

Содержание

стр.

Введение.....	
1 Литературно – патентный обзор.....	
1.1 Анализ существующих технологий	
1.2 Основные технологические и технические требования, предъявляемые к разрабатываемой системе микроклимата	
1.3 Обзор существующих конструкций вакуумных насосов	
2 Технологическая часть	
2.1 Расчёт мощности на вводе.....	
2.2 Расчет электрических нагрузок	
2.3. Определение мощности трансформатора.....	
2.4 Расчёт линии 0,38 кВ	
2.5. Расчет токов короткого замыкания	
2.6 Технологические расчеты	
2.6.1 Выбор разъединителя	
2.6.2 Выбор трансформатора тока	
2.7 Защита линии 0,38 кВ	
2.8 Расчёт внутренних силовых и осветительных сетей	
2.9 Расчёт осветительной сети	
2.10 Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры	
3 Конструкторская часть	
3.1 Обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции	
3.2 Расчет дозы облучения	
3.3 Разработка привода установки для ультрафиолетового облучения животных с коррекцией дозы облучения	
3.4 Безопасность жизнедеятельности.....	
3.4.1 Мероприятия обеспечивающие безопасную работу	
3.5 Экономическая часть	

3.5.1 Экономическое обоснование конструкции	
3.6 Охрана окружающей среды	
3.7 Физическая культура на производстве	
Выводы и предложения	
Список используемой литературы	
Спецификации	

Введение

Сегодня сельское хозяйство испытывает ряд социальных и экономических трудностей, вызванных переходом к рыночной экономике. Но, несмотря на это тяжелое положение, электрификация и автоматизация сельского хозяйства является одной из важных задач, от успешного решения которых зависит дальнейшее развитие сельского хозяйства страны

Интенсификация отраслей животноводства и широкое применение индустриальных методов производства продукции животноводства открывают широкие возможности перед хозяйствами, ставят их на новый уровень развития, делают производство более рентабельным, а саму продукцию - более качественной и дешёвой.

Отечественная промышленность выпускает комплекс машин и оборудования для животноводства, однако уровень использования этого оборудования сравнительно не высок.

Наша задача - повышение эффективности использования уже созданного в агропромышленном комплексе производственных потенциалов, использование новых технологий, достижений науки и техники, а также передового опыта.

Целью проекта является комплексная электрификация коровника на 400 голов с разработкой установки для облучения животных ультрафиолетовым излучением с устройством автоматической коррекции дозы облучения.

Одним из неиспользованных резервов повышения продуктивности животных остаётся недостаток ультрафиолетового излучения их при стойловом содержании, что ведет к ослаблению животных и сокращению привесов. Решением этой проблемы является разработка и внедрение на животноводческих фермах установок для ультрафиолетового облучения животных.

1. Литературно – патентный обзор

1.1 Анализ существующих технологий

Выбор технологического оборудования и рабочих машин связан с максимально возможным применением оборудования, существующего в телятнике, и внедрением новых согласно зоотехнических и ветеринарных требований для молочно-товарных ферм.

Содержание коров стойлово-пастбищное, привязное. Для привязи предусмотрено стойловое оборудования с групповым обвязыванием животных ОСК-25А.

Все корма, завозимые со складов и полей на тракторных прицепах 2ПТС-4, поступают в кормоцех, где они измельчаются, дозируются, перемешиваются и загружаются на мобильный тракторный кормораздатчик КТУ-10, с помощью которого идет раздача по кормушкам два раза в сутки.

Поение животных водой предусмотрено из индивидуальных поилок ПА-1, установленных из расчета одна поилка на две головы. Вода поения коров с $t = 20-25^{\circ}\text{C}$. готовится электрическим водонагревателем ВЭП-400, который устанавливается в помещении моечной.

Удаление навоза из стойлового помещения осуществляется скребковыми транспортерами ТСН-160А. Горизонтальный транспортер перемещает навозную массу по каналам к месту сброса ее на наклонный транспортер, который грузит навоз на тракторный прицеп 2ПТС-4 для дальнейшей транспортировки к месту хранения и компостирования. Уборка навоза производится два раза в сутки перед доением коров.

Доение коров предусмотрено установкой ДАС-2Б в молочной флягу, которую на тележках ТУ-300 переводятся в молочную. В молочной происходит первичная обработка молока и кратковременное хранение.

Вакуум для доения создается с помощью вакуум-насоса УВУ-60/45. Доение коров двухразовое в сутки.

Для создания микроклимата в коровнике предусматривается устройство механической приточной вентиляции с подогревом воздуха холодный период года с помощью электрокалорифера.

Освещение в коровнике предусматриваем с применением ламп дневного света. По заключению многих ученых в образовании биологической жизни на нашей планете ультрафиолетовые излучения сыграли решающую роль [10]. Ультрафиолетовая недостаточность для животных приводит к ряду заболеваний, в первую очередь к рахиту. Под лучами ультрафиолетового излучения, особенно зоны В (280...315 нм) в коже животных образуется витамин D, ответственный за усвоение фосфорно-кальциевых соединений. Кальций – это основа скелета животных, фосфор входит в состав мозга, в том числе костного – одного из кроветворных органов. Особенно отрицательно ультрафиолетовая недостаточность сказывается на молодом организме. В современное животноводческое помещение ультрафиолетовое излучение не попадает. Обычное оконное стекло его практически не пропускает. В летний пастбищный период содержания животные достаточное количество естественного ультрафиолетового облучения, которое аккумулируется в виде витамина D и других стимулирующих соединений в организме. Этого запаса хватает на всю зиму. Однако, во многих хозяйствах крупный рогатый скот (КРС) содержится в закрытых помещениях.

Ультрафиолетовая недостаточность для относительно здоровых животных приводит к заметному снижению продуктивности. Например, высокоудойные коровы с трудом встают на ноги. Возможность искусственного введения в организм животных витамина D может привести к его переизбытку, что также отрицательно сказывается на продуктивности животных.

Ультрафиолетовое излучение также должно строго дозироваться. После длительного перерыва даже биодоза (нормированная доза) может вызвать отрицательную реакцию. Дозу облучения необходимо начинать с 0,25 рекомендуемой дозы с постепенным наращиванием, как это происходит в естественных условиях.

Ультрафиолетовое излучение способствует не только накоплению витамина D, но и заживлению участков кожи пораженных стригущим лишаем, чесоткой, нарывом.

Из проведенного анализа литературы [8,10] ясно, что терапевтическое действие ультрафиолетового излучения эффективно и для лечения легочных заболеваний, заболеваний крови и некоторых других воспалительных процессов. Но также как и лекарство, ультрафиолетовое облучение (УФО) должно строго дозироваться.

Зоотехнические, технологические и технические требования к системе микроклимата

Конструкция отопительно–вентиляционной системы телятника должна обеспечивать надежную работу при следующих параметрах окружающей среды:

- температура окружающей среды для оборудования и узлов, находящихся внутри помещения от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха для оборудования и узлов, находящихся внутри помещения при температуре 20°C – до 98 %;
- для оборудования и узлов, находящихся в помещении с влажностью до 100% при этом оборудование при данном режиме находится кратковременно в течение двух часов в сутки (уборка навоза), а также при наличии аммиака – до 20 мг/м^3 , сероводорода – до 10 мг/м^3 , углекислого газа – до 0,25 %;
- наличие в воздушной среде грязи органического и неорганического характера, согласно ГОСТ 19848–74.

Конструкция оборудования должна допускать обработку дезрастворами наружных поверхностей без вскрытия оболочек или пребывания в среде аэрозолей с последующим смывом химических веществ водой из шланга под давлением (в соответствии с конструкцией по проведению ветеринарной дезинфекции не реже одного раза в год).

1.2 Основные технологические и технические требования, предъявляемые к разрабатываемой системе микроклимата

Технический процесс создания нормативного микроклимата в телятнике обеспечивается с помощью автоматизированной отопительно–вентиляционной системы, укомплектованной механизмами, установками и

электрической аппаратурой, содержащей следующие основные блоки:

- типовые центробежные вентиляторы;
- секции электрокалориферов СФОА–60 с термоограничителями;
- шкафы управления;
- системы воздухораспределения с щелевыми телескопическим воздуховодами;
- автоматическое изменение тепловой мощности электрокалориферов датчиками ТУДЭ–102;
- включение и отключение нагрузки электронагревателей регуляторами ПРТ–3 (нагрев или охлаждение);
- аварийная система микроклимата – шахты естественной вентиляции в телятнике.

Система должна обеспечивать следующие количественные и качественные показатели, характеризующие технологический процесс:

- при наружной температуре $+ 50^{\circ}\text{C}$ и ниже, вплоть до $- 30^{\circ}\text{C}$, заданную температуру внутреннего воздуха в интервале от $+ 15^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ стабилизировать с точностью $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- поддержание относительной влажности воздуха в пределах 70...75% с точностью $\pm 3\%$;
- скорость движения воздуха в зоне дыхания животных в холодный и переходный периоды в пределах 0,3 м/с, в летний период – до 0,5 м/с;
- срок службы системы не менее 5 лет;
- коэффициент готовности – 0,99;
- коэффициент надежности работы системы и установок – 0,97.

Система должна состоять из унифицированных агрегатов, узлов и деталей и они должны соответствовать ГОСТам и ТУ на данное оборудование, а также это позволяет заводам – изготовителям поставлять их в удобном для транспортирования и монтажа виде.

Оборудование системы должно удовлетворять требованиям действующих правил и технических паспортов на смонтированное оборудование:

- правил устройства электроустановок;
- правил технической эксплуатации электроустановок потребителем и правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителем;
- правил пожарной безопасности.

1.3 Обзор существующих конструкций облучателей

Наиболее распространенными искусственными источниками ультрафиолетовых лучей являются ртутно-кварцевые лампы ДРТ, а также эритемные люминесцентные лампы ЭУВ-15 и ЭУВ-30 (рисунок 1.1), бактерицидные лампы БУВ-15 и БУВ-30 и ртутно-вольфрамовые эритемно-осветительные лампы РВЭ-350.

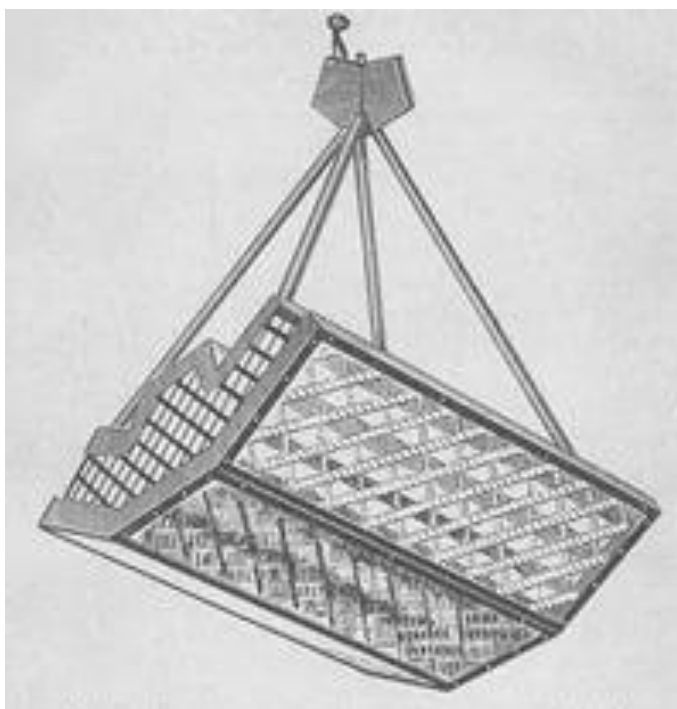


Рисунок 1.1 - Эритемная люминесцентная лампа ЭУВ-15

Эритемные люминесцентные лампы ЭУВ генерируют излучение в области длин волн 280...315 нм (зона В), обладающее сильным эритемным и антирахитными действиями. Коротковолновые излучения в их спектре отсутствуют. Они представляют собой газоразрядные лампы низкого давления с самоклеющимися оксидными электродами. Эритемное УФИ создается тонким слоем люминофора – фосфата кальция, активированного таллием, нанесенного на внутреннюю поверхность трубки и возбуждаемого

коротковолновым УФ излучением ртутного разряда.

Распределение энергии в спектре ламп ЭУВ на расстоянии 1 м от неё показано на рисунке 1.2.

При понижении напряжения на 10%, температуре ниже $+5^{\circ}$ лампы могут не зажигаться [64]. Оптимальная температура для работы ламп – $15-18^{\circ}$. При отклонении температуры от оптимальной облученность, создаваемая лампой, уменьшается. Поэтому в холодных животноводческих применяется комбинированная схема включения эритемных ламп с лампами накаливания. Излучаемое лампой накаливания тепло создает нормальные условия для работы эритемной лампы.

