

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленная электроника»

(наименование)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Электроника и робототехника

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Оборудование для инкубатора

Студент

У.У. Арипов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент А.В. Прядилов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Тольятти, 2021

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривается разработка блока управления инкубатором, учитывающая более полный набор контролируемых параметров микроклимата. Основной целью ВКР является достижение стабильности работы при изменении сетевого напряжения и независимости работы при изменении температуры внешней среды.

Приведены расчёты принципиальных схем, расчёт вентиляции.

Разработана конструкция шкафа и лотков для яиц.

Рассчитан и построен план участка.

Раздел безопасности содержит разработку мероприятий по обеспечению промышленной и экологической безопасности. Приведен расчет количества необходимого вентиляционного оборудования и освещения предприятия.

ВКР состоит из расчётно-пояснительной записки (57 с., 31 рисунков, 2 таблиц) и пяти листов формата А1 графического материала.

ABSTRACT

The title of the graduation work is "The equipment for incubator".

The senior paper consists of an introduction, five parts, a conclusion, tables, list of references including foreign sources and the graphic part on 5 A1 sheets.

The key issue of the thesis is chicken incubation. Hatching of young poultry without chicken is an important part in poultry production technology. We touch upon the problems of temperature in the incubation chamber, humidity of chamber incubator, the presence of ventilation, manual or automatic egg turning. We suppose a mesh should be covered with absorbent and heat-insulating lining. We consider incubator design, bimetallic switch, platinum film.

The aim of the graduation work is to create an incubator and get the yield of young poultry at least 80-85%.

The graduation project can be divided into the following logically interrelated parts: an introduction, a research part, a design part, a calculation part, instructions for incubator usage, environmental friendliness and safety of the object. We also determine various methods to reduce energy losses.

Summing up, we would like to emphasize that this work is relevant, because the developed of automatic equipment is competitive both in terms of cost and quality of products.

Содержание

Введение.....	5
1 Исследовательский раздел	6
1.1 Состояние вопроса. Обзор конструкции оборудования.	6
1.2 Цель работы. Теоретические предпосылки инкубаторства.	8
2 Конструкторский раздел.....	12
2.1 Система регулирования температуры	12
2.2 Проектирование терморегулятора	14
2.3 Регулирование влажности.....	22
2.4 Датчик влажности.....	25
2.5 Проектирование системы вентиляции.....	29
2.6 Блок управления воздушными заслонками.	31
2.7 Аппарат для автоматического переворачивания лотков.	32
3 Расчетный раздел	36
3.1 Расчёт вероятности безотказной работы.....	36
3.2 Расчет функционального узла устройства.	37
3.3 Корпус инкубатора.	41
4 Инструкцию по применению.....	44
4.1 Общие указания.	44
4.2 Устройство инкубатора.....	44
5 Безопасность и экологичность проекта	45
5.1 Организация охраны труда на птицефабрике.....	45
5.2 Положение об организации работы по охране труда.	45
5.3 Обеспечение пожаробезопасности на производственном участке.	46
5.4 Расчет искусственного освещения.....	47
Заключение	49
Список используемой литературы	50

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство в России сегодня не самый распространенный вид бизнеса, при этом этот вид деятельности достаточно рентабелен. Куриное мясо и яйца всегда ценятся среди отечественных потребителей, а разведение кур, гусей и индюшек в домашних (дачных) условиях для начинающих может стать отличным стартом в предпринимательстве.

Для разведения молодняка необходимо обзавестись наседкой или купить инкубатор. Яйца в него можно закладывать только свежие, температура хранения которых соответствует комнатной. Обязательным условием оплодотворенности яиц является наличие петуха.

Вариант с наседкой и петухом в рамках данной работы мы рассматривать не будем, выберем вариант с выводением цыплят с помощью инкубатора.

Хорошо, если инкубатор имеет автоматизированную систему переворачивания яиц, контроль влажности и температуры. Технические требования к устройству инкубатора приведены ниже.

Кроме выбора типа инкубатора, следующее по важности - отбор яиц для вывода здорового потомства.

После покупки яиц через несколько дней делают овоскопию, где четко видно, которое яйцо оплодотворенное, а из которого не следует ждать цыпленка. Выживаемость молодняка с наседкой намного выше, чем без нее. Но яичные породы кур не имеют этого инстинкта.

После вылупления из скорлупы начинается следующий важный этап выращивания. Цыплятам нужно тепло, свет и хороший корм. Поэтому поместив их в большую коробку или специальный брудер, обогревают инфракрасной лампой, снижая температуру постепенно - по 5 градусов еженедельно. В возрасте 21 дня при теплой погоде птенцов можно выгуливать на открытой территории. Следят за поведением птенцов, чтобы правильно отрегулировать температуру обогрева и наличия вод.

1 .Исследовательский раздел

1.1 Состояние вопроса. Обзор конструкции оборудования

Проведённое изучение потребительского рынка показало наличие спроса на автоматические инкубаторы доступные средним и малым птицефермам. Ставка на стимулирование мелких фермерских хозяйств, наряду с промышленным производством, делают в капиталистическом мире, и теперь и в нашей стране. Если крупные производители ориентированы, в основном, на внешние рынки, то мелкие - на внутренние. Можно в любых подходящих помещениях, где не отключается электроэнергия, открыть инкубаторы и инкубировать весной яйца гусей, индюков, уток и индейки, бройлерных кур. Такой подход к развитию птицеводства даст результат и позволит насытить рынок высококачественной продукцией птицеводства. Такие инкубационные цеха можно открывать, без особых затрат, при сельских потребительских кооперативах. При должном уровне оснащения современным оборудованием можно повысить эффективность птицеводства в несколько раз.

Инкубация, то есть вывод молодняка без высиживания курами является важным звеном в технологии производства продукции птицеводства. Какой бы конструкции не были инкубаторы, какой бы формы и размеров, самое главное, чтобы в них во время инкубации можно было соблюдать режим инкубации и получать выход молодняка домашней птицы не меньше 80-85%. В любом инкубаторе должны создаваться оптимальные для развития эмбриона и выклева птенцов условия. Прежде всего, речь идет о температуре воздуха в инкубационной камере, его влажности, наличии вентиляции, перевороте яиц. Параметры воздуха в современных инкубаторах поддерживаются автоматически. Для этого агрегаты снабжаются термореле, вентиляторами, увлажнителями и т.д. А вот по способам поворота яиц инкубаторы для птицеводства делятся на ручные или с ручным поворотом

яиц, механические или с механическим поворотом яиц и автоматические или с автоматическим поворотом яиц. Ручные инкубаторы рассчитаны на количество закладываемых яиц не более сотни.

В этих агрегатах переворачивание яиц производится вручную, что существенно снижает эффективность вывода птенцов. Ведь для осуществления поворота яиц инкубатор необходимо открывать, а это влечет за собой изменение температурного и влажностного параметров. Недостатком этих инкубаторов является необходимость постоянного присутствия человека, т.к. переворот яиц должен осуществляться каждые четыре часа.

В механических инкубаторах производится одновременный переворот яиц находящихся на лотке, причем ручка, управляющая этим процессом, может быть вынесена на корпус, что не требует открывания инкубатора. Выполнение переворачивания яиц во много раз ускоряется в таком инкубаторе, однако недостатком является необходимость запоминания времени следующего поворота и обязательное присутствие человека.

Разработанный инкубатор для птицеводства снабжен автоматическим устройством для переворота яиц. Участие человека в процессе инкубирования сведено в таком агрегате до минимума. Яйца, в процессе инкубации, не подвергаются механическому воздействию (царапанию при перекачивании), так как остаются неподвижными в лотках относительно друг друга и поворачиваются вместе с лотком.

В разработанном инкубаторе автоматически поддерживается заданная температура, влажность воздуха, удаление отработавшего воздуха и подача свежего, поворот лотков с размещенными яйцами. К помещению, где устанавливается инкубатор есть следующие требования: хорошее проветривание и возможность поддерживать температуру воздуха в пределах 15-22 °С.

1.2. Цель работы. Теоретические предпосылки инкубаторства

Для вывода цыплят отбираются полноценные яйца, от кур, которые содержатся вместе с петухами, и хранятся не более 5-6 дней. Не берут для инкубации как очень крупные, так и слишком мелкие яйца.

Отобранные яйца помещаются в гнезда инкубатора и далее начинается сложный процесс высидывания.

Благополучный исход процесса зависит от нескольких факторов, давно исследованных.

Влажность во время высидывания - главнейший параметр, определяющий развитие зародыша.

Температура в объеме инкубатора второй определяющий параметр, правильно установленная температура обеспечивает обогревание яиц, имитируя курицу в процессе высидывания. Влажность воздуха регулирует теплоотдачу яйца.

Влажность в камере инкубатора задает величину испарения воды из яйца. Уровень влажности в инкубаторе в процессе высидывания величина переменная, зависящая от срока созревания, непрерывно изменяются требования зародыша к влажности.

В теории известно, что в дни с первого по одиннадцатый температура воздуха должна быть на уровне 39-39,5°C, а влажность около 60 %. Потом, с 11 по 18 день соответственно 38°C, при 65% влажности.

При этом совершенно необходимо яйца надо поворачивать за сутки от 4 до 8 раз, начиная с первого дня. За два до вылупления яйца не переворачивают.

Сразу же после снесения яйцо начинает терять вес из-за испарения через скорлупу. И

При испарении воды из яйца происходит его охлаждение, что необходимо учитывать при представлении общего баланса тепла в яйце.

Влажность воздуха в инкубаторе определяет сколько тепла теряет

яйцо, ибо теплопроводность влажного воздуха выше теплопроводности сухого.

Приведем данные, оптимальные для проведения одного цикла выведения в автономном инкубаторе.

Таблица 1 - Температура воздуха и воды по дням инкубации.

Дни инкубации	Температура воздуха °С	Температура воды °С
1	40	35
2-5	39.5	34
6-10	39	34
11-19	38	30.5
С20 до вылула	37.5	33
вылуп	36	33

В правом столбце приведены данные по температуре воды в специальной ванночке, предназначенной для регулирования влажности в инкубаторе.

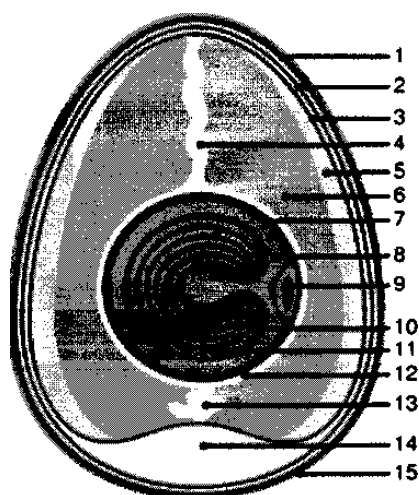
Уменьшение количества влаги в яйцах затрудняет растворение питательных веществ и соответственно потребление их зародышами.

В последние дни инкубации появляется риск перегрева яиц поэтому высокая влажность, усиливающая теплоотдачу, предупреждает перегрев.

Физические процессы в процессе выведения выглядят следующим образом.

С 1 по 6-й день высиживания белок яйца не закрыт аллантоисом (рисунок 1), уменьшение количества воды из яйца определяется исключительно влажностью воздуха. Потеря воды в эти дни нежелательна.

На рисунке 1 показано устройство куриного яйца.



- 1 .Скорлупа, 2.Аллантоис,3.Подскорлуповая оболочка,4,13. Канатик,5,6, 12. Белок (разный по консистенции),7.Желточная оболочка,8.10, 11. Желток, 9.Зародышевый диск,14.Воздушная камера, 15.Кутикула

Рисунок 1 - Строение инкубационного яйца

С 1 по 6-й день высиживания белок яйца не закрыт аллантоисом (рисунок 1), уменьшение количества воды из яйца определяется исключительно влажностью воздуха. Потеря воды в эти дни нежелательна.

В интервал времени с 6 по 10-11-й день аллантоис (рисунок 1) покрывает весь белок, при этом испарение воды белком начинает регулироваться аллантоисом.

С 10-11 по 15-й день вода испаряется аллантоисом, к этому времени закрывающего все содержимое яйца. Так как количество испаряемой воды резко уменьшается, влажность воздуха уже не так сильно влияет на испарение из середины яйца.

С 16-го дня и до вылупления отмирает аллантоис, испарение воды яйцом не зависит от влажности воздуха в инкубаторе.

Влажности к выходу цыплят из яйца должна быть высокой.

Потеря веса яйца в процессе инкубации иллюстрируется графиком

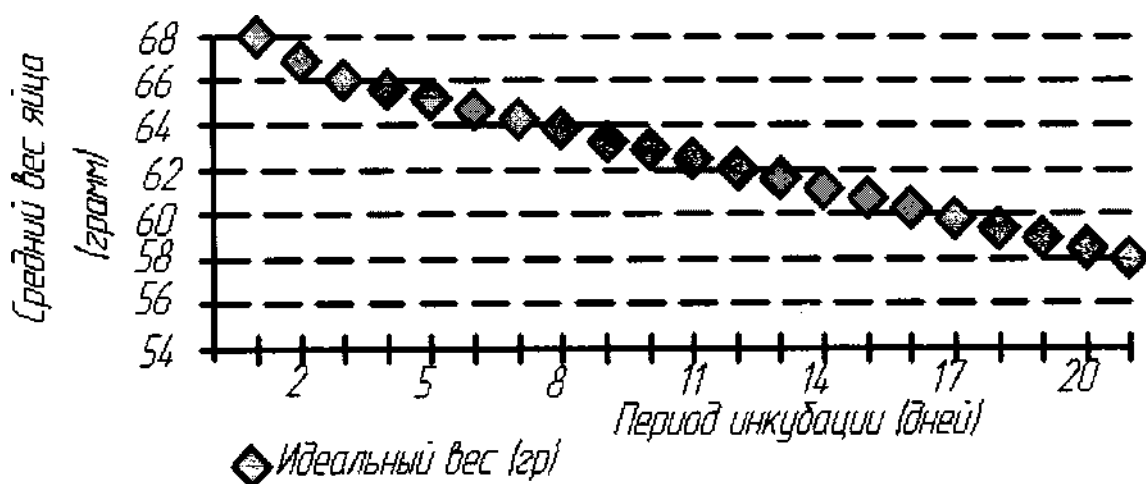


График 1 - Потеря массы яйца в период инкубации

Вывод молодняка начинается на 21 сутки. Обычно процесс происходит в следующем порядке.

