

ФГБОУ ВО
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

СВЕТОТЕХНИКА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

для студентов направления подготовки 35.03.06 - «Агроинженерия»
профиль - Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве



Ставрополь, 2020

УДК 621 31.031

Рецензент

кандидат технических наук профессор И.Г.Минаев

Светотехника: учебно-методическое пособие / сост.В.Н. Авдеева. –
Ставрополь: 2020.

В учебно-методическом пособии изложены общие указания и рекомендации по выполнению курсовой работы. Приведены нормативные и справочные сведения.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов электроэнергетического факультета направления подготовки 35.03.06 - «Агроинженерия» (Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЗАДАНИЕ.....	4
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	5
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ..	6
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	14
СПЕЦИФИКАЦИЯ, ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА.....	19
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22
ЗАДАНИЯ.....	42

ВВЕДЕНИЕ

Задачей курсовой работы является ознакомление студентов с практическим проектированием осветительной установки сельскохозяйственного назначения.

Правильно спроектированная осветительная установка способствует повышению эффективности использования электрической энергии в технологических процессах АПК, улучшению качества и увеличению количества сельскохозяйственной продукции, снижению производственного травматизма обслуживающего персонала.

Проектирование осветительной установки связано в основном с выбором эффективных для данного технологического процесса источников оптического излучения, осветительных приборов и их размещением, компоновкой осветительной сети, выбором проводов и кабелей, аппаратуры защиты и коммутации.

Выполнение курсовой работы по расчету осветительной установки для сельскохозяйственного объекта является завершающим этапом изучения студентами курса «Светотехника».

ЗАДАНИЕ

Задание выдается на кафедре каждому студенту. Полученный студентом бланк-задание является исходным материалом для выполнения курсовой работы. Он должен быть включен в состав расчетно-пояснительной записки работы.

Курсовая работа по расчету осветительной установки предусматривает электропитание объекта от наружной воздушной сети напряжением 380/220В.

Работа должна состоять из расчетно-пояснительной записки, включающей расчеты светотехнической и электрической частей осветительной установки, и графического материала в виде презентации на одном слайде.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

К выполнению курсовой работы студент приступает после изучения теоретической части курса. Начинать работу надо с изучения технологических процессов, проводимых в помещениях объекта.

Далее следует на слайде выполнить план указанного в задании объекта. При выборе масштаба плана объекта должно быть предусмотрено место для однолинейной схемы электрической сети, условных обозначений и спецификации.

Далее оформляется расчетно-пояснительная записка.

Содержание расчетно-пояснительной записки приведено в бланке-задании. Расчетно-пояснительная записка выполняется на белой бумаге формата А4 на одной стороне листа. Основной текст выполняется черным шрифтом Times New Roman 14 размера с полуторным интервалом. Размер полей страницы – обычный (сверху, снизу – 2см, слева – 3см, справа – 1,5см). Абзацы в тексте начинают отступом от левого края страницы.

Нумерация страниц записки – сквозная, первая страница – титульный лист. Номера страниц указываются по центру внизу страницы. На титульном листе и бланке-задании номер страницы не ставят.

Заголовки и подзаголовки в записке отличаются от основного текста только размером шрифта.

Расчеты в записке выполняются вначале в общем виде (формулы в буквенных выражениях) с указанием используемых величин и их размерностей. Затем выполняют подстановку соответствующих числовых значений.

Таблицы и рисунки расчетно-пояснительной записки должны иметь порядковый номер и название, причем название рисунка выполняется в виде подрисуночной надписи.

При использовании литературных данных необходимо в квадратных скобках делать ссылки на номер источника информации в соответствии со списком используемой литературы.

При определении коэффициентов отражения стен, потолка и рабочей поверхности студентам надлежит исходить из того, что поверхности стен и потолков сельскохозяйственных производственных помещений имеют следующую окраску (в зависимости от назначения и характеристики помещения):

- 1) потолки и верхние части стен — побеленные;
- 2) стены:
 - а) побеленные;
 - б) окрашенные клеевой или масляной краской (сухие помещения);
 - в) окрашенные масляной краской по цементной штукатурке (сырые помещения).

СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Светотехническая часть работы включает в себя:

1. Выбор нормированной освещенности;
2. Выбор вида и системы освещения;
3. Обоснование выбора источника света и типа светильников;
4. Расчет освещения основного и вспомогательного помещений;
5. Определение фактической освещенности;
6. Расчет наружного освещения;
7. Составление светотехнической ведомости.

Выбор нормированной освещенности

Электрическое освещение должно обеспечить нормальные условия зрительной работы обслуживающего персонала, а также способствовать повышению продуктивности животных и птицы.

Нормы освещенности для помещений, где размещаются животные, птица, растения, хранятся и обрабатывается сельскохозяйственная продукция, следует брать из СанПиН или из «Отраслевых норм освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий, сооружений» [2]. Для всех помещений нормируется минимальная освещенность на рабочей поверхности, то есть осветительная установка в помещении должна обеспечить освещенность на рабочей поверхности не ниже нормируемой (минимальной) освещенности.

Выбор вида и системы освещения

Различают несколько видов освещения: рабочее (технологическое), аварийное, дежурное, охранное и др. Согласно нормам [2] в сельскохозяйственных производственных помещениях предусматривается два вида освещения: технологическое и дежурное.

Технологическое освещение должно обеспечивать надлежащую продуктивность животных, птицы, а также условия видения для выполнения обслуживающим персоналом производственных операций.

Дежурное освещение предназначено, например, для наблюдения за животными в ночное время. Светильники дежурного освещения выделяются из числа светильников общего освещения. В помещениях, предназначенных для содержания животных, они должны составлять 10%, а в родильных отделениях - 15% от общего числа светильников в помещении. Светильники дежурного освещения следует распределять равномерно по проходам производственного помещения.

Аварийное освещение предназначено для продолжения работы при отключении рабочего освещения. Для питания светильников аварийного освещения требуется независимый источник.

При проектировании осветительной установки используются две системы освещения: система общего (равномерного или локализованного) освещения и система комбинированного освещения (общего и местного).

Устройство только местного освещения в производственных помещениях запрещено [5].

Общее равномерное освещение рекомендуется использовать в помещениях, где нормированная освещенность не превышает 150лк. При необходимости обеспечения повышенной освещенности в наиболее ответственных частях рабочей поверхности (кормушки, кормовые проходы) целесообразно использовать общее локализованное освещение. При этом вне рабочей зоны освещенность может быть снижена на 25%, но не должна быть ниже 50лк.

Обоснование выбора источника света и типа светильников

На экономические показатели осветительной установки существенно влияет тип источников света, выбор которых зависит от величины нормируемой освещенности, и он должен базироваться на анализе основных характеристик лампы, определяющих их применимость в тех или иных условиях

К числу основных характеристик источников света относят: электрические характеристики (мощность, напряжение), светотехнические характеристики (световой поток, световая отдача), эксплуатационные характеристики (срок службы, зависимость основных показателей работы от параметров окружающей среды), стоимость.

Высокие эксплуатационные показатели ламп особенно важны для надежной работы осветительных установок в тяжелых условиях сельскохозяйственного производства: значительные отклонения напряжения, пониженные температуры, высокая влажность, среде химически агрессивных газов. На работе люминесцентных ламп высокого давления (типа ДРИ, ДНаТ и др.) температура окружающей среды и влажность практически не сказываются. Люминесцентные лампы низкого давления, работающие в обычных стартерных схемах, сохраняют номинальные характеристики лишь при температурах окружающего воздуха в пределах +18°C...+ 25°C. Отклонение температуры окружающего воздуха в сторону понижения или

повышения вызывает уменьшение светового потока, а при температуре ниже +5°C лампа не зажигается. В этих случаях рекомендуется использовать компактные люминесцентные лампы низкого давления (КЛЛ) или светодиодные лампы.

Учитывая преимущества люминесцентных ламп (благоприятный спектр излучения, высокая световая отдача и срок службы), их следует использовать при повышенных требованиях к цветопередаче, в помещениях с напряженной зрительной работой, при недостатке или полном отсутствии естественного света в общественных и административных зданиях, в помещениях для содержания животных и птицы, особенно молодняка.

Светодиодные лампы относительно небольшой мощности (не более 20Вт) рекомендуется применять для освещения вспомогательных (санузлы, коридоры, лестницы, тамбуры и т. п.) и складских помещений, а также в помещениях с частыми включениями и отключениями освещения, в переносных светильниках.

Для наружного освещения используют люминесцентные лампы высокого давления.