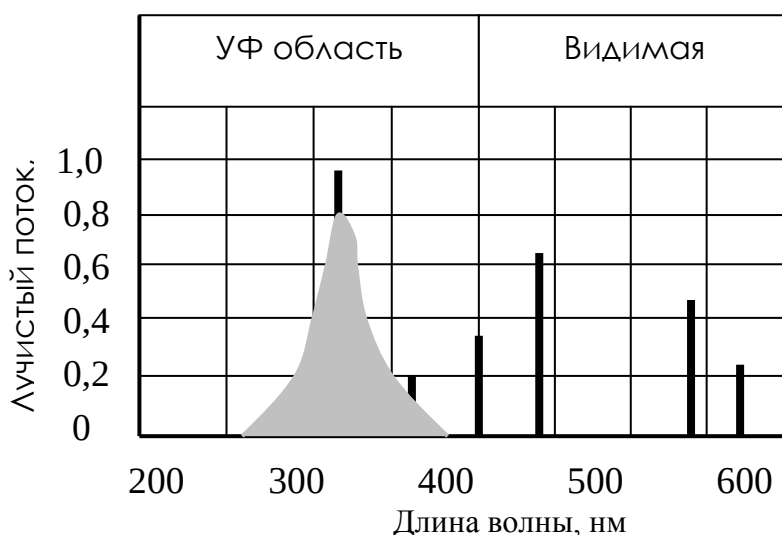


Рисунок 1.2 - Распределение энергии в спектре ламп ЭУВ.



Рисунок 1.3 - Бактерицидные лампы БУВ

Бактерицидные лампы БУВ (рисунок 1.3) излучают в основном коротковолновые УФ лучи области *C*, оказывающие сильное бактерицидное действие. По конструктивному выполнению и по схемам включения они идентичны эритемным лампам, но выполнены из другого увиолевого стекла. Стенки трубок люминофором не покрыты. Стекло их легко пропускает УФ лучи с длиной волны в 254 нм. Средний срок службы бактерицидных ламп 1500 ч [8].

Матированная колба выполнена из увиолевого стекла. Поэтому поток лампы содержит значительное количество излучений в зоне *B*, которое оказывает сильное эритемное воздействие.

Кроме УФИ, лампа генерирует световой и тепловой потоки, представляющие ценность для сельскохозяйственного производства. При эксплуатации она не требует никаких дополнительных устройств. Недостатком этой лампы является ее большая мощность и неравномерность распределения эритемной облученности по площади. Эти лампы предназначены для работы на переменном токе. Лампы допускают колебание напряжения не свыше 10-15% [64]. Повторное зажигание лампы возможно только после её полного остывания. Срок службы лампы 300 – 500 часов [8].

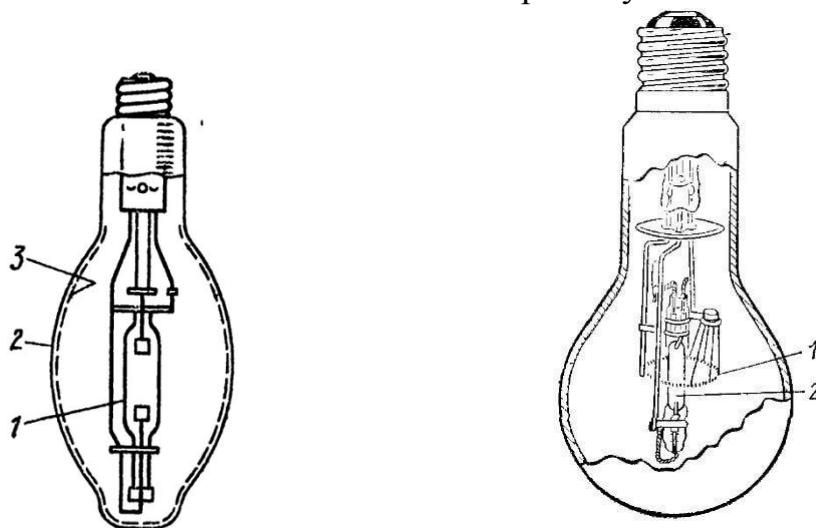


Рисунок 1.4 - Ртутно-вольфрамовые эритемно-осветительные лампы.

Прямые ртутно-кварцевые лампы ДРТ генерируют самый мощный поток УФИ среди известных источников излучения с длиной волны от 240

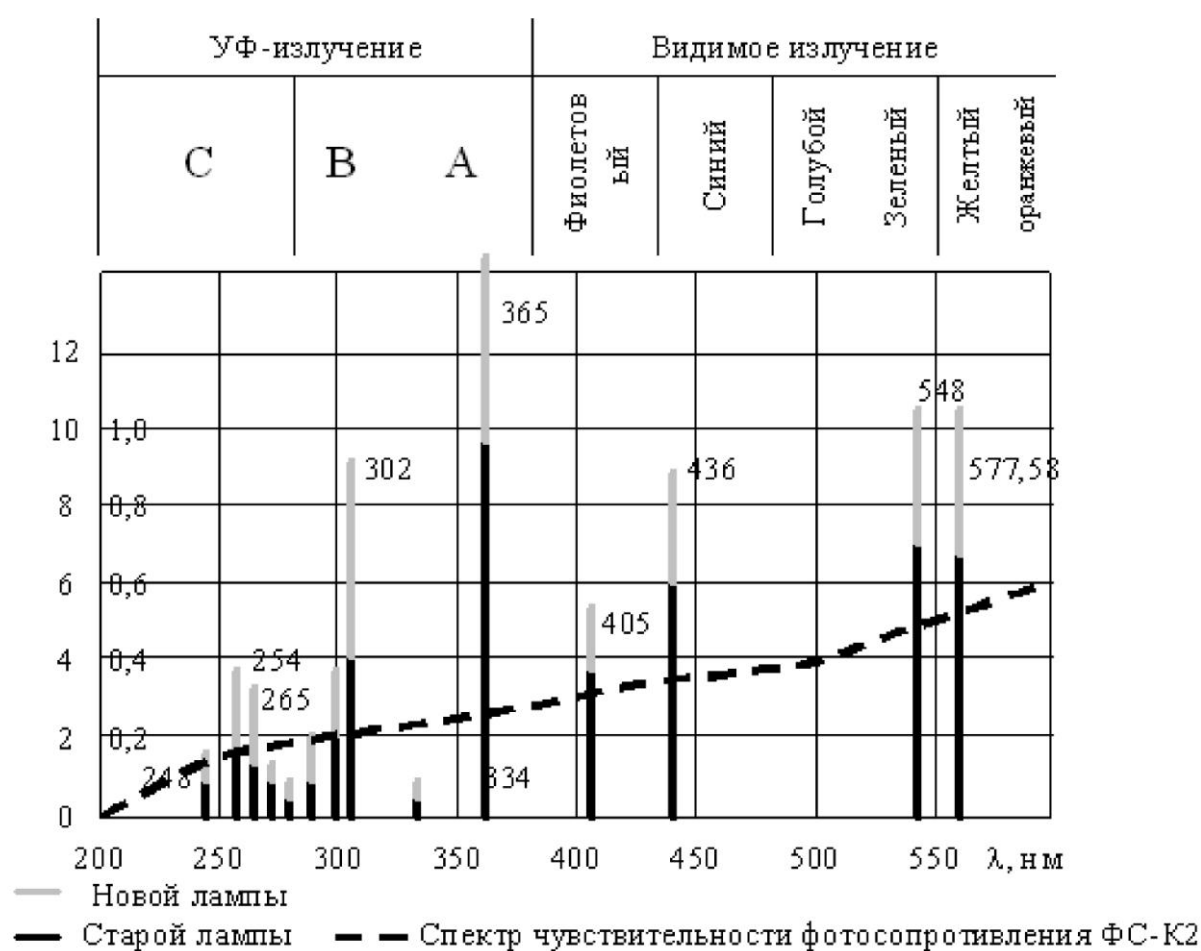


Рисунок 1.5 - Спектральная плотность излучения лампы ДРТ.

Зажигание лампы достигается непосредственным замыканием рубильника сети или прерывистым замыканием и размыканием цепи конденсатора C_1 кнопкой SB . При этом возникают импульсы повышенного напряжения между пластинкой из фольги и электродами и на электродах, которые обеспечивают ионизацию аргона. Присутствие в трубке аргона способствует более легкому зажиганию разряда в первый момент включения её в сеть. Рабочий режим ламп устанавливается через 8–15 минут после включения их в сеть при достижении установившегося теплового режима [6].

При номинальной работе ртутно-кварцевых ламп трубка лампы разогревается докрасна и давление паров ртути внутри лампы достигает 1 атмосферы. Максимум излучения при этом приходится на спектральную линию 365 нм области A .

При искусственном охлаждении, например вентилятором, ток лампы возрастает. Напряжение при этом на лампе снижается, температура трубки и давление паров внутри трубки снижаются, а максимум УФИ перемещается в область коротковолновых излучений к линии 253,7 нм области B [8].

Повторное зажигание лампы возможно только после её остывания, то есть через 5-10 минут [10]. Ртутно-кварцевая лампа устанавливается, обычно, в специальной арматуре, обеспечивающей нормальный температурный режим работы лампы и направляющей поток излучения в сторону облучаемого объекта.

Колебания напряжения в сети влияют на работу ламп. При снижении напряжения на 10% и более лампы могут не зажигаться [8]. Срок службы ламп ДРТ и некоторые другие технические характеристики приведены в таблице 1.1. мощным искусственным источником УФИ.

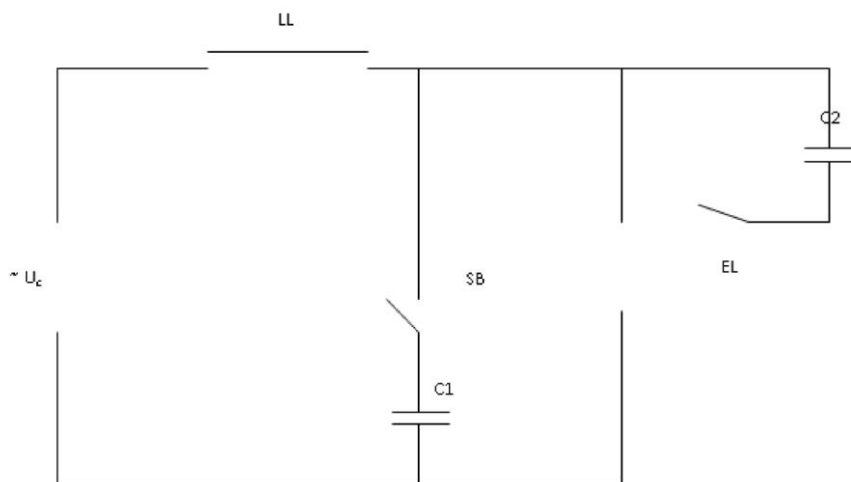


Рисунок 1.6 - Схема включения лампы ДРТ

В работе используется лампы ДРТ мощностью 400 Вт, так как она имеет самый максимальный срок службы из этого типа ламп.

Таблица 1.1. - Технические данные ламп ДРТ [10]

Тип лампы	Мощность, Вт	Напряжение на лампе, В	Ток, А	Световой поток, клм	Эритемный поток, мэр	Бактерицидный поток, б	Срок службы, ч	Диаметр, мм	Длина, мм
ДРТ-230	230	70	3,8	4,4	2800	6,2	1500	20	190
ДРТ-400	400	135	3,25	7,9	4750	10,5	2700	22	265
ДРТ-1000	1000	145	7,5	33,0	16500	39,5	1500	32	350

Наиболее эффективно применение лампы ДРТ-400 в облучательной установке УО-4М.

Выбор технологического оборудования и рабочих машин связан с максимально возможным применением оборудования, существующего в телятнике, и внедрением новых согласно зоотехнических и ветеринарных требований для молочно-товарных ферм.

2 Технологическая часть

2.1 Расчёт мощности на вводе

Расчёт мощности на вводе произведём методом построения графика электрических нагрузок. [5]

Таблица 2.1. - Время работы оборудования

Технологическая операция	Часы суток																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Подогрев воды																								
Уборка навоза																								
Доеение																								
Охлаждение молока																								
Вентиляция																								
Подогрев воздуха																								
Рабочее освещение																								
Освещение при доении																								
Дежурное освещение																								
Облучение																								

На основании таблицы 2.1 строим график электрических нагрузок, который представлен на рисунке 2.1.

