Введение

На животноводческих комплексах промышленного типа, во многих передовых хозяйствах электрофицированны почти все производственные процессы. Используется прогрессивная технология и современные машины. Все больше находят применение новые системы автоматического дистанционного контроля и управления технологическими процессами.

Электрический привод потребляет более двух третей электроэнергии, вырабатываемой в стране. Электропривод сельскохозяйственных машин является основой, на которой базируется комплексная механизация стационарных процессов всех отраслей сельскохозяйственного производства. Опыт эксплуатации животноводческих помещений промышленного типа показывает, что затраты труда на производство молока в 2-3 раза меньше, а число животных одним работником в 1,5-2,5 раза больше, чем на существующих фермах.

Для поддержания оптимального состава воздуха в производственных помещениях необходима систематическая вентиляция с обменом воздуха во всех слоях. В животноводческих помещениях воздух загрязняют выделяемые животными элементы, углекислый газ , сероводород, водяные пары, избыточная теплота, образующийся в помещении аммиак и метан. Неудовлетворительный температурно-влажностный режим и газовый состав воздуха в помещении приводят к снижению яйценоскости кур на 15-20%, а излишняя скорость воздуха, вызывает простудные заболевании.

Интенсификация птицеводства предполагает концентрацию большого поголовья птиц в одном помещении, поэтому без поддержания оптимального уровня микроклимата здесь не обойтись. При этом происходит повышение яйценоскости птиц на 15%, сокращение выбраковки в 2 раза.

Основные цели курсового проектирования являются :

-систематизировать и закрепить теоретические знания и практические навыки по пройденным дисциплинам «электропривод сельскохозяйственных машин», «механизация сельского хозяйства», «инженерная графика», «охрана труда».

-углубить теоретические знания по выбору электропривода вентиляционной установки, для развития профессиональных знаний.

-уметь применять теоретические знания в разработке технологической схемы, схемы электрической расположения в расчете и выборе электропривода вентиляционной установки, силовой сети.

-развить техническую и творческую инициативу, самостоятельность.

-разработать мероприятия по экономии электроэнергии в электроприводе противопожарные мероприятия, мероприятия по электробезопасности и охране труда.

-закрепит методику выбора и проверку пускозащитной аппаратуры электродвигателя, провода и кабеля для питания электроприемеников.

1. Общая характеристика птичника на 10 тыс. голов

Птичник предназначен для содержания кур от 140 дневного возраста с клеточным содержанием.

Размер птичника 96\*18\*3,8м. Состоит из 2-х изолированных друг от друга залов для содержания кур и подсобных помещений: вытяжной камеры, служебной и инвентарной комнаты, коридоров, гардероба.

На птицеводческих фермах используется клеточное и напольное содержание птиц. Наиболее перспективное клеточное содержание. Куря несушки содержатся в клеточных батареях при искусственном освещении. Птичник оборудован механизированными батареями КБН-1, в в которых имеются механизмы для раздачи кормов, сбора яиц и удаления помета.

Кормление птиц производится кормораздатчиком. Поение птиц осуществляется с помощью скребкового механизма батареи. От батареи помет сбрасывается через люк в полу на транспортер скребковый ТСН-3,0Б, который перегружает его в транспортное средство.

2. Обоснование выбора типа установки

Комплект вентиляционного оборудования «Климат-45» предназначен для создания необходимого воздухообмена в птицеводческих помещениях. В комплект входят низкоаппаратные вентиляторы, позволяющие ступенчато регулировать подачу воздуха.

Комплект «Климат-45» обеспечивает регулирование частоты вращения электроприводов в диапазоне 3:1, автоматический переход на низкую ступень при понижении температуры воздуха в помещении или на высшую ступень при повышении температуры. Так при изменении температуры воздуха автоматический включается и отключается одна из групп вентиляторов. Диапазон регулирования от +5 до +35 0С. Предусмотрено ручное управление вентиляторами, контроль подаваемого напряжения осуществляется сигнальными лампами.