Проклевывается белковая и подскорлупная оболочка в тупом конце яйца. Цыпленок клювом пробивает скорлупу, добиваясь появления трещины. Затем цыпленок разделяет скорлупу на две половины, нижняя больше. Цыпленок сбрасывает верхнюю часть и еще некоторое время находится в нижней. При необходимости цыпленку помогают вылезти из скорлупы.

Конструкция разрабатываемого инкубатора позволяет выращивать цыплят в первые дни. Для этого дно сетки устилается поглощающей и теплоизолирующей подкладкой (бумага, картон), устанавливаются параметры среды, комфортные для содержания цыплят.

В промышленных инкубаторах воздух увлажняется при помощи специальных распылителей. В фермерском варианте инкубатора влажность воздуха легко установить нужной при помощи плоских ванночек с теплой водой. При испарении и происходит насыщение воздуха влагой. Управляют величиной влажности изменением площади испарения.

Выводы

Как инкубаторы, так и их отдельные узлы постоянно улучшаются, совершенствуются - таков путь технического прогресса во всем.

2 Конструкторский раздел

В данной работе решено использовать децентрализованную структуру управления, т.е. каждая функция - поворот яиц, установление температуры и управление влажностью, контроль и управление режимами работы нагревателей и системы вентиляции, будет спроектированы как автономные устройства. Предварительный расчет показывает, что при централизованном управлении, когда все функции реализуются микропроцессорным устройством, есть выигрыш в стоимости, но удобств больше в предложенной структуре. К тому же внесение изменений в алгоритм работы инкубатора требует перепрограммирования, т. е. нужен квалифицированный программист, но не каждый желающий выращивать кур способен на это.

При отказе одной из функций инкубатора в децентрализованном устройстве легко предусмотреть передачу управления ручному режиму.

Проектированию подлежат:

- система регулирования температуры;
- система регулирования влажности;
- система вентиляции;
- приспособление для переворачивания яиц;
- конструкция инкубатора.

2.1 Система регулирования температуры

Основным узлом инкубатора является терморегулятор. Большая часть предлагаемых в литературе вариантов предназначена для работы в дискретном режиме (включение, нагрев, выключение - остывание, затем процесс повторяется). Управляет процессом биметаллический выключатель. Точность установленной температуры не высока и к тому же сопровождается значительными колебаниями температуры (рисунок 2).

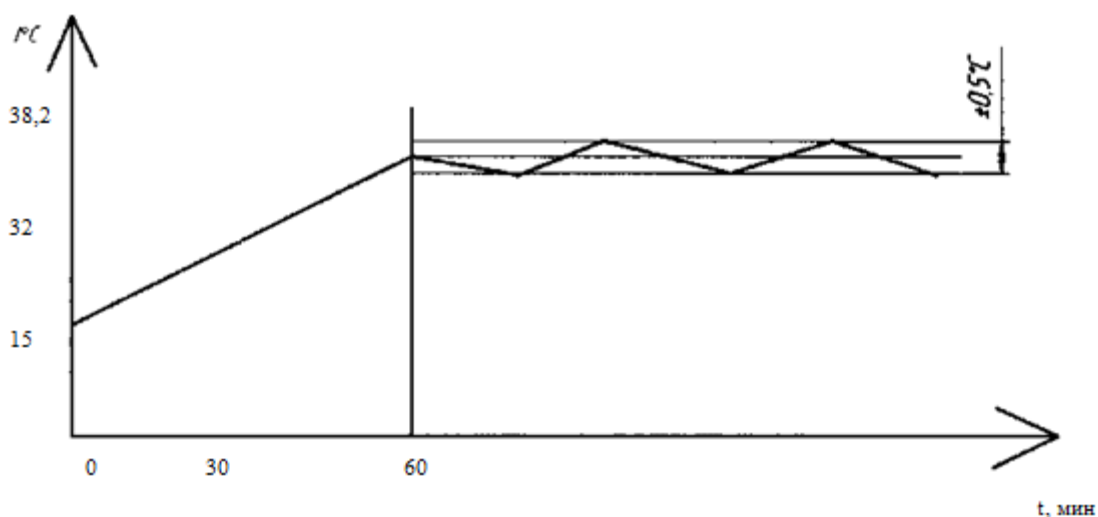


График регулирования температуры

Рисунок 2 - Режим нагрева дискретного регулятора температуры

При разработке инкубатора было решено обеспечить непрерывный режим работы терморегулятора.

Алгоритм работы такого терморегулятора следующий. В первый момент после включения нагревательный элемент работает на полную мощность, график 1. По мере повышения температуры мощность нагревательного элемента плавно уменьшается тиристорным ключевым элементом.

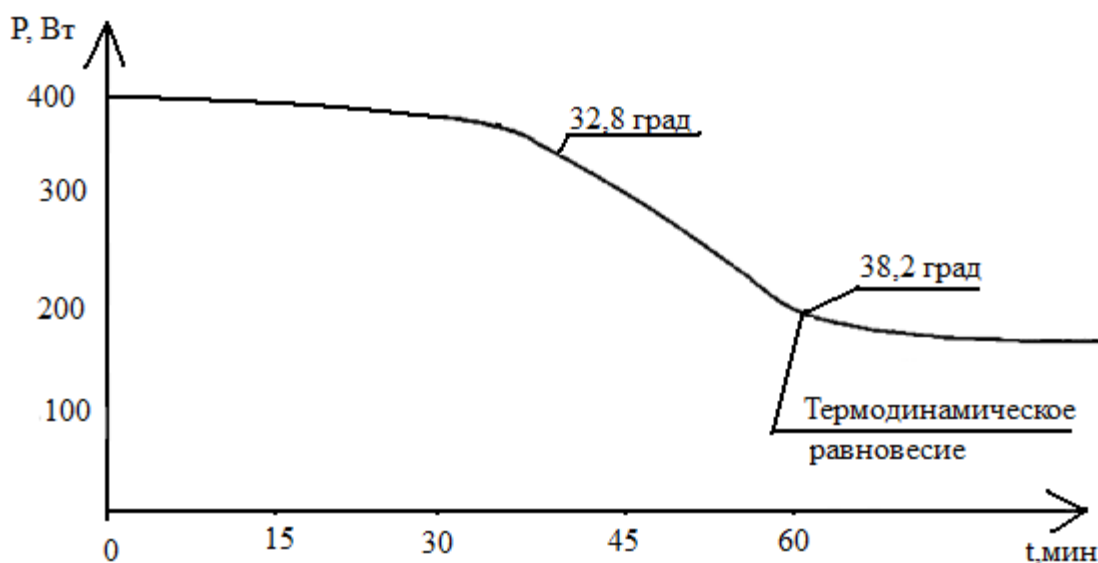


Рисунок 3 - Режим работы непрерывного регулятора

После достижения температуры $32,8^{\circ}\text{C}$, количество тепла, выделяемого нагревателем плавно уменьшается до значения равенства потерям тепла.

В рабочем режиме инкубатор предлагаемой конструкции по расчету должен потреблять от сети примерно 10-12 Вт при количестве яиц 300 штук.

2.2. Проектирование терморегулятора

2.2.1 Датчик для измерения температуры в инкубаторе

Датчики различаются по виду термочувствительного элемента - из кремния или на основе платиновой плёнки.

Для кремневых чувствительных элементов зависимость сопротивления от температуры описывается выражением:

$$R_T = R_0 + (3,84 \cdot 10^{-3} R_0 T) + (4,94 \cdot 10^{-6} R_0 T^2) \quad (1)$$

В формуле R_T -сопротивление датчика при определенной температуре t , а R_0 -сопротивление при контрольной температуре, обычно 0°C , T -температура в градусах Цельсия (рисунок 4).

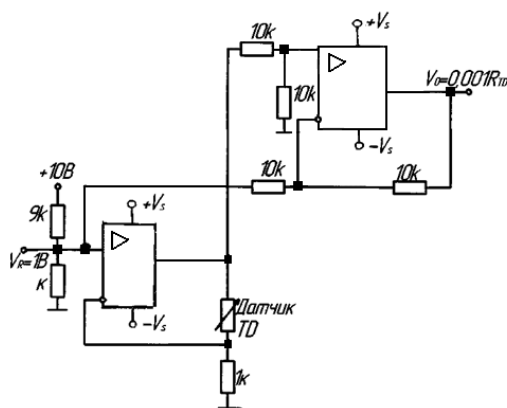


Рисунок 4 - Преобразователь величины сопротивления в значение напряжения.

Рабочий ток необходимо установить - 100 мкА. Для датчиков с чувствительным элементом из платины зависимость сопротивления от температуры описывается выражением:

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2 - 100CT^3 + CT^4) \quad (2)$$

Современные интегральные датчики температуры выполняются в виде монолитной МС, обеспечивая максимальное удобство в обращении и высокие точность и линейность во всем диапазоне температур. Характеристики большинства полупроводниковых датчиков температуры описываются формулой:

$$V_{BE} = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{I_C}{I_S}\right), \quad (3)$$

где k - постоянная Больцмана,

T - абсолютная температура,

q - заряд электрона,

I_S - тепловой ток коллекторного перехода.

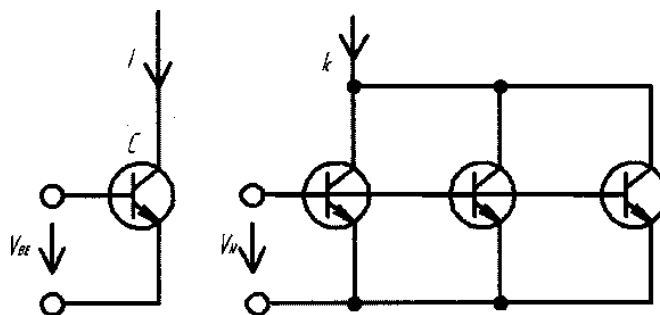


Рисунок 5 - Реальная схема полупроводникового измерителя температуры

Схема, представленная на рисунке 5 известна как ячейка Броккау.

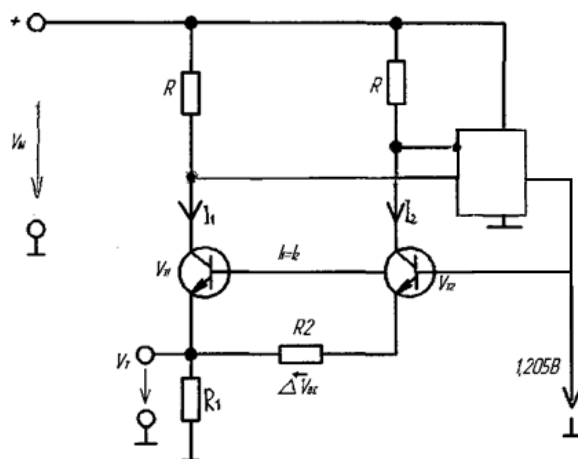


Рисунок 6 - Схема датчика температуры на ширине запрещённой зоны полупроводникового перехода

В результате:

$$V_T = \frac{2R_1 \Delta V_{BF}}{R_2} = 2 \frac{R_1 kT}{R_2 q} \ln(N), \quad (4)$$

Соотношение R1 к R2 подбирается такой величины, чтобы напряжение на выходе ОУ стало равно ширине запрещённой зоны кремния 1,205 В. Схема на рисунке 6 - распространенный полупроводниковый датчик температуры.

Ниже, на рисунке 7 показан еще один вариант датчика температуры.

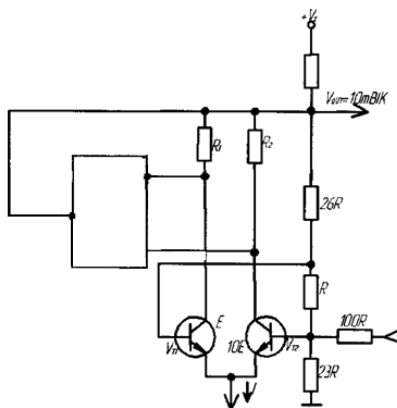


Рисунок 7 - Ячейка токового датчика температуры

Схема имеет ΔV_{BE} приблизительно $(0,2 \text{ мВ/ } ^\circ\text{К})\text{T}$.

Еще один вариант показан на рисунке 8.