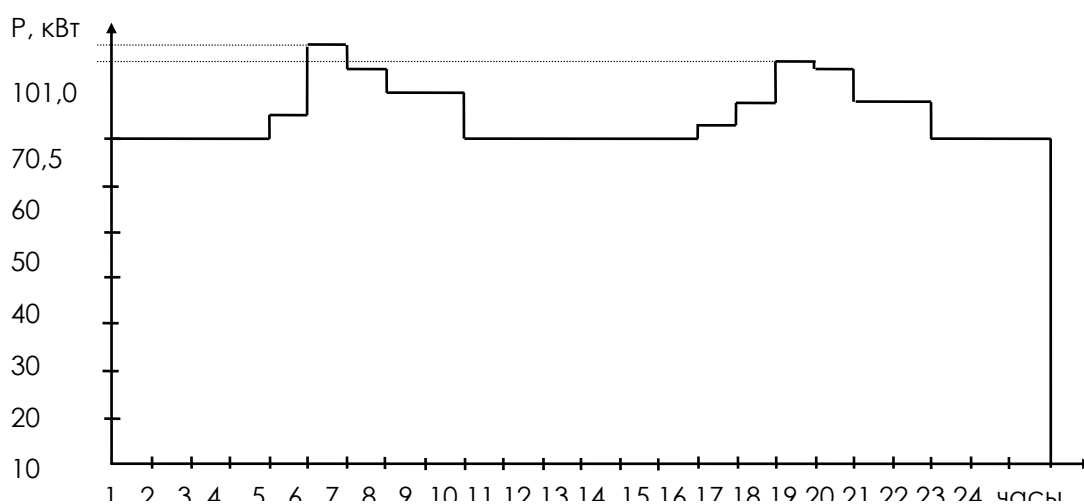


Рисунок 2.1 - Суточный график электрических нагрузок

По суточному графику электрических нагрузок: $P_{\max} = 101,0$ кВт ;

$P_{\text{в max}} = 70,5$ кВт.

Полная мощность на вводе

$$S=P/\cos \varphi , \quad (2.1)$$

где P - максимальная мощность ,кВт ;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности на вводе , $\cos \varphi=0,92$ [22]

$$S=101,0/0,92 =110 \text{ кВА}$$

Определим мощность и место расположения ТП

2.2.Расчет электрических нагрузок

Расчет электрических нагрузок проводится с целью выбора сечений проводов и определения мощности ТП.

Таблица 2.2.-Нагрузка потребителей

Наименование объекта	Расчет. мощность,кВт, $\cos\Phi$				Координаты	
	P_d	$\cos\Phi_d$	P_b	$\cos\Phi_b$	X	Y
1. Телятник	6	0,75	6	0,85	2	1,4
2. Котельная	5	0,85	5	0,9	2	4,2
3. Навозосбороч- ный пункт	1	0,99	1	0,99	2	7,2
4. Вентпукт	1	0,92	1	0,96	2	10,2
5. Кормоприго- товительная	6	0,75	6	0,88	7	7,2
6. Телятник	101	0,75	101	0,85	8,5	7,3
7. Телятник	6	0,75	6	0,85	11,1	2,9
8. Водонапорная башня	3	0,92	3	0,95	11,5	10,3

По таблице добавок мощностей определим суммарную расчетную мощность объектов производственной зоны:

$$S_p = 149,9 \text{ кВА}$$

2.3. Определение мощности трансформатора

Ориентировочное количество ТП

$$n_{ТП} = \sqrt{\frac{S_p * F * \beta}{\Delta U}} \quad (2.2)$$

где S_p – расчетная мощность потребления, кВА

F – площадь производственной зоны, м²

ΔU – допустимая потеря напряжения в ВЛ 0,38 кВ

β - коэффициент принимается равным для 0,06...0,07 для ТП 10/0,4 кВ.

Поэтому

$$n_{ТП} = \sqrt{\frac{149,9 * 0,15 * 0,65 * 0,065}{7}} = 0,4$$

Следовательно, устанавливаем одну ТП.

Определяем координаты месторасположения ТП

$$x_i = \sum(Sp_i \times x_i) / \sum Sp_i ; \quad y_i = \sum(Sp_i \times y_i) / \sum Sp_i , \quad (2.3)$$

где: $x_i ; y_i$ - координаты центров нагрузки отдельных потребителей ;

Sp_i – расчетная мощность потребителей.

Следовательно,

$$X = \frac{8 * 2 + 5,8 * 2 + 1,01 * 2 + 1,08 * 2 + 8,7 + 32,8 * 8,5 + 8,11 + 3,3 * 11,5}{8 + 5,8 + 1,01 + 1,08 + 132,8 + 3,3} = 7,99$$

$$Y = \frac{8,11 + 5,8 * 4,2 + 1,01 * 7,2 + 1,08 * 10,2 + 8 * 7,2 + 132,8 * 7,3 + 3,3 * 10,3}{8 + 5,8 + 1,01 + 1,08 + 132,8 + 3,3} = 6,8$$

Расположение ТП корректируется поместу с учетом требований заказчика, возможности подхода линий высокого напряжения.

Мощность трансформатора определяется по суммарной расчетной мощности потребителей с учетом нагрузки уличного освещения и установки компенсации реактивной мощности. При этом берется наибольшая дневная или вечерняя расчетная мощность Sp .

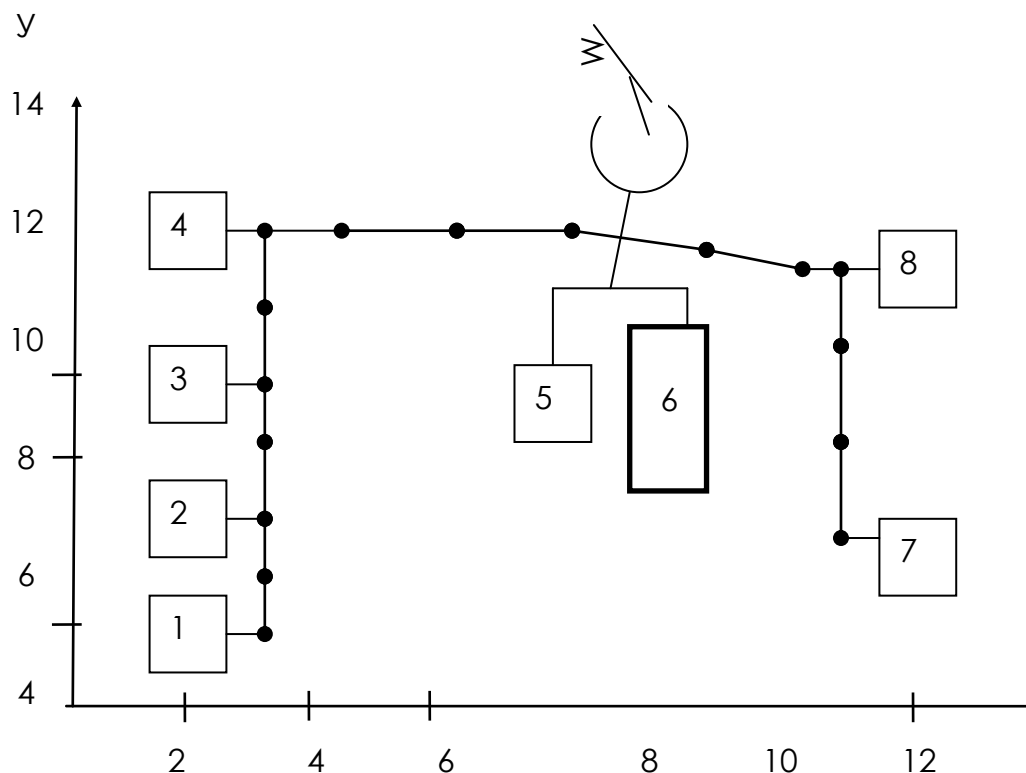


Рисунок 2.2 - План электроснабжения производственной зоны

Таблица 2.3 - Определение нагрузок линии 0,38 кВ и ТП

Потребители	Кол-во	Актив. нагруз, к		Реакт.нагр., кВт	
		Рд	Рв	Qд	Qв
Телятник	1	6	6	5,3	3,7
Котельная	1	5	5	2,9	2,5
Навозоуб.пункт	1	1	1	0,14	0,14
Вентиляция	1	1	1	0,4	0,29
Расчетная нагрузка Л 1		10,2	10,2	8,74	5,4
Кормоприготовительная	1	6	6	5,3	3,2
Телятник	1	106	101	86,2	62,5
Телятник	1	6	6	5,3	3,7
Водонапорная башня	1	3	3	1,3	0,8
Расчетная нагрузка Л 2		104,6	104,6	89,4	64,7
Расчетная нагрузка Л 3		7,8	7,8	6,4	4,2

Нагрузка $Q_{нд} = Q_{д} - 0,33 * P_{д} = 97,45 - 0,33 * 113,9 = 59,8 \text{квар}$

Выбираем $Q_{бп} = 75 \text{ квар}$

$$Q_{нв} = Q_{в} - 0,33 * P_{в} = 87,1 - 0,33 * 101,84 = 53,4 \text{квар}$$

Нескомпенсированная реактивная мощность для ТП:

$$Q_{д} = 97,45 - 75 = 22,4 \text{квар} \quad \text{и} \quad Q_{в} = 87,1 - 75 = 12,1 \text{квар}$$

Полная нагрузка ТП с учетом компенсации:

$$S_{д} = \sqrt{P_{д}^2 + Q_{д}^2} = \sqrt{113,9^2 + 22,4^2} = 116,1 \text{кВА}$$

$$S_{в} = \sqrt{P_{в}^2 + Q_{в}^2} = \sqrt{101,84^2 + 12,12^2} = 102,6 \text{кВА}$$

Коэффициент мощности после компенсации

$$\cos \varphi_{д} = \frac{113,9}{116,1} = 0,98 \quad \cos \varphi_{в} = \frac{101,84}{102,6} = 0,99$$

Выбираю трансформатор мощностью 160 кВА.

Таблица 2.4 - Технические данные трансформатора

Тип	S _{тр} , кВА	U _{вннм} , кВ	U _{нннм} , кВ	ΔP _{хх} , кВт	ΔP _{кз} , кВт	U _{кз} , %	I _{хх} , %	ΔW, кВт*ч
ТМ	160	10	0,4	0,46	2,65	8,46	2,4	7065

Потери энергии в трансформаторе находятся по формуле:

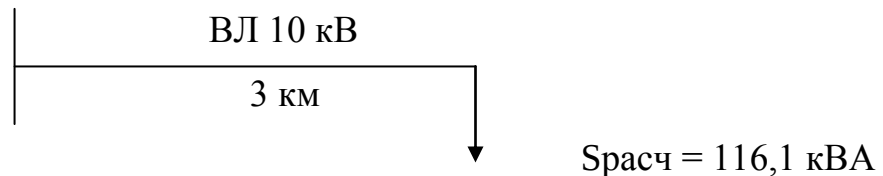
$$\Delta W_T = \Delta P_{xx} * 8760 + \Delta P_{K3} * \left(\frac{S_{расч}}{S_{ном.тр}} \right)^2 * \tau \quad (2.5)$$

где τ – время максимальных потерь

Электрический расчет ВЛ 10 кВ

Электрический расчет ВЛ 10 кВ производится с целью выбора марки и сечения проводов, потери напряжения и энергии.

Сечения проводов выбираем по экономической плотности тока или экономическим интервалам нагрузки с учетом максимального рабочего тока.



Максимальный рабочий ток

$$I_{р.мак} = \frac{Sp}{\sqrt{3}U_n} = \frac{116,1}{\sqrt{3} * 10} = 6,8 A \quad (2.6)$$

Выбираем провод АС 25. Проверяем выбранный провод по нагреву:

$$I_{доп} \geq I_{р.мак}$$

Для провода АС 25 допустимый ток равен 125 А, поэтому провод по нагреву проходит.

Определяем потери напряжения:

$$\Delta U = \frac{Sp * l}{U_n} (r_0 * \cos \varphi + x_0 * \sin \varphi) = \frac{(P \partial * r_0 + Q \partial * x_0) * l}{U_n^2} * 100 \quad (2.7)$$

где l – длина участка, км

U_n – номинальное напряжение, кВ

r_0, x_0 – соответственно активное и индуктивное сопротивление 1 км провода, равные 1,16 Ом/км и 0,402 Ом/км.

$$\Delta U = \frac{(113,9 * 1,16 + 97,45 * 0,402) * 3}{10^2} * 100 = 0,51\%$$

Потери электрической энергии

$$\Delta W = 3 * I^2 p_{мак} * r_0 * l * \tau, \quad (2.8)$$

где τ – время максимальных потерь, равное $\tau = 0,69 * T \dots 584$.