3. Технологическая схема вентиляционной установки в птичнике

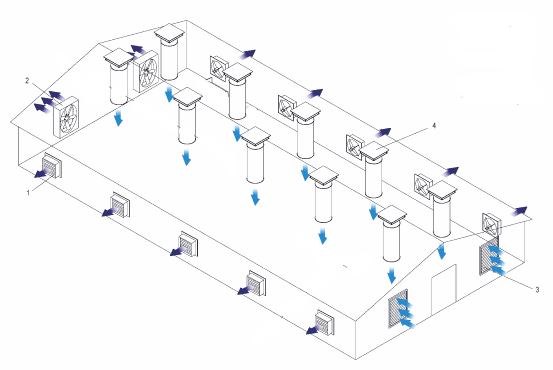


Рисунок-1 Технологическая схема вытяжной вентиляции: 1-2 -Вентилятор осевой ВО-7.1; 3-Клапан приточный регулируемый; 4-Вентиляторы приточный крышный или приточная шахта с клапаном;

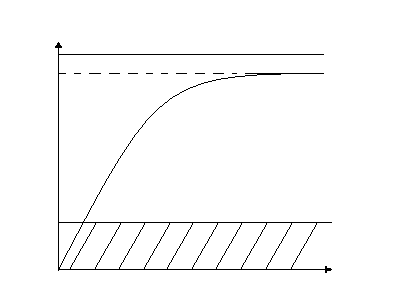
В комплект вентиляционного оборудования «Климат-45» входят осевые вентиляторы типа ВО-7.1, автоматические выключатели серии АЕ-2000, станция управления вентиляторами ШАП 5701-03-А2Д с панелью первичных преобразователей температуры и автотрансформатором АТ-10. По командам регуляторов температуры изменяется подводимое к электродвигателю вентиляторов через автотрансформатор напряжение и число работающих вентиляторов, вследствие чего изменяется подача вентиляторной установки.

Вентиляторы вытяжной вентиляции разделены на три группы, одна из которых работает постоянно. В зимний период, когда не требуется большого воздухообмена, возможен перепад на нисшую ступень, тоесть работа одной группы вентиляторов, а в летний период года включить остальные группы, если это необходимо для создания нужного воздухообмена.

4. Определение мощности и выбор электродвигателя для привода вытяжной вентиляции

4.1 Расчет мощности и выбор электродвигателя по режиму работы, частоте вращения, типу и исполнению

Вентилятор ВО-7.1 имеет постоянно-продолжительный режим нагрузки, так как нагрузка у вентиляторов всегда одинакова и отключение вентиляторов в птичнике не допустимо, технологический процесс вентиляторов закончен после полного остановки вентиляторов, следовательно, вентилятор будет испытывать продолжительный режим нагрузки.



где ℧-кривая нагрева электродвигателя;

℧уст- установившаяся температура;

Рн- номинальная мощность;

Для того чтобы определить количество вентиляторов типа ВО-7.1 и мощность двигателя, необходимо знать подачу воздуха обеспечивающего вентилятором, если подача одного вентилятора Qв=11000 м3/ч

Определяем часовой воздухообмен Lв в м3/ч ориентировочно по формуле [4, 54]

Lв=G\*Lн (1)

где G=22500 –сумарная масса птиц, кг:

Lн – воздухообмен на 1 кг живой массы, м3:

В зимний период воздухообмен составляет

Lв =22500\*1,1=24750 м3/ч

В переходный период воздухообмен составляет

Lв=22500\*3,6=81000 м3/ч

В летний период воздухообмен составляет

Lв=22500\*5,5=123750 м3/ч

Для определения количества вентиляторов выбираем воздухообмен с наибольшим показателем, т.е при Lв=123750 м3/ч. Количество вентиляторов определяется по формуле [5, 150]

N= Lв/Qв (2)

где Qв=11000 – подача одного вентилятора типа ВО-7.1, м3/ч

N=123750/11000=11,25 штук

Выбираю 12 вентиляторов ВО-7.1

Определяем расчетное давление Н (Па)

Н=Y℧2/2\*(λl/d+∑β) (3)

где Y=1,2 – плотность воздуха, кг|м2;

℧=12 – скорость движения воздуха в трубе, м|с;

λ=0,02 – коэффициент трения в трубе;

l – длина воздуховода, м;

∑β– сумма коэффициентов местных сопротивлений;

d=0,75 – внутренний диаметр трубы, м;

Н=1,2\*122/2(0,02\*0,7/0,75+0,29)=26,7 Па

Определяем расчетную мощность электропривода Ррасч в кВт для вентилятора по формуле [4, 56]

Ррасч=Qв\*H/(3,6ηвηп) (4)

где Qв – подача вентилятора, м3|ч;

