МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**КЛИЧЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По предмету: «Основы электропривода, аппараты управления и защиты»

Специальность 2-74 06 31-01 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства»

ТЕМА:

Электрооборудование производственных процессов

в коровнике на 220 голов**.**

ВЫПОЛНИЛ:

студент группы № 11 УЭ

Жаркевич Михаил Иванович

Преподаватель**:** Артемьев В. П.

**Дата выполнения**

**Дата приемки**

**Оценка:**

**Кличев 2005г.**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**ЗАДАНИЕ**

Для курсового проекта по предмету

«Основы электропривода, аппараты управления и защиты»

Специальность 2-74 06 31-01

«Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства»

учащемуся III курса 11 УЭ группы

УО «Кличевского государственного аграрно-технического колледжа»

Тема курсового проекта и исходные данные

«Электрооборудование производственных процессов

Типовой проект \_\_\_\_\_\_; Вариант \_\_\_\_

**При выполнении курсового проекта по названой теме должны быть представлены:**

1. Расчетно-пояснительная записка

Введение

Характеристика объекта проектирования.

Выбор электродвигателей для производственных машин и механизмов.

Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры.

Расчет освещения основного и вспомогательных помещений.

Компоновка и расчет силовой сети.

Выбор силовых распределительных устройств.

Расчет мощности на вводе и выбор вводного кабеля.

Разработка мероприятий по электробезопасности.

Заключение

Литература

2. Графическая часть работы

- план помещения с технологическим оборудованием и силовой сетью;

-принципиальную схему силовой сети.

Дата выдачи «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_\_г.

Дата окончания «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_\_г.

Преподаватель Артемьев В.П.

Председатель комиссии преподавателей

электротехнических дисциплин Ясев Л.Н.

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время в с/х. производстве электрифицировано большинство технологических процессов по производству мяса, молока, птицы и переработке под растениеводство поточных агрегатов по сушке и сортировке, число установок водоснабжения, высокопроизводительных поточных агрегатов по сушке и сортировке зерна, поточных линий, цехов и заводов по приготовлению кормов, крупных птицефабрик, комплексов промышленного типа по откорму КРС и других предприятий. АПК ежегодно потребляется свыше 14 % электроэнергии от всей используемой в РБ, а по номенклатуре используемого электрооборудования с/х. занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства республики.

Несмотря на некоторые положительные результаты, достигнутый уровень электрификации с/х. и объём электропотребления не отвечает современным требованиям. Энерговооружённость труда в с/х. производстве значительно ниже, чем в промышленности. Отказы в процессе эксплуатации и преждевременный выход из строя энергетического оборудования резко снижает эффективность использования их и наносят огромный материальный ущерб с/х. производству. Основные причины выхода из строя оборудования недостаточное применение, некомплектное использование, низкое качество текущего и капитального ремонтов, неудовлетворительное техническое обслуживание. Более 80 % всех отказов электродвигателей связано с несовершенством их защиты от аварийных режимов неправильным выбором и недостатками в эксплуатации.

Улучшение качества эксплуатации электрооборудования одна из главных задач на современном этапе сельского хозяйства. По этому среди мероприятий, обеспечивающих снижение интенсивности отказов электрооборудования, важное значение придаётся защите электроустановок при аварийных режимах, внедрению перспективной системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации.

Для снижения себестоимости производства говядины и её конкурентоспособности необходимо направить усилия на устранение имеющихся недостатков на существующих фермах КРС и внедрение прогрессивных низкозатратных технологий. В этих условиях реконструкция коровников представляется более целесообразной, чем строительство новых комплексов, потому что оно обойдётся в 3 – 4 раза дешевле.

Задачей данного проекта является расчёт и выбор аппаратуры управления и защиты электрооборудования в коровнике на 220 голов.

**1. Характеристика электрифицируемого объекта**

Ферма по откорму КРС на 204голов

Здание коровника одноэтажное прямоугольной формы с размерами 18 \*78 м.

Здание состоит из стойлового помещения на 204 головы и подсобных помещений.