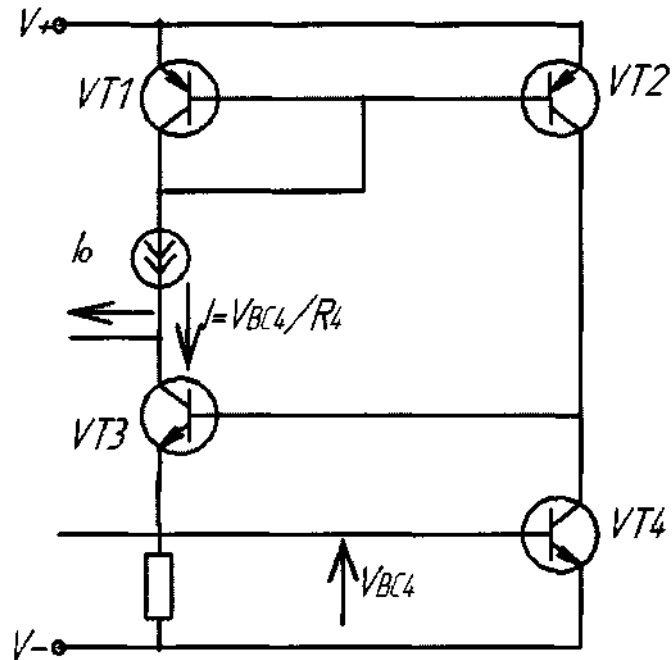


Рисунок 8 - Ячейка датчика температуры Мейджера

2.2.2 Характеристики терморегулятора

Терморегулятор имеет следующие характеристики:

- напряжение питания минимум 130В максимум 290В;
- точность - более $0,1^\circ\text{C}$;
- мощность нагрузки не более 2кВт.

В состав терморегулятора входят сетевой блок, формирователь запускающих импульсов, автономный таймер.

Схема изображена на рисунке 9. Разводка печатной платы показана на рисунке 10, раскладка компонентов - рисунке 11).

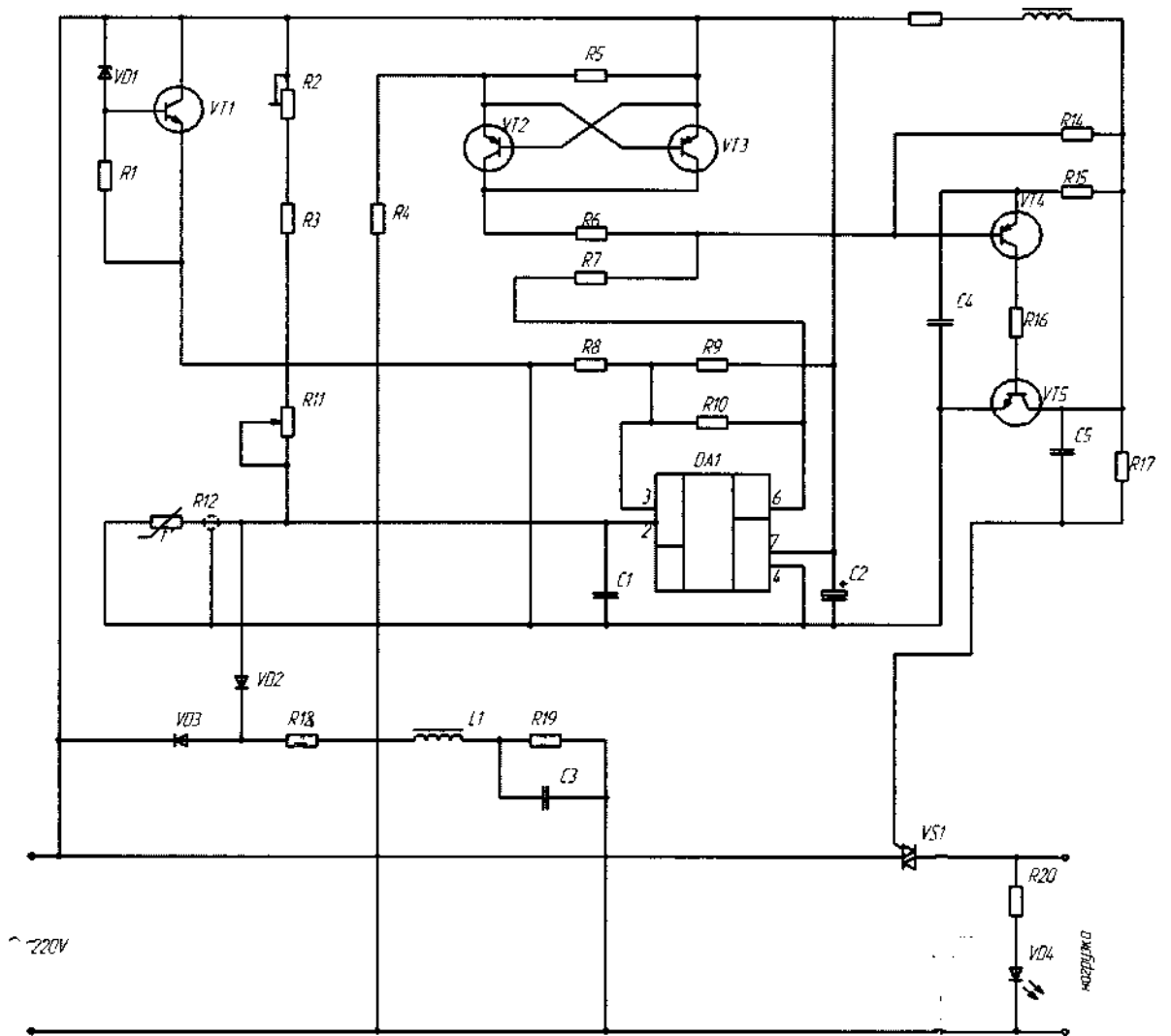


Рисунок 9 - Принципиальная схема терморегулятора для инкубатора

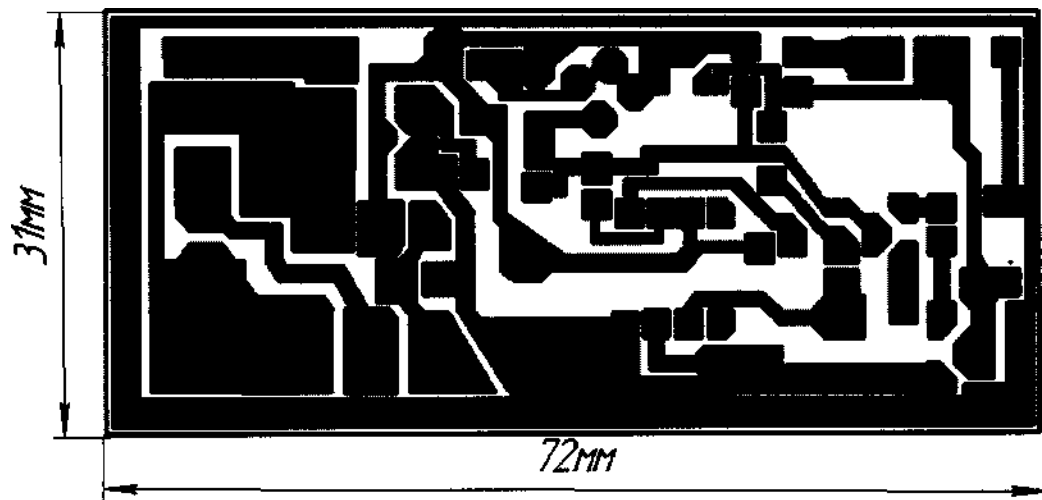


Рисунок 10 - Чертеж печатной платы терморегулятора (вид со стороны деталей)

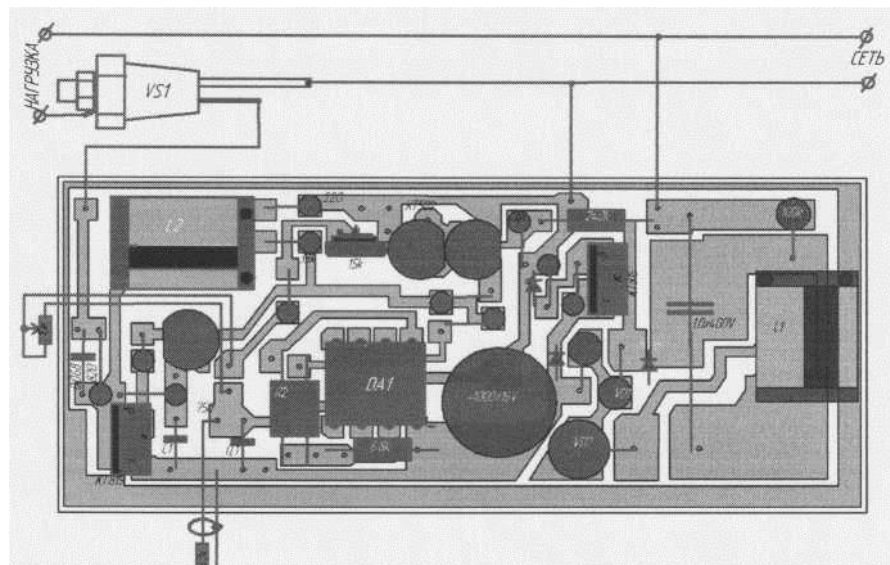


Рисунок 11 - Расположение деталей на печатной плате терморегулятора.

2.2.3. Описание работы схемы терморегулятора

Напряжения для питания схем берется непосредственно из сети 220 В.

Горящий конденсатор С3 для ускорения разряда запараллелен резистором R19. Индуктивность L1 и резистор R18 - токогасящие.

Выпрямитель - однополупериодный, собран на диоде VD2. Транзистор VT1 используется в качестве стабилитрона. Теплоотводом служит алюминиевая пластинка 20x72мм.

Формирователь «Пуск» настроен так, чтобы запуск производился при каждом переходе напряжения сети через ноль.

Отношение сопротивлений R5/R4 определяет величину напряжения, при котором необходимо запретить работу мультивибратора.

Мультивибратор собран на транзисторах VT4 и VT5. Частота генерируемых сигналов определяется сопротивлением R15, R16 и ёмкостью C4 и коэффициентом усиления транзисторов. Мультивибратор должна работать в диапазоне 5-15кГц.

Мультивибратор нагружен на резистор R13 + L2 и C5 + R17 и управляющий электрод симистора.

Компаратор DA1 выполнен на ОУ (K544УД2). Датчиком температуры является терморезистор с номинальным сопротивлением 47ком.

При температуре воздуха ниже установленной, сопротивление терморезистора велико и на входе 2 ОУ напряжение выше, чем на выводе 3, на выходе ОУ напряжение равно потенциалу корпуса.

Выходное напряжение ОУ открывает силовой ключ VS1, подключая сетевое напряжение на нагреватель. Температура в инкубаторе, естественно, начинает повышаться.

В качестве нагревательного элемента инкубатора используется нихромовая спираль мощностью 300-400Вт. Применение традиционных ламп накаливания в качестве источника тепла нежелательно, т. к. не ясно положительно ли влияние освещенности на развивающийся эмбрион.

Силовой ключ VS1 - симистор серии ТС с номинальным током в 1.5-2 раза выше тока нагревателя.

Регулировка терморегулятора производится подбором конденсатора С4. Можно так же увеличить сопротивление R5.

Терморезистор устанавливается в корпусе инкубатора примерно посередине высоты.

Терморегулятор помещается в пластмассовый корпус. На корпусе имеется светодиод режима подогрева. Отсутствие нагрузки вызывает погасание светодиода.

2.2.4 Система подогрева

Правильное расположение нагревательных элементов в инкубаторе имеет очень важное значение. Нагреватели располагают в разных местах в соответствии с соображениями изготовителя.

Мы считаем, что наиболее равномерное распределение температуры по

площади лотка получается при подогреве снизу, рисунок 2.11.

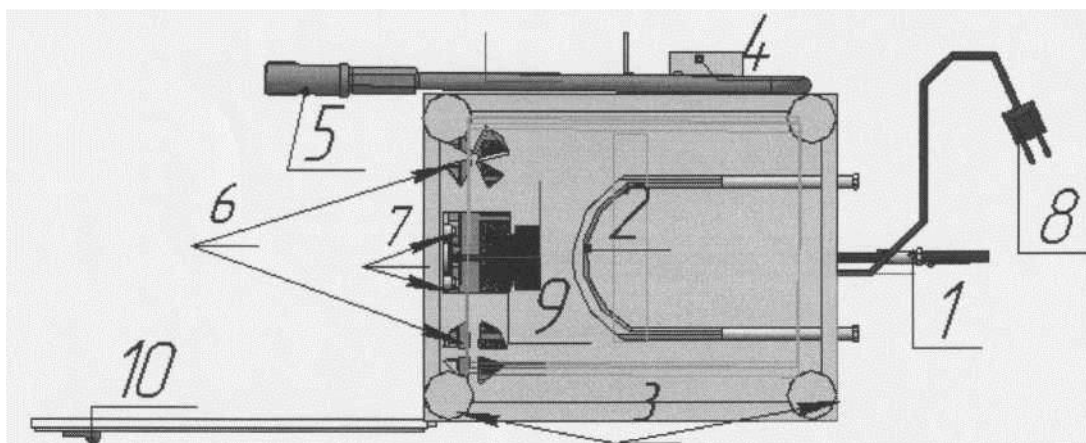


Рисунок 12 - Шкаф инкубатора вид снизу. 1 - подача воды в систему увлажнения, 2-нагреватель, 3-резиновые ножки, 4- автоматическое управление заслонками вентиляции, 5-радиатор охлаждения, 6- вентилятор, 7-прижимные ролики, 8- питание 220В, 9-моторедуктор, 10-психометр.

В качестве нагревательного элемента инкубатора используется нихромовая спираль мощностью 300-400Вт, размещается между нижней стенкой и вентилятором 6 чуть ниже ёмкости для воды с целью обдува камеры уже нагретым воздухом.