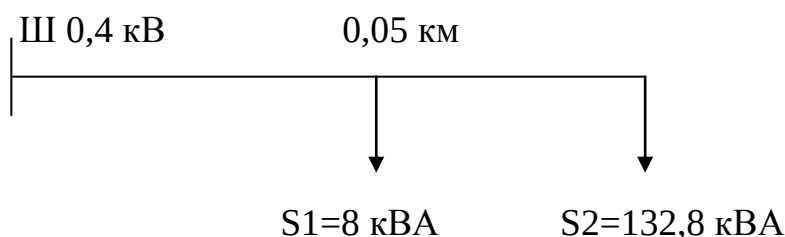
Здесь T – время использования максимальной нагрузки, $T = 2200$ часов.

Поэтому $\tau = 0,69 * 2200 - 584 = 934 \text{ час}$

Следовательно, $\Delta W = 3 * 6,8^2 * 1,116 * 934 = 450,8 \text{ кВт} * \text{ч}$

2.4 Расчёт линии 0,38 кВ

В линиях 0,38 кВ провода выбираем по экономическим интервалам и проверяем по допустимой потере напряжения, на механическую прочность и нагрев.



$$S_{1-2} = S_2 + \Delta S_i, \quad \text{то есть} \quad S_{1-2} = 137,6 \text{ кВа}$$

Эквивалентная мощность

$$S_{\text{экв}} = S_{1-2} \times K_d, \quad (2.9)$$

где K_d - коэффициент динамики роста нагрузок, $K_d = 0,7$

$$S_{\text{экв}} = 137,6 \times 0,7 = 96,3 \text{ кВА}.$$

Выбираем провод А120 и проверяю его по потере напряжения.

$$\Delta U = \frac{(P \partial * r_o + Q \partial * x_0) * l}{U_n^2} * 100, \quad (2.10)$$

$$\text{Следовательно, } \Delta U_{\text{факт}} = \frac{(104,6 * 0,27 + 89,4 * 0,292) * 0,05}{10^2} * 100 = 2,7\%$$

$$\Delta U_{\text{факт}} = 2,7\% < \Delta U_{\text{доп}}, \quad (2.11)$$

Следовательно, по потере напряжения провод подходит.

Таблица 2.5 - Таблица фактического отклонения напряжения у потребителя

Элементы сети	Обозначение	Потери напряжения	
		100% режим нагрузки	25% режим нагрузки
Шина 10 кВ	Ш 10 кВ	4	1
Линия 10 кВ	ВЛ 10 кВ	-0,51	-0,13
Трансформатор 10/0,4 кВ	ТП 10/0.4 кВ		
конструктивная надбавка	$V_{\text{конст}}$	5	5
потери	$V_{\text{пот}}$	-4	-1
регулируемая надбавка	$V_{\text{рег}}$	0	0
Шины 0,4 кВ	Ш 0,4 кВ	4,49	4,87
Линия 0,38 кВ	ВЛ 0,38 кВ	-2,7	-0,68
наружные сети		-2	-0,5
внутренние сети		-0,7	-0,18
Действительное отклонение напряжения у потребителя	$V_{\text{факт}}$	1,79	4,20
Допустимое отклонение	$V_{\text{доп}}$	5	5

2.5. Расчет токов короткого замыкания

Токи КЗ необходимы для выбора оборудования, расчета и проверки защит.

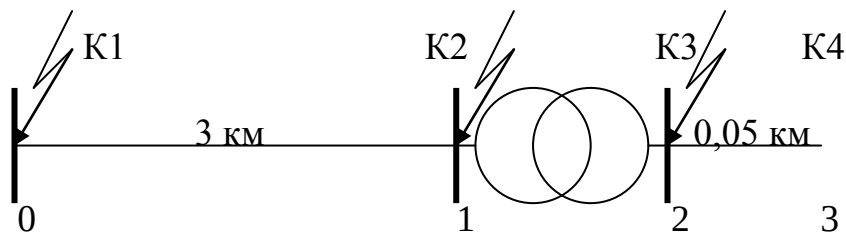


Рисунок 2.4 - Расчетная исходная схема

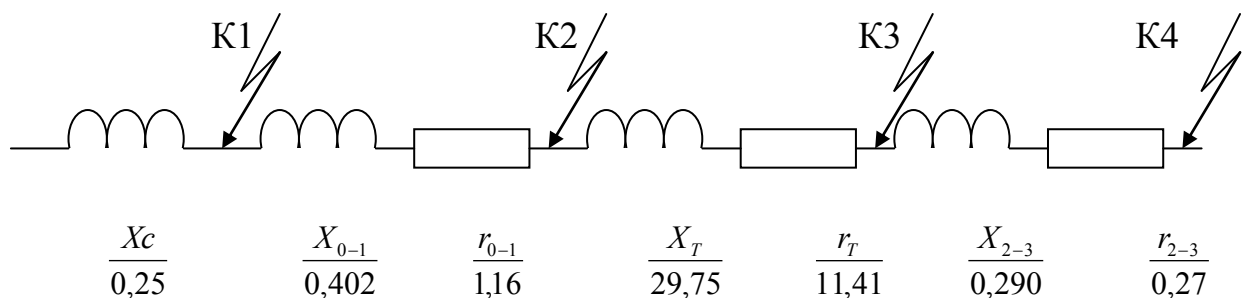


Рисунок 2.5 - Схема для расчета токов короткого замыкания

Определяем сопротивления схемы замещения, приведенные к базисному напряжению.

Сопротивление системы:

$$X_{сб} = \frac{U_{б}^2}{S_{сн}^{(1)}} = \frac{10500^2}{130 * 10^6} = 0,85 \text{ Ом} \quad (2.12)$$

Сопротивление трансформатора

$$R_{тр.б} = \frac{\Delta P_{ном}}{S_{тр.ном}} * \frac{U_{б}^2}{S_{тр.ном}} = \frac{2,65}{160} * \frac{10500}{160000} = 11,41 \text{ Ом} \quad (2.13)$$

где $U_{б}$ - базисное напряжение, $U_{б}=10,5$ кВ

$$Z_{тр.б} = \frac{U_{хх\%}}{100} * \frac{U_{б}^2}{S_{тр.ном}} = \frac{4,6}{100} + \frac{10500^2}{160000} = 31,697 \text{ Ом} \quad (2.14)$$

Индуктивное сопротивление трансформатора

$$X_{тр.б} = \sqrt{31,691^2 - 11,41^2} = 29,57 \text{ Ом}$$

Сопротивление линии 10 кВ:

$$r_{\bar{o}} = r_0 * l \left(\frac{U_{б}}{U_{с.ном}} \right)^2 = 1,16 * 3000 * \left(\frac{10,5}{10} \right)^2 = 3,8 \text{ Ом} \quad (2.15)$$

$$x_{\bar{o}} = x_0 * l \left(\frac{U_{б}}{U_{с.ном}} \right)^2 = 0,402 * 3000 * \left(\frac{10,5}{10} \right)^2 = 1,3 \text{ Ом}$$

Для каждой точки КЗ суммируются все сопротивления от начала электропередачи до соответствующей точки КЗ. Например, для точки номер 1.

$$r_{\Sigma} = 0 \quad x_{\Sigma} = x_0 = 0,85 \text{ Ом} \quad z_{\Sigma} = \sqrt{r_{\Sigma}^2 + x_{\Sigma}^2} = 0,85 \text{ Ом}$$

Ток трёхфазного КЗ в точке К1:

$$I_1^{(3)} = \frac{U_{б}}{\sqrt{3} * z} * \frac{U_{б}}{U_{с.ном}} = \frac{10500}{\sqrt{3} * 0,85} * \frac{10,5}{10} = 7,5 \text{ кА} \quad (2.16)$$

Ток двухфазного КЗ в К1

$$I_1^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} * I_1^{(3)} = 0,87 * 7,5 = 6,4 \text{ кА}$$

Ударный ток

$$i_y = \sqrt{2} * K_y * I_1^{(3)} = 1,41 * 2 * 7,5 = 21,1 \text{ кА},$$

где K_y – ударный коэффициент, определяемый по формуле

$$K_y = 1 + e^{\frac{3,14 * r_c}{x_{\Sigma}}} = 2 \quad (2.17)$$

Мощность КЗ:

$$S_1^{(3)} = \sqrt{3} * U_{с.ном} * I_1^{(3)} = 1,73 * 10 * 7,5 = 129,7 \text{ МВА.}$$

Аналогично производим расчет для других точек КЗ, данные заносим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Расчет КЗ

Точка КЗ	U _{ном} кВ	Сопротивления, Ом			K _у	Ток КЗ				S _н ⁽³⁾ , МВА
		r _Σ	x _Σ	z _Σ		I _к ⁽³⁾	I _к ⁽²⁾	i _y	I _к ⁽¹⁾	
K1	10,5	-	0,85	0,85	2	7,5	6,4	21,2	-	119,7
K2	10	1,16	1,25	1,7	1,06	3,7	3,2	5,5	-	64,01
K3	0,4	12,57	30,82	33,2	1,28	0,79	0,16	0,34	-	3,29
K4	0,38	12,84	31,1	33,6	1,28	0,19	0,16	0,34	0,21	3,29

В таблице ток однофазного КЗ в конце линии 0,38 кВ определили по формуле:

$$I_{\kappa}^{(1)} = \frac{U_{\phi.мин}}{\frac{1}{3} * Z_T + Z_{\Pi}} = \frac{207,58}{0,16 + 0,808} = 0,21 \text{ Ом}$$

где: U_{ф.мин} – минимальное фазное напряжение на шинах 0,4 кВ ТП,

Z_T – полное сопротивление трансформатора току замыкания на корпус, равное Z_T = 0,16 Ом,

Z_Π – полное сопротивление пели фаза-ноль от шины ТП 0,4 кВ до конца линии 0,38 кВ, равное 0,808 Ом.

Минимальное напряжение определили по формуле:

$$U_{\phi.мин} = 220 * (1 - \frac{U_{ном}}{100}) = 207,5 \text{ В}$$

2.6 Технологические расчеты

2.6.1 Выбор разъединителя

Разъединитель выбирается по напряжению и току и проверяется на термическую и динамическую стойкость.

$$\left\{ \begin{array}{l} U_{р.ном} \geq U_{с.ном} \\ I_{р.ном} \geq I_{р.макс} \\ I_t^2 * t \geq (I_{\kappa}^{(3)})^2 * t_{экв} * i_o \geq i \end{array} \right. \quad (2.18)$$

где $U_{p.ном}$, $I_{p.ном}$ – номинальные напряжение и ток разъединителя,

I_t и t – соответственно ток и время термической стойкости

разъединителя,

$t_{экр}$ – эквивалентное время, равное времени протекания тока трехфазного КЗ и составляет 2...3с,

i_d – ток динамической стойкости.

Выбираем разъединитель типа РЛНД-10/200, для которого выполняются следующие условия:

$$\begin{cases} U_{p.ном} = 10кВ \geq 10кВ = U_{с.ном} \\ I_{p.ном} = 200А \geq 6,8А = I_{p.макс} \\ I_t^2 * t = 4^2 * 10 = 160 \geq 3,7^2 * 2 = 24,4 \end{cases}$$

2.6.2 Выбор трансформатора тока

Трансформаторы тока (ТТ) служат для подключения к сети счетчиков электрической энергии, выполненных на номинальный ток 5А, и выбирается по току и классу точности. Выбранный ТТ проверяется на термическую и динамическую стойкость. Класс точности ТТ для питания счетчиков учета электроэнергии берется 0,5.

$$\begin{cases} U_{ТТ.НОМ} \geq U_{сети.ном} \\ I_{ТТ.НОМ} \geq I_p \end{cases} \quad (2.19)$$

Выбираем ТТ марки ТК-20, так как его номинальные параметры удовлетворяют следующим условиям:

$$\begin{cases} U_{ТТ.НОМ} = 660В \geq 380В = U_{сети.ном} \\ I_{ТТ.НОМ} = 5 * 1000А \geq 6,8А = I_p \end{cases}$$

Для учета активной электроэнергии, получаемой потребителями, на ТП устанавливаем счетчик типа САУ4.

Выбор защиты трансформатора 10/0,4 кВ

Трансформаторы защищаются плавкими предохранителями типа ПК1...ПК4.