Содержание животных принято стойловое привязное с использованием выгуливания в летнее время.

Раздача кормов осуществляется стационарным кормораздатчиком типаТВК-80Б. кормовую смесь и зелёные корма коровам скармливают из стационарных кормушек. Годовой запас грубых и сочных кормов и комбикормов хранится на территории фермы.

Водоснабжение здания коровника предусмотрено от водопровода фермы.

Уборка навоза в коровнике производится стационарным скребковым транспортёром с последующей подачей его в тракторную тележку для транспортировки навоза в навозохранилище.

Вентиляция проточная вытяжная принудительная.

Поение коров предусмотрено из индивидуальных автопоилок ПА– 1А установленных по 6 поилок в каждой секции.

Электроснабжение коровника предусматривается от внутриплощадочных сетей 380/220 фермы установленная мощность электроприёмников здания составляет 66,74 кВт, расчётная 62,2 кВт элетроприёники коровника относится ко второй степени надёжности электроснабжения.

**2. Расчёт электроприводов технологического оборудования**

**2.1 Расчёт электроприводов навозоуборочного транспортёра**

Уборка навоза трудоёмкий процесс, который занимает в производственном цикле ферм, значительное время, поэтому создание устройств обеспечивающих автоматическое управление работой навозоуборочных транспортёров – важная задача.

Производим расчет и выбор электродвигателя привода горизонтального транспортера навозаудаления ТСН-160

Fx = m \* g \* l \* fx

где m – масса одного метра цепи со скребками, кг/м;

g – земное ускорение ,g = 9,81 м/с2;

l – длинна цепи, м;

fx – коэффициент трения цепи по деревянному настилу,

fx=0,5, [1] с. 233;

Fx = 8\* 9,81 \* 160 \* 0,5 = 6278,4 Н;

Определяем массу навоза в начале приходящегося на одну уборку, определим по формуле:

где N – количество голов приходящихся на один транспортёр,

N = 102 гол.

m1 = cуточный выход навоза от одного животного,

m1=14кг/гол

Z – число уборок навоза в сутки, z=3;

476 кг.

Определяем усилие от сопротивления трения навоза о дно канала при перемещении навоза по каналу определим по формуле:

F = mn \* g \* fn = 476 \* 9,81 \* 0,97 =4529,4 Н

где fn – коэффициент трения навоза одного канала (fn = 0,97)

Определяем усилие от сопротивление трения навоза о боковые стены канала по формуле

Fб= pб\* fn ;

рБ- давление навоза на боковые стенки определяем по формуле

F = 2334,78\* 0,97 = 2264,74 м;

Определяем усилие на преодоление сопротивления заклинивания навоза, возникающее между стенками канала по формуле:

где F1 – усилие заклинивания приходящееся на один скребок, F1 = 15Н, [1] С.233;

а – расстояние между скребками и стенами канала по формуле, а=0,46 м [1] с. 233

*Fз==5217,39 Н*

Определяем общее максимальное усилие необходимое для перемещения навоза в канале, когда весь транспортер загружен по формуле

Fм= Fн + Fб + Fз+ FX

Fм = 4529,4 + 2264,74+ 5217,39 +6278,4=18289,39 Н

Определяем момент сопротивления приведённый к валу электродвигателя при максимальной нагрузке по формуле:

где ηг – КПД передачи, (ηг = 0,97)

V – скорость движения цепи со скребками,V=0,19м/с,[1]c.232;

ω – угловая скорость электродвигателя (105р/сек)

Определим момент требуемый момент при пуске электродвигателя

Мтпр = 1,2 \* Мм = 1,2 \* 34,11 = 40,932 н \*м;

Откуда требуемый момент электродвигателя определяем по формуле:

где Ки – коэффициент снижающий напряжение, (Ки = 0,98)

Мn – кратность пускового момента (Мn = 2)

Определяем требуемую мощность электродвигателя, по формуле:

Р = М \* ω = 25 \*105 \* 10-3= 2,8 кВт;

По условию Рэ =>Ртр =2,8 кВт мощностью 4 кВт из каталога принимаем электродвигатель АИР 112А8У3 с Рн=3 кВт. Технические данные электродвигателя приводим в таблице 2.