Обоснование выбора типа светильников

Выбор типа светильника должен определяться следующими основными условиями:

- характером окружающей среды;
- требованиями к светораспределению и ограничению слепящего действия;
- стоимостью светильника.

К светильникам, устанавливаемым в помещениях с нормальными условиями среды (сухие, отапливаемые), не предъявляются специальных требований. Во влажных и сырых помещениях исполнение светильника может быть любым при обязательном использовании патрона, имеющего корпус из изоляционных влагостойких материалов.

В особо сырых помещениях светильник должен иметь влагозащищенное исполнение. Корпус светильника и патрон должны быть выполнены из влагостойких материалов, а способ ввода проводов должен исключать возможность их замыкания между собой или с металлическими частями. В помещениях с химически активной средой к светильнику предъявляются такие же требования, как и в особо сырых, при этом конструктивные элементы светильника и изоляция проводов должны противостоять воздействию окружающей среды.

Расчет освещения основного и вспомогательного помещений

Расчетная высота установки светильников зависит от высоты помещения H , высоты рабочей поверхности h и высоты свеса светильников h_c . Высота свеса h_c выбирается в пределах 0,3—0,5 м для подвесных светильников и до 0,2 м - для плафонов потолочных и встроенных светильников. Если светильники излучают часть потока в верхнюю полусферу, то выбирается $h_c \geq 0,2L$ (L - расстояние между светильниками на плане помещения).

При общем равномерном освещении светильники целесообразно размещать на плане помещения по вершинам квадрата. Расстояние между светильниками L рассчитывается, при этом учитывается тип формы КСС, который определяет величину так называемого оптимального относительного (безразмерного) расстояния λ , и высота подвеса светильника h .

Расстояние между светильниками определяется из выражения

$$L = \lambda h.$$

Зная расстояние между светильниками L , можно найти число рядов n_B и число светильников в ряду n_A

$$n_B = \frac{B - 2l}{L} + 1,$$

$$n_A = \frac{A - 2l}{L} + 1,$$

где A и B соответственно длина и ширина помещения, м;

l – расстояние от стены до светильника, м.

Тогда общее число светильников

$$N = n_A n_B.$$

Далее определяется мощность источника света. Расчет мощности источников света может быть проведен двумя основными методами: методом коэффициента использования светового потока и точечным методом.

Метод коэффициента использования предназначен для расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей при отсутствии крупных затеняющих предметов.

Точечный метод служит для расчета освещения как угодно расположенных плоскостей и при любом распределении освещенности., применим для расчета общего локализованного освещения. С помощью этого метода может быть оценена минимальная освещенность в любой точке. Расчетная точка выбирается на рабочей поверхности в месте, где освещенность минимальная. Применение точечного метода целесообразно для расчета установок с повышенной неравномерностью освещенности (локализованное освещение светильниками прямого света; наружное освещение, рассчитываемое на минимальную освещенность: местное освещение). В курсовой работе точечный метод расчета применяется как проверочный, т.е. для определения фактической освещенности $E_{фак}$, которая сравнивается с нормированной $E_{норм}$.

Фактическая освещенность в помещении чаще всего будет отличаться от нормированной. Считается удовлетворительным, если уровень фактической освещенности удовлетворяет неравенству

$$1,2E_{норм} > E_{фак} > 0,9E_{норм}.$$

В противном случае необходимо выполнить некоторую корректировку в отношении числа светильников в помещении.

Освещение в небольших помещениях может быть рассчитано упрощенным методом (метод удельной мощности) с использованием таблицы удельной мощности.

Методом удельной мощности следует пользоваться при расчете общего равномерного освещения вспомогательных (подсобных) помещений.

Особенности светотехнического расчета при использовании светильников с линейными источниками света

При использовании люминесцентных ламп низкого давления светильники располагают, как правило, в сплошную линию или с разрывами между светильниками. Линию с разрывами можно принять за непрерывную линию, если расстояние между светильниками в линии не превышает половины высоты установки светильников над рабочей поверхностью. В противном случае расчет осуществляется от каждого отдельного светильника, как от короткой линии или точки.

Световой поток каждой лампы в светящей линии в отличие от потока ламп единичных точечных излучателей определяется точечным методом в зависимости от высоты установки светильников по формуле

$$\Phi_{л} = \frac{1000 E_H k_3 h l}{n_{л} \mu \sum e_i},$$

где $\Phi_{л}$ — световой поток каждой лампы в светящей линии, лм;

1000 - условная линейная плотность светового потока длинной линии, лм/м;

E_H — нормированная освещенность, лк;

k_3 — коэффициент запаса, отн. ед.;

h — расчетная высота установки светильников, м;

l — длина светящейся линии светильников, м;

$n_{л}$ — количество ламп в линии;

μ — коэффициент добавочной освещенности, отн. ед.;

Σe_i — суммарная условная освещенность от всех учитываемых в расчете линий при линейной плотности светового потока 1000 лм/м и высоте 1 м, лк.

Условная освещенность Σe_i определяется по графикам линейных изолюкс. Следует помнить, что эти графики позволяют определить освещенность точек, лежащих только против конца линии. Освещенность других точек определяется путем условного разделения линии светильников на части так, чтобы точка, в которой рассчитывается освещенность, лежала бы против конца участка линии светильников, освещенность от которого затем вычитается.

При общем равномерном освещении контрольные точки рекомендуется выбирать в середине рядов светильников.

При значительной длине линии (более 4 м) наблюдается снижение освещенности в конце линии почти в 2 раза в сравнении с центральными точками. Для устранения продольной неравномерности освещения достаточно продлить линию за пределы освещаемой поверхности на длину, равную примерно расчетной высоте h , или у концов линии удвоить световой поток (например, поставить дополнительный светильник).

При расчете по методу коэффициента использования светового потока пользуются формулой

$$\Phi_{л} = \frac{E_H k_3 S z}{n_{л} \eta},$$

где $\Phi_{л}$ — световой поток каждой лампы;

E_H — нормируемая освещенность, лк;

z — коэффициент неравномерности освещения, отн. ед.;

k_3 — коэффициент запаса, отн. ед.;

$n_{л}$ — количество ламп;

η — коэффициент использования светового потока.

Значение коэффициента использования светового потока η выбирается по соответствующей литературе [5].

Расчетное количество ламп округляется до технологически удобного значения в пределах $0,9 \div 1,2$ от расчетного. Если такое округление невозможно, то расчет производится заново при измененном положении светильников.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Электрическая часть работы включает:

1. Выбор места установки осветительного щита и способа его питания;
2. Выбор марки проводов и способы их прокладки;
3. Разметку на плане помещения мест установки выключателей, розеток и т. п., а также групповых линий, соединяющих эти токоприемники с групповым осветительным щитом;
4. Расчет сечения проводов на минимум проводникового материала и проверка их на механическую прочность и нагрев (в том числе и ввода), определение потерь напряжения в группах сети;
5. Выбор типа щита, аппаратов управления и защиты электрических сетей;
6. Разработку мероприятий по защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

Выбор места установки осветительного щита и способ его питания

Осветительный щит устанавливается вблизи основного рабочего входа в здание, в местах, недоступных для случайных повреждений его, с учетом подхода воздушной линии. В то же время щит рекомендуется устанавливать в центре нагрузки. В случае, если некоторые перечисленные выше пункты при выборе щита окажутся противоречивыми, то решающими должны быть экономические соображения. Как правило, рабочее освещение (осветительный щит) запитывается от отдельного ввода. Допускается питание осветительных щитов от общего с силовой нагрузкой ввода, но в этом случае к наружной питающей линии предъявляются более жесткие (по

сравнению с силовыми сетями) требования по качеству питающего напряжения.

Отклонение напряжения у наиболее удаленных ламп внутреннего освещения (рабочего), а также прожекторного освещения наружных установок должно быть не более $\pm 5\%$ от номинального напряжения сети. Для ограничения напряжения разработаны тиристорные трехфазные ограничители на напряжение 220В ТОН-3-63 (63А) и ТОН-3-220-100 (100А).

Группировка нагрузки, выбор марки проводов и способы их прокладки

Согласно требованиям ПУЭ [7] каждая групповая линия, как правило, должна содержать на одну фазу не более 20 люминесцентных ламп высокого давления типа ДРЛ, ДРИ, ДНаТ; в это число включаются штепсельные розетки (если мощность подключаемого к розетке прибора неизвестна, то она принимается равной 500Вт).

Для групповых линий, питающих люминесцентные лампы, светодиодные лампы допускается присоединить до 50 ламп на одну фазу.

В жилых и общественных зданиях на однофазные группы освещения лестниц, этажных коридоров, холлов, технических подполий и чердаков допускается присоединять до 60 светодиодных ламп мощностью до 20Вт.