2.2.5. Система охлаждения

Система охлаждения - это водяное охлаждение, в качестве охладителя используется трубчатый радиатор, равномерно распределенный на задней поверхности шкафа, рисунок 13. Воздушное охлаждение срабатывает в случае аварийного превышения температуры и при сушке цыплят.

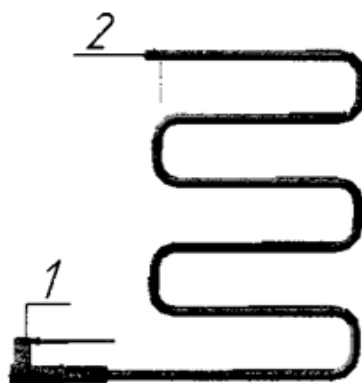


Рисунок 13 – Система охлаждения.

1- клапан подачи воды, 2-отвод использованной воды.

2.3 Регулирование влажности

Кроме точного поддержания температуры в инкубаторе необходимо поддерживать влажность, алгоритм оптимального регулирования раскрыт в разделе 1.

Задача должна решаться в следующих направлениях:

- измерение влажности;
- способ поддержания влажности.

В предлагаемом блоке управления спроектирован канал измерения влажности, управляющий процессом, причем регулируется как площадь зеркала испаряемой из ванночек воды ее увеличением (с помощью электроклапанов), так и ее температурой. Ванночки с водой имеют встроенные электронагреватели, которые поддерживает температуру в ванночках на заданном уровне. Так двумя способами осуществляется регулирование количества испаряющейся воды.

Такое регулирование позволяет оперативно изменять влажность с требуемой скоростью при изменении факторов окружающей среды и в соответствии с теоретическими требованиями.

Данное решение не требует большего расхода электроэнергии так как нагреватель маломощный, к тому же можно отказаться от дополнительных

затрат на контроль уровня воды в ванночке.

Относительную влажность воздуха в инкубаторе периодически контролируют, периодически взвешивая яйца, и вычисляют потерю их массы. За период инкубации потеря должна быть в пределах 12-16% (график 1).

Из графика 2 видно, что одно и тоже количество воды в кубометре воздуха при +22 дают 40% влажность (ощущение - сухо), а при +10 уже 100% влажность.

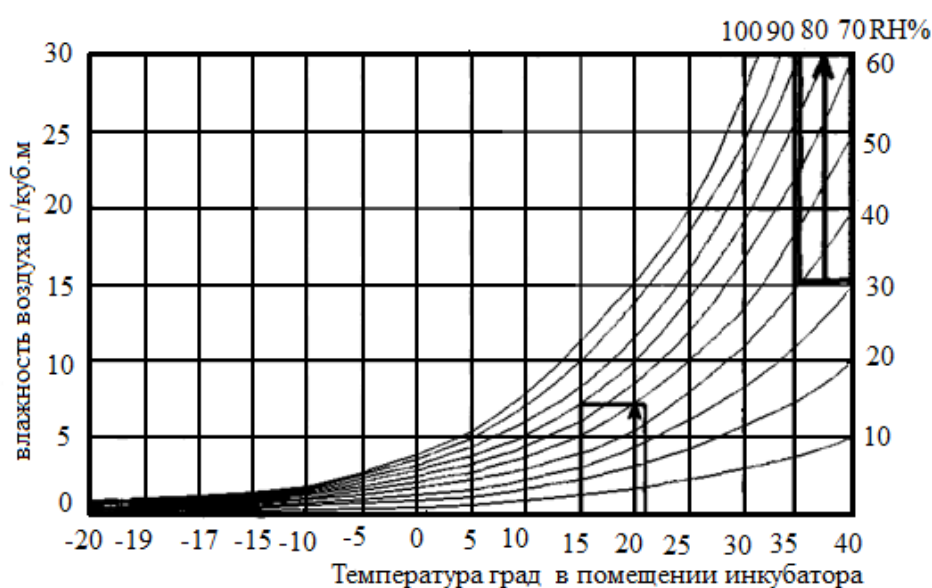


График 2 Зависимость температуры °C и относительной влажности RH%.

Обычно пониженная температура сочетается с повышенной влажностью, и наоборот (график 2).

Соленоидный клапан работает в диапазоне перепада давления от 1 м до 10 м, отсутствие в системе воды не приводит к повреждению соленоидной катушки, катушка герметично залита пластиком и рассчитана на напряжение переменного тока 220В. Пропускание воды через камеру клапана обеспечивается воздействием штока на перепускное отверстие мембраны, что устраняет прямое соприкосновение штока с водой. Клапан работает в

системе увлажнения камеры инкубатора, функции распыления влаги выполняет вентилятор с поддоном (рисунок 14). Управление блоком увлажнения осуществляется от датчика влажности, который обеспечивает автоматическую подачу необходимого количества воды в увлажнитель (рисунок 15).

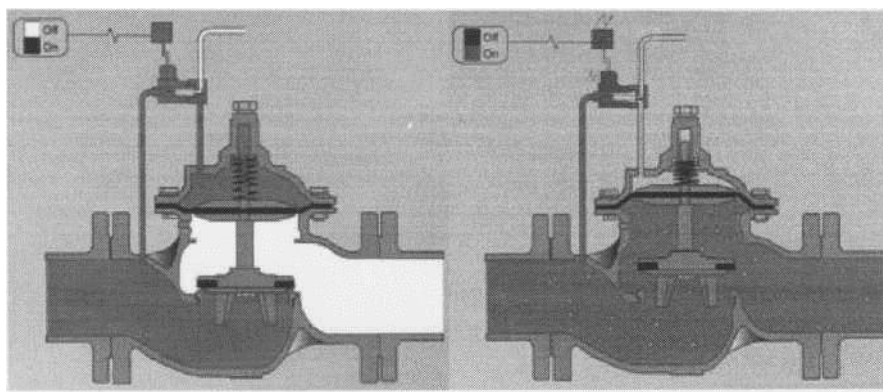
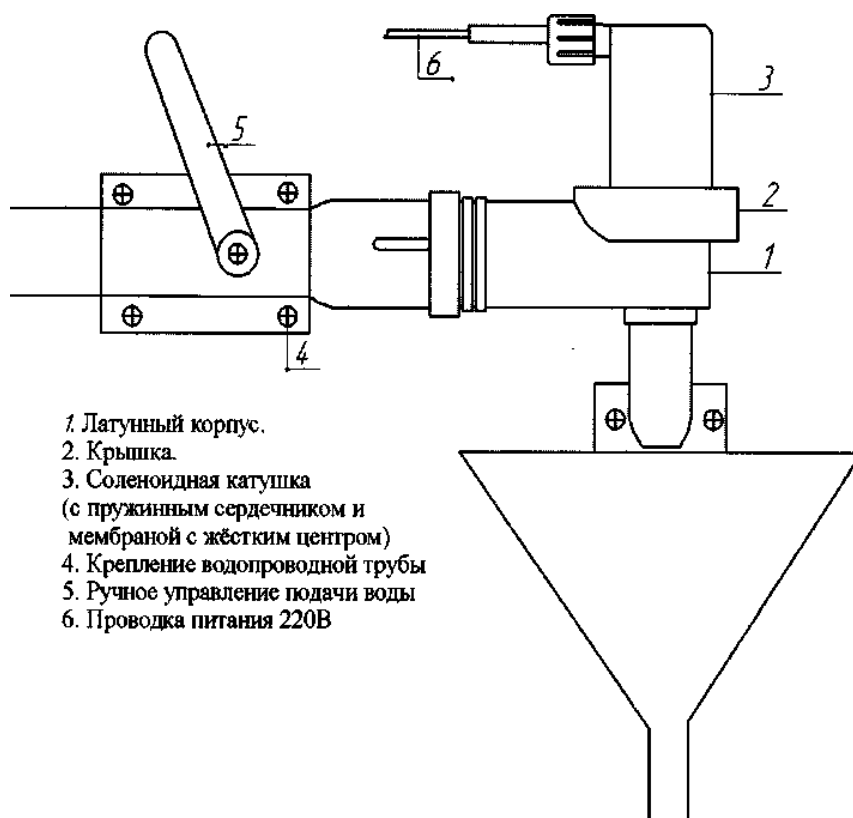


Рисунок 14

а - нет сигнала клапан закрыт; б подача сигнала клапан открыт



1. Латунный корпус.
2. Крышка.
3. Соленоидная катушка (с пружинным сердечником и мембраной с жёстким центром)
4. Крепление водопроводной трубы
5. Ручное управление подачи воды
6. Проводка питания 220В

Рисунок 15 - Конструкция клапана

2.4. Датчик влажности

Датчик относительной влажности выполняют в виде трёхслойной структуры из термореактивного полимера с платиновыми электродами.

Датчик относительной влажности это конденсаторная структура с платиновыми обкладками, разделенными пористым синтетическим прослоем между ними (рисунок 16).

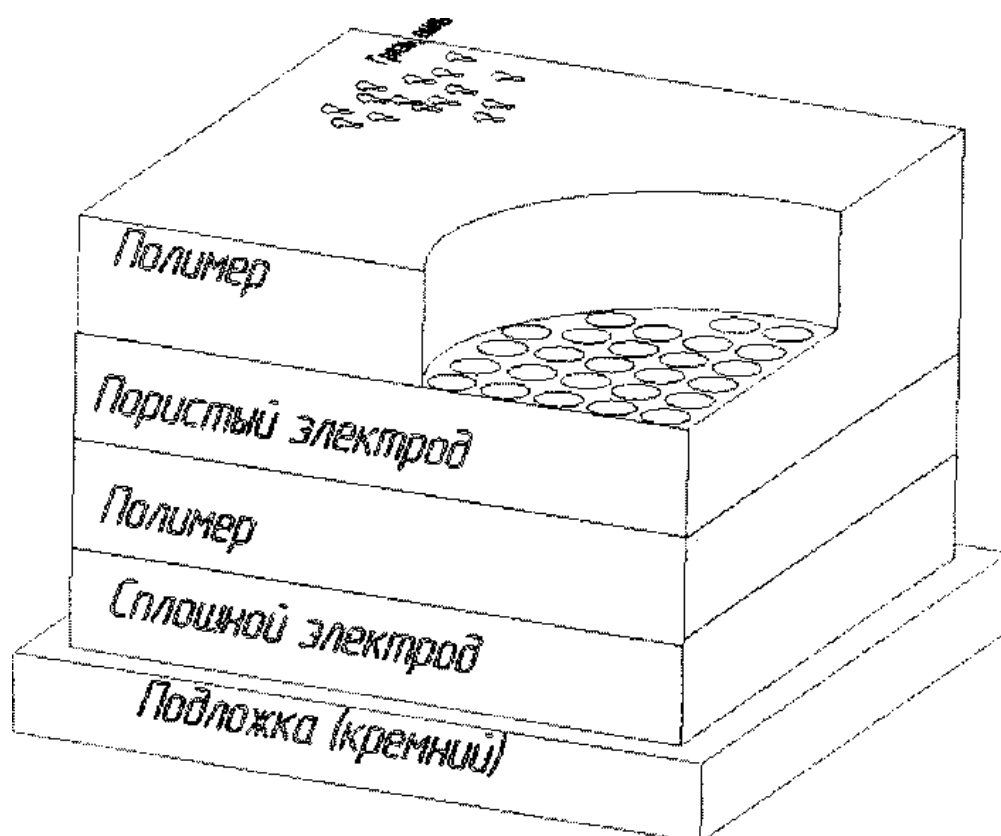


Рисунок 16 - Конструкция чувствительного элемента в датчиках влажности

Водяные пары, содержащиеся в воздухе, окружающем датчик, проникают через верхний слой полимера через электрод из пористой платины во второй слой полимера, в результате чего емкость конденсатора изменяется.

Эта емкость конденсатора включается в схему генератора, при изменении влажности происходит изменение частоты генерации, которую

пересчитывают в изменение влажности. Часто датчики вместе со схемами пересчета частоты в величину влажности и со схемами температурной компенсации выполняются на отдельном кристалле.

На величину влажности в инкубаторе влияют следующие факторы:

- испаряющаяся вода в корпусе инкубатора (испарения яиц и устройств поддержания влажности);
- величина воздухообмена;
- влага окружающего воздуха.

Относительная влажность воздуха это функция, величина которой характеризует количество воды и.

Выходное напряжение датчика описывается уравнением:

$$V_{OUT} = V_S(0,0062(\%RH) + 0,16)), \quad (5)$$

Основное правило обращение с датчиками влажности – особые предосторожности аналогичные правилам общении с чувствительными к электростатическим разрядам изделиями.

Для предотвращения массовой гибели закладки яиц необходимо регулярно осуществлять контроль за работой электронных приборов с помощью простейшего психрометра.

На рисунке 17 показана электрическая схема регулятора влажности. Поскольку температура МКТ и МЛТ оказывается намного ниже температуры в инкубаторе, то контакт МКТ замкнут и реле включено. Через контакты реле напряжение подаётся на исполнительный элемент (соленоидный клапан), который увеличивает влажность в инкубаторе. Температура МКТ и МЛТ повышается до тех пор, пока не достигнет температуры, необходимой для заданной влажности (50% при температуре СЛТ 37,7°С температура МЛТ должна составлять 28,8°С). При этом контакт МЛТ размыкается и реле Р выключается. Со временем процесс периодически повторяется. Периодичность зависит от объёма инкубатора, скорости протекающего воздуха

(мощности вентилятора). Точность поддержания влажности составляет 1%.
 Тип диода КД 208.