Горизонтальный транспортёр поступает в комплекте с наклонным транспортёром. Для наклонного транспортёра выбираем двигатель АИР 80 В4 У3 с Рн=1,5 кВт, технические данные электродвигателя сводим в таблицу 2.

**2.2 Расчёт и выбор электропривода для кормораздатчика**

Для раздачи различных кормов на животноводческих фермах и комплексах широко используют стационарные кормораздаточные транспортёры.

Стационарные раздаточные средства не нуждаются в широких кормовых проходах и позволяют автоматизировать процесс раздачи кормов. Поэтому предпочтительно выбирать стационарный кормораздаточный транспортёрТВК-80Б.

Кормораздатчики предназначены для раздачи и скармливания всех видов грубых кормов, и силоса крупному рогатому скоту при привязном содержании.

Принимаем к установке стационарный кормораздатчик ТВК-80Б, производительность которого равна Q=38,5 т/ч, длина кормораздатчика составляет 75 метров.

Определяем мощность электродвигателей скребкового транспортёра по формуле:

где Q – производительность кормораздатчика т/ч;

ηn – КПД передачи (ηn = 0,97);

l – фронт кормления, м;

f – коэффициент трения ,f = 0,7 [2] c.180;

По условию Рн ≥ Рр, из каталога выбираем электродвигатель требуемой мощности, тип двигателя АИР 13256У3, с Рн=5,5 кВт, технические характеристики электродвигателя сводим в таблицу 2.

**2.3 Расчёт и выбор электропривода для вентиляции**

Чтобы выбрать вентилятор и определить мощность электродвигателя, необходимо найти требуемый расход воздуха и требуемый напор для подачи в помещения.

Расход воздуха определяют по удалению из помещения излишнего содержания углекислого газа и влаги.

Определяем требуемый воздухообмен по удалению излишнего углекислого газа, по формуле:

где 1,2 – коэффициент учитывающий выделение СО2 микроорганизмами, [2] c.136;

с′ – количество СО2 выделяемое одним животным [

2] таб.10,1, c’=138 л/ч;

n – количество животных, гол;

С2 – допустимое содержание углекислоты в воздухе внутри помещения, c2=2,5 л/м3 таб.10,2[2]

C1 - содержание СО2 в окружающем воздухе,

c1=0,3 л/м3 ,[2] c.157.

Определяем требуемый воздухообмен по удалению излишней влаги по формуле:

где 1,1 – коэффициент учитывающий испарение влаги с пола

w′ – количество влаги выделяем одним животным,

w’=329 г/м3, [2] таб.10.1

n – количество животных, гол.

d1 – влагосодержание наружного воздуха л/м3

d2 - допустимое влагосодержание внутри помещения л/м3

Определяем допустимое влагосодержание внутри помещения, по формуле:

d2=d2нас\*φ2;

где d2нас – влагосодержание насыщенного воздуха внутри

помещения при расчётной температуре, d2нас = 9,6

г/м3 таб. 10,3 [2]

φ2 - расчётная относительная влажность воздуха внутри

помещения φ2 = 0,8 таб. 10,3 [2]

d2 = 9,6\* 0,8 = 7,84 г/м3;

Определяем влагосодержание наружного воздуха по формуле:

d1=d1нас\*φ1;

где d1нас – влагосодержание насыщенного наружного

воздуха при расчётной температуре, d1нас = 3,81

г/м3 таб. 10,3 [2]

φ1 – расчётная относительная влажность наружного

воздуха, φ1 = 0,9, таб. [5]

d1 = 3,81 \* 0,9 = 3,43 г/м3

Для дальнейшего расчёта берём наибольший для требуемых воздухообменов из данных Lw=16740 м3

В качестве вентиляции принимаем вентиляторы типа ВО 5,6 МУ3, технические данные электродвигателя сводим в таблицу 1

Таблица 1 Технические данные вентилятора.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  Тип  вентилятора | Диаметррабочегоколеса, мм.  | Подачивентиля-тора, м3/ч | Частотавращенияоб.\* мин.-1 | Мощность электродвигателя, кВт |
| ВО 5,6 МУ3 |  560 |  6000 |  940 | 0,37 |

Определяем требуемое количество вентиляторов для создания требуемого воздухообмена по формуле:

Принимаем к установке количество вентиляторов равное nв =3 штуки.