ηв=0,25 – к.п.д. вентилятора;

ηп=1 – к.п.д. передачи;

Ррасч=11000\*26,7/(3,6\*106\*0,25\*1)=0,35 кВт

Номинальную мощность двигателя выбирают по условию [4, 56]

Р≥Ррасч\*Кз (5)

где Кз=1,1 – коэффициент запаса;

Рн≥Р=1,1\*0,35=0,4 кВт

Рн=0,55 кВт

Выбираем электродвигатель АИР71В6У3

Таблица 1 – технические характеристики двигателя

|  |  |
| --- | --- |
| Марка | 4АПА80А6У2 |
| Мощность при номинальной нагрузке, кВт | 0,55 |
| Частота вращения при номинальной нагрузке, об|мин | 930 |
| Сила тока статора при номинальной нагрузке, А | 2,1 |
| КПД, % | 67,5 |
| Коэффициент мощности | 0,7 |
| Кратность пускового тока | 4 |
| Кратность пускового момента | 2 |
| Кратность максимального момента | 2,2 |
| Кратность минимального момента | 1,8 |

4.2 Проверка выбранного двигателя по нагреву, перегрузочной способности и по условиям пуска.

По условиям нагрева должно соблюдаться условие

Рн ≥ Ррасч (6)

где Рн – номинальная мощность двигателя, кВт;

Ррасч=0,35 – расчетная мощность, кВт;

0,55 ≥ 0,35

По условии пуска перегрузки должно соблюдаться условие

Мн≥Мпер (7)

где Мн – номинальный момент электродвигателя, Н\*м;

Мпер –номинальный момент по условии перегрузки, Н\*м;

Определяем номинальный момент электродвигателя, Н\*м;

Мн=9550\*Рн/n (8)

где Рн – номинальная мощность двигателя, кВт;

n – частота вращения двигателя, мин-1;

Мн=9,55\*550/930=5,6 Н\*м

Номинальный момент по условию перегрузки

Мпер=Мс/0,75\* Кmax, (9)

где Мс – статический момент уставки, Н\*м;

Кmax – кратность максимального момента;

Статический момент уставки по формуле [3, 134]

Мс=9,55 Ррасч/nн (10)

где Ррасч=350 Вт - расчетная мощность;

Мс=9,55\*350/930=3,5 Н\*м

Мпер=3,5/0,75\*2,2=2,1 Н\*м

5,6 ≥ 2,1

Следовательно условия соблюдаются

Проверяем электродвигатель по условиям пуска с учетом условия

Мн≥Мн.п (11)

где Мн.п. – номинальный момент при пуске, Н\*м;

Определяем номинальный момент при пуске

Мн.п=1,25\*Мс/(Кmin\*u2) (12)

где Кmin =1,8 – кратность минимального момента электродвигателя;

u=0,925 – напряжение на зажимах электродвигателях с учетом его отключения во время пуска в относительных единицах.

Мн.п=1,25\*3,5/(1,8\*0,952)=2,9 Н\*м

5,6 ≥ 2,9

Следовательно выбранный электродвигатель выбран правильно

6 Расчет механической характеристики и продолжительности пуска электропривода вытяжной вентиляции

Определяем моменты двигателя:

Пусковой момент Мп в Н\*м

Мп=Мн\*Кп (13)

где Кп=2 – кратность пускового момента;

Мн=5,6 – номинальный момент, Н\*м;

Мп=5,6\*2=11,2 Н\*м

Рассчитываем максимальный момент, Н\*м;

Мmax=Kmax\*Mн (14)

где Kmax=2,2 – кратность максимального момента;

Mн – номинальный момент;

Мmax=2,2\*5,6=12,32 Н\*м

Рассчитываем минимальный момент, Н\*м

Мmin=Kmin\*Мн (15)

где Kmin=1,8 – кратность минимального момента;

Мн – номинальный момент, Н\*м;

Мmin=1,8\*5,6=10,08 Н\*м

Определяем номинальное скольжение Sн по формуле [2. 89]

Sн=(n0-nн)/n0 (16)

где n0 – начальная частота вращения ротора, об/мин;

nн=930 – номинальная частота вращения ротора, об/мин;

n0=60f/p (17)

где f=50 – частота сети, Гц;

р – число пар полюсов;

n0=60\*50/3=1000 об/мин

Sн=(1000-930)/930=0,075

Определяем критическое скольжение по формуле [2. 90]