Корпус предохранителя выбирается по напряжению, току и отключающей способности:

$$\begin{cases} U_{ПР.НОМ} \geq U_{сети.ном} \\ I_{ПР.НОМ} \geq I_{р.макс} \end{cases} \quad (2.20)$$

Ток плавкой вставки выбирается по трем условиям:

1. По отстройке от рабочего тока: $I_{ПВ.НОМ} \geq n * I_{р.макс} = 1,25 * 6,8 * \frac{0,4}{10} = 0,34 A$
2. По отстройке от тока намагничивания трансформатора при его включении

$$I_{ПВ.НОМ} \geq 1,5...2,0 * I_{НАМ}$$

под напряжение:

$$I_{ПВ.НОМ} \geq 2 * \frac{S_{Т.НОМ}}{\sqrt{3} * U_{НОМ}} = 2 * \frac{160}{\sqrt{3} * 10} = 18,4 A$$

По литературе [11] в зависимости от мощности трансформатора выбираю предохранитель типа НПН-60 с $I_{ПВ} = 20 A$.

Проверяем термическую стойкость трансформатора выбранной плавкой вставки:

$$t_{Т.ДОП} \geq t_{ПВ} \geq 5c, \quad (2.21)$$

где: $t_{ПВ}$ – время перегорания плавкой вставки при двухфазном КЗ на

$$\text{шинах } 0,4 \text{ кВ. } t_{ПВ} = 0,5c \text{ при } I_{К}^{(2)} = 6,4 A \quad I_{КЗ ВН}^{(2)} = \frac{1600}{25} = 64 A,$$

$t_{Т.ДОП}$ – допустимое время прохождения тока двухфазного КЗ на

шинах 0,4кВ через трансформатор из условия термической стойкости:

$$t_{Т.ДОП} = 1500 * \left(\frac{I_{Т.НАМ}}{I_{КЗ ВН}^{(2)}} \right)^2 = 1500 * \left(\frac{9,3}{64} \right)^2 = 217,9c$$

$$217,9c \geq 0,5c \geq 5c$$

Следовательно, выбранная вставка обеспечивает термическую стойкость трансформатора.

2.7 Защита линии 0,38 кВ

Автоматический выключатель выбираем по напряжению, току и отключающей способности.

$$\begin{aligned} U_{A.HOM} &\geq U_{C.HOM} \\ I_{A.HOM} &\geq I_{P.MAKC} \end{aligned} \quad (2.22)$$

Выбираем автоматический выключатель серии А3736 с номинальными параметрами:

$$\begin{aligned} U_{A.HOM} &= 380B \geq 380B = U_{C.HOM} \\ I_{A.HOM} &= 200A \geq 116A = I_{P.MAKC} \end{aligned}$$

Выбираем номинальный ток расцепителя :

$$I_{PACЦ.HOM} = 120A \geq I_{P.MAKC}$$

Определяем коэффициент чувствительности срабатывания защиты:

$$K_q = \frac{I_K^{(1)}}{I_{cp.заш}} = \frac{215}{144} = 1,55 > K_{q,доп} = 1,5$$

Следовательно, выбранный автомат по чувствительности проходит.

2.8 Расчёт внутренних силовых и осветительных сетей

Расчёт внутренних силовых и осветительных сетей сводится к выбору сечения провода по нагреву. Расчёт ведём на примере навозоуборочного транспортёра ТСН-160.

Рабочий ток двигателей горизонтального и наклонного транспортёров:

- для двигателя 4А112МВ6ІЗ $P_H=4$ кВт ; $\cos \varphi=0,81$; $\eta=82\%$
- для двигателя 4А80В4ІЗ $P_H=1,5$ кВт ; $\cos \varphi=0,83$; $\eta=77\%$

$$I_p = P_H / (3^{1/2} \times U_H \times \cos \varphi \times \eta) \quad (2.23)$$

Для горизонтального транспортёра

$$I_p = 4\,000 / (3^{1/2} \times 380 \times 0,81 \times 0,82) = 9,15 \text{ А}$$

Для наклонного транспортёра

$$I_p = 1\,500 / (3^{1/2} \times 380 \times 0,83 \times 0,77) = 3,75 \text{ А}$$

Выбираю кабель АВВГ 4×4 с $I_{доп}=27$ А.

Проверяю по допустимой потере напряжения [14]

$$\Delta U\% = (P \times l) / (c \times q), \quad (2.24)$$

где P - мощность установки , кВт ;

l - длина провода , м. ;

c - коэффициент, учитывающий количество фаз ;

q - сечение провода, мм².

Для горизонтального транспортёра

$$\Delta U\% = (4 \times 56) / (46 \times 4) = 1,2 \%$$

Для наклонного транспортёра

$$\Delta U\% = (1,5 \times 56) / (46 \times 4) = 0,46 \%$$

По остальным токоприёмникам расчёты аналогичны.

Таблица 2.7 - Выбор кабелей

Рабочая машина	Токоприёмник			Кабель	I _{доп} , А	Длина м	ΔU , %
	Тип	P, кВт	I _{раб} , А				
Вентилятор	4A112MB8I3	3,0	7,8	АВВГ 4×25	19	56	1,46
Калорифер	СФОЦ-60/0,5Т	67,5	102,3	АВВГ 3×70+1×16	140	56	1,17
Водонагреватель	ВЭП-400	10,5	15,9	АВВГ 4×25	19	6	0,5

2.9 Расчёт осветительной сети

Для расчёта осветительной сети составляем схему линий освещения по группам.

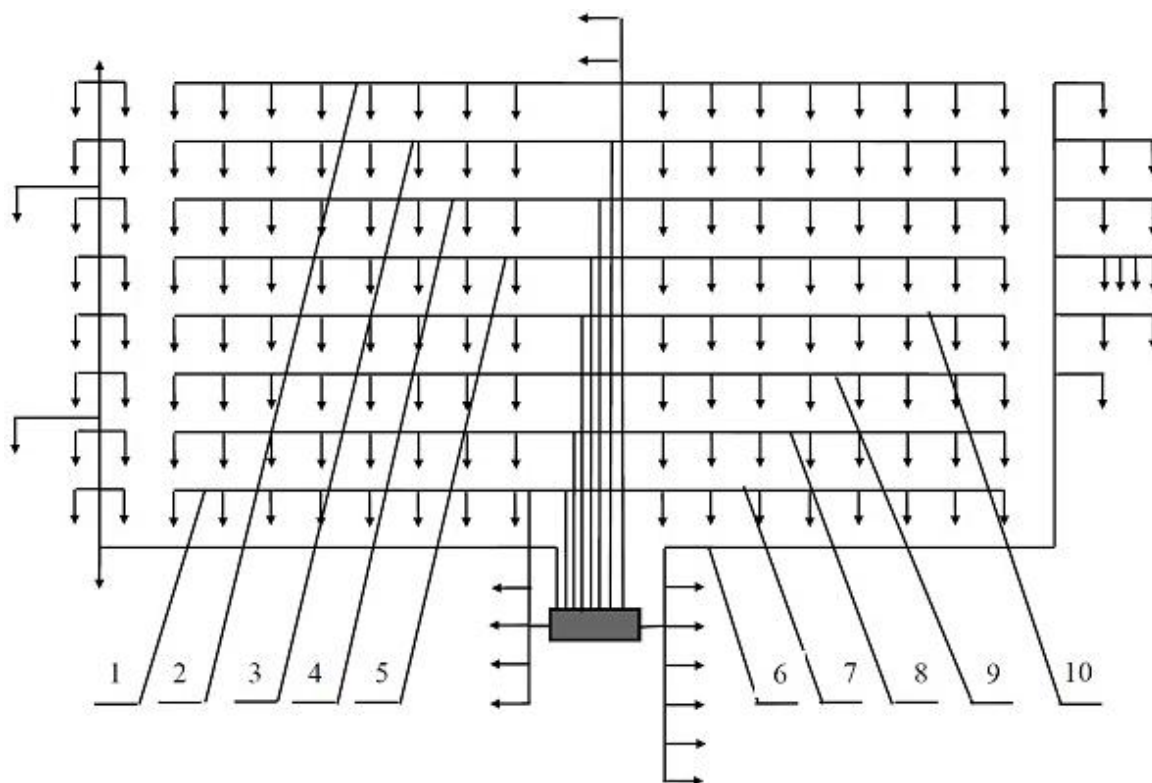


Рисунок 2.6 - Схема осветительной сети

Расчёт наиболее загруженной и протяженной линии осветительной сети - №1.

Провода на минимум проводникового материала рассчитываем по формуле [10]

$$q = \Sigma M / (\Delta U \% \times C), \quad (2.25)$$

где: q - сечение провода, мм^2 ;

$C=7,4$ - характерный коэффициент сети ;

$\Delta U \%$ - расчетные потери напряжения, %.

Для внутренних сетей $\Delta U \% = 2,5 \%$. Эти потери условно разбиваем на 2 группы :

0,2 % - потери на вводе

2,3 % - потери в сети освещения

ΣM - сумма электрических моментов

$$\Sigma M = \Sigma P \times l, \quad (2.26)$$

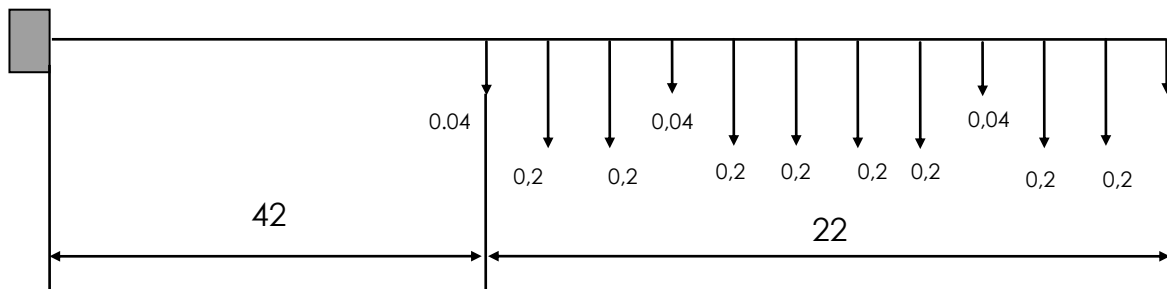


Рисунок 2.7 - Схема упрощенная для первой группы

$$\Sigma M = 0,04 \times 64 + 0,04 \times 58 + 1,6 \times (44 + 9) + 0,04 \times 48 + 0,04 \times 42 = 93,28 \text{ кВт} \times \text{м}$$

Сечение провода

$$q = 93,28 / (7,4 \times 2,3) = 5,48 \text{ мм}^2$$

Выбираем сечение провода $q = 6 \text{ мм}^2$ и определяем потери напряжения

$$\Delta U = 93,28 / (7,4 \times 6) = 2,1 \%$$

Полная мощность светильников с люминесцентными лампами

$$S = (P_{\text{лл}}^2 + Q_{\text{лл}}^2)^{1/2}, \text{ где} \quad (2.27)$$

$P_{\text{лл}}$ - активная мощность светильников с люминесцентными

лампами , Вт

$Q_{\text{лл}}$ - реактивная мощность светильников с люминесцентными лампами , Вт

Находим расчетный ток в группе

$$I = (\sum P) / U_{\text{ф}} , \quad (2.28)$$

$$I = 1760 / 22 = 8 \text{ A}$$

Выбираю провод АВТС-1 , прокладка на стальном тросу, допустимое значение тока для сечения $2,5 \text{ мм}^2$: $I_{\text{доп}} = 38 \text{ A}$

Сечение провода проверяем на нагрев и механическую прочность

$$q_p < q_{\text{доп}} \quad 2,4 < 6 \quad (2.29)$$

$$I_p < I_{\text{доп}} \quad 8 < 38$$

Условие выполняется

Выбор автоматического выключателя

$$U_{\text{навт}} > U_c ; I_{\text{навт}} > I_p ; I_{\text{нрасу}} > I_p \quad (2.30)$$

Выбираю автомат ВА14-26-14 : $U_{\text{навт}} = 26 \text{ A}$; $I_{\text{нрасу}} = 10 \text{ A}$

Условия выполняются

2.10 Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры

Для включения и отключения электроприёмников и электрических цепей и управления ими применяю магнитные пускатели и автоматические выключатели, которые выполняют также функции защиты.