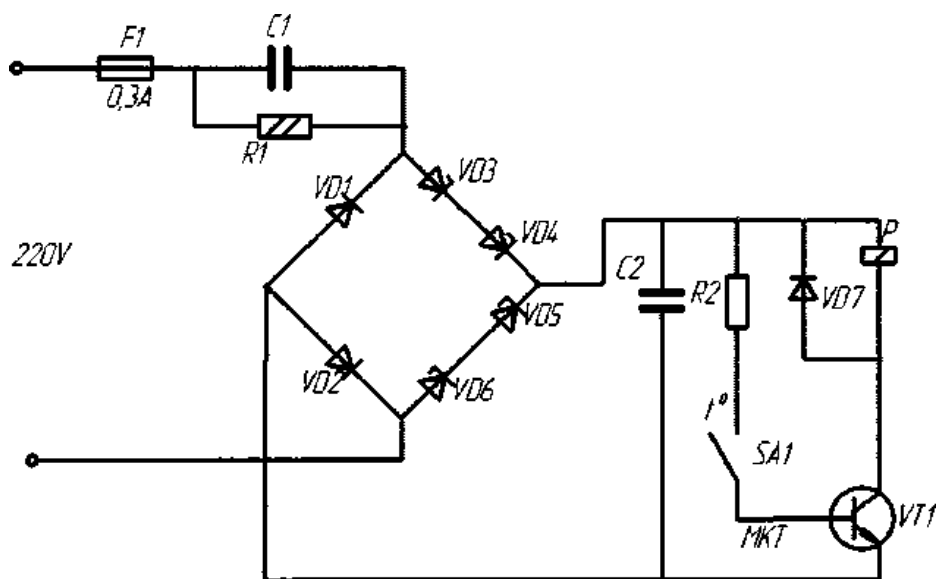


Рисунок 17 - Электрическая схема регулятора влажности

Рассчитаем источник питания.

Принимаем $I_{ст} = 5 \text{ mA}$. Ёмкость гасящего конденсатора определяет зависимость $C1$ по формуле:

$$C1 = \frac{3,5(I_{ст} \min + I_n \max)}{U_c \min - 0,7U_{вых}}, \quad (6),$$

рассчитываем $C1 = \frac{3,5(5+15)}{200-0,7 \cdot 9} = 0,361 \text{ мкФ}$

Принимаем близкое расчётному значению конденсатора КЭПО-10,5-24-2У1 0,693 мкФ.

Рассчитываем максимальный ток через стабилитрон по формуле:

$$I_{ст} \max = (U_c \max - 0,711 U_{вых}) C / 3,5 - I_n \min$$

$$I_{ст} \max = (240 - 0,7 \cdot 9) \cdot 0,39 / 3,5 - 5 = 21 \text{ mA}$$

Стабилитрон, имеющий необходимое напряжение стабилизации Д814Б

Для стабилизации напряжения на нагрузке используются полупроводниковые стабилитроны VD3, VD4, VD5, VD6, напряжение

стабилизации $U_{CT} = 10V$, максимальный ток стабилитрона 30 мА, минимальный ток стабилитрона 1мА. Сопротивление нагрузки $R_H=1k\Omega$

$$E = U_{CT} \left(1 + \frac{R_{огр}}{R_H} \right) + I_{CT} R_{огр}, \quad (7)$$

сопротивление ограничительного резистора $R_{огр}=0,5 k\Omega$. Напряжение источника питания:

Ток через нагрузку:

$$E = U_{CT} + R_{огр}(I_H + I_{CT}). \quad (8)$$

Таким образом:

$$I_H = U_{CT}/R_H. \quad (9)$$

Подставляя в эту формулу максимальное и минимальное значение тока через стабилитрон, получим:

Параметры стабилитрона: напряжение стабилизации $U_{CT}=13V$, получим по формуле:

$$R_{огр} = (E_{CP} - U_{CT}) / (I_{CT\text{ ср}} + I_H). \quad (10)$$

Подставим параметры:

$$E_{max} = 10(1 + 0,5) + 30 \cdot 0,5 = 30V,$$

$$E_{min} = (1 + 0,5) + 1 \cdot 0,5 = 15,5V$$

максимальный ток $I_{CT,max}=20A$, минимальный ток 1мА. Найдём сопротивление R_2 по формуле:

$$E_{CP} = 0,5(E_{min} + E_{max}) = 0,5(16 + 24) = 20V$$

Средний ток через стабилитрон

$$I_{CT\text{ ср}} = 0,5(I_{CT\text{ min}} + I_{CT\text{ max}}) = 0,5(1 + 20) = 10,5mA$$

Ток через нагрузку:

$$I_H = \frac{U_{CT}}{R_H} = \frac{13}{2,2 \cdot 10^3} = 5,9 mA$$

Следовательно, сопротивление ограничивающего резистора:

$$R_{огр} = \frac{20 - 13}{[(10,5 + 5,9)10^3]} = \frac{7}{16,4 \cdot 10^3} = 430 \Omega$$

Для определения минимальной ёмкости накопительного конденсатора С2 используем уравнения.

$$Q = C \cdot V \text{ и } I = \Delta Q / \Delta t. \quad (11)$$

Если продифференцировать обе части уравнения для конденсатора то получим:

$$I = C = \Delta V / \Delta t \quad (12)$$

Ток постоянен и равен 100 мкА, а ΔV равно 5В (от сброса до полной зарядки), легко найти соотношение между ёмкостью и временем, выполнив подстановку в уравнение:

$$\frac{C}{\Delta t} = \frac{100 \text{ мкА}}{5 \text{ В}} = 20 \text{ мкФ/с}$$

2.5. Проектирование системы вентиляции

Инкубатор обеспечивает равномерное распределение воздушных потоков, поддержание стабильных режимов и условий инкубации за счет сбалансированной работы систем, таких как:

Система вентиляции - это оптимально подобранная конструкция лопастей и количество оборотов вентилятора. Идеально расположены воздушные приточные и вытяжные заслонки;

Полностью регулируемый процесс поступления и удаления воздуха; Отвод избытка влаги в начале цикла инкубации (рисунок 18).

Количество воздуха:

$$L = \frac{Q + \%}{q_1 - q_2}. \quad (13)$$

Q - вес водяного пара в граммах, выделяемо яйцами в час;

% - поправка на испарение воды с поверхности лотков увлажнения.

q1 - абсолютная влажность воздуха в помещении в г/м³;

q2 - абсолютная влажность наружного воздуха в г/м³.

Испарение влаги с лотка увлажнения составляет 25%.

$$\% = 4,5 \cdot 25\% = 112,5 \text{ (г/ч)}$$

$$\% = Q - 25\%$$

Расчет показывает, что в инкубаторе на 300 яиц, каждое массой 60 Г испаряется 4,5 г воды за час.

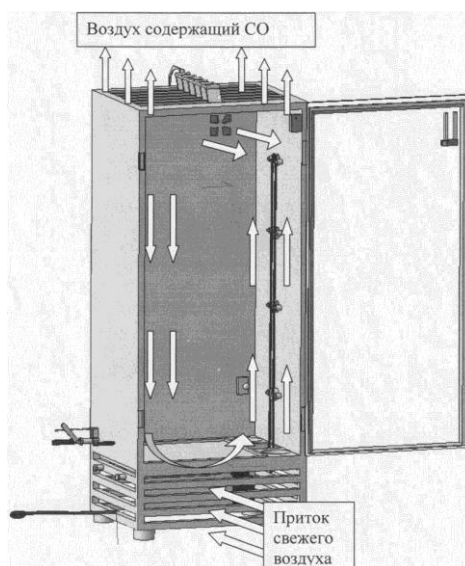


Рисунок 18 - Схема движения воздушных потоков

X	-	65%
14,42	-	100%

$$L = 20,2$$

$$Kp = \frac{L}{V}. \quad (14)$$

здесь L – перемещенный воздух за час, м³/ч ;

V – фактический объем инкубатора, м³

Надо вентиляторов:

$$n_3 = \frac{L}{P}, \quad (15)$$

$$n_3 = \frac{200,2}{100} = 2,02 \approx 2 \text{ шт}$$

2.6 Блок управления воздушными заслонками

Блок управления воздушными заслонками обеспечивает поддержание необходимого воздухообмена и требуемой влажности внутри инкубаторного шкафа. Регулирование постоянного воздухообмена производится установкой угла поворота вытяжной заслонки. Открытие, закрытие или удержание требуемого угла поворота заслонок выполняется в ручном и автоматическом режимах регулирования (рисунок 19).

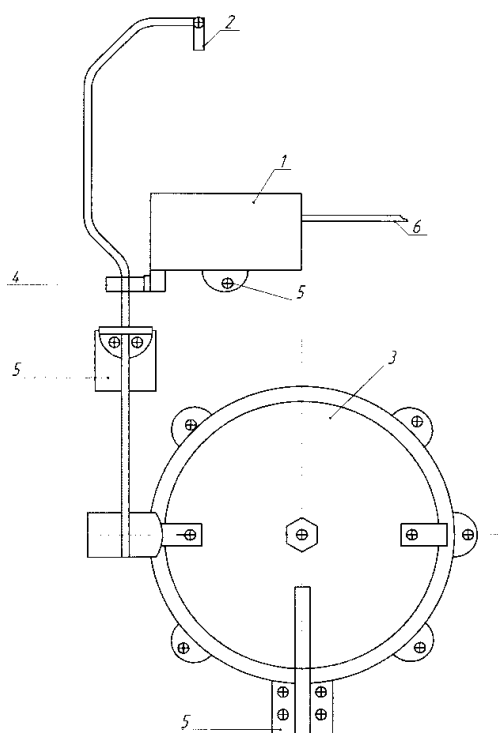


Рисунок 19 - Блок управления воздушными заслонками.

1 Электродвигатель; 2. Крепление рычага к задвижкам; 3. Ручное регулирование; 4. Магнитный контакт управляющего устройства и рычага; 5. Крепление блока к задней стенке шкафа; 6. Проводка 220В.

В ручном режиме задается угол открытия-закрытия заслонок, т.е. обеспечивается режим вентилирования камеры. В автоматическом режиме дополнительно обеспечивается регулирование по превышению требуемой влажности, с помощью закрытия (открытия) заслонок в автоматическом

режиме без вмешательства работника.

При срабатывании термоконтактора заслонки открываются на 100%.

Блок управления заслонками монтируется на задней панели инкубатора. Диапазон регулирования открытия-закрытия заслонки от 0 до 100% с шагом 1%.

Заслонки воздухообмена, управляемые тяговым электромагнитом, имеют основную задачу обеспечить воздухообмен камеры с внешней средой, а функции сброса излишнего тепла и влажности это уже вспомогательные.

2.7. Аппарат для автоматического переворачивания лотков

Технические данные мотора стеклоочистителя

Напряжение питания	12В
Ток потребления	0,7А
Мощность	38Вт

Механизм автоматического переворачивания лотков с яйцами изображён на рисунке 2.18.

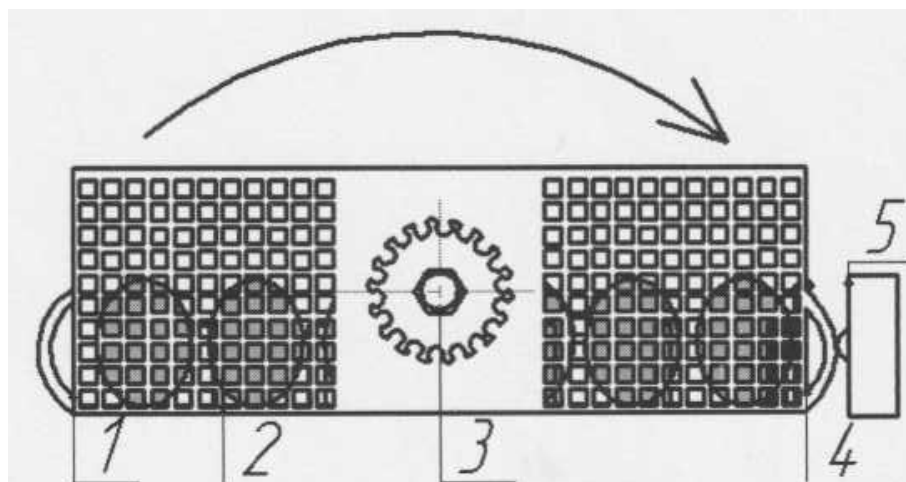


Рисунок 20 – Кантователь, 1,4-лыжа; 2-лоток; 3-ось вращения, 5-микровыключатель, 6 - яйца.

Моторедуктор стеклоочистителя (3) показанный на рисунке 20, вращает лоток 2 вокруг оси.

Остановка лотка в стационарном положении осуществляется микровыключателем 5, когда лоток приходит в одно из горизонтальных положений.

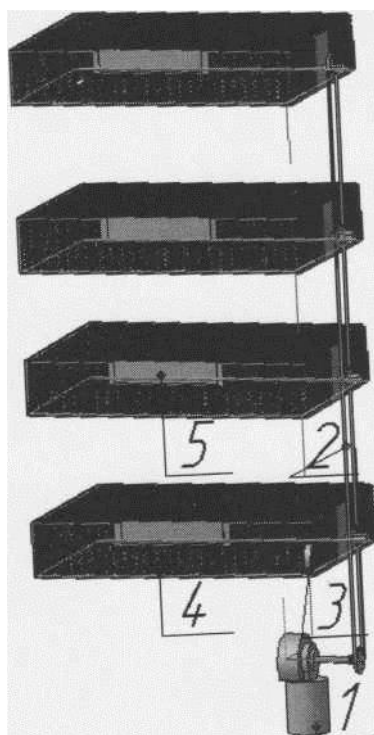


Рисунок 21 - Кинематика переворачивателя лотков 1-моторедуктор, 2-цепной привод вращения лотков, 3-лоток для цыплят, 4-удерживателя яиц, 5-закрывашка.