Марка проводов и способ прокладки определяется средой помещения, назначением помещения и размещением оборудования. Выбор производится по специальным таблицам.

Для осветительных приборов сельскохозяйственных объектов рекомендуется выбирать алюминиевые провода и кабели [5, приложение 4].

Сечение нулевых рабочих проводников трехфазных питающих и групповых сетей с газоразрядными лампами должно выбираться в соответствии с требованиями ПУЭ. При этом люминесцентные лампы должны применяться только с пускорегулирующими аппаратами, обеспечивающими коэффициент мощности $\cos\varphi$ не ниже 0,9.

После разметки линий составляется расчетная схема отдельно для каждой группы. Дежурное и аварийное освещение собираются в отдельные

группы. Аварийное освещение запитывается либо от отдельного источника электроэнергии, либо непосредственно от ввода в здание, если питание всей электрической нагрузки выполнено от одного источника электроэнергии.

Расчет сечений проводов

Расчет сечений проводов в осветительных сетях рекомендуется проводить методом на минимум расхода проводникового материала с последующей проверкой их на обеспечение механической прочности и допустимого нагрева.

Сечение провода на минимум расхода проводникового материала рассчитывают по формуле

$$S = \frac{\sum M + \sum_{i=1}^{i=N} \alpha_i m_i}{C \cdot \Delta U \cdot \cos \varphi},$$

где S — сечение провода рассматриваемого участка, мм²;

$\sum M$ — сумма моментов данного участка и всех последующих с одинаковым количеством проводов, кВт·м;

$\sum_{i=1}^{i=N} \alpha_i m_i$ — сумма моментов от N участков с другими числом проводов в линии, чем данный участок, умноженные на коэффициенты приведения моментов (см. табл.2), кВт·м;

C — характерный коэффициент сети (см. табл. 3);

ΔU — расчетные потери напряжения в группе, %;

$\cos \varphi$ — коэффициент мощности нагрузки.

При расчете сечений проводов первого участка от ввода расчетные потери напряжения в расчетной формуле равны допустимой потере напряжения для внутренних осветительных проводов. Расчет сечений проводов последующих участков ведется с учетом потерь напряжения на предыдущих участках, т. е.

$$\Delta U = 5 - \sum_{i=1}^{i=k} \Delta U_i$$

где k — число участков от ввода до рассматриваемого участка.

Коэффициент приведения моментов (таблица 2) зависит от числа проводов рассчитываемого участка и рассматриваемого ответвления.

Таблица 2 Значение коэффициента α приведения моментов

Линия	Ответвление	Коэффициент α
Трехфазная с нулем	Однофазное	1,85
	Двухфазное с нулем	1,39
Двухфазная с нулем	Однофазное	1,33
	Однофазное, двухпроводное	1,15
Трехфазная без нуля		

Мощности равномерно распределенной нагрузки могут заменяться равнодействующей, приложенной в центре этих нагрузок.

Таблица 3 - Значение коэффициента C для сети напряжением 380/220 В с алюминиевыми проводами

Система сети	C
Трехфазная с нулем	46
Двухфазная с нулем	20
Однофазная	7,7

Рассчитанные провода проверяются на обеспечение механической прочности. При этом сечение провода должно быть больше или равно сечению, допустимому по механической прочности.

Провода на допустимый нагрев проверяют по формуле

$$I_{\bar{A}} \geq I_P = D_{\delta} / U_{\delta} \cdot \cos \varphi,$$

где I_p — расчетный ток однофазной группы, А;

I_d — длительно допустимый ток на провод, А;

P_ϕ — мощность нагрузки одной фазы групповой линии, Вт;

U_ϕ — фазное напряжение, В;

$\cos\varphi$ — коэффициент мощности нагрузки.

После окончательного выбора сечения провода рассчитываются фактические потери в каждой группе, начиная с ввода.

Выбор щитов и коммутационных аппаратов

Осветительные щиты выбираются в зависимости от количества групп, схемы соединения, аппаратов управления и защиты, а также по условиям среды, в которых они будут работать. Для сельскохозяйственных объектов рекомендуются щиты типов ОЩВ, ОП с автоматическими выключателями (автоматами) А-3161, АБ-25.

Ток уставки автомата I_a выбирается из условия

$$I_p \leq I_a \leq I_d,$$

где I_d - ток, допустимый по нагреву для проводов данной группы, А;

I_p - расчетный ток группы, А.

Указанные автоматические выключатели имеют тепловой расцепитель. При коротких замыканиях они отключают линию с задержкой. Поэтому на вводных или подстанционных щитах устанавливается дополнительная защита с электромагнитными расцепителями, которая при значительных токах срабатывает мгновенно.

Номинальные токи аппаратов защиты должны быть не менее расчетных токов защищаемых участков, по возможности близкими к ним и не должны отключать установку при включении ламп. При выборе номинальных токов плавких вставок предохранителей и уставок теплового расцепителя автоматов с учетом пусковых токов мощных ламп накаливания и ламп ДРЛ, ДРИ необходимо, чтобы выбранные значения превышали рабочий ток линии в 1,4 раза (для автоматов с комбинированными

расцепителями на ток менее 50 А) и в 1,2 раза (для ламп типа ДРЛ, ДРИ, ДНаТ с защитой сети плавкими предохранителями).

В мероприятиях по защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с ПУЭ должны быть указаны:

- особенности монтажа соединения проводки с патронами светильников, с розетками и т. п.;
- правила замены и очистки арматуры;
- правила периодического осмотра сети.

Завершающим документом электротехнической части проекта является расчетная схема-таблица электрической сети, которая вычерчивается отдельно.

СПЕЦИФИКАЦИЯ, ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Объем проекта в сметно-финансовой части ограничивается составлением спецификации. В спецификации следует привести перечень оборудования и материалов с указанием типа и количества по следующим видам электрооборудования:

1. Щиты управления и защиты.
2. Аппараты управления и установочные изделия: автоматы, рубильники, предохранители, плавкие вставки, выключатели, патроны, штепсельные розетки, осветительные трансформаторы и др.
3. Светильники.
4. Источники света.
5. Провода и кабели.

В спецификации должны быть ссылки на ГОСТ, каталоги, ценники, справочники и др. литературные источники. Пояснительная записка завершается списком использованной литературы и оглавлением.

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с ЕСКД. Вычерчивается план объекта, и наносятся на него щиты, светильники,

облучатели, розетки, выключатели, осветительные понизительные трансформаторы, линии рабочего, дежурного и аварийного освещения.

Щиты на плане указываются в условных обозначениях (ГОСТ 21614-88) и нумеруются. Указывается также способ питания щита.

Светильники и установочные изделия на плане обозначаются условными обозначениями в соответствии с ГОСТ 21608-84. На этом же чертеже дается сводка условных обозначений, размещается однолинейная схема электрической сети.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и электротехнология. - М.: Колос, 2006.
2. Баев В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению: : учеб. пособие по академическому бакалавриату / В. И. Баев. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 195 с.

3. Кнорринг Г.М. и др. Справочная книга для проектирования электрического освещения. - СПб.: Энерглатомиздат, 1992.
4. Шичков Л.П., Коломиец А.П. Электрооборудование и средства автоматизации с.-х. техники: Учеб. пособие для вузов. М.: Колос, 1995.
5. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства / Учеб, пособие. М.: Информагротех, 1999.
6. Отраслевые нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий, сооружений. М.: ВИЭСХ, 1992.
7. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: Энергосервис, 2009. – 608 с.
8. Установки электроосвещения: Учеб. пособие / Л.П. Шичков, О.П. Мохова. М: РГАЗУ, 2003. 84 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1- Нормы освещённости жилых, общественных и вспомогательных зданий

Помещения	Плоскость (Г-горизонтальная, В-вертикальная) нормирования освещённости и высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение			
		3	Освещенность рабочей поверхности, лк	5	Показатель дискомфорта не более, лк
		6	Коэффициент пульсаций освещённости, % не более		
		4	Цилиндрическая освещённость, лк		
		1			
		2			

<i>Здания управления конструкторских и проектных организаций, научно-исследовательских учреждений</i>					
1.Кабинеты и рабочие комнаты, проектные кабинеты					
2.Лаборатории органической и неорганической химии, препараторские		300			
3.Аналитические лаборатории		300			
4.Весовые	Г-0,8	400			
5.Моечные	Г-0,8	300	40	15	
<i>Жилые здания</i>	Г-0,8				
6.Жилые комнаты	Г-0,8	100	40	15	
7.Кухни	Г-0,8	100	40	10	
8.Коридоры, ванные, уборные,		50	40	15	
Вспомогательные здания и помещения	Г-0,8 23		40	15	
	Г-0,8				