Вентиляторы комплектуем электродвигателем типа АИР П80 А6У3 с Рн=0,37 кВт, технические данные электродвигателя сводим в таблицу 2.

**2.4 Расчет электропривода вакуумного насоса доильной установки**

Принимаем к монтажу доильной установки типа АДП-8

Для нормальной работы доильной установки в вакуум-приводе должен поддерживаться вакуум 5\*104 Па. Доильную установку комплектуют вакуум насосом марки УВУ-60/45

Определяем производительность вакуум насоса по формуле:

Qn=k\*q\*n

где k-коэффициент учитывающий неполную герметизацию

системы, k=2 [1] c. 235;

q-расход воздуха одним доильным аппаратом,

q=1,8 м3/ч [1] c. 235;

n-число доильных аппаратов в установке, шт.;

Qn = 2\*1.8\*8 = 28.8м3/ч

Определяем мощность электродвигателя по формуле:

Рр =

где Q – производительность вакуум насоса, м3/ ч;

H - требуемый вакуум в вакуум проводе, Па;

н – коэффициент полезного действия вакуум насоса,

н =0,4 [1] c.235;

n - коэффициент полезного действия передач

Рр = = 3711,3 Вт 3,7 кВт

По условию Рп =>Рр = 3,7 кВт принимаем к установке электродвигатель

типа АИР 100S2У3 с Рном = 4 кВт. Технические данные электродвигателя сводим в таблицу 2.

**3. Расчёт и выбор электроводонагревателя**

**3.1 Расчёт и выбор электроводонагревателя для циркуляционной системы автопоения**

Для подогрева воды идущей на поение животных принимаем к установке водонагреватель типа САЗС, который комплектуем циркуляционным насосам. Насос приводится в движение электродвигателем типа АИР Р63А2У3 с Рн = 0,37 кВт; n = 3000; η = 0,72; cosφ = 0,86; Кi = 5.

Определяем расчётную мощность электроводонагревателя для циркуляционной системы автопоения .

где - коэффициент суточной неравномерности водопотребления

=1,2; [3] с. 80;

kч - коэффициент часовой неравномерности водопотребления,

kч = 1,7; [3] с. 80;

q - суточная норама поения на одну голову,

q = 65 дм3/гол;

n - число голов, гол.;

с - теплоёмкость воды, с = 4,19 кДж/кг\*оС;

Өг - температура горячей воды идущей на поение,

Өг = 10 оС; [3] с. 80;

Өх - температура холодной воды, Өх = 7 оС; [3] с. 70;

ηв - коэффициент полезного действия водонагревателя,

ηв = 0,9; [3] с. 79;

ηт.с - коэффициент полезного действия тепловой сети,

ηт.с = 0,7; [3] с. 79;

Принимаем к установке водонагреватель САЗС-400/90 с Рн = 12 кВт.

**3.2 Расчёт и выбор аккумуляционного водонагревателя**

Производим расчёт и выбор аккумуляционного водонагревателя необходимого для нагрева воды идущей на технологические нужды: мытьё посуды, технологического оборудования, уборки помещений.