В инкубатор устанавливается несколько лотков, синхронно вращаемых одним электродвигателем с цепным приводом.

Блок управления кантователем изображен на схеме рисунок 22.

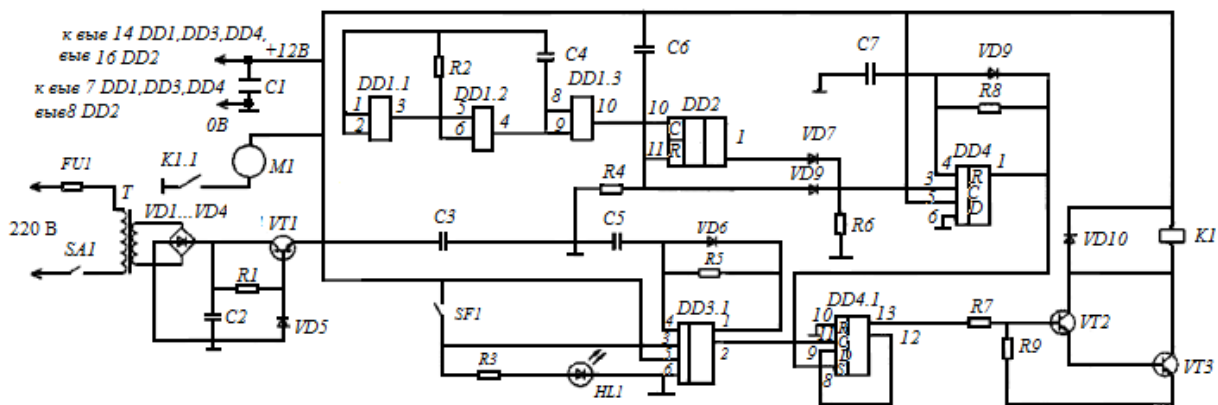


Рисунок 22 - Схема электрическая принципиальная автомата
переворачивания лотков

Составной транзистор VT2VT3 управляет реле K1.1, которое включает моторедуктор M1, поворачивающий лотки с яйцами.

Перевороты повторяются каждые 3,5-4 часа. Период повторения устанавливается величинами номиналов конденсатора C4 и резистора R2.

Осциллограммы работы блока приведены на рисунке 2.21. При необходимости её можно изменить, подбирая резистор R8 и конденсатор C7.

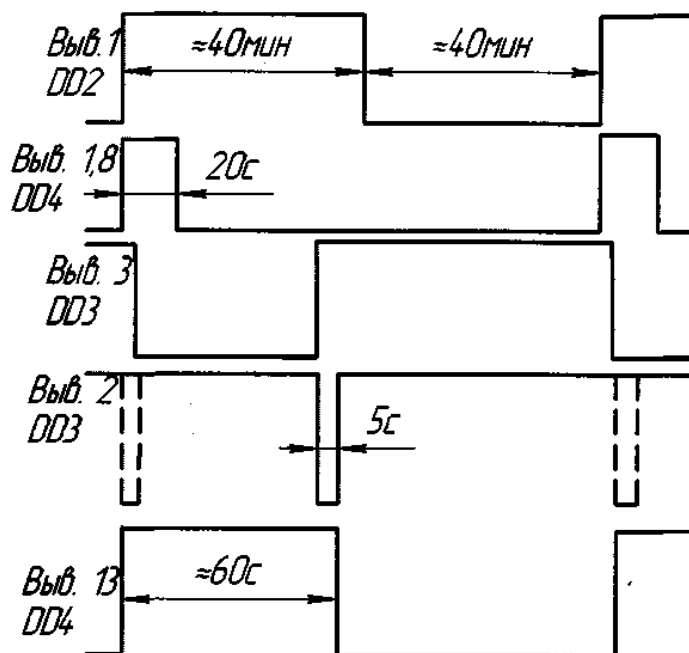
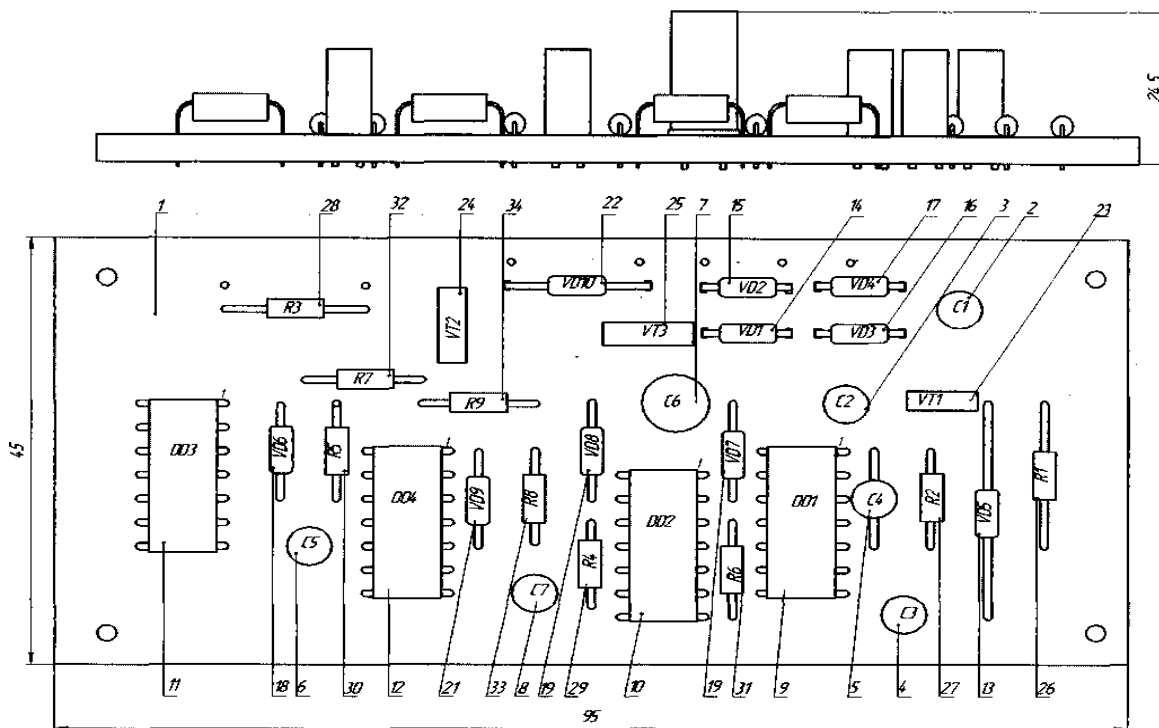


Рисунок 23 - Временные диаграммы работы блока управления
автоматом переворачивания лотков

Блок питания трансформаторный, стабилизированный простейшим транзисторным стабилизатором.

Для индикации включенного режима имеется светодиод. Реле должно быть с рабочим напряжением обмотки 12В и с контактами, достаточно мощными для управления применённым электродвигателем.



Установка транзистора КТ 815 В
позиция 23

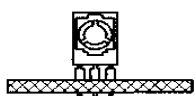


Рисунок 1

Установка конденсатора
электролитического К50-27
220мкВ
позиция 7

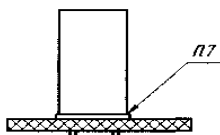


Рисунок 2

Установка микросхем К 561 ТМ 2
позиция 11, 12



Рисунок 3

	Ø	Øзвнк	металл	количество
○	0,7	1		7
○	2	-		4

- 1 Размеры для справок
- 2 Установить элементы по ГОСТ 4ГО.Ю.030
- 3 Установить резисторы R1-R9, диоды VD1-VD10 по варианту 1а
- 4 Конденсаторы C1-C5 по варианту 1а
- 5 Микросхемы DD1, DD2 по варианту 1а
- 6 Микросхемы DD3, DD4 по рисунку 3
- 7 Транзистор VT1 по рисунку 1, транзисторы VT2, VT3 по варианту 1а
- 8 Платы привок ПДС 61 ГОСТ 21931-76
- 9 Ключевая наставка ГОСТ 30307-95

Рисунок 24 - Печатная плата автомата переворота яиц

Выводы

В данном разделе произведена разработка конструкции, печатной платы и электрической принципиальной схемы инкубатора.

3. Расчетный раздел

3.1 Расчёт вероятности безотказной работы

Интенсивность отказов λ , определяется по формуле

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n \quad (16)$$

где λ_1, λ_n -интенсивность отказов радиоэлементов λ_0 -это интенсивность отказов при нормальных условиях (поправочный коэффициент для п/п $\lambda = 10^{-6} - 10^{-9}$), ч^{-1} .

Таблица 2 - Интенсивности отказов радиоэлементов

Название радиоэлемента	Количество радиоэлементов	λ_0	Коэффициент нагрузки α	$\lambda \cdot 10^{-6}$
Конденсатор электролитический	6	0,94	5,64	0,752
Микросхема К561ТМ2	3	3	9	0,003
Диод КД209А	5	2	10	0,52
Транзистор КТ3102Б КТ815	3	1	3	0,01
Светодиод	1	1	1	0,01
Стабилитрон Д814	1	1	1	1
Резистор 1,5К 10К, 30К, 270К, 620К	9	0,42	3,78	0,336
λ_{Σ}	28	—	—	2,621

Для радиоэлементов приемлемое значение безотказности находится в интервале $0.85 < (t) > 1$ t-время работы аппаратуры, измеряется в часах.

Расчет вероятности безотказной работы определяется по формуле:

$$P(t) = e^{-t\lambda}, \quad (17)$$

где e -основание натурального логарифма; $e=2,72$

t_p -время работы радиоаппаратуры, формула для расчета:

$$t_p = 24 * 365 * n, \quad (18)$$

где n -количество рабочих часов в сутки;

24-число часов в сутках;

365-количество дней в году.

Рассчитываем интенсивность отказов радиоаппаратуры по формуле 1:

$$\lambda = 2,6 * 10^{-6} + 4,512 * 10^{-6} + 0,009 * 10^{-6} + 0,03 * 10^{-6} + 0,01 * 10^{-6} + 1 * 10^{-6} + 3,024 * 10^{-6} = 11,185$$

Рассчитываем время работы аппаратуры по формуле 3:

Автомат переворачивает лоток в течении 2 мин (0,033ч) каждые 4-4,5 часа $n=0,33$

$$t_p = 24 * 0,33 * 365 * 2 = 5781,6$$

Рассчитываем вероятность безотказной работы:

$$P(t) = 2,72 - 11,185 * 5781,6$$

$$P(t) = 0,88$$

Найденное значение безотказной работы находится в приемлемых пределах $0,85 < P(t) < 1$

3.2 Расчет функционального узла устройства

Любой транзисторный ключ во включенном состоянии имеет очень малое, а в выключенном - большим сопротивлением, близким к бесконечности.

Полный ток через резистор:

$$I = I_{k0} (R_{Б1} / (R_{Б2} + R_{Б1})) + E_{Б} / (R_{Б2} + R_{Б1}). \quad (19)$$

Формула для расчёта напряжения на эмиттерном переходе

транзисторов подключенных последовательно:

$$U_{бэ} = - (E_б - IR_{б2}) \quad (20)$$

Все резисторы имеют мощность рассеяния 0,5 Вт. Микровыключатель типа «тумблер» Т1 рассчитан на токи до 5-10 А при напряжении 220В.

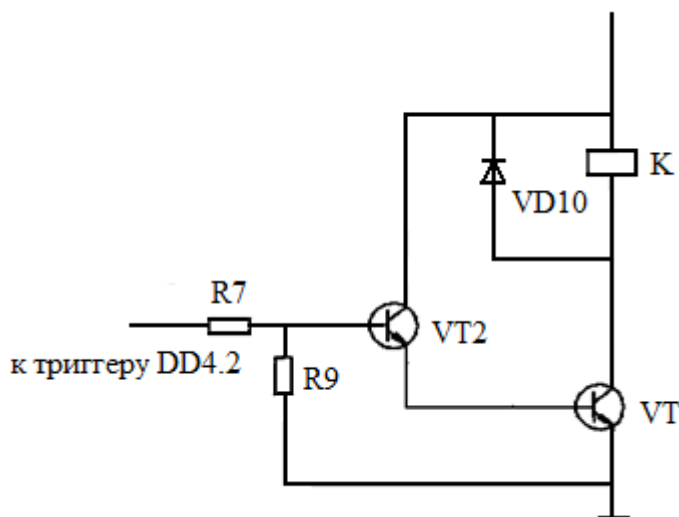


Рисунок 25 – Ключ на составном транзисторе

Полный ток через резистор равен:

$$I = 100 \cdot \left(\frac{30}{130} + \frac{95}{130} \right) = 0,89$$

Напряжение на эмиттерном переходе составного транзистора равно:

$$U_{бэ} = -(95 - 0,89 \cdot 100) = -6$$

Используем транзисторы кремниевые эпитаксиально - Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.