Приложение 2- Отраслевые нормы. Нормы освещённости зданий и сооружений для хранения с.-х продукции животноводческих и птицеводческих помещений

Помещение, участок, оборудование	Рабочая поверхность, для которой нормируется освещённость	Плоскость, в которой нормируется освещённость	Освещённость, лк		Дополнительные указания
			при газо-разрядных лампах	при лампах накаливания	
А. Животноводческие здания и сооружения					
а) для крупного рогатого скота молочного направления					
1. Помещения для содержания коров и ремонтного молодняка – зона кормления	Пол, зона расположения кормушек	Горизонтальная	75	30	Во время доения освещённость на вымени коровы должна быть не менее 150 лк
стойла, секции, боксы	Пол, зона расположения кормушек	»	50	20	
		»	75	30	
2. Помещения для содержания быков – производителей	Пол	»	150	10	
	»	»	75	0	30
		»	100		

<p>3. Помещения родильного отделения: -для отёла коров -для санитарной обработки коров - профилакторий , помещения для содержания телят</p> <p>4. Телятники</p>	<p>» » »</p>	<p>» »</p>	<p>100</p>	<p>50 50</p>	
<p>б) для крупного рогатого скота мясного направления</p>					

5. Денники и секции для кормов- кормилиц с телятами	Пол	Гор изон- тальная	75	30	
6. Помещения для доращивания молодняка	»	»	50	20	
7. Помещения для откорма молодняка (стойла, секции, боксы)	»	»	50	20	
8. Помещения для санитарной обработки, сушки и взвешивания молодняка	Шкал а приборов	» Плю скость располож ения шкалы	100	50	
в) для свиней					
9. Помещения для содержания хряков- производителе й, свиноматок, поросят- сосунов	Пол	Гор изон- тальная	75	30	
	»	»	75	30	

10. Помещения для содержания отъемышей и ремонтного молодняка	»	»	50	20	
11. Помещения для содержания откормочного поголовья					
<i>Б. Птицеводческие здания и сооружения</i>					
12. Помещения для клеточного содержания кур промышленног о стада	Пол	Гор изон- тальная	75	30	Обес печить регулиров ание интенсивн ости освещения в диапазоне 30-75 лк
13. Помещения для клеточного содержания кур	Корм ушки	»	75	30	»
14. Помещения для содержания родительского стада кур	Пол	»	75	30	»
15. Помещения для выращивания ремонтного молодняка кур	»	»	75	30	Обес печить регулиров ание интенсивн ости освещения в диапазоне 6-20- 75 лк
16. Помещения	»	»	75	30	»

для напольного выращивания бройлеров					Обес печить регулиру вание интенсивн ости освещения в диапазоне 5-25- 75 лк
17. Помещения для клеточного выращивания бройлеров	Корм ушки, поилки	»	75	30	»
18. Помещения для содержания родительского стада индеек	Пол	»	75	30	Обес печить регулиру вание интенсивн ости освещения в диапазоне 15-75 лк
19. Помещения для выращивания ремонтного молодняка индеек	Пол	»	75	30	
20. Помещения для напольного выращивания индюшат на мясо	»	»	75	30	Обес печить регулиру вание интенсивн ости освещения в диапазоне 15-75 лк
21. Помещения для клеточного выращивания	Корм ушки, поилки	»	75	30	Обес печить регулиру вание интенсивн
	Пол	»	75	30	

<p>индюшат на мясо</p> <p>22. Помещения для выращивания ремонтного молодняка гусей и родительского стада</p> <p>23. Помещения для напольного выращивания гусят на мясо</p> <p>24. Помещения для клеточного выращивания гусят на мясо</p> <p>25.Поме щения для содержания родительского стада уток</p>	»	»	75	30	<p>ости освещения в диапазоне 20-75 лк Обес печить регулиров ание интенсивн ости освещения в диапазоне 30-75 лк Обес печить регулиров ание интенсивн ости освещения в диапазоне 15- 30-75 лк Регу лирование интенсивн ости освещения в диапазоне 20- 30-75 лк » Обес печить регулиров ание интенсивн</p>
---	---	---	----	----	--

					ости в диапазоне 15-30-75 лк
26. Помещения для выращивания ремонтного молодняка уток	»	»	75	30	
27. Помещения для напольного выращивания утят на мясо	»	»	75	30	Обес печить регулирование интенсивности освещения в диапазоне 5-30-75 лк
28. Помещения для клеточного выращивания утят на мясо	Корм ушки, поилки	»	75	30	
29. Помещения для содержания родительского стада цесарок	Пол	»	75	30	
30. Помещения для выращивания цесарок на мясо	Корм ушки	»	300	200	
31. Помещения для сортировки и обработки цыплят	Стол	»	75	30	Обес печить регулирование интенсивности освещения в диапазоне 15-30-75 лк
32. Инкубаторий (инкубаторный	Пол	»	75	30	Обес печить регулиров

зал)					<p>ание ИНТЕНСИВН ОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ В диапазоне 15- 40-75 лк</p>
<p><i>В. Здания, сооружения и помещения общие для животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятий</i></p>					
<p>а) Пункты искусственного осеменения</p>					

<p>33. Манеж, пункты искусственног о осеменения животных</p>	<p>ок</p>	<p>Стан Гор изон- тальная</p>	<p>200</p>	<p>50</p>	<p>При комбинирован ном освещении нормируемая освещённость 400 лк, в том числе от</p>
<p>34. Помещения со стойлами для передержки животных после осеменения</p>	<p>ла</p>	<p>Стой Гор изон- тальная</p>	<p>75</p>	<p>0</p>	<p>от общего: при газоразрядных лампах-150 лк; при лампах накаливания- 50 лк</p>
<p>б) Здания и помещения для доения, обработки и хранения молока</p>					

35.Преддоильные и последоильные площадки	Пол	Горизонтальная	50	20	Пр и комбинированном освещении и нормируемая освещённость 400 лк, в том числе от общего: при газоразрядных лампах-150 лк;
36. Доильные залы и площадки	Зона работы дояра	»	200	150	
37. Помещения для приёма, хранения и первичной обработки молока, заквасочная, разливающая	Шкафы приборов и механизмов	»	150	100	Пр и комбинированном освещении и нормируемая освещённость 300 лк, в том числе от общего: при газоразрядных лампах-150 лк; при лампах накаливания
38. Холодильные камеры	Молокоочный танк	»	150	30	
39. Моечная фляга	0,8 м от пола	»		100	
40. Цех расфасовки молока в бумажные пакеты	Ванна				

в) Ветеринарные объекты					
41.	Стол	Гор	200	150	
Кабинет врача, аптека		изон- тальная			
	»		200	150	
42.		»			
Манеж- приёмная, диагностическ ий кабинет	Стол, раковина	Гор	150	100	
43.		изонтальн			
Моечная- стерилизацион ная	0,5 м от пола	ая	100	50	
		»			
			100	75	
44.	Стол	»			
Кладовая для биопрепаратов			-	30	
	0,8 м				
45.	от пола	»	-	20	
Помещения для убоя	Пол	»			
			-	30	
46.					
Камера для временного хранения туш	»	»	100	50	
47.	»				
Утилизацион- ная		»			
48.					
Помещения для дезинфекций тары, одежды, транспортных средств					
49.					
Помещения для содержания больных животных					

г) Здания для приготовления кормов

50. Помещения для приёма и хранение кормов	Пол	Гор изон- тальная	-	
51. Участок для обработки и смешивания кормов	Пове рхность бункера и смесителя 0,8 м от пола	»	150	
52. Варочное отделение	Земл я	»	20	
53. Площадка для приёма кормов	Пол	»	100	В зоне механизмов повысить освещённость до 10 лк
54. Отделение аэрации и обезвоживания навоза, приёмораспред елительная камера	Зона работы	»	100	
55. Отделение хлорации		»	-	
			75	

д) Здания и сооружения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

56.	Пол	Гор	-	20	
Складские помещения для картофеля, овощей и фруктов	проезда, прохода	изон- тальная			
	Зона	»	200	150	
57.	работы		50	20	
Сортировоч- ная	Пол	»	75	30	
58.		»	100	50	
Вентиляцион- ная, фумигационна я камера	Стол	»			
	Зона	»			
59.	работы		-	10	
Экспедиция	Пол		75	30	
60.		»			
Помещение для проращивания картофеля	Зона	»	-	20	
61.	Пол		-	5	
		»	-	10	
Помещение для инвентаря и машин	»	»			
62.	»				То же
Грузовые коридоры		»	75	30	
63.					
Помещение для хранения аммиака	Зона				
64.	обслужива ния машин и механизмо в		50	20	
Складские помещения для зерна		»			
65.		»	75	30	Свет
Производ- ственные помещения для обработки зерна	Пол		75	30	овое облучение в соответствии с требованиями
	»	»	75	30	