Sк=Sн(Кк+) (18)



где Кк=2,2 – кратность максимального момента;

Sк=0,075(2,2+)=0,31



Определяем поправочный коэффициент

ε=(1/Sk+Sk-2M1)/2(M1-1) (19)

где Sk – критическое скольжение, Н\*м;

М1=Kmax/Ki=1,1 – приведенный момент;

ε=(1/0,31+0,31-2\*1,1)/2(1,1-1)=6,6

Рассчитываем моменты при снижении напряжения в сети на 10% ;

Мi|=0,81\*Мi (20)

Мн|=0,81\*5,6=4,53 Н\*м

Мп|=0,81\*11,2=9,07 Н\*м

Мmax|=0,81\*12,32=9,97 Н\*м

Мmin|=0,81\*10,08=8,16 Н\*м

По упрощенной формуле Клосса определяем рабочий участок механической характеристики

М=2Мmax/(S/Sk+Sk/S) (21)

где S – скольжение;

Sk – критическое скольжение;

Мmax=12,32 – максимальный момент, Н\*м;

Таблица 2 – Расчетные данные для построения механической характеристики двигателя

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расчетные данные | Значение скольжения | | | | | | | | |
| Sн | Sk | 0,1 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,42 | 0,48 |
| S/Sк | 0,24 | 1 | 0,32 | 0,48 | 0,58 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,5 |
| Sк/S | 4,13 | 1 | 3,1 | 2 | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 0,7 | 0,6 |
| S/Sк+Sк/S+2\* ε | 17,57 | 15,2 | 16,6 | 15,68 | 15,48 | 15,3 | 15,2 | 15,2 | 15,3 |
| М, Н\*м | 5,6 | 12,32 | 7,2 | 9,9 | 11 | 11,7 | 12,32 | 12,32 | 11,7 |
| 1-S | 0,925 | 0,69 | 0,9 | 0,85 | 0,82 | 0,78 | 0,72 | 0,58 | 0,52 |
| ω=ω0(1-S) | 96,125 | 72,45 | 94,5 | 89,25 | 86,1 | 81,9 | 75,6 | 60,9 | 54,6 |
| М|, Н\*м | 4,5 | 9,9 | 5,8 | 8 | 8,91 | 9,4 | 9,9 | 9,9 | 9,4 |

Расчет моментов двигателя в Н\*м

S=0,1

S/Sк=0,1/0,31=0,32

Sк/S=0,31/0,1=3,1

S/Sк+Sк/S+2\* ε =0,31/0,1+0,1/0,31+2\*6,6=16,6

М=2Мmax/(S/Sk+Sk/S)=2\*12,32/(0,1/0,31+0,31/0,1)=7,2 Н\*м

Мi|=0,81\*Мi=0,81\*7,2=5,8 Н\*м

ω=ω0(1-S)=105\*(1-0,1)=94,5 рад/с-1

5.1 Расчет механических характеристик рабочей машины

Рассчитывают статический момент, Н\*м

Мс=М0+(Мс.н-М0)\*(ω/ωн)х (22)

где Мс – момент сопротивления механизма при скорости ωм , Н\*м;

М0 –начальный момент сопротивления на приводном валу, Н\*м;

Мс.н, – момент сопротивления при номинальной угловой скорости, Н\*м;

Х=2 – показатель степени, характеризующий изменение момента сопротивления при изменении угловой скорости.

М0=0,3\*Мс.н (23)

М0=0,3\*5,6=1,68 Н\*м

Таблица 3 – расчетные данные для построения механической характеристики рабочей машины.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расчетная величина | Значение скольжения | | | | | | | | | | |
| Sн | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
| ω=ω0(1-S) | 97,125 | 94,5 | 84 | 73,5 | 63 | 52,5 | 42 | 31,5 | 21 | 10,5 | 0 |
| Мс , Н\*м | 3,5 | 3,4 | 3,2 | 3 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2 | 1,8 | 1,6 |

5.2 Построение механических характеристик и определение продолжительности пуска электродвигателя

Рассчитываем момент инерции J, кг\*м2;

J=FJJдв (24)

где FJ=3,1 – коэффициент инерции производственного механизма, кг\*м2;

Jдв=0,00203 – момент инерции двигателя, кг\*м2;