Определяем мощность аккумуляционного водонагревателя по формуле:

где kз – коэффициент запаса мощности, kз = 1,1; [3] c. 79;

m – масса нагреваемой воды, кг;

с – теплоёмкость воды, с = 4,19 кДж/кг\*оС; [3] c. 80;

Өг - температура горячей воды идущей на поение,

Өг = 37,7 оС; [3] с. 79;

Өх - температура холодной воды, Өх = 7 оС; [3] с. 70;

Т-число часов работы электроводонагревателя в сутки, ч/сут;

ηв - коэффициент полезного действия водонагревателя,

ηв = 0,9; [3] с. 79;

ηт.с - коэффициент полезного действия тепловой сети,

ηт.с = 0,85; [3] с. 79;

Определяем массу нагреваемой воды по формуле:

Принимаем к установке емкостной водонагреватель САОС-400/90 с Рн = 12кВт, ёмкость резервуара 400 дм3.

**4. Компоновка силовой сети**

Группируем силовое оборудование по группам в зависимости от видов выполняемой технологической операции, соизмеримой мощности, способа подключения.

Группировку производим следующим образом: В отдельные группы выделяем навозоуборочные транспортёры в каждую по горизонтальному и наклонному транспортёру навозоудаления; кормораздатчики выделяем каждый в отдельную группу; вентиляторы, вентиляционные установки, объединяем в одну группу; емкостной водонагреватель выделяем в отдельную группу; водонагреватель для циркуляционной системы автопоения и насос для данной системы объединяем в одну группу; вакуум насоса доильных установок выделяем в отдельные группы.

В итоге общее количество групп для питания силового электрооборудования производственного объекта равно 11. Исходя из данного количества групп принимаем к установке распределительный пункт типа ПР11-7124 с количеством групп 12, на отходящих линиях установлены автоматические выключатели А3700.

Производим расчет и выбор ПЗА для электродвигателя навозаудаления. Определяем номинальные токи электродвигателей по формуле:

где Рн –номинальная мощность электродвигателя, кВт;

Uн – номинальное напряжение, кВт;

- номинальный коэффициент мощности электродвигателя;

 - номинальный коэффициент полезного действия электродвигателя

Определяем пусковые токи электродвигателей по формуле:

где - кратность пускового тока

Определяем рабочие токи электродвигателя по формуле:

где - коэффициент загрузки рабочей машины, [3] с. 126;

Определяем рабочий ток

где - коэффициент одновремённости, [2] с. 27;

Составляем в однолинейном исполнении принципиальную схему с электродвигателями навозаудаления, которую приводим на рисунке 2

Определяем рабочие токи электродвигателя

где - коэффициент загрузки рабочей машины, [3] с. 126;

Определяем рабочий ток

где - коэффициент одновремённости, [2] с. 27;

Определяем максимальный ток группы электродвигателей.

**5. Расчет и выбор ПЗА и проводников в силовой сети**

**5.1 Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры**

Производим выбор автоматического выключателя QF2, установленного в пультах управления электродвигателями.

По номинальному току автомата

Принимаем к установке автоматический выключатель ВА51Г-25 с Iн = 25А.

По номинальному току теплового расцепителя

где - рабочий ток группы электродвигателей, А;

- коэффициент надёжности учитывающий разброс теплового расцепителя по автоматическому выключателю, =1,1 [4] с. 24;

Принимаем =6,3А

По электромагнитному расцепителю

где Imax – максимальный ток группы электродвигателей, А;

кзап – коэффициент запаса, кзап =1,25; [4] c. 24;

Iн.э.р.= 47,34 \* 1,25=59,17 А

Определяем номинальный ток электромагнитного расцепителя

**5.2. Расчет и выбор проводников силовой сети**

Iн.э.р=14\* Iн.т.р

Iн.э.р=14\*6,3=88,2

88,2 > Iэ.р=59,86

Производим выбор автоматического выключателя QF1 с учетом шкалы селективности срабатывания Iн.т.р.=12,5 , Iн.э.р=150 принимаем к установке автоматический выключатель АЕ 2046.

Для управления электродвигателями выбираем магнитный пускатель серии

ПМЛ-12002 с Iн=10 А.

Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры для электродвигателей приводов оставшегося технологического оборудования производим аналогично, результаты расчетов приводим в таблице 3.