<p>66. Помещения для изготовления питательных кубиков и торфоперегной -ных горшочков</p>	<p>Стол »</p>				<p>технологии и прорастан ия семян</p>
<p>67. Помещение для хранения лука, корнеплодов</p>					
<p>68. Помещение для прорастан ия семян</p>					
<p>69. Экспедиция (упаковочные, сортировочные)</p>					
<p>70. Помещения выдачи</p>					

е) Склады сухих минеральных удобрений и химических средств защиты растений					
71. Складские помещения для удобрений и ядохимикатов	Пол	Горизонтальная	-	1	0

Приложение 3-Светильники, рекомендуемые в сельском хозяйстве

Помещения	Защита	Светильники с лампами на	Светильники с люминесцентными лампами	Светильники с лампами ДРЛ
Сухие	1Р 20	НСП 01, НСП 02	ЛД, ЛСП01, ЛСП02	РСП01, РСП05, РСП07, РСП08
Влажные	1Р 50	ГС 500 М, С-200, У Л5 и др.	ЛОУ1П и др.	СЗЗ ДРЛ
Сырые с хим. активной средой	1Р 43	НСП 01, НСП 03,	ЛСП09, ПВАП	УПДДРЛ
	1Р 53	ПСХ-60, ППД, ППР, ПА, Гс У, СУ и др.	ПВЛМ, УЛОСХ и др.	УПСДРЛ
На открытом воздухе	1Р 2,3	СПО-200	СКЗЛ-3	СППР-125
	1Р 3,3	НКУ-0,1 СВ-300/500	СПЗЛ	СКЗР-250, СКЗПР-400

Приложение 4-Рекомендуемые провода и кабели для
сельскохозяйственных осветительных сетей

Проводка	Марка провода, кабеля	Способ прокладки	Характеристика помещения
Открытая в негорючих конструкциях	АПВ, АПРВ, (АПР)	На роликах	Нормальная среда
То же	То же	На изоляторах	Влажные, сырые, жаркие
То же	АВВГ, АПВГ, АНПГ, АВ, РГ, АСРГ	На скобках	Во всех помещениях, кроме взрывоопасных
То же	АПП, АПВ, АПРТО	В трубах	Во всех помещениях
Тросовая	АВТС-1, АВТС-2	С несущим стальным тросом	Во всех помещениях
Скрытая и открытая	АПРТО АПВ	В стальных трубах	В животноводческих помещениях
Скрытая в негорючих конструкциях	АППВ, АПВ, АПВР, АПН	В трубах под штукатуркой	В пожароопасных помещениях
Вне помещения	АВВ, ААБ, АСБ	По стенам, в траншеях, в трубах	Во всех помещениях, кроме взрывоопасных и пожароопасных

Приложение 5-Однолинейная электрическая схема осветительной сети

Номер и тип	Номер групп-	Аппарат защиты			Проводка		Токоприёмник и			Расчётные данные				Фаза	Напряж. пониж. транс-ов в/в
		Тип авт.	Ток ал. магн.	Ток тепл.	Марка	Сеч.	Кол-во	Кол-во выкл.	Кол-во разеток	Мощн. нагр. кВт	Ток А	Пот. Напр. %	Длина провода,		

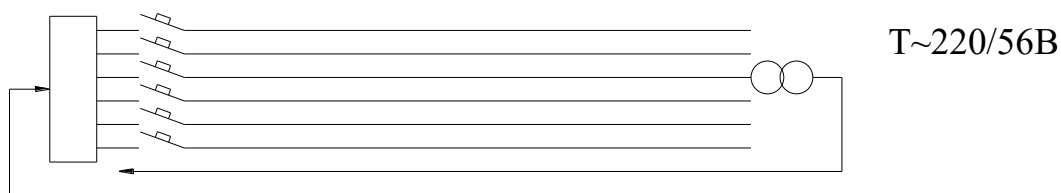


Рисунок1-Пример однолинейной электрической схемы осветительной сети

Приложение 6

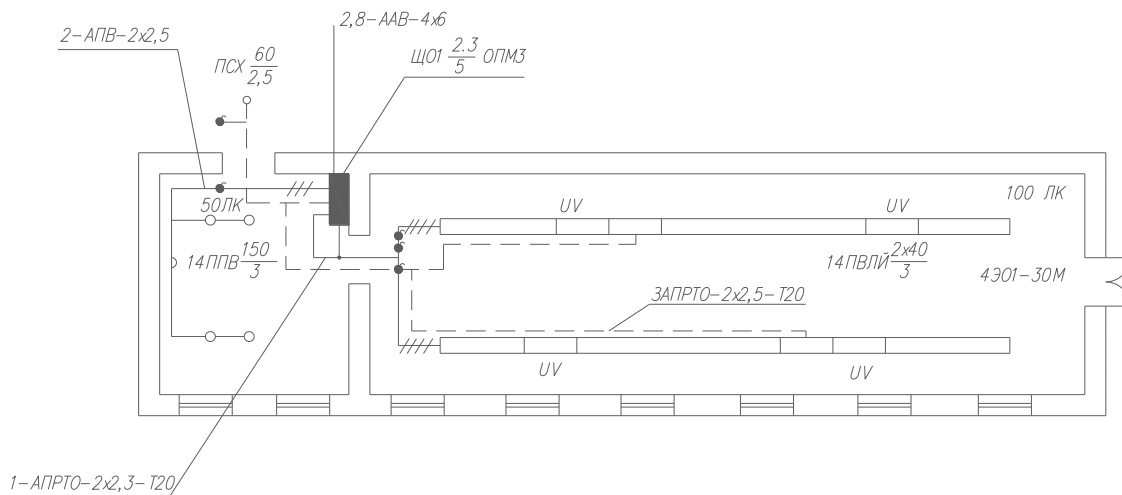


Рисунок2-Пример выполнения графической части

ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1
на выполнение курсовой работы студенту _____ курса

Фамилия, имя,
отчество.....
Шифр.....

.....
Задание выдал
преподаватель.....

Дата выдачи
задания.....

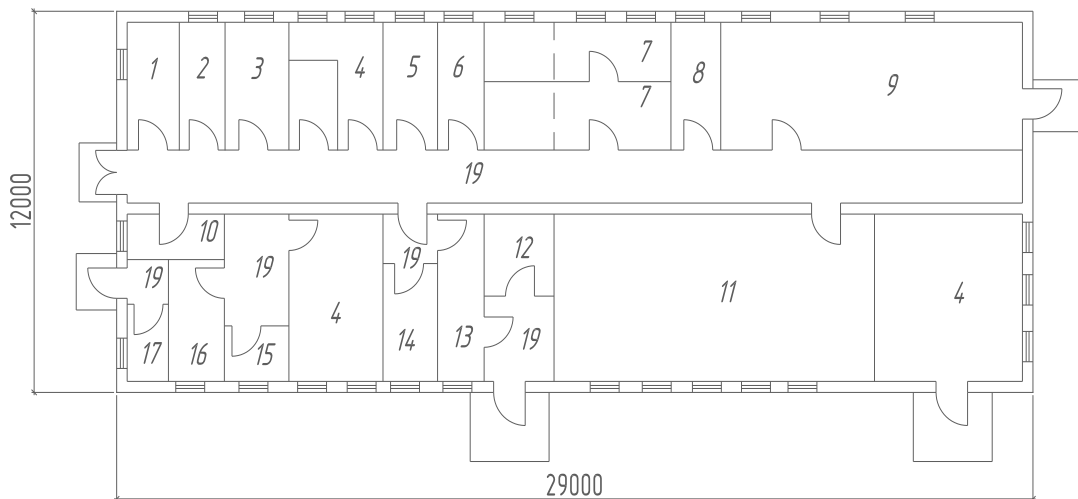


Рисунок 3- Районная ветеринарная станция с лабораторией. Виварий

ЭКСПЛИКАЦИЯ

- | | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1. Помещение для баранов | - 7,2 м ² | 11. Обеззараживание сточных вод | - 48,2 м ² |
| 2. Помещение для кроликов | - 7,2 м ² | 12. Кладовая для хранения кормов | - 8,4 м ² |