J=0,00203\*3,1=0,00629 кг\*м2

Рассчитывают время разгона для каждого участка, t [2 , с 121]



ti=Jωi/Мдинi (25)



где ωi – угловая скорость на участке, рад/с;



Мдин – момент динамический на участке, Н\*м;

t1=0,00629 \*13,1/6,6=0,012 с

t2=0,00629 \*10,5/8,5=0,0077 с

t3=0,00629 \*10,5/9,3=0,0071 с

t4=0,00629 \*10,5/9=0,0073 с

t5=0,00629 \*10,5/7,6=0,0086 с

t6=0,00629 \*10,5/7,2=0,0091 с

t7=0,00629 \*10,5/6,5=0,010 с

t8=0,00629 \*10,5/5,9=0,011 с

t9=0,00629 \*10,5/5,4=0,012с

Находим время разгона электродвигателя с, по формуле

t=∑ti (26)



t=0,012+0,0077+0,0071+0,0073+0,0086+0,0091+0,010+0,011+0,012=0,0848с

6. Разработка схемы подключения. Выбор аппаратуры управления и защиты, проводов и кабелей силовой сети

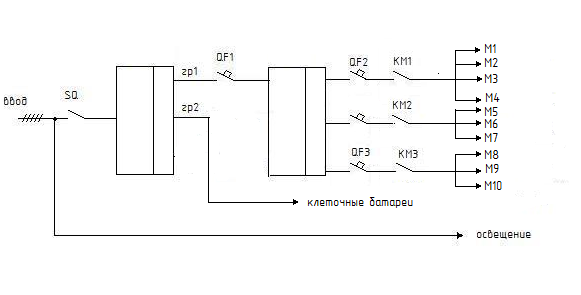


Рисунок 7.1 – схема подключения силовой сети

6.1 Выбираем пускозащитную аппаратуру

6.1.1 Выбираем магнитный пускатель по условию [4, 25]

Uн.п.≥Uн.дв. (27)

Iн.п.≥Iн.дв.

Iн.п.≥Iпуск/6

где Uн.п – номинальное напряжение магнитного пускателя, В;

Uн.дв. – номинальное напряжение электродвигателя, в;

Iн.п. – номинальный ток магнитного пускателя, А;

Iн.дв. – номинальный ток электродвигателя, А;

Iпуск – пусковой ток электродвигателя, А;

Выбор магнитного пускателя КМ1

380=380

10А ≥ 8,4А

10А ≥ 5,6А

Условия выполняются выбираем магнитный пускатель первой величины типа ПМЛ-1110У3 с номинальным током 10А

Выбор магнитного пускателя КМ2, КМ3

380=380

10А ≥ 6,3А

10А ≥ 4,2А

Условия выполняются выбираем магнитный пускатель первой величины типа ПМЛ-1110У3 с номинальным током 10А

7.1.2 Выбираем автоматические выключатели по условию [4, 33]

Uн.а.≥Uн. дв. (28)

Iн.а.≥Iн.дв.

Iн.э.≥Кн.э.∑Iн

Iн.тр.≥Кн.т.∑Iн.дв.

где Uн.а – номинальное напряжение автоматического выключателя, В;

Iн.а – номинальный ток автоматического выключателя, А;

∑Iн.дв. – номинальные токи электродвигателей, А;

Iн.тр – номинальный ток теплового расцепителя, А;

Кн.т – коэффициент надежности теплового расцепителя;

Iн.э – номинальный ток электромагнитного расцепителя, А;

Выбираем автоматический выключатель QF3, QF4

380В = 380В

25А ≥ 6,3А

Iн.э = 6,93

8А ≥ 6,93А

k=0,9

Условия соблюдаются, выбираем автоматический выключатель типа АЕ-2036РУ3 с номинальным током теплового расцепителя Iн.тр=8А и устанавливаем регулятор на 0,9

Выбираем автоматический выключатель QF2

380В = 380В

25А ≥ 8,4А

Iн.э = 9,24А

10А ≥ 9,24А

k=0,9

Условия соблюдаются, выбираем автоматический выключатель типа АЕ-2036РУ3 с номинальным током теплового расцепителя Iн.тр=10А и устанавливаем регулятор на 0,9. Выбираю автоматический выключатель QF1