Магнитные пускатели выбираю по следующим условиям [12]

$$U_m > U_c ; I_n > I_p ; I_{\text{утр}} > I_{\text{ндв}} \quad (2.31)$$

Для навозоуборочного горизонтального транспортёра выбираю магнитный пускатель ПЛМ-122304 со встроенным реле тепловым РТЛ-1014

$$U_n = 380 \text{ В} ; U_c = 380 \text{ В} ; U_n = U_c ;$$

$$I_n = 10 \text{ A} ; I_p = 9,15 \text{ A} ; I_n > I_p ;$$

$$I_{\text{утр}} = 10 \text{ A} ; I_{\text{ндв}} = 9,15 \text{ A} ; I_{\text{утр}} > I_{\text{ндв}} ;$$

Для наклонного транспортёра беру магнитный пускатель ПЛМ-122304 со встроенным реле тепловым РТЛ-1008

$$U_H=380 \text{ В} ; U_c=380 \text{ В} ; U_H=U_c ;$$

$$I_H=10 \text{ А} ; I_p=3,75 \text{ А} ; I_H>I_p ;$$

$$I_{утр}=4 \text{ А} ; I_{ндв}=3,5 \text{ А} ; I_{утр}>I_{ндв};$$

Для выбора автоматических выключателей с электромагнитным расцепителем нужно выполнить условия :

$$U_{на}>U_c ; I_{на}>I_p ; I_{оэм}>1,25I_{раб.мах.} \quad (2.32)$$

Для горизонтального транспортёра выбираю автоматический выключатель АЕ 2023

$$U_{на}=380 \text{ В} ; I_{на}=16 \text{ А}$$

$$I_{эм}=12 \times I_H=192 \text{ А}$$

$$I_{раб.мах.}=1,25 \times 5 \times 9,15=68,6 \text{ А}$$

$$U_{на}=U_c ; 16 \text{ А}>9,15 \text{ А} ; 192 \text{ А}>68,6 \text{ А}$$

Остальные расчёты аналогичны , результаты свожу в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 - Выбор ПЗА

Рабочая машина	I _p , А	Автомат			Маг. пускатель		Тепл. реле		
		Тип	I _y , А	I _{нр} , А	Тип	I _н , А	Тип	I _н , А	I _{ут} , А
Транспор-тёр	9,15	АЭ20 23	16	192	ПМЛ 122304	10	РТЛ 1014	25	10
Транспор-тёр	3,57	АЭ20 23	16	192	ПМЛ 122304	10	РТЛ 1008	25	4
Вентиль-тор	7,8	АЭ20 23	16	192	ПМЛ 122304	10	РТЛ 1012	25	8
Калорифер	10,2 3	АЭ20 63	160	480	ПМЛ 622002А	125	РТЛ 3125	200	125
Водо-нагрева-тель	15,9	АЭ20 23	16	48	ПМЛ 222002А	25	РТЛ 1021	25	19

Таблица 2.9 - Расчёт проводов и выбор автоматических выключателей

№ группы	ΣP кВт	ΣM кВт×м	$Q_{рас}$ мм ²	$I_{рас}$ А	Провод			Автомат			ΔU , %
					Марка	$Q_{пров}$, мм ²	$I_{доп}$, А	Тип	$I_{навт}$, А	$I_{уавт}$, А	
1	1,76	93,3	5,48	8	АВТС 2×6,0	6,0	38	ВА 14-26-14	26	10	2,1
2	0,85	19,2	1,13	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	1,04
3	0,77	16,2	1,09	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	1,0
4	0,77	14,7	0,97	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	0,87
5	0,77	13,9	0,91	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	0,72
6	1,73	86,5	5,08	7,8	АВТС 2×6,0	6,0	38	ВА 14-26-14	26	10	1,9
7	0,77	6,9	0,3	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	0,37
8	0,77	8,2	0,41	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	0,43
9	0,77	10,9	0,64	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	0,51
10	0,77	12,1	0,82	3,85	АВТС 2×2,25	2,5	21	ВА 14-26-14	26	6	0,64

3 Конструктивная часть

3.1 Обоснование и краткое описание предлагаемой конструкции

Действие УФИ на живые организмы в зависимости от его качества и количества может быть благотворным, угнетающим или губительным. Количество облучения меньше рекомендованной дозы экономически не эффективно, переоблучение также наносит ущерб, так как снижает продуктивность.

УФИ – мощный фактор, воздействующий на самые тонкие процессы жизнедеятельности живых организмов, поэтому дозы облучения нужно обязательно выдерживать [10].

Продолжительность облучения подлежит расчету на основании конкретных исходных данных: типов источников излучения и облучателя, расстояния от облучателя до объекта облучения, потока излучения источника или результатов измерений облученности на расчетной поверхности [10].

Следует иметь в виду, что на источник излучения воздействуют отклонения напряжения питающей сети и множество факторов окружающей среды. Анализ литературы свидетельствует, что существенное влияние на поток излучения газоразрядных ламп оказывает температура окружающего воздуха. Наибольший поток этих ламп наблюдается при температуре воздуха около 20⁰С. При повышении температуры до 35⁰С или понижения до 7⁰С поток излучения уменьшается на 13...15% [10].

Отрицательное воздействие на поток излучения оказывает запыленность помещения. Агротехнические требования предписывают очищать источник и облучатели от пыли не реже одного раза в месяц, однако и в этом случае поток излучения периодически снижается за счет запыления на 25...30% [10].

					ВКР 35.03.06.164.18.0ПМ.00.00.00 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Галимзянов Ф.Ф.									
Пров.		Кашапов И.И.								1	18
								Казанский ГАУ каф. МОА			
Н.контр.		Кашапов И.И.									
Утв.		Халилллин Д.Т.									

Снижение потока излучения на протяжении срока службы источников характерно для газоразрядных ламп как низкого, так и высокого давления. Лампы ДРТ 400 за 1000 часов горения снижают поток излучения до 50% от начального [10].

При отклонениях напряжения поток излучения источников также меняется. В связи с этим при снижении напряжения сети на 10% продолжительность облучения следует увеличивать на 20...40% [10].

При совместном действии указанных факторов поток излучения источников может уменьшаться до 30% от первоначального, а количество облучения, полученное объектом при соблюдении времени облучения, указанного в литературе, может составить лишь треть от предписанной дозы облучения. В этом случае продуктивность облучаемых объектов не только не достигнет ожидаемых результатов, но и уменьшится.

Учесть отклонения напряжения и каждого фактора окружающей среды в отдельности невозможно, так как для этого необходимо установить в установке комплект измерительных приборов для контроля температуры воздуха, запыленности и т.д. Существенное усложнение методики определения продолжительности облучения само по себе может послужить источником дополнительных ошибок в дозировании облучения.

Наибольшая точность дозирования УФИ достижима при использовании ОУ с автоматическими системами управления (АСУ).

Облучатель для животных (рисунок 3.1) имеет электропривод, блок управления, светотехническую арматуру, установленную в ней источники инфракрасного излучения и ультрафиолетовую лампу.

Однако произвольное размещение УФ-источников относительно источника ИК-излучения не позволяет эффективно использовать электрическую энергию и равномерно обогреть и облучать животных. Кроме того, отсутствуют условия для стабильной работы УФ-источника. Известно, что наибольший эритемный поток УФ-источники генерируют при температуре, близкой к 20°C. При повышении или понижении температуры

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		2

воздуха возле УФ-источника от данного значения эритемный поток снижается. Поэтому чтобы обеспечить требуемую дозу облучения, увеличивают его продолжительность, что связано с дополнительным расходом электроэнергии. Эти недостатки снижают эффективность обогрева и облучения животных.

Задача изобретения - повышение эффективности облучения животных путем обеспечения равномерного распределения потоков ИК- и УФ-источников излучения и стабилизации работы УФ-источника.

Этот результат достигается тем, что в отличие от прототипа облучатель для животных имеет светотехническую арматуру, установленную в ней источники инфракрасного излучения и ультрафиолетовую лампу.

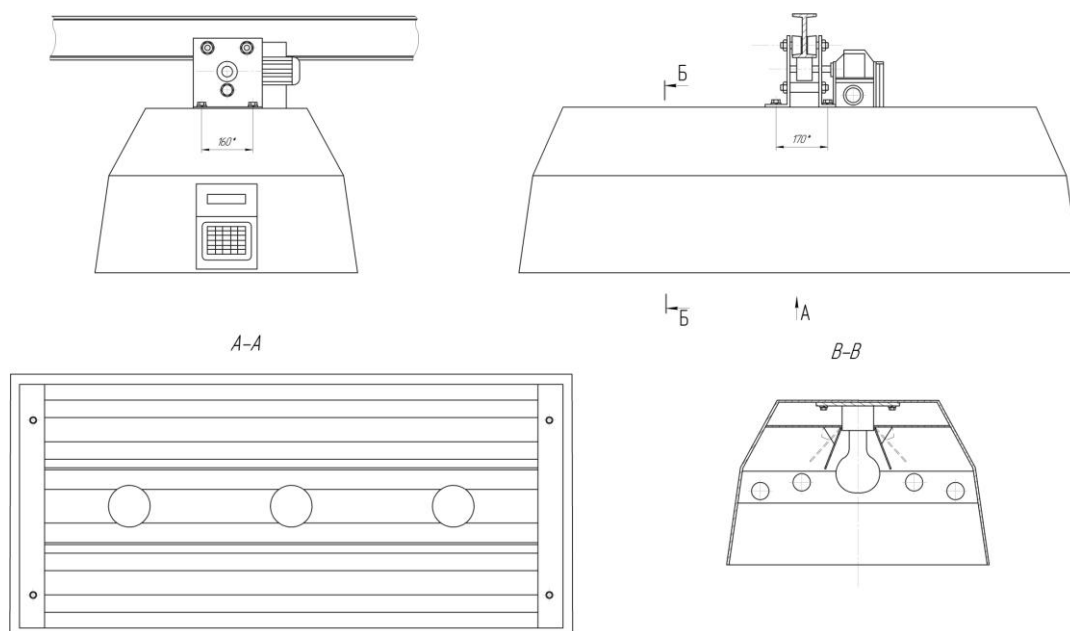


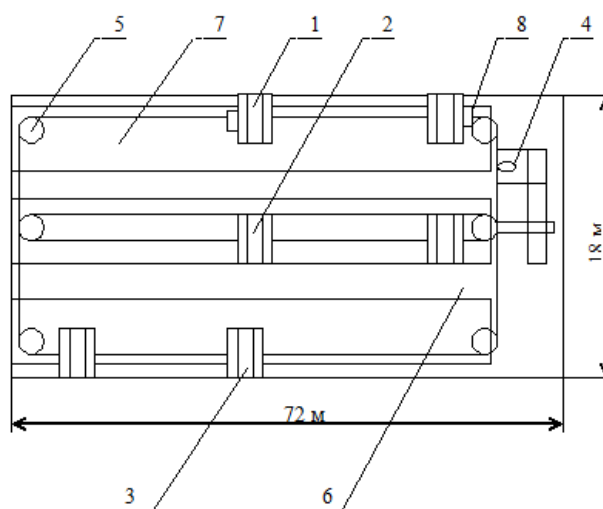
Рисунок 3.1 - Схема облучателя для животных

Выбор мощности исполнительного механизма ОУ-4М

Схема расположения облучательной установки ОУ-4М в телятнике с тремя стойлами для телят и габаритными размерами 72x18 м представлена на рисунке 3.2 и аналогична[8,10].

Выбор мощности исполнительного механизма облучательной установки ОУ-4М осуществлен по методике, изложенной в [1,15,19]. За основу определения момента рабочей машины (исполнительного механизма) взят тельфер.

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		3



1, 2, 3 – облучатель ОУ-4М; 4 – приводная станция; 5 – направляющие рамки; 6 – кормовые проходы; 7 – стойла для телят; 8 – конечные выключатели.

Рисунок 3.2 Схема расположения ОУ-4М в плане

Для привода облучательной установки ОУ-4М выбран исполнительный механизм марки МЭО-6,3 И/МО, согласно ГОСТ 7/92-74.

3.2 Расчет дозы облучения

Действие УФИ на живые организмы в зависимости от его качества и количества может быть благотворным, угнетающим или губительным. Количество облучения меньше рекомендованной дозы экономически не эффективно, переоблучение также наносит ущерб, так как снижает продуктивность.

УФИ – мощный фактор, воздействующий на самые тонкие процессы жизнедеятельности живых организмов, поэтому дозы облучения нужно обязательно выдерживать [10].

Продолжительность облучения подлежит расчету на основании конкретных исходных данных: типов источников излучения и облучателя, расстояния от облучателя до объекта облучения, потока излучения источника или результатов измерений облученности на расчетной поверхности [10].