Силовые сети выполняем кабелем. Участок сети от распределительного пункта до пульта управления каждой группы силовой сети выполняем кабелям АВВГ, который крепим скобами к стене – от пульта управления к электроприемникам выполняем кабелем АВВГ, который крепим скобами по стене либо пролаживаем в трубах или металорукавах в зависимости от вида электроприемника.

Производим расчет и выбор сечения проводников первой группы питающую электродвигателя навозоудаления. Принимаем к монтажу кабель АВВГ, сечение определяем по допустимому току исходя из условия.

Iдоп. ≥ Iн.т.р.

где Iдоп – длительно допустимый ток проводника, А;

Iн.т.р.- номинальный ток теплового расцепителя автоматического выключателя на котором производит выбор сечения, А;

Выбираем сечение на участке 1Н1

Iдоп. ≥ Iн.т.р. = 12,5 А

Принимаем сечение токоведущих жил кабеля АВВГ 4 х 2,5

Iдоп. таб = 19 А > Iн.т.р. = 12,5 А

Определяем сечение токоведущих жил кабеля на участке 1Н2 и 2Н2

Iдоп. ≥ Iн.т.р. = 6,3 А

Принимаем кабель АВВГ 4 х 2,5

Iдоп. таб = 19 А > Iн.т.р. = 6,3 А

Сечение оставшихся групп силовой сети производим аналогично. Результаты расчетов приводим в принципиальной схеме распределительной сети, графическая часть курсового проекта.

**6. Определение нагрузки на вводе в здание**

Нагрузку на вводе в здание определяем графическим методом, путем составления графика электрических нагрузок, на котором указываем время работы электропотребителей объекта.

Для составления графика выполняем вспомогательную таблицу, в которой, указываем тип технического оборудования, вид токоприемника, номинальную мощность токоприемника, коэффициент загрузки, потребляемую мощность, коэффициент полезного действия токоприемника, время работы электроприемника. Определяем потребляемую мощность электродвигателями навозаудаления.

Рпотр. = Рн х Кз х n

η

где Рн – номинальная мощность электроприемника, кВт;

Кз - коэффициент загрузки электрооборудования, [3] с.126;

η - коэффициент полезного действия электрооборудования;

n - количество одинакового электрооборудования, шт.;

Рпотр. = 3 х 0,5 х 3,7 кВт

0,81

Рпотр. = 1,5 х 0,5 х 1,9 кВт

0,78

 Для оставшегося электрооборудования потребляемую мощность определяем аналогично. Результаты приводим в таблице 4.

По графику нагрузок определяем Р мах = 26,6 кВт, определяем полную мощность на вводе помещения по формуле

Smax = Р мах

cosφ

Smax = 26,5 = 35,3 кВ · А

0,75

**7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ**

Особенности функционирования сельскохозяйственной отрасли связаны с тем, что в качестве объекта воздействия машинных технологий чаще всего выступают биологические объекты: почва, растение, животное. Это накладывает отпечатки на особенности потребления и распределения энергии, а также возможные энергетические источники. Структура теплоэнергетических ресурсов для сельского хозяйства помимо традиционных источников энергии – нефти, газа, электроэнергии; включает также солнечную энергию, энергию биологической массы, вторичные энергоресурсы. Функционирование белорусского сельского хозяйства происходит в более неблаго­приятных климатических условиях, чем в развитых капиталистических странах. Это приводит к тому, что 30-40% энергетических ресурсов, потребляемых в сельском хо­зяйстве, тратится на обогрев помещений. Совокупные энергетические затраты на произ­водство 1 т условной зерновой единицы в Белоруссии в сравнении с США выше более, чем в 5 раз. В настоящее время энергоемкость производимой продукции выступает как фактор конкурентоспособности произведенной продукции.

При плановой модели хозяйствования отмечалась устойчивая тенденция к повы­шению энергоемкости сельскохозяйственного производства. Увеличение прироста валовой продукции сельского хозяйства на 1% достигалось повышением на 1,8-2,7% используемых энергетических мощностей. Анализ показывает, что за последние три пятилетки повышалась энергоемкость средств производства. Потребление овеществленной энергии возросло на 350%. За указанный период прирост растениеводческой и живот­новодческой продукции составил соответственно 25% и 35%.