3.	Помещение для кур	-7,2 м ²	13.	Кухня	
		- 10,6 м ²			
4.	Венткамера	- 4,85 м ²	14.	Мойка и дезинфекция	
				посуды и	
5.	Служебное помещение	-7,16 м ²		клеток здоровых	
	животных	- 8,6 м ²			
6.	Мойка и дезинфекция клеток		15.	Помещение для свинок	
		- 5,0 м ²			
	зараженных животных	- 8,45 м ²	16.	Помещение для мышей	
		- 6,1 м ²			
7.	Помещение для содержания		17.	Изолятор	
		- 4,1 м ²			
зараженных животных		- 21,15 м ²	18.	Тепловой узел управления	-
		7,9 м ²			
8.	Секционная	- 9,85 м ²	19.	Тамбуры, коридор	
		- 63,8 м ²			
	9.	Утилизационная		- 20,05 м ²	
	10.	Карантин		- 8,17 м ²	

ЗАДАНИЕ №2
на выполнение курсовой работы студенту курса

Фамилия, имя,
отчество.....
Шифр.....
.....
Задание выдал
преподаватель.....
Дата выдачи задания

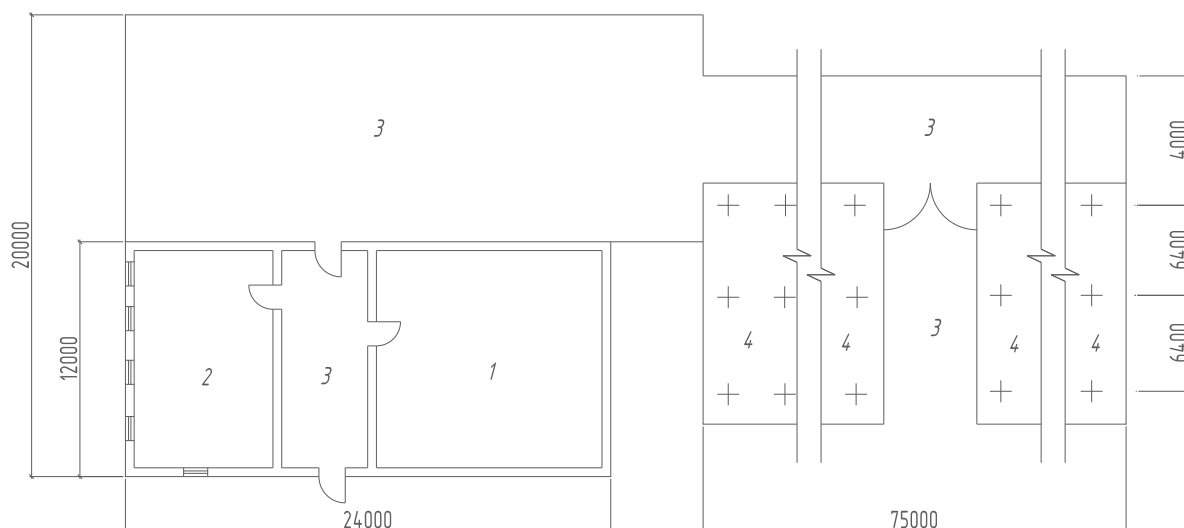


Рисунок 4-Блок зимних теплиц. Рассадное отделение и энергетический пункт

ЭКСПЛИКАЦИЯ

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 1. Тепловой пункт и насосная | - 140 м ² |
| 2. Щитовая | - 96 м ² |
| 3. Коридор | - 584 м ² |
| 4. Рассадное отделение | - 864 м ² |

Описание технологического процесса

Блок зимних теплиц предназначен для выращивания овощей в закрытом грунте. Теплицы расположены в 3-й световой зоне (Московской области). В рассадном отделении производится выгонка рассады в зимний период. Для нормального развития рассады требуется дополнительное досвечивание.

ЗАДАНИЕ №3
 на выполнение курсовой работы студенту курса
 Фамилия, имя, отчество
 Шифр
 Задание выдал преподаватель
 Дата выдачи задания

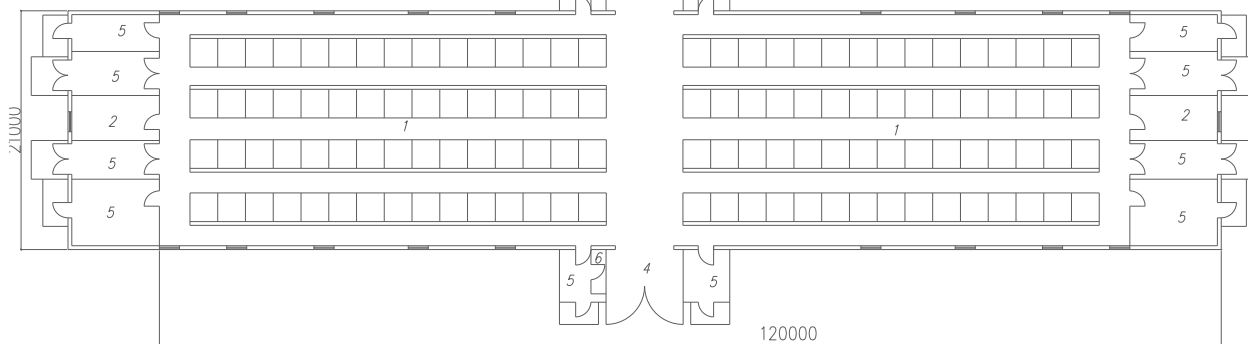


Рисунок 5-Коровник на 400 коров

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Помещение для содержания коров	- 2333,8 м ²
2. Венткамера	- 46,26 м ²
3. 4. 5. Тамбуры	- 108,10 м ²
5. Электрощитовая	- 4,91 м ²
6. Инвентарная	- 4,91 м ²

Описание технологического процесса

Коровы находятся на привязи в стойлах. Доеение коров производится с помощью агрегата ДАС – 2 в переносные доильные ведра. Раздача кормов предусматривается кормораздатчиком КТУ- 10. Удаление навоза производится с помощью транспортера ТСН –3,0 Б. Внутренняя отделка: внутренние стены и перекрытия побелены, окна, двери и ворота покрашены масляной краской.

ЗАДАНИЕ №4
на выполнение курсовой работы студенту курса

Фамилия, имя, отчество
Шифр
Задание выдал преподаватель
Дата выдачи задания

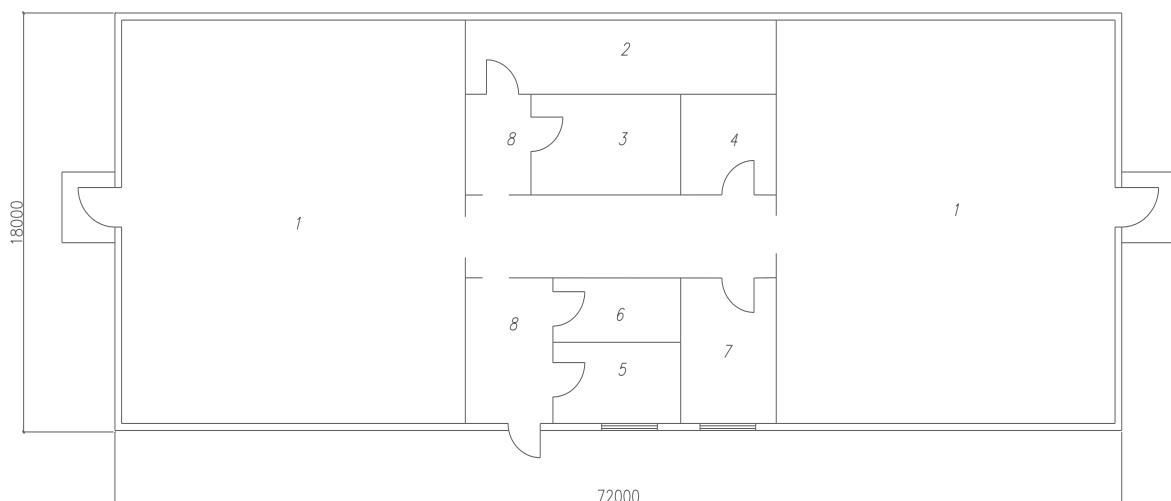


Рисунок 6-Птичник на 2500 кур яичных пород родительского и прародительского стада. Вариант с облегченными конструкциями (стены из асбестоцементных панелей)

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Секция для птиц	- 658,9 м ²	6. Инвентарная	- 7,20 м ²
2. Подсобные помещения	- 104,84 м ²	7. Санузел	- 2,63 м ²
3. Венткамеры	- 25,40 м ²	8. Коридор	- 118,06 м ²
4. Служебные помещения	- 17,73 м ²	9. Тамбур	- 2,04 м ²
5. Электрощитовая	- 6,53 м ²		

Описание технологического процесса

Птица содержится на полу в секциях.