Следует иметь в виду, что на источник излучения воздействуют отклонения напряжения питающей сети и множество факторов окружающей

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

среды. Анализ литературы свидетельствует, что существенное влияние на поток излучения газоразрядных ламп оказывает температура окружающего воздуха. Наибольший поток этих ламп наблюдается при температуре воздуха около 20°C . При повышении температуры до 35°C или понижении до 7°C поток излучения уменьшается на 13...15% [10].

Отрицательное воздействие на поток излучения оказывает запыленность помещения. Агротехнические требования предписывают очищать источник и облучатели от пыли не реже одного раза в месяц, однако и в этом случае поток излучения периодически снижается за счет запыления на 25...30% [10].

Снижение потока излучения на протяжении срока службы источников характерно для газоразрядных ламп как низкого, так и высокого давления. Лампы ДРТ 400 за 1000 часов горения снижают поток излучения до 50% от начального [10].

При отклонениях напряжения поток излучения источников также меняется. В связи с этим при снижении напряжения сети на 10% продолжительность облучения следует увеличивать на 20...40% [10].

При совместном действии указанных факторов поток излучения источников может уменьшаться до 30% от первоначального, а количество облучения, полученное объектом при соблюдении времени облучения, указанного в литературе, может составить лишь треть от предписанной дозы облучения. В этом случае продуктивность облучаемых объектов не только не достигнет ожидаемых результатов, но и уменьшится.

Учесть отклонения напряжения и каждого фактора окружающей среды в отдельности невозможно, так как для этого необходимо установить в установке комплект измерительных приборов для контроля температуры воздуха, запыленности и т.д. Существенное усложнение методики определения продолжительности облучения само по себе может послужить источником дополнительных ошибок в дозировании облучения.

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наибольшая точность дозирования УФИ достижима при использовании ОУ с автоматическими системами управления (АСУ).

Согласно [22] доза облучения, в установках с перемещающимся источником излучения (ИИ) определяется следующим образом:

$$H = \frac{K_{\Phi} \cdot I_0}{hV} \sin(\arctg(L/h)) \quad (\text{вит} \cdot \text{ч}/\text{м}^2) \quad (3.1)$$

где: I_0 – сила излучения под центром облучательной установки, Вт;

K_{Φ} – коэффициент формы;

h – высота подвеса источника излучения, м;

V – скорость перемещения ИИ над животными, м/с;

L – длина хода облучателя, м.

Для установки УО-4М $I_0 = 0,97$ вит/ср [10].

Коэффициент формы K_{Φ} – это коэффициент, который показывает во сколько раз средняя облученность, создаваемая на поверхности любой формы, будет меньше облученности, создаваемой на горизонтальной проекции облучаемой поверхности при одних и тех же условиях облучения, во сколько данная поверхность больше своей проекции на горизонтальную плоскость [12].

Поверхность тела шестимесячного теленка можно приближенно описать как полуцилиндр длиной 1,5 м, диаметром 0,6 м (рисунок 3.3) [10], следовательно, коэффициент формы равен 0,95.

Рекомендуемая высота подвеса ИИ над спинами животных согласно [10] равна 2,5м.

Скорость передвижения облучательной установки ОУ-4М равна 0,5м/мин.

Длина хода облучателя определим по формуле из [10]:

$$L = a \cdot 2 + 1 \quad (3.2)$$

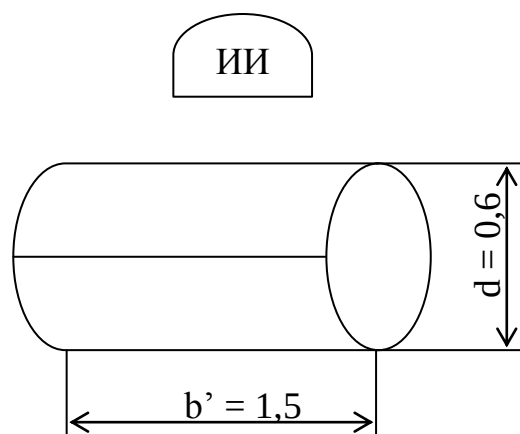


Рисунок 3.3

При изменении номинальных данных источником излучения ширина тактовых импульсов от генератора импульсов (ГИ) проходя через модулятор (М), в качестве которого является фоторезистор ФС-К2, также изменяется. Количество облучения учитывается на интеграторе (И). Сравнивающее устройство (компаратор) в конце прохода установки УО-4М сравнивает показания интегратора с сигналом задающего устройства (ЗУ). При совпадении количества облучения с наперед заданной дозой компаратор не подает сигнал, разрешающий ход электродвигателя установки. Если, за один проход установки доза облучения, полученная животными окажется меньше нормированной, то сравнивающее устройство подает напряжение на двигатель, приводящий в движение облучательную установку, предварительно усиленное усилителем (У). Регулирующим органом (РО) в установке является электропривод установки. Объектом регулирования (ОР) – доза облучения.

Поскольку измерительная часть АСУ определяет реально полученное объектом количество облучения, отклонения потока излучения источников от ожидаемого значения компенсируется соответствующим изменением числа проходов над облучаемыми животными.

Представленная схема АСУ достаточно просто реализуется на базе современной микроэлектронной техники, однако подобные устройства управления облучательными установками промышленностью пока не выпускались. Разработанный нами вариант данной АСУ представлен ниже.

Схема электрическая – принципиальная, автоматической, бесконтактной системы управления установкой для предпосевной обработки семян и учетом дозы УФИ состоит из трех блоков.

Блок питания данной системы выполнен по классической схеме. Основными элементами блока питания является трансформатор, диодный мост, интегрирующий стабилизатор напряжения. Трансформатор обеспечит понижение питания напряжения до ~12 В. Его нагрузочная способность 150 мА. Переменное напряжение выпрямляется диодным мостом. Далее

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пульсации сглаживаются конденсатором стабилизируется и снижается интегрирующим стабилизатором напряжения (ИСН) до $U_{\text{стаб}} = 9\text{В}$ (это номинальное питание всех используемых здесь микросхем).

Нажатие кнопок SA1, SB1 на панели управления облучательной установкой на вход триггера, образованного элементами DD7.1, DD7.2, вывод 1 элемента DD7.2 формируется логический 0. Происходит переключение триггера, то есть на выводе 3 элемента DD7.2 образуется логическая 1, которая через диод VD2 и резистор R4 подается на базу транзистора VT1, подающий напряжение на магнитный пускатель, при замыкании контактов которого включается двигатель облучательной установки. При замыкании контакта конечного выключателя SK1 сигнал логический 0 подается на вывод 6 триггера. Триггер переключается и на выводе 4 формируется логическая 1, подающаяся на элемент DD7.3. Подача на выводы 12 и 13 элемента DD7.3 двух логических 1 формирует на выводе 11 логический 0, который подается на элементы DD2, DD3, DD4 на выводы. Это приводит к разрешению счета счетчика по описанной ниже схеме. Тактовые импульсы в блоке коррекции дозы с генератора DD1 с вывода 5 подаются на вывод 14 DD2. Частота тактов прямо пропорционально зависит от фотосопротивления FR1. С уменьшением потока от лампы сопротивление FR1 увеличивается, а частота генерации снижается. Таким образом происходит учет дозы. Когда на выводах 3, 4, 5 элемента DD6 одновременно формируются логические 1, тогда на его выводе 6 образуется логический 0, Этот сигнал инвертируется элементом DD7.5 и на вывод 1 триггера подается логическая 1. На выводе 3 триггера формируется логический 0, который запрещает ход двигателя облучательной установки, а на выводе 4 образуется логический 0, который подается на вывод 13 элемента DD7.3, на выходе которого образуется логическая 1, сбрасывающая счетчики и запрещающая счет.

Когда разомкнется контакт конечного выключателя SK1 на выходе 10 элемента DD5.2 появится логический 0, который переключает триггер, на

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выводе 4 которого появится 1. Этот сигнал подается на элемент DD7.3 (вывод 13) на выходе которого появится разрешающий работу счетчика логический 0. Процесс повторяется. Сопротивление R6 для ограничения тока при нажатии SB1, R10 для ограничения тока через фотодиод, R9 ограничивает ток базы транзистора. Транзистор VT2 предназначен для разгрузки вывода 5 элемента DD1. Выбор элементов схем проводился с помощью справочников [5].

Таким образом, при снижении потока излучения от лампы ДРТ-400 на 25%, по сравнению с новой, число проходов облучателя увеличивается до 3; на 42% до 4. Зависимость изменения числа проходов от снижения потока лампы ДРТ-400 .

3.4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.4.1 Мероприятия обеспечивающие безопасную работу

Охрана труда - это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранности здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Одно из основных условий соблюдения правил техники безопасности - твердое их знание и умение применять их на своём рабочем месте.

Правильная организация безопасности труда возможна только при условии постоянного и тщательного анализа производственной обстановки.

Одной из основных задач ИТР и специалистов с/х-ва в области охраны труда являются изучение и строгое соблюдение правил и норм техники безопасности и производственной санитарии.

Расчёт устройства выравнивания электрических потенциалов

В проектируемом помещении деревянные полы предлагаем заменить на железобетонные с устройством выравнивания электрических потенциалов (УВЭП).

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

На животноводческих фермах устройства выравнивания электрических потенциалов выполняется стальными проводниками диаметром 16 мм,, прокладываемыми в бетоне под передними и задними ногами животных вдоль стойлового помещения. Такие заземлители укладываются вдоль каждого ряда расположения животных.

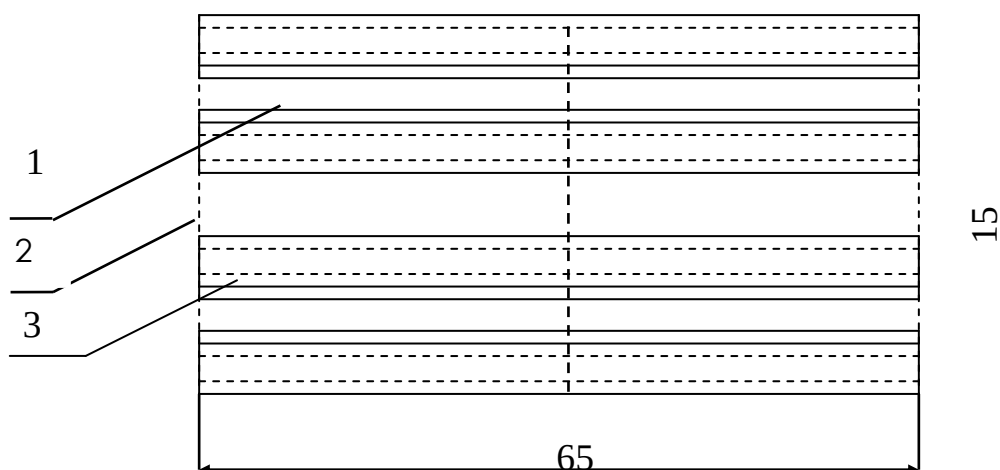
Допустимое сопротивление растеканию тока не должно превышать 1 Ом. Удельное сопротивление грунта для суглинка $\rho=30 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ [11]

Сопротивление растеканию тока

$$R=0,44 \times (\rho/S^{1/2}) + \rho/L, \text{ где} \quad (3.2)$$

S - площадь занятая заземлителем, м^2 ;

L - общая длина проводников заземлителя, м.



1 - продольные электроды;

2 - поперечные электроды;

3 - стойла;

Рисунок 3.5 - Расположение УВЭП в коровнике

Площадь занятая заземлителем

$$S=a \times b, \quad (3.3)$$

где a и b - длина продольной и поперечной полосы, $a=65 \text{ м}$; $b=15 \text{ м}$;

$$S=65 \times 15 = 975 \text{ м}^2$$

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Общая длина проводников заземления

$$L=a \times n + b \times m, \quad (3.4)$$

где n,m - количество продольных , поперечных полос , n=8 ; m=3 шт.

$$L=65 \times 8 + 15 \times 3 = 565 \text{ м.}$$

$$R=0,44(30/975^{1/2})+(30/565)=0,49 \text{ Ом} < 1 \text{ Ом}$$

Условие выполняется.

8.4. Меры безопасности при эксплуатации облучательных установок

В качестве облучательной установки для облучения телят в зимних условиях применяю облучатель с лампой ДРТ-400.

В особо опасных помещениях, к которым относится телятник, облучатели располагаются на высоте не менее 2,5 м..

Корпуса светильников должны быть заземлены и занулены. Вышедшие из строя газоразрядные лампы, содержащие ртуть, должны храниться упакованными в специальных помещениях и периодически вывозятся для уничтожения и дезактивации в отведённые места.

Один раз в квартал производится чистка ламп и осветительной аппаратуры, при которой обязательно отключение напряжения.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Контроль состояния изоляции следует проводить не менее 1 раза в год.