Проблема энергосбережения в сельском хозяйстве включает последовательное решение трех задач: принятие и постепенная реализация организационно-экономических и нормативно-правовых мероприятий; внедрение энергосберегающих технологий широким использованием вторичных энергоресурсов; изменение машинных технологий с кардинальным снижением энергетических затрат.

В животноводстве потребляется 18-22% жидкого топлива и 19-20% электрической энергии от всех энергоресурсов, используемых на производственные цели в сельском хозяйстве. Энергоемкость производства продукции животноводства в Белоруссии превосходит США и другие ведущие страны Запада в 2,0-3,5 раза. Рост цен на электроэнергию в Белоруссии делает экономически целесообразной задачу энергосбережения.

Радикальным решением является использование нового технологического оборудования и процессов с меньшим потреблением электроэнергии, однако это требует больших разовых капиталовложений. Вместе с тем, существуют возможность постепенного снижения потребления энергии отдельными машинами и установками. Одной из таких возможностей является использование частотных регуляторов, которые используются для регулирования приводов насосов, вентиляторов, компрессоров и т.п. установок. Поскольку фактический расход воды, воздуха, газа и т.п. в какой-то момент времени может быть меньше номинального максимума, то этот фактический расход можно обеспечить с меньшей скоростью вращения двигателя. Учитывая, что мощность на валу двигателя уменьшается в кубической зависимости от снижения частоты вращения, очевидна экономия электроэнергии с помощью частотно-регулируемого электропривода. Это обусловило широкое использование частотных регуляторов во всем мире, в том числе и в Белоруссии.

В то же время существует другой тип установок, в которых частота вращения двигателя должна оставаться постоянной независимо от мощности, фактически используемой для выполнения полезной работы. Использование частотных регуляторов на таких установках не имеет смысла, и соответственно, невозможно достичь экономии путем регулирования частоты вращения. И все же эта проблема была успешно решена. Несколько лет назад в США был разработан новый тип регуляторов для экономии электроэнергии в установках подобного типа - так называемых регуляторов мощности.

Регуляторы мощности предназначены для экономии электроэнергии, потребляемой одно- и трех-фазными асинхронными двигателями переменного тока. Принцип действия основан на том, что регулятор непрерывно оценивает величину нагрузки электродвигателя и определяет, когда двигатель потребляет больше энергии, чем требуется. Затем регулятор «вырезает» часть синусоиды подводимого к нему питания, чтобы подать на двигатель ровно столько энергии, сколько необходимо. Длительность « вырезанной» зоны обратно пропорциональна величине нагрузки электродвигателя. Ток, потребляемый двигателем, ограничивается до уровня, достаточного для текущей нагрузки и потери энергии, пропорциональные I2R, устраняются. Многочисленные испытания и измерения в процессе эксплуатации показали, что применение регулятора мощности уменьшает потребление электроэнергии двигателем на 10-45% в зависимости от вида нагрузки и снижает температуру двигателя на 10-15°С, что продлевает его ресурс примерно в 2 раза. В зависимости от мощности двигателя регуляторы делятся на три категории - РМ I, РМ II и РМ III. Модели РМ I рассчитаны на однофазные электродвигатели и/или устройства с ними, включаемые в обычные стеновые розетки и потребляющие не более 8А, 15А и 20А. Имеют вид сетевого адаптера в пластмассовом корпусе. Модели РМ II рассчитаны на однофазные электродвигатели и/или устройства с ними, потребляющие не более 35А и 60А. Модели РМ III предназначены для трехфазных электродвигателей и/или устройств с ними, потребляющих не более 15А, 30А, 40А, 60А, 120А, 250А и 500А.

Условия эксплуатации электроустановок в сельском хозяйстве значительно хуже, чем в промышленности. Это связано с наличием повышенной влажности, пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих электрическую изоляцию. Наряду с необходимостью обеспечить электробезопасность людей требуется принимать меры для обеспечения электробезопасности животных.