ЗАДАНИЕ №5
на выполнение курсовой работы студенту _____ курса

Фамилия, имя, отчество _____
Шифр _____
Задание выдал преподаватель _____
Дата выдачи задания _____

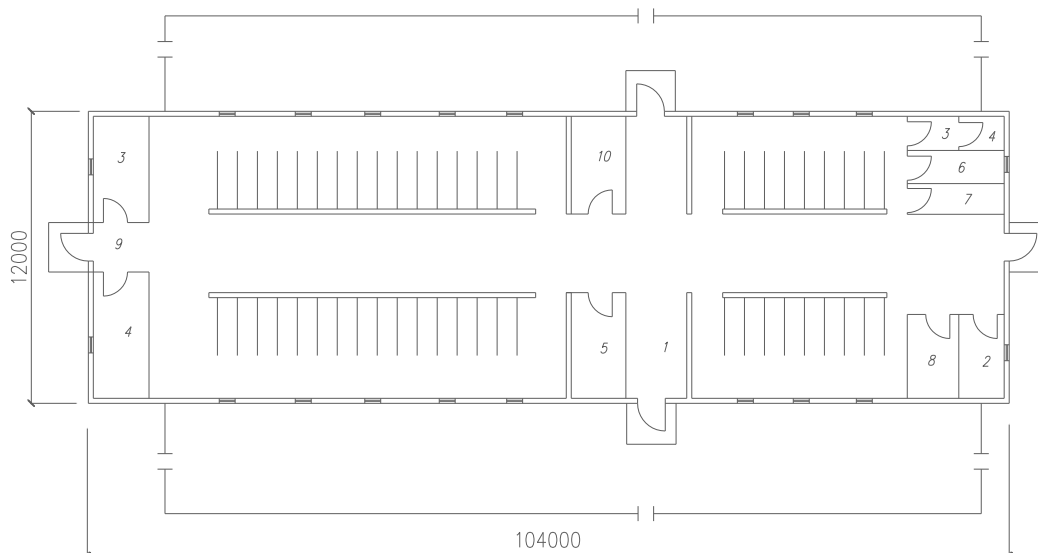


Рисунок 7- Свинарник для ремонтного молодняка на 540 мест

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Помещение для содержания санобработки животных	- 9,95 м ²	5. Помещение для содержания животных	- 544,44 м ²
1а. Помещение для содержания приводной животных	- 9,50 м ²	6. Помещение для станции	- 2,63 м ²
2. Помещение для обслуживающего персонала	2,10 м ² - 7,10 м ² 2,50 м ²	7. Кормопроготовительная	-
3. Помещение для инвентаря	- 17,73 м ² 55,60 м ²	8. Санузел	-
4. Помещение для подстилки	- 15,20 м ² 54,00 м ²	9. Тамбуры	-
		10. Венткамера и щитовая	-

Описание технологического процесса

Свинарник входит в состав племенных репродукторных ферм, обеспечивающих свиноводческие промышленные комплексы молодняком на единовременное содержание 540 голов.

Содержание поголовья – станко- выгульное. Кормление - в станках.

Удаление навоза предусмотрено транспортёрами ТС-1, расположенными в каналах под решётчатым полом.

Внутренняя отделка – известковая побелка, масляная окраска облицовка керамической плиткой.

ЗАДАНИЕ №6
 на выполнение курсовой работы студенту курса
 Фамилия, имя, отчество
 Шифр
 Задание выдал преподаватель
 Дата выдачи задания

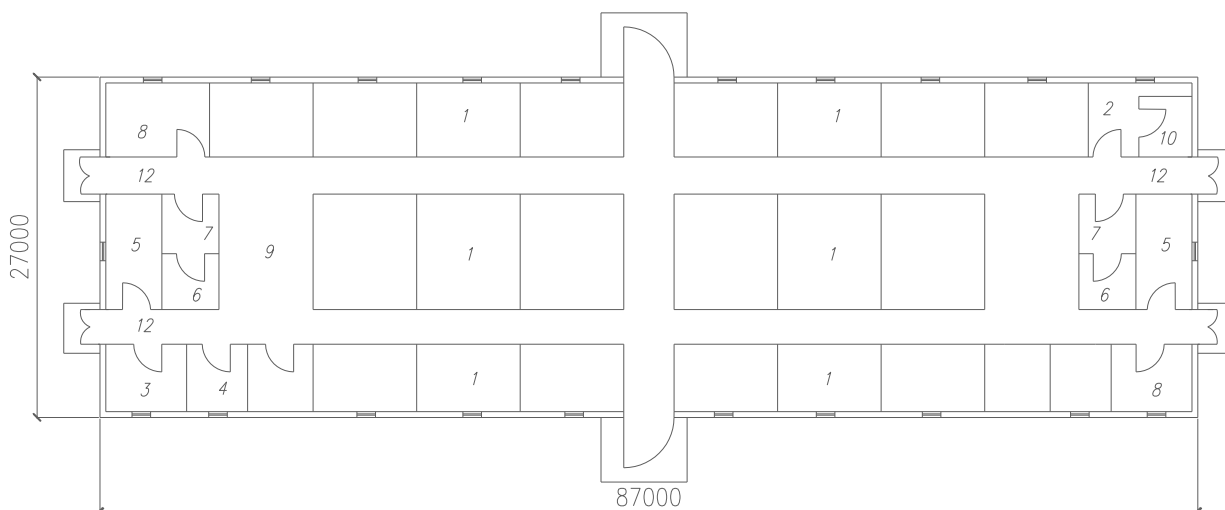


Рисунок 8- Телятник на 520 голов

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Секция для телят	-841,40 м ²	7. Помещение для приготовления	
2. Служебное помещение	- 28,77 м ²	заменителя молока	
	- 36,80 м ²		
3. Венткамера	-35,72	8. Инвентарная	
	-33,42 м ²		
4. Помещение для взвешивания		9. Помещения для выпойки телят	
	-67,40 м ²		
и ветосмотра телят		10. Уборная	
	-32,64 м ²		
5. Помещение для концкормов	-56,60 м ²	11. Выход на чердак	
	- 22,80 м ²		
6. Помещение для хранения		12. Тамбур	-
ингридиентов	100,87 м ²		
	-16,72 м ²	13. Проходы	-
	378,13 м ²		

Описание технологического процесса

Проектом предусмотрено групповое содержание телят по 20 голов в секции на глубокой несменяемой подстилке с 20-дневного до 6-месячного возраста средним весом 160 кг. В здании предусмотрено 4-рядное размещение телят с двумя кормовыми проходами шириной 2,1 м. Площадь логова 1,6 м² на телёнка с фронтом кормления 0,4м.

ЗАДАНИЕ №7
на выполнение курсовой работы студенту **курса**

Фамилия, имя,
отчество.....
Шифр.....
.....Задание выдал
преподаватель.....
Дата выдачи
задания.....

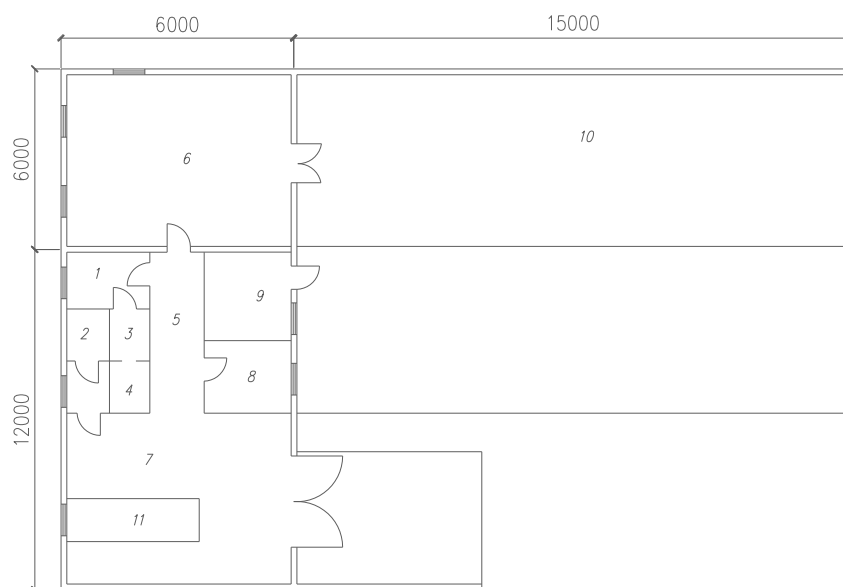


Рисунок 9- Кузница с помещением для обслуживания сельскохозяйственной техники бригады

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Помещение для персонала	-5,8 м ²	7. Помещение для техосмотра с.-х. машин	-
2. Санузел	- 3,1 м ²	8. Помещение для электросварки	-
	42,7 м ²	9. Газогенераторная	-
3. Преддушевая	-1,3 м ²	10. Помещение для хранения с.-х.	-
	3,9 м ²		
4. Душ	-0,9 м ²		
	2,0 м ²		
5. Коридор	-6,68 м ²		

6. Кузница -32,4 м² техники -
89 м²

Описание технологического процесса

Кузница предназначена для технического ухода и мелкого ремонта с.-х. машин бригады. Хранение машин и материалов предусмотрено под навесом.