Предельные эксплуатационные данные КТ 3102Б:

-напряжение коллектор эмиттер 50В -напряжение эмиттер база 5В Для КТ 817Г:

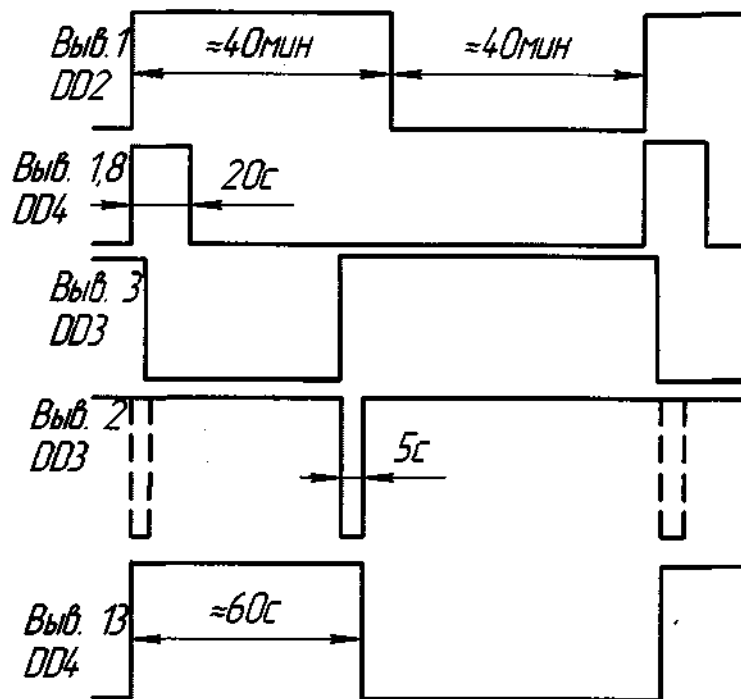
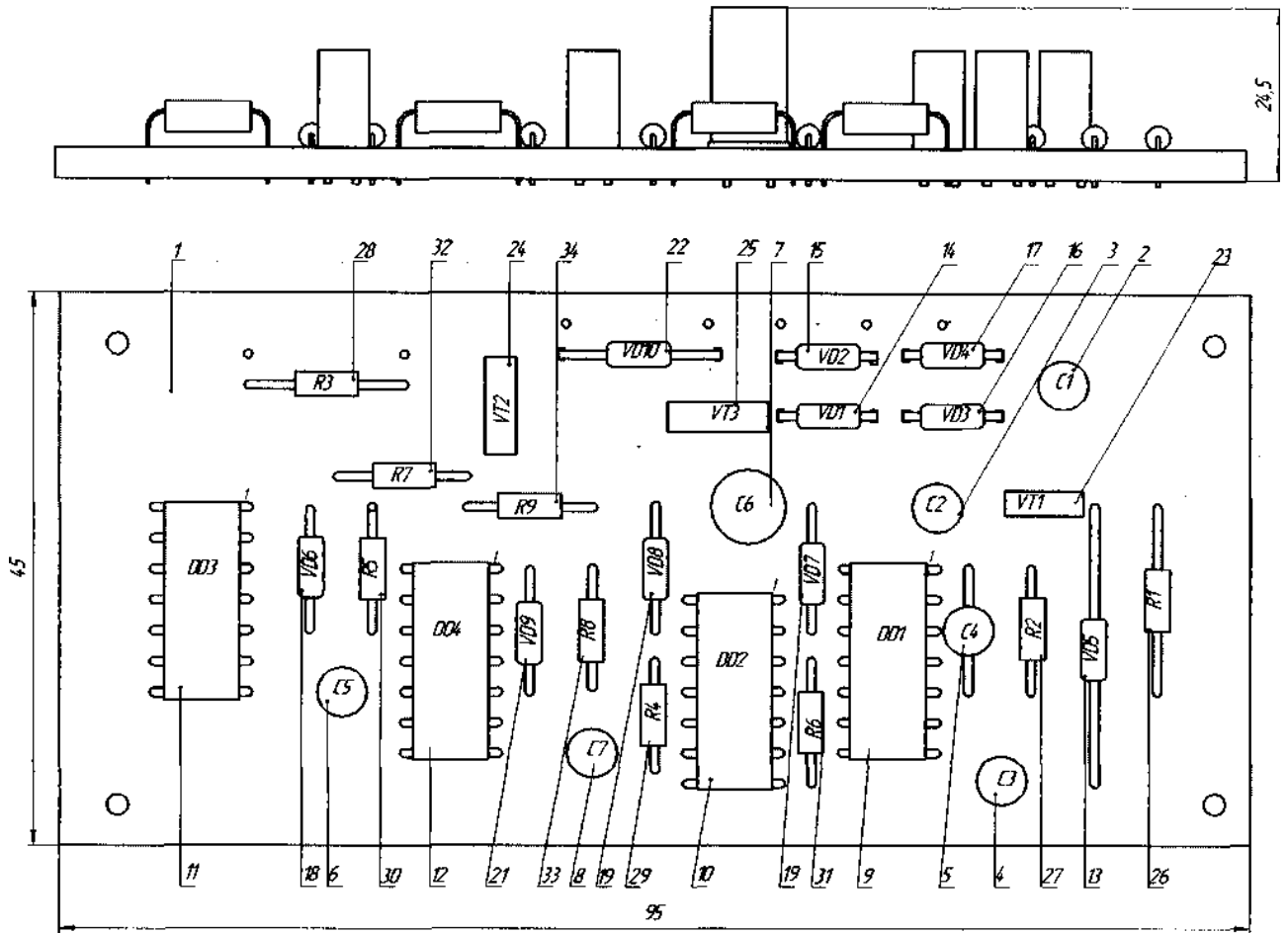


Рисунок 26 - Временные диаграммы работы блока управления автоматом переворачивания лотков



Установка транзистора КТ 815 В
позиция 23

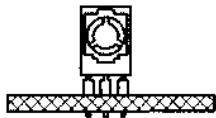


Рисунок 1

Установка конденсатора
электролитического К50-27
220мк 16В
позиция 7

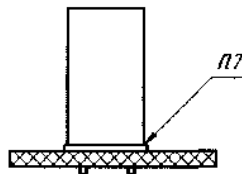


Рисунок 2

Установка микросхем К 561 ТМ 2
позиция 11, 12



Рисунок 3

	Ø	Øзвнк	металл	количество
○	Ø7	1		7
○	2	-		4

1 Размеры для справок

2 Установить элементы по ОСТ 4ГО.10.030

Установить резисторы R1-R9, диоды VD1-VD10 по варианту 1а

Конденсаторы C1-C5 по варианту 1а

Микросхемы DD1, DD2 по варианту 1а, DD3, DD4 по рисунку 3

Транзистор VT1 по рисунку 1, транзисторы VT2, VT3 по варианту 1а

3 Паять припоем ГОСТ 61ГОСТ 21931-76

4 Клеящая масса ГОСТ 30307-95

Рисунок 27 - Схема сборки печатной платы автомата для инкубатора

На передней панели расположено реле для управления моторедуктором. На боковой стенке корпуса расположены вентиляционные

отверстия для охлаждения приборов. В устройстве используется реле с достаточно мощными контактами для управления электродвигателем и рабочим напряжением обмотки 12В.

Крышка защищает прибор от попадания частиц, отрицательно влияющих на работу изделия.

На основании корпуса размещены стойки для крепления на них деталей изделия. Плата крепится к стойкам на основании корпуса винтами. Сигналы поступают через разъёмное соединение, расположенное на задней стенке корпуса. Применяемый способ крепления и монтажа обеспечивает необходимую механическую прочность, надёжный электролитический контакт и исключение резонансных явлений во время воздействия вибрационных нагрузок.

Крепежные приспособления не должны повреждать корпус и защитное покрытие, не должны ухудшать условия отвода теплоты от радиоэлементов.

3.3 Корпус инкубатора

В качестве прототипа взят корпус бытового инкубатора “ИПХ-10” производства ООО “ПятигорскСельМаш”, который по сравнению с другими моделями, например “Идеальная наседка” (ИБ1НБ, ИБ2НБ) или “Нептун-006” обеспечивает лучшие характеристики для инкубации и вывода. Стенки инкубатора хорошо утеплены, это уменьшает разницу между температурой в центре и у краев лотка.

Корпус инкубатора, рисунок 28 состоит из наружного и внутреннего (из ударопрочного полистирола) шкафов. Пространство между шкафами заполнено теплоизоляцией - пенополиуретаном (ППУ).

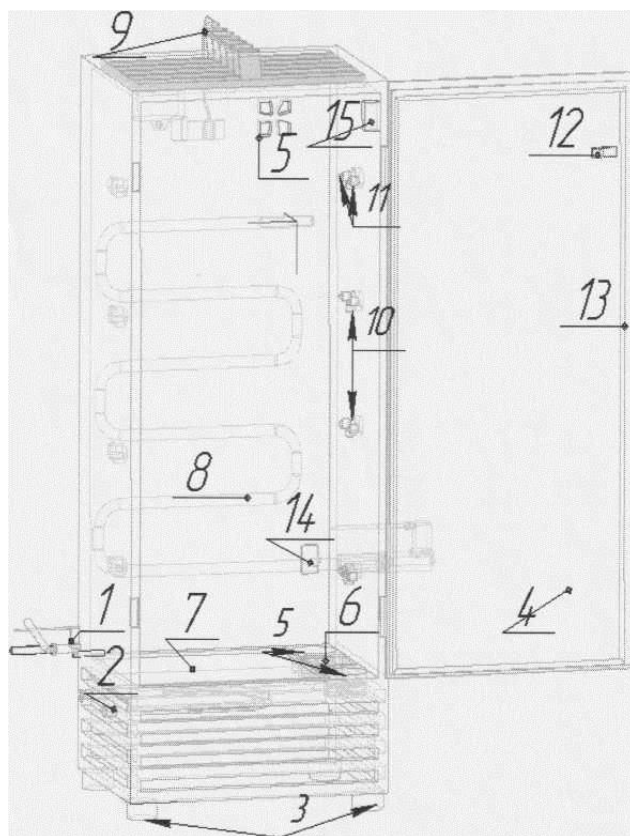


Рисунок 28 - Устройство корпуса инкубатора. 1-клапан подачи воды, 2-нагреватель, 3-резиновые ножки, 4- дверь, 5- вентиляторы, 6-отверстие для моторедуктора, 7-ёмкость для воды, 8-радиатор охлаждения, 9-управление задвижками, 10-крепления лотков, 11-ролики прижимные, 12- психометр, 13-магнитный уплотнитель, 14-микровыключатель аппарата переворачивания лотков, 15-датчик влажности и терморегулятор.

Плотное прилегание двери обеспечивается с помощью магнитного уплотнителя. Дверь изготавливается из ударпрочного стекла. Класс защиты А1 (по ГОСТ Р 51136-98) стекло 4мм, ударпрочное пленочное покрытие толщиной 336 мкм (12mil)

Корпус представляет собой параллелепипед с внутренними размерами 980x460x360 mm с толщиной стенок 40 mm.

Для обеспечения заданного зазора между днищем и полом в нижней части корпуса прикреплены резиновые ножки 3.

Для обеспечения вентиляции и охлаждения в корпусе проделаны

дыхательные отверстия в верхней и нижней части шкафа, верхние прикрываются поворотными заслонками 9. На дне и задней стенке установлены вентиляторы 5 при помощи ряда вспомогательных деталей. Сам двигатель находится внизу шкафа 6 и крепится к корпусу на скобах. Для простоты крепежные шурупы и винты на рисунке не показаны. Нагреватель 2 размещается между стенкой и вентилятором чуть ниже ёмкости для воды 7 с целью обдува камеры уже нагретым воздухом.

Система охлаждения 8 состоит из трубок, которые размещены параллельно задней стенке. В верхней трубке отводится вода, через другой конец подаётся вода от электроклапана 1 через питающую трубу.

Углекислый газ, образующийся в процессе инкубации, выходит через вентиляционные отверстия. В процессе инкубации заслонки автоматически (или вручную) отодвигают, обеспечивая необходимый зазор для вентиляции.

Благодаря разработанной конструкции съёмного удерживателя яиц (рисунок 3.5), инкубатор также можно использовать для выращивания цыплят первые семь дней жизни. Конструкция удерживателя яиц разбирается оператором за два дня до вылупа (на 18 день инкубации), отключается аппарат переворачивания лотков.

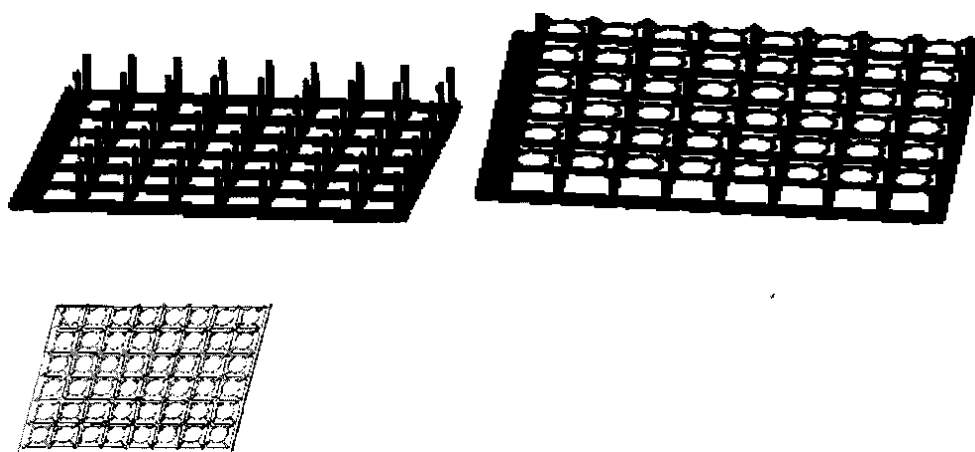


Рисунок 29 - Разъёмный удерживатель яиц.