Условия сельскохозяйственного труда находятся в прямой зависимости от его особенностей:

- сезонность основных работ в земледелии;

- выполнение работ на открытом воздухе;

- относительно частая смена рабочих операций, выполняемых одним и тем же рабочим;

- рассредоточенность мест работы;

- наличие определенной химической и биологической опасности сельскохозяйственного производства.

Указанные особенности должны учитываться при разработке мероприятий по охране труда, так как они влияют на здоровье и работоспособность человека.

В соответствии с ПТЭ и ПТБ для безопасного выполнения оперативных, ремонтных, испытательных и пусконаладочных работ в электроустановках проводят следующие организационные мероприятия:

- оформляется письменно задание на выполнение работ (наряд-допуск);

- надзор во время работы осуществляет наблюдающий с целью предупреждения нарушения требований техники безопасности;

- устанавливается время перерывов в работе, переводов на другое место, окончание работы.

Для безопасного выполнения работ со снятием напряжения должны быть

проведены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие случайной подаче напряжения к месту работы;

- вывешены на рукоятках коммутационной аппаратуры запрещающие плакаты;

- проверено отсутствие напряжения с помощью указателя напряжения;

- наложено переносное заземление либо включены заземляющие ножи электроаппаратов;

- вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность – такое состояние производственного объекта, при которой с заданной весьма большой степенью вероятности исключается возможность пожара или взрыва, а если он все-таки возникает, то предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара (открытый огонь, высокая температура воздуха или предметов) и обеспечивается защита материальных ценностей. Вероятность пожара допускается не выше 10-6 на один пожароопасный узел объекта.

В пожароопасных зонах любого класса кабели и провода должны иметь покров и оболочку из материалов, не распространяющих горение. Через пожароопасные зоны любого класса запрещается прокладывать транзитные электропроводки всех напряжений.

Нельзя допускать провисание проводов, перегрузки электропроводок и коротких замыканий, контактов скруткой, которые могут искрить или перегреваться, а также применение плавких вставок на неизвестный или завышенный ток по сравнению с расчетным.

Для предотвращения пожаров из-за коротких замыканий необходимо соблюдать требования ПУЭ еще при монтаже. Проход через стены незащищенных электрических проводов выполняют в неразрезанных изоляционных полутвердых трубках.

Вводные щитки или щиты с предохранителями и автоматами нужно располагать не далее, чем на расстоянии 3 м от места ввода в здание. В помещениях вывешивают противопожарную инструкцию и устанавливают противопожарный инвентарь. В помещениях проходы и тамбуры, выходы ничем не должны загромождаться, запрещается курение и применения открытого огня.

Все средства пожаротушения должны быть в исправном состоянии и постоянной готовности к действию, все работники должны быть обучены обращению с ними. В качестве средств пожаротушения применяют песок и огнетушители. При возгорании проводки старший или дежурный операторы обязаны обесточить силовую и осветительную сеть (кроме дежурного освещения), принять меры к пожаротушению, сообщить в пожарную часть или администрацию. Тушить электрооборудование (предварительно обесточив) допускается только углекислотными огнетушителями, песком или другими токонепроводящими средствами. В случае явной опасности необходимо организовать эвакуацию людей.

Пожар может возникнуть также в результате действия атмосферного электричества.

**Заключение**

В данном курсовом проекте был произведен расчет электропривода технологического оборудования коровника на 204 головы КРС, который в себя включает: электропривод навозоудаления, кормораздачи, вентиляционные установки, доильные установки, водонагреватели.

Исходя из полученных в результате расчетов данных произведен выбор технологического оборудования для данного животноводческого объекта.

При этом произведена компоновка силовой сети, расчеты и выборка пускозащитной аппаратуры и сечения токоведущих частей проводников, а также определение нагрузки на вводе в здание, соответственно определена максимальная мощность потребителей электрической энергии, и составлена нагрузочная диаграмма, в соответствии с потреблением электрической энергии в течение суток.

**Приложение**