380В = 380В

25А ≥ 21А

Iн.э = 23,1А

25А ≥ 23,1А

k=0,9

Условия соблюдаются, выбираем автоматический выключатель типа АЕ-2036РУ3 с номинальным током теплового расцепителя Iн.тр=25А и устанавливаем регулятор на 0,9

6.1.3 Выбираем фазочувствительную защиту по условию

Iр.ф ≥Iн.дв. (29)

где Iр.ф – рабочий ток фазочувствительной защиты, А;

Iн.дв. – номинальный ток электродвигателя

16А ≥ 8,4А (А1)

8А ≥ 6,3А (А2, А3)

Условия выполняются, выбираем фазочувствительнуюю защиту типа ФУЗ-4М с рабочим диапазоном тока от 8 до 16А и фазочувствительнуюю защиту типа ФУЗ-3М с рабочим диапазоном тока от 4 до 8А

6.1.4 Выбираем кнопочный пост в цепь управления

По конструктивным особенностям, количеству органов управления, климатическому исполнению и категории размещения выбираем кнопочный пост типа ПКЕ 212-У3.

6.1.5 Выбираем рубильник на ввод щита СПА.

6.1.5.1 Определяем суммарную мощность на вводе щита СПА кВт, по формуле

Рспа = ∑Рн.дв.+∑Рк.б. (30)

где ∑Рн.дв – сумма номинальных мощностей электроприводов вентиляционной установки;

∑Рк.б. – мощность электроприводов клеточных батарей КБН-1

Рспа=6,6+30=36,6 кВт

6.1.5.2 Определяем ток на вводе щита СПА, А, по формуле

Iспа= Рспа/Ucos (31)



Где Рспа - суммарная мощность на вводе щита СПА, Вт

U – напряжение питающей сети, В;

Cos=0,71 – коэффициент мощности;



Iспа=36600/\*380\*0,71=78,4



6.1.5.3 выбираем рубильник на вводе щита СПА по условии

Iн ≥ Iспа (32)

где Iн – номинальный ток рубильника, А;

Iспа – ток на вводе щита, А;

100А ≥ 78,4А

Условия выполняются, выбираем рубильник типа РБ-31 с номинальным током 100А

6.2 Выбираем провода и кабели силовой сети

Провода и кабели выбираются в зависимости от категории размещения, условий окружающей среды, вида проводки и способа прокладки. Площадь сечения проводов и кабелей определяют по условиям допустимого нагрева.

6.2.1 Выбираем марку провода на участках от СПА до ШАП и от ШАП до двигателя по условию [4, 121]

Iдоп ≥ Iн.р. (33)

где Iдоп - допустимый ток провода, А;

Iн.р. – номинальный ток теплового расцепителя автоматического выключателя, А;

Выбираем марку провода на участках от ШАП до двигателей

16А ≥ 10А

Условия выполняются, выбираем кабель типа АВРГ 5\*2,5, с допустимым током 16А, которому соответствует сечение 2,5мм2

Выбираем марку кабеля на участке от СПА до ШАП

26А ≥ 25А

Условия выполняется, выбираем кабель типа АВРГ 5\*6 , с допустимым током Iдоп=26А, которому соответствует сечение 6 мм2

6.2.2 Выбираем марку кабеля на вводе с учетом осветительной нагрузки

6.2.2.1 Находим мощность освещения, Вт, по формуле

Росв=РудS (34)

где Руд=5,8 – удельная мошьность освещения Вт/м2;

S=1728 –площадь основного помещения, м2;

Росв=5,8\*1728=10024,4 Вт

6.2.2.2 Находим рабочий ток осветительной нагрузки, А, по формуле

Iосв.р.=Росв/Ucos (35)



где Росв – мощность освещения, Вт;

U – напряжение питающей сети, В;

Cos=0,85 – коэффициент мощности;



Iосв.р.=10024,4/\*380\*0,85 =17,9 А



6.2.2.3 Находим установившуюся мощность на вводе, кВт, по формуле

Руст=Рспа+Росв (36)

где Росв – мощность освещения, Вт;

Рспа - суммарная мощность на вводе щита СПА, Вт;

6.2.2.5 Находим установившийся ток на вводе. А, по формуле

Iуст=Iспа+Iосв.р. (37)

где Iспа – ток на воле щита СПА, А;

Iосв.р – рабочий ток осветительной нагрузки, А;

Iуст=78,4+17,9=96,3А

6.2.2.5 Определяем кабель на вводе по условию

Iдоп ≥ Iуст (38)

где Iдоп – допустимый ток кабеля, А;

Iуст – установившийся ток на вводе, А;

105А ≥ 96,3А

Условия выполняются, выбираем кабель марки АВРГ5\*50 с допустимым током 105А и сечением 50 мм.2

7 Разработка схемы управления электропривода и ее описание

Схема электрическая принципиальная изображена в графической части проекта (лист1, формат А1)

Принцип управления электродвигателем вентиляторов осуществляется а ручном режиме.