Выводы

В данной главе произведен расчет инкубатора.

4 Инструкция по применению

4.1. Общие указания

1. Перед началом работы необходимо ознакомиться инструкцией.
2. Инкубатора устанавливается так, чтобы был приток свежего воздуха к вентиляционным отверстиям.
3. Инкубатор рассчитан на питание от сети $220\text{В}\pm 10\%$.

4.2 Устройство инкубатора

Инкубатор управляется терморегулятором на боковой панели. Для стабилизации температуры терморегулятор включает и выключает нагреватель. В инкубаторе яйца размещаются в лотках. Переворачивание яиц производится автоматически.

Подготовка к работе

Обеспечить подачу воды на устройство.

Включить инкубатор необходимо заранее перед закладкой яиц не меньше чем за час.

Выводы

В данном разделе приведены инструкция по использованию инкубатора.

5 Безопасность и экологичность проекта

Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.

- 1 Электроприборы управления инкубатором должны быть снабжены крышками.
- 2 Движущиеся и вращающиеся части оборудования закрыть кожухами.
- 3 Использовать диэлектрические коврики.
- 4 Для освещения инкубатора использовать лампы с напряжением 12В.
- 5 Обучить персонал приемам оказания первой неотложной помощи.
- 6 Иметь аптечки первой помощи.

5.1 Организация охраны труда на птицефабрике

Охрана труда – это комплекс мероприятий направленных на сохранение жизни и здоровья работников в процессе труда. Включает социально - экономические, организационно - технические, санитарно - гигиенические, лечебно - профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

5.2. Положение об организации работы по охране труда

- 1 Общее руководство и ответственность осуществляет директор.
- 2 Бдит за охраной труда на рабочих местах инженер по охране труда.

Виды инструктажа по охране труда:

Вводный

При этом:

1. Происходит знакомство с трудовым законодательством.
2. Проводится ознакомление с «Правилами пожарной безопасности».
3. Проводится обучение с «Правилами оказания первой помощи».

5.3 Обеспечение пожаробезопасности на производственном участке

Чтобы избежать большого количества загораний, необходимо чтобы люди, работающие на птицефабриках, обратили внимание на существующие порядки, принятые при строительстве, оснащении и эксплуатации сооружений и помещений, складов и территории, осознавали предпосылки возникновения пожаров и соблюдали необходимую в таких условиях осторожность. Главной причиной возникновения пожаров почти всегда была неосторожность работников при применении открытого огня, пренебрежение состоянием электрических устройств, а также непродуманные методы работы.

Последствием возникшего на птицефабрике является потеря поголовья животных. Это следствие того, что при горении выделяется большое количество токсических газов, которые вызывают отравление птицы.

На птицефабриках отмечается большая по сравнению с другими производствами скорость распространения огня, так как в работе применяется большое количество горючих материалов; персонал малочисленен, а строения и сооружения выполняются из дешевых материалов, обычно из дерева.

Удаление газов и дыма из горящего помещения производится через оконные проемы, аэрационные фонари, а также с помощью специальных дымовых люков, легко сбрасываемых конструкций. Меры противопожарной защиты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха осуществляют в целях предотвращения распространения пожара на все здание. Для этого пылеотделители и фильтры устанавливают перед вентилятором, чтобы воздух с содержанием взрывоопасных отходов и пыли очищался до поступления его в вентилятор.

Зачастую источником возгорания электрических установок является - силовая электропроводка. Если произошло возгорание электропроводки, соблюдая следующие меры предосторожности можно избежать поражения

электрическим током и уменьшить потери, понесенные при пожаре:

1. Обесточьте проводку всеми доступными способами
2. Никогда не применяйте при тушении проводки воду, чтобы не получить поражение электрическим током, используйте только специально предназначенные для этого порошковые огнетушители.
3. При первых признаках возгорания немедленно вызывайте пожарную охрану.
4. До приезда пожарных, своими силами, попытайтесь сдержать распространение огня, чтобы он не перекинулся на близ лежащие предметы. При этом, соблюдайте меры предосторожности, чтобы не отравиться продуктами горения.

5.4. Расчет искусственного освещения

Удельная мощности ламп на 1 м^2 площади помещения.

1. Ширина помещения складывается из проходов между оборудованием и пристеночных проходов, что составляет

$$(3 \times 1,5 + 4 \times 2 \times 0,6 + 2 \times 1,4) = 12 \text{ м.}$$

2. Длина помещения составляет: $(2 \times 2 + 46 = 50)$ метров

3. Площадь помещения: $(12 \times 50 = 600) \text{ м}^2$

4. Объем помещения основного:

$$V_1 = a \times b \times c = 50 \times 12 \times 3 = 1800 \text{ м}^3, \quad (21)$$

где c - высота стен.

Весь объем равен: $V = V_1 + V_2 - 1800 + 600 = 2400 \text{ м}^3$

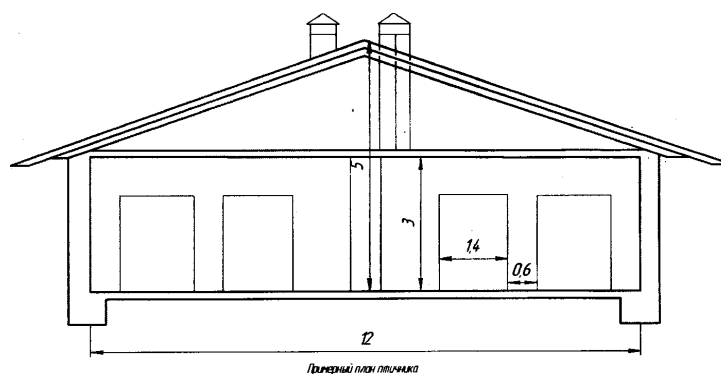


Рисунок 30 - Примерный вид птичника

Суммарная мощность ламп

$$600 * 4,5 = 2700 \text{ Вт.}$$

Общее количество ламп будет равно:

$$2700 \text{ Вт} : 100 \text{ Вт} = 27 \text{ ламп.}$$

$$27 \text{ ламп} * 0,1 = 2,7, \text{ то есть } 3 \text{ лампы}$$

Лампы дежурного освещения располагают в концах помещения.

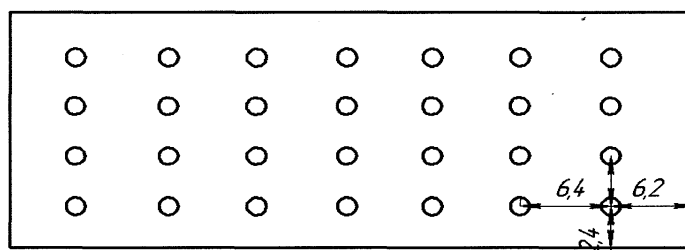


Рисунок 31 - Схема освещения

Состояние окружающей среды на птицефабрике

Выводы

Для нанесения минимального вреда окружающей среде необходимо:

1. Организовать работу очистных сооружений.
2. Контролировать работу специалистов и рабочих в деле охраны окружающей среды.
3. Обеспечить бесперебойную работу систем вентиляции с фильтрацией входящего воздуха и выходящего газа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение бакалаврской работы содержит описание особенностей разведения птицы.

В исследовательском разделе обоснована актуальность исследования, рассматриваются оптимальные для развития эмбриона и выклева птенцов условия.

Конструкторский раздел содержит проектирование терморегулятора, блока управления заслонками, автомата переворачивания лотков.

Третий раздел бакалаврской работы содержит расчёт вероятности безотказной работы, расчёт функционального узла устройства, расчёт технологичности устройства, нормирование технологического процесса, расчёт поточной линии. Инструкция по применению разработана в четвёртом разделе.

Разработанный инкубатор для птицеводства снабжен автоматическим устройством для переворота яиц. Участие человека в процессе инкубирования сведено в таком агрегате до минимума.

В разработанном инкубаторе автоматически поддерживается заданная температура, влажность воздуха, удаление отработавшего воздуха и подача свежего, поворот лотков с размещенными яйцами. К помещению, где устанавливается инкубатор есть следующие требования: хорошее проветривание и возможность поддерживать температуру воздуха в пределах 15-22 °С.

В разделе производственная безопасность и экологичность рассмотрены способы защиты работающих от вредных факторов, произведён расчёт необходимого количества вентиляционного оборудования и освещения предприятия.

Разработанное автоматическое оборудование конкурентоспособно как по себестоимости, так и по качеству выпускаемой продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. В. Криницкий. Экономика. Москва. 1999-2003 г.
2. Вентиляция. Оборудование и технологии. Учебно-практическое пособие. Афанасьева Р.А, Константинов Е.И, Кузьмин Е.С.
3. Водовозов А. М. Основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Водовозов. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 130 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0137-1.
4. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. Москва: Издательство «ДМК Пресс», Издательский дом «Додэка-XXI», 2015
5. Домашнее инкубирование. Практическое руководство" - Какурин В.В - Все самое важное, что необходимо знать при домашнем выведении птицы. Оренбург, 2017.-35
6. Домашние инкубаторы. Ростов н/Д: Изд-во «Владис», 2002. – 192 с.
7. Домашние инкубаторы. Устройство и использование. Выращивание молодняка. Ростов н/Д: Владис, 2011. - 192 с. - (Золотые советы фермеру).
8. Журнал Радио 2006 №1, стр 41-42.
9. И.Ф. Ливчак, Ю.В. Воронов Охрана окружающей среды Москва Стройиздат, 1988г.
10. Инкубация яиц [] : Справочник / Ю. З. Буртов, Ю. С. Голдин, И. П. Кривопишин. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 238, [1] с. : ил. ; 21 см. - Библиография: с. 237. - 19000 экз.. - ISBN 5-10-000690-0 (в пер.) :
11. Интернет магазин электронных компонентов «Импульс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.impulsi.ru>
12. Каравашенко В.Ф., Попов А.А. Учебная книга оператора - птицевода. М.: «Агропромиздат», 1987г.
13. Ковальский. Организация и планирование производства на машиностроительных предприятиях. М.1996 г.
14. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. М.: «КолосС», 2003г.

15. Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учеб. и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. - Гриф УМО. - Москва : Юрайт, 2016. - 398, [1] с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 3398-399. - ISBN 978-5 9916-7353-2 (ч. 1). - ISBN 978-5-9916-7354-9 : 952-15.5.
16. Научный журнал "Животноводство России" №11-2004г.
17. Пенионжкевич Э.Э., Злочевская К.В., Шахнова Л.В. Разведение и племенное дело в птицеводстве. М.: ВО "Агропромиздат", 1989г.
18. Птицеводство для начинающих / Э. Бондарев: Кладезь, АСТ; Москва; 2015 ISBN 978 5 17 084332 9
19. Рузавин Г.И. Основы рыночной экономики, М.ЮНИТИ. 1996г.
20. Рыночная экономика. Учебник. Том 1, часть 1. Издательство «Соминтек». Москва 1992 г.
21. Справочник Полупроводниковые приборы Баюков А.В, Гитцевич А.Б, Зайцев А.А, Мокряков А.В, Петухов В.М, Хрулев А.К.
22. Технология инкубации [] / Г. К. Отрыганьев, А. Ф. Отрыганьева. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - Москва : Россельхозиздат, 1982. - 142 с. : ил. ; 20 см. .
23. Технология инкубации [] / Г. К. Отрыганьев, А. Ф. Отрыганьева. - 3-е издание, переработанное и дополненное. - Москва : Росагропромиздат, 1989. - 189, : ил. ; 20 см. - 15000 экз.. - ISBN 5-260-00170-2
24. Чельшев Александр Игоревич. Повышение эффективности энергоиспользования на промышленном предприятии на основе оптимизации теплотехнологических установок. Иваново 1999 г.
25. Эдуард Бондарев: Птицеводство для начинающих. Куры, индейки, перепела. АСТ, 2018 -140-. ISBN: 978-5-17-106527-0
26. Эдуард Бондарев: Птицеводство для начинающих. Куры, индейки, перепела. АСТ, 2018 -140-. ISBN: 978-5-17-106527-0
27. Ю. Н. Владимирова Инкубация яиц влажность (часть вторая). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrovesti.net/lib/tech/poultrytech/protsess-inkubatsii-yaits-vtoraya-chast.html>

28. Chen, Y. Assessment on Improvement of Early Detection Systems in Electrical Rooms of High-Tech Facilities [Text] / Y. Chen, C. Shu, S. Ho, H. Ho, H. Chang // Procedia Engineering. Vol. 211. – 2018. – PP. 235-246. ISSN: 1877-7058
29. Fonollosa, J. Gas Sensor Array for Reliable Fire Detection [Text] / J. Fonollosa, A. Solorzano, J.M. Jimenez-Soto, S. Oller-Moreno, S. Marco // Procedia Engineering. Vol. 168. – 2018. – PP. 444-447. ISSN: 1877-7058
30. Li, M. Experimental Research on the Smoke Control System in a Complex Road Tunnel Fire [Text] / M. Li, Z. Zhang, J. Milke, G. Lu, X. Mei // Procedia Engineering. Vol. 211. – 2018. – PP. 379-387. ISSN: 1877-7058
31. Xu, X. Study on Fire Smoke Control in Super-high Building Atrium [Text] / X. Xu, Z. Wang, X. Liu, C. Ji, N. Yu, H. Zhu, J. Li, P. Wang // Procedia Engineering. Vol. 211. – 2018. – PP. 844-852. ISSN: 1877-7058