Лица, обслуживающие облучательные установки, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не менее 3.

Для защиты глаз обслуживающего персонала от вредного ультрафиолетового излучения необходимо использовать защитные очки при обслуживании установки. Уменьшить облучение открытых участков тела рабочих применением плотной спецодежды.

Противопожарные мероприятия

Согласно требованиям противопожарной безопасности для производственных зданий сельского хозяйства, строительные конструкции животноводческих зданий должны выполняться в основном из негорючих

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

материалов. Число выходов из здания для эвакуации людей и животных должно быть не менее двух, все двери на путях эвакуации делают открывающимися в сторону выхода.

Животноводческие помещения и прилегающая территория должны поддерживаться в чистоте и порядке. Для тушения пожара в стойловом помещении и подсобных помещениях применяется противопожарный водопровод, оборудованный выходными рукавами.

3.5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.5.1 Экономическое обоснование конструкции

Технико-экономический расчет позволяет обосновать и рассчитать целесообразность применения установки для облучения животных.

Базовый вариант – откорм телят без применения установки.

Новый вариант – с применением установки.

Таблица 3.1 – Исходные данные

Показатель		Базовый вариант	Новый вариант		
			1	2	3
Площадь основного помещегия, м ²	S	1306			
Количество ламп ДРТ-400, шт.	N	4			
Стоимость одной установки, руб.	Ц _{оу}	3552	3700	3850	4000
Среднесуточный привес телят, кг	A	0,48	0,6	0,6	0,6
Мощность одной лампы ДРТ-400, кВт	P _л	0,4			
Стоимость электроэнергии, $\frac{\text{руб}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$	β _э	3,72			
Стоимость лампы ДРТ-400, руб.	Ц _{л1}	170	170	200	230
Срок службы лампы ДРТ-400, час.	T _л	2700			
Срок службы арматуры, час.	T _{ар}	8760			
Время работы установки за год, час	T _{раб}	450			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ

Лист

13

Приведем пример расчета для нового варианта №1.

Рассчитываем капиталовложения модернизированной установки:

$$K_M = C_{\text{сoб}} + C_M + T_p + T_{\text{тск}}, \quad (3.5)$$

где $C_{\text{сoб}}$ - стоимость установки, руб.

C_M - стоимость монтажных работ, 25% от $C_{\text{сoб}}$;

T_p - стоимость ремонтных расходов, 8% от $C_{\text{сoб}}$;

$T_{\text{тск}}$ - текущие расходы, 1,5% от $C_{\text{сoб}}$.

Таким образом капиталовложения составят:

$$K_M = 37000 + 9250 + 2960 + 555 = 49765 \text{ (руб.)}$$

Определяем удельные капиталовложения на валовую продукцию привеса:

$$K_{\text{м.уд}} = \frac{K_M}{ВП_1}, \quad (3.6)$$

где $ВП_1$ - среднесуточный привес:

$$ВП_1 = n \cdot C_{\text{ср}},$$

где n - количество телят, 400 штук;

$C_{\text{ср}}$ - среднесуточный привес телят, 480 грамм .

Следовательно, среднесуточный привес у 400 телят за одни сутки составит

$$ВП_1 = 0,48 \cdot 400 = 192(\text{кг})$$

При использовании установки, с учетом, среднесуточный привес увеличивается на 5%. Следовательно, с одного телятника на 400 голов:

$$ВП = 192 \cdot 1,05 = 96(\text{кг/сут})$$

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

За период выращивания, составляющий 180 суток, среднесуточные привесы составят

$$ВП_{\Sigma} = 36979,2 \text{ кг}$$

При этом удельные капиталовложения составят

$$K_{\text{обл.уд}} = 0,134 \text{ руб/кг.}$$

Эксплуатационные издержки определяются при облучении:

$$\mathcal{E} = (3П + A + T_p + \mathcal{E}) + П_p, \quad (3.7)$$

где $3П$ – затраты на дополнительную оплату труда электромонтера за обслуживание модернизированной установки, согласно [18] 30 руб.;

A – амортизационные отчисления, принимаются равными 11,4% от капиталовложений;

T_p – отчисления на текущий ремонт, принимаются равными 14,2% от капиталовложений;

$\mathcal{E}$ – отчисления на электроэнергию, руб.;

$$\mathcal{E} = 1,1 \cdot P_{\text{л}} \cdot T_{\text{об.}} \cdot B, \quad (3.8)$$

где $P_{\text{л}} = 0,03 \times 40 = 1,2 \text{ кВт}$ – мощность шести ламп ДБ-30;

$T_{\text{об.}}$ – время обеззараживания.

Для новой лампы 2,5 часа, при уменьшении потока до 75% - 4 часа, при уменьшении потока до 58% - 5,5 часов.

Расчет произведем для новых ламп, так как за период обеззараживания воздуха с мая по октябрь, суммарное время работы установок обеззараживания составляет около 450 часов, т.е.:

$$T_{\text{обл.}\Sigma} = 450 \text{ ч.}$$

$B = 0,3 \text{ руб/кВт}\cdot\text{ч}$ – стоимость 1кВт×ч электроэнергии.

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

$$\mathcal{E} = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 450 \cdot 1,12 = 683 \text{ руб.}$$

Π_p - прочие расходы, 2% от K_I составляют 99,5 руб.

Следовательно, эксплуатационные издержки на модернизированную установку составят:

$$\mathcal{E}\mathcal{Z} = 2086,4 \text{ руб.}$$

Определим удельные эксплуатационные издержки на валовой привес продукции:

$$\Pi_{\text{уд.}} = \frac{\mathcal{E}\mathcal{Z}}{B\Pi}, \quad (3.9)$$

$$\Pi_{\text{уд.}} = \frac{\mathcal{E}\mathcal{Z}}{B\Pi} = 0,29(\text{руб})$$

За 6 месяцев содержания телят в телятнике на 400 голов получим 34560 кг мяса, с применением обеззараживания 36979,2 кг.

Капитальные вложения с учетом инфляции на модернизированную установку определяются по формуле:

$$K = \frac{E_p}{K_M}, \quad (3.10)$$

где E_p – коэффициент эффективности капиталовложений:

$$E_p = \frac{E_H - i}{1 + i}, \quad (3.11)$$

где E_H – ожидаемая норма прибыли на капитал, равный 0,5

i – инфляция, 30% или 0,3.

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Следовательно,

$$E_p = \frac{0,5 - 0,3}{1 + 0,3} = 0,15$$

$$K = \frac{0,15}{K_M} = 746,4(\text{руб})$$

Себестоимость мяса по данным из годового отчета составляет 41,4 руб/кг. При внедрении установки обеззараживания воздуха себестоимость увеличится с учетом затрат на модернизацию установки с учетом удельных капвложений 0,129 руб/кг и эксплуатационных затрат 0,29 руб/кг и составит 21,8 руб/кг.

Прибыль от реализации мяса определим:

$$П = (Ц - С) \cdot А, \quad (3.12)$$

где Ц - рыночная цена мяса, на март 2015 года 305 руб/кг;

С - себестоимость мяса, руб/кг;

А - привес за 6 месяцев, кг.

Срок окупаемости капитальных вложений, лет (год):

$$T = \frac{K}{П}$$

$$T_1 = \frac{49765}{86605,3} = 0,57$$

Фактический коэффициент эффективности капиталовложений:

$$E_\phi = \frac{1}{T}$$

Расчет остальных вариантов аналогичен, данные сводим в таблицу 3.2.

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.2 – Результаты технико-экономического расчета применения устройства обеззараживания воздуха

Показатель	Вариант			
	Базовый	Новый		
		1	2	3
Капитальные вложения, руб.	36745,5	49765	51782,5	53800
Привес телят, кг	34560	36979	36979	36979
Эксплуатационные затраты, руб.	2000	2086,4	2142,1	2198
Прибыль, тыс. руб.	72263,1	86605,3	86605,3	86605,3
Срок окупаемости, года		0,57	0,73	0,89

3.6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Интенсификация животноводства, большая плотность застройки и размещения животных создают опасность загрязнения окружающей Среды. Главным загрязнителем воды, почвы является навоз и жидкие экскременты. Выход навоза на фермах комплексах по всей стране составляет около 400 млн. тон в год.

Жидкие навозные стоки представляют собой опасность в эпидемиологическом отношении. В них содержится большое количество болезнетворных микробов, которые могут вызвать массовые заболевания. Органические кислоты и растворимые азотные соединения, имеющиеся в навозе, разлагаются на аммиак, амины, углекислый газ, метан, сероводород. Они отрицательно воздействуют на организм человека и животных. Необходимо учитывать и то, что споровые формы микробов в состоянии аэрозоля с потоками воздуха могут распространяться на десятки километров. На основании исследований установлены закономерности распространения загрязнения в зависимости от типов и мощности животноводческих комплексов и на основании этого разработаны дифференцированные нормативы санитарно защитных зон. Для ферм КРС на 200 голов нормативная зона не менее 500 м.

Для уменьшения влияния фермы требуется посадить лесозащитную полосу между фермой и жилой зоной. Эта полоса будет выполнять роль

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

барьера и препятствовать проникновению загрязнений в жилую зону. Подъездные пути к ферме необходимо забетонировать, что позволит поддерживать на территории чистоту и порядок, и предотвратит вывоз грязи в жилую зону.

3.7 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

					ВКР 35.03.06.164.18.ОПМ.00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Выводы и предложения

На основе выполненных работ нами были сделаны следующие основные выводы:

1. Сделан анализ существующих конструкций облучателей животных. Изучения исследований в этой области показали что основные требования при разработки облучателей для животноводства является снижение энерго- и ресурсоёмкости, снижение металлоёмкости и увеличение долговечности.

2. Произведен расчет и выбор электродвигателей проектируемой линии, расчет и выбор аппаратуры управления и защиты, расчет электроосвещения и электрических нагрузок. Так же проведены технологические расчеты в потребности в кормах и подбор технологического оборудования.

3. В результате выполненных патентных и литературы исследований спроектирован один из вариантов передвижных облучателей обладающей сравнительно высокими технико-экономическими показателями по сравнению с аналогами.

Установлена что годовая экономия от внедрения проектируемой установки составляет более 86 тыс. рублей, годовой экономический эффект от внедрения порядка 79940 рублей. Срок окупаемости капиталовложений 0,57.

Список использованной литературы

1. Ерошенко Г.П., Пястолов А.А. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации электрооборудования. – М.: ВО Агропромиздат, 1988 г.-160 с.: ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Ерошенко Г.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий: учебник для вузов по специальности 311400 и 101600 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства». – Ростов-на-Дону: ООО «Терра»; НПК «Гефест». – 2001. – 592 с.
3. Эксплуатация электрооборудования, / Г.П. Ерошенко, А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, Ю.А. Медведько, М.А.Таранов. – М.: КолосС, 2005. – 344 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
4. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. Госагропром СССР. – М.: ВО Агропромиздат, 1987 г. – 191 с.
5. Организация и управление производством на сельскохозяйственных предприятиях/В. Т. Водяников, А. И. Лысюк, Н. Е. Зимин и др.; Под ред. В. Т. Водяникова. – М.: Изд-во «КолоС», Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005. – 506 с.: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
6. организация электротехнической службы в межхозяйственных эксплуатационных организациях: методические рекомендации. – Новосибирск: Сибирское отделение ВАСХНИЛ, 1984 г. – 49 с.
7. методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. – М.: ВНИИСХ, 1998 г. – 219 с.
8. Захаров А. А. Применение теплоты в сельском хозяйстве. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с., ил.
9. Дипломное проектирование/под ред. А.Д. Аниньина. – М.: МГАУ, 2003. – 141с.

10. Козинский В.А. Электрическое облучение и освещение. М.: Агропромиздат. 1991.
11. Козинский В.А. проектирование электрического освещения и облучения в сельскохозяйственном производстве. Методическое указание для студентов.-Ижевск.: Госкомиздат 1991.
12. Степанцов В. П. Светотехническое оборудование в сельскохозяйственном производстве: Справочное пособие. – Мн.: Ураджай, 1987. – 216 с.: ил.
13. Проектирование комплексной электрификации/Л. Г. Прищеп, А. П. Якименко, Л. В. Шаповалов и др.; Под ред. Л. Г. Прищепа – М.: Колос, 1983 – 271 с.: ил.
14. Каганов И. Л. Курсовое и дипломное проектирование. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.: ил.
15. Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергосервис, 1994.
16. Правила устройства электроустановок. - М.: Энергосервис, 2002.
17. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергоатомиздат, 1992.