При включении рубильника QS, напряжение подается на автоматический выключатель QF1, при включении которого напряжение подается в цепь управления и силовую цепь. При включении однофазного автоматического выключателя SF запитывается цепь управления, о чем сигнализирует лампа HL1. При нажатии пусковой кнопки SB2, катушка магнитноко пускателя KM1 срабатывает и его блок контакты замыкаются, при этом напряжение подается на электродвигатели М1-М4 и они начинают работать, об этом сигнализирует лампа HL2. При нажатии стоповой кнопки SB1, блок контакты размыкаются, в следствии обесточивания катушки магнитного пускателя. Двигатели отключаются.

Остальные группы вентиляторов работают аналогично.

8. Разработка мероприятий по экономии электроэнергии в электроприводе

Для повышения эффективности сельскохозяйственного производства и снижения затрат на электроэнергию необходимо применять следующие мероприятия:

-анализ расхода электроэнергии предприятиями;

-внедрение энергосберегающих ресурсов и технологий, замена контактных схем управления на бесконтактные;

-учет электропотребления в хозяйстве;

-обоснованный выбор электрооборудования: вентиляторов, пускозащитной аппаратуры, правильный выбор кабелей;

-внедрение автоматизированных систем управления и контроля;

-применение электроустановок с повышенным коэффициентом мощности и КПД;

-применение двигателей новой серии.

Кроме того можно выделить следующие пути экономии электроэнергии в вентиляторных установках:

-автоматизация схем управления;

-полная загрузка рабочей машины;

-уменьшение времени переходных процессов;

-своевременное техническое обслуживание двигателей и вентиляторных установок;

-улучшение условий пуска;

Также можно подсчитать экономию электроэнергии путем замены старых серий электродвигателей на новые в денежном выражении.

9.1 Расчет годовой экономии электроэнергии при замене электродвигателя серии 4А на серию АИР соответствующей мощности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип двигателя | Рн,,кВт | n,мин-1 | Iн,, А | КПД, % |
| АИР71В6У3 | 0,55 | 915 | 1,74 | 0,65 |
| 4А71В6У3 | 0,55 | 930 | 2,1 | 0,71 |

9.2 Определяем расход электроэнергии электродвигателя серии 4А

Эi=РТ/ (39)



где Р=0,55 – номинальная мощность электродвигателя, кВт;

Т=8700 – киловато часов, ч/год;

- КПД двигателя;



Э1=0,55\*8700/0,71=6739 кВт/год;

9.3 Определяем расход электроэнергии двигателя серии АИР

Э2=0,55\*8700/0,65=7361,5 кВт/год;

9.4 Определение экономии электроэнергии

Э=Э2+Э1 (40)

Э=7361,5-6739 =622,5 кВт/год;

9.5 Определяем экономию в денежном выражении, руб;

С=Э\*а (41)



где а=1,2 – цена за 1 кВт\*ч;

С=1,2\*622,5=747 р;

11. Разработка мероприятий по электробезопасности, противопожарные мероприятия, охрана природы

11.1 Мероприятия по электробезопасности при эксплуатации вентиляционных установок

-всю работу производить только по наряду-допуску, распоряжению или в порядке текущей эксплуатации;

-работник осуществляющий ремонт электроустановки, должен быть ознакомлен с целевым инструктажем;

-при выполнении работ нужные для работы токоведущие части и принимают меры, препятствующие ошибочному включению выключателей или других коммутационных аппаратов;

-на приводах ручного и ключа дистанционного управления коммутационными аппаратами вывешивают плакаты безопасности. Запрещающие включение;

-проверяют отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены на время работы;

-ограждают при необходимости рабочее место и оставшиеся под напряжением части и вывешивают предупреждающие плакаты;

-обязательно заземлять все электроустановки;

-обязательно отдельно выводить защитный нуль;

11.2 Мероприятия по пожарной безопасности

К мероприятиям по пожарной безопасности относится:

-организовывать на подведомственных объектах изучение и выполнение типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий всеми рабочими и специалистами;

-организовывать на объектах проведение противопожарного инструктажа и занятия по пожарно-технологическому минимуму;

-устанавливать на объектах противопожарный режим и постоянно контролировать его строжайшее соблюдение всеми работниками и обслуживающим персоналом (на каждом объекте на видном месте должна быть вывешена инструкция по противопожарной безопасности);

-периодический проверять состояние пожарной безопасности объектов, наличие и исправность технических средств борьбы с пожарами.

