустановок, правильный выбор электродвигателей по мощности – одно из внутрихозяйственных мероприятий. Коэффициент мощности недогруженного электродвигателя значительно ниже номинального. Поэтому при проектировании установок нельзя брать повышенные запасы мощности, а также применять двигателя закрытого типа там, где можно использовать открытые.

У многих потребителей продолжительность работы на холостом ходу составляет 50-60% всего времени эксплуатации. Электродвигатели таких потребителей целесообразно снабжать ограничителями холостого хода. При наличии однофазных нагрузок существенное значение имеет равномерное распределение их по фазам, особенно в часы максимальной нагрузки. Нарушение симметрии приводит к дополнительным потерям энергии и потере напряжения при различных загрузках фаз.

Наибольшая экономия электроэнергии может быть достигнута при внедрении энергосберегающих технологий. Например, при использовании энергосберегающих ламп, которые при том же световом потоке потребляют половину мощности традиционных ламп.

Важное значение при экономии электроэнергии имеет правильная эксплуатация осветительного оборудования, его правильности расположения в помещении. Очень важное значение имеет содержание в чистоте осветительной арматуры.

11. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

Технико-экономические показатели проекта, являющиеся итогом проектирования приведены в табл. 5.

Таблица 5 Технико-экономические показатели проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Обозначение | Ед. изм. | Кол- во | Прим. |
| 1. Расчетная мощность, всего | Pp | кВт | 25,5 |  |
| 2. Установленная мощность | Py | кВт | 64,8 |  |
| электронагревательных электроприемников | Pнаг | кВт | 62,6 |  |
| электроосвещение | Pэо | кВт | 2,2 |  |
| 3. Коэффициент мощности | cosϕ/tgϕ | - | 0,83/0,6 |  |
| 4. Годовое потребление электроэнергии | Wгод | кВт.ч | --//-- |  |
| 5. Стоимость электроустановки, всего |  |  | 2689676,6 |  |
| монтажные работы |  |  | 551692,9 |  |
| стоимость оборудования |  |  | 2137983,7 |  |

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Е. Комаристов; Н. Ф. Дунай. Сельскохозяйственные машины. М.: Колос, 1984 г. – 477 с.

2. Методические указания к курсовому проекту «Проектирование комплексной электрификации» - Мн. Ротапринт БАТУ : 1989 г.

3. Методические указания «Проектирование электрооборудования», Мн.: Ротапринт БГАТУ, 2000 г.