11.3 Охрана природы

Охрана труда –это система законодательных актов, социальных экономических, гигиенических, профилактических мероприятий и средств обеспечения защиты и сохранения здоровья человека и его работоспособности.

При работе вентиляционных установок запрещается:

-пуск неисправной машины;

-работа неисправной машины;

-пуск машины без предварительного предупреждения сигнала;

-начинать разборку машины до полной ее остановки;

Заключение

Разрабатывая тему курсового проектирования, я систематизировал, расширил и углубил свои теоретические знания: ознакомился с достижениями в области проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок вентилирования птицеводческих помещений; приобрел опыт самостоятельного решения задач электрификации; получил навыки использования нормативной, справочной и учебной литературы, подготовил теоретическую базу для дипломного проекта.

Осознал важность создания должного микроклимата в птичниках для повышения продуктивности птиц, уменьшения падежа птиц, а так же увеличение срока службы зданий и установленного в них технологического оборудования.

Приложение

Критерии оценки и самооценки качества выполнения курсового проекта.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исследуемая система | Показатели | Структура | Способности | Количество баллов | | |
| Всего | самооценка | Оценка руководителя |
| Электрооборудование вытяжной вентиляции | -свинарник на 1000 голов.  -электродвигатель  -светильники  -аппараты защиты  -электропроводка | Введение  Описательная часть  Расчетная часть  Организационно-экономическая часть  Заключение  Приложение  Практическая часть  Оформление проекта  Защита проекта | 1. Определить актуальность и значимость темы проекта, формулировать цели.  2. Излагать текст с соблюдением правил оформления, кратность и логичность изложения в текстах.  3. Применять теоретические знания в практических расчетах по алгоритму.  4. Разрабатывать мероприятия по экономии электроэнергии по ТБ, ППБ, охране труда, нормам и правилам  5. Саморефлексия. Выводы и рекомендации по использованию материалов проекта.  6. Анализировать выбранное электрооборудование по техническим условиям и токам нагрузки, качество заполнения расчетно-монтажная таблица.  7. Разрабатывать и графический выполнить электрические схемы по ГОСТ.  8. Соблюдать требования ЕСКД и ЕСТД, сроки выполнения проекта.  9. Аргументировать принятое техническое решение. | 3-5  6-10  12-15  6-10  3-5  6-10  12-20  6-10  6-10 |  |  |

Оценка : 60 – 75 баллов – оценка удовлетворительно

76 – 90 баллов – оценка хорошо

91 – 100 баллов – оценка отлично

Литература

1 Алиев И.И «Справочник по электротехнике и электрооборудованию» - М: Высшая школа, 2000.-255с.

2 Герасимович Л.С. «Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок» -М: колос, 1980 – 391с.

3 Елисеев В.А. Справочник по автоматизированному электроприводу – М: Агропромизлат, 1990-315с.

4 Каганов И.Л. «Курсовое и дипломное проектирование»

5 Кудрявцев И.Ф. Электрооборудование животноводческих предприятий и автоматизация производственных процессов в животноводстве – М: Колос,1979-368с.

6 Новиков Ю.В. охрана окружающей среды – М: Высшая школа, 1987 – 287с

7 Таран В.П. Техническое обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве-М: Колос. 1975-304с.

8 Яницкий С.В. Электрооборудование сельскохозяйственных агрегатов и установок –СП: Упромиздат, 1993-101с

9. ГОСТ 21.614-88С.17 Изображение условное графическое электрооборудования на планах.

10 ГОСТ 2.710-81 Обозначение буквенное цифровые в схемах

11. ГОСТ 2.721-74 Обозначение условно графические в схемах.

12. Методические рекомендации по оформлению пояснительной записки и графические части курсового проекта.