В кузнице производится частичная или полная разборка машин и необходимые кузнечные и сварочные работы, а также замена отдельных узлов и деталей.

ЗАДАНИЕ №8

на выполнение курсовой работы студенту курса

Фамилия, имя,

отчество.....

Шифр.....

.....Задание выдал

преподаватель.....

Дата выдачи

задания.....

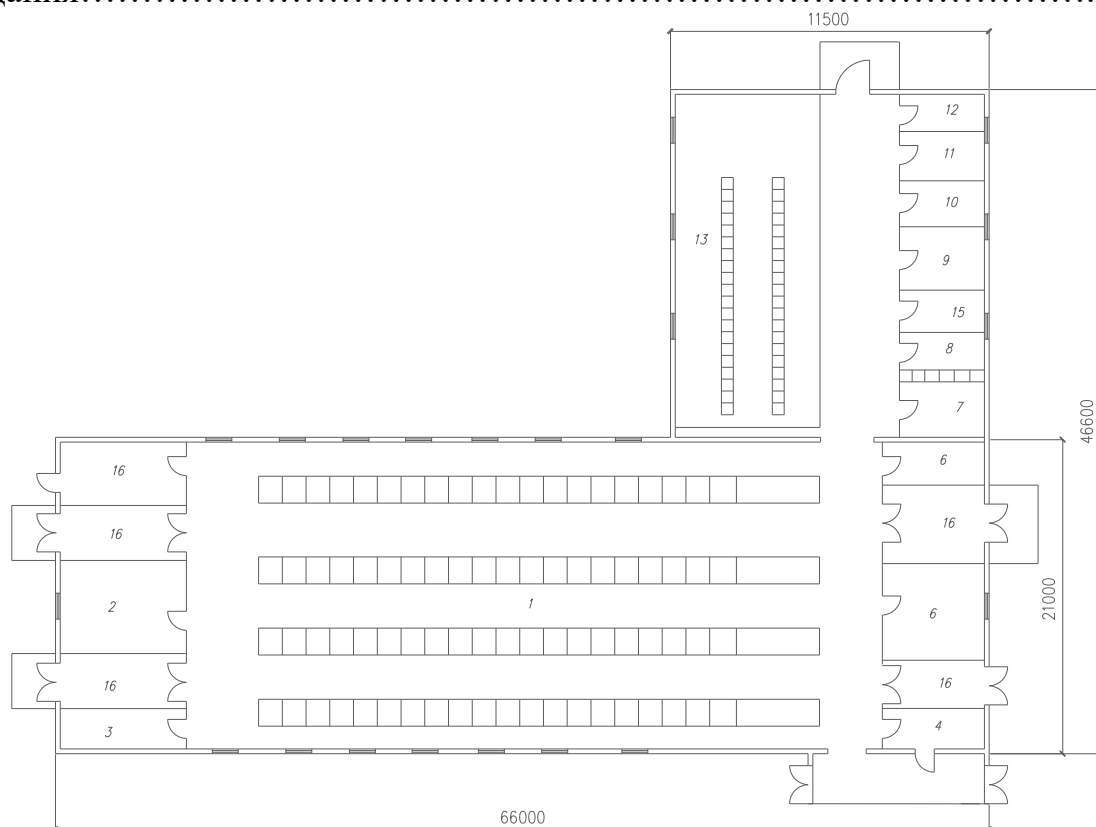


Рисунок 10- Родильная на 160 коров

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Стойловое помещение	-1189,30 м ²	9. Моечно- молочная	-
25,30 м ²		2. Венткамера	- 20,90 м ²
		Туалет	- 6,30 м ²
3. Помещение для текущего запаса		11. Помещение для персонала	-8,30
кормов	м ²		
	-12,40 м ²	12. Помещения для подстилки	-
	13,30 м ²		

4. Помещение для санобработки	-12,40 м ²	13. Профилакторий на 76 мест	-
		123,90 м ²	
5. Помещение навозоудаления	-20,90 м ²	14. Венткамера	-
		15,00 м ²	
6. Электрощитовая	-12,40 м ²	15. Кабинет ветврача	-
		12,70 м ²	
7. Вакуум-насосная	-10,20 м ²	16. Тамбуры	-
		84,00 м ²	
8. Помещение для больных животных		17. Коридор	-32,80 м ²
			-20,64 м ²

Описание технологического процесса

Здание родильной входит в состав комплекса по производству молока на 1200 коров боксового содержания. В здании предусмотрено 160 мест для глубокоостельных коров, нетелей и новотельных коров, 76 мест для телят до 15-20 дневного возраста и профилакторий.

Коровы содержатся на привязи в стойлах размером 1,5*2 и 1,2*2 м, телята - в индивидуальных клетках. Доеение коров предусматривается с помощью доильного агрегата ДАС- 2 в переносные доильные вёдра. Раздача животным измельчённых грубых кормов, сенажа, зелёной массы и корнеплодов предусматривается тракторными прицепными кормораздатчиками КТУ-10 и КТУ- 3,0 А. Раздача концентрированных кормов производится ручными тележками ТУ- 300.

Удаление навоза из помещения осуществляется скребковыми транспортёрами ТСН-3,0 Б, которые перемещают его к торцовой части здания и сбрасывают в поперечный сборный канал самотечного навозоудаления.

Внутренняя отделка- внутренние поверхности стен и перекрытие окрашиваются известковой краской, окна, двери и ворота окрашиваются масляной краской.

ЗАДАНИЕ №9

на выполнение курсовой работы студенту _____ курса

Фамилия, имя, отчество.....

Шифр.....

Задание выдал преподаватель.....

Дата выдачи задания.....

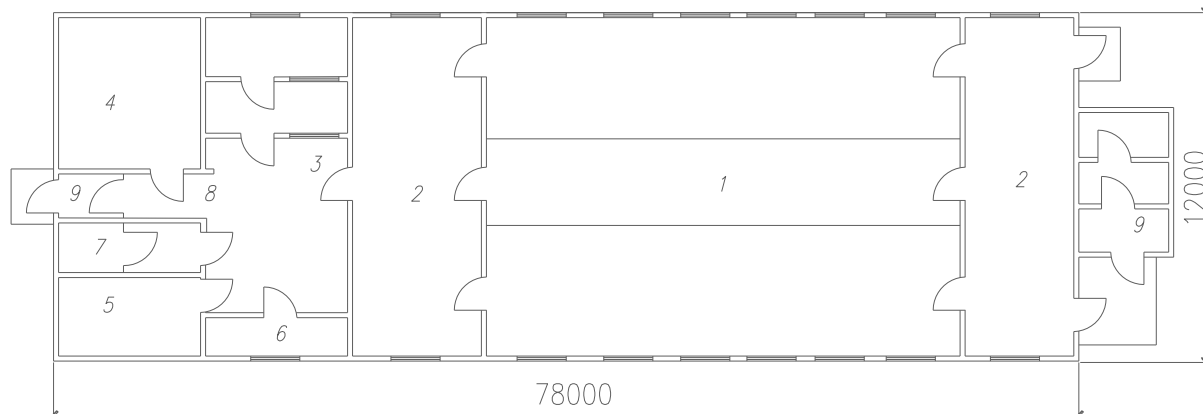


Рисунок 11-Птичник клеточного содержания на 30 тыс. кур-несушек.
Вариант с деревянными трёхшарнирными арками

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Помещение для птицы	-1142,44 м ²	6.Санузел	-
	4,58 м ²		
2. Венткамера	-50,40 м ²	7. Моечная	-
	18,91 м ²		
3. Инвентарная	-8,58 м ²	8. Коридор	-
	21,60 м ²		
4. Щитовая	-9,9 м ²	9. Тамбур	-
	1,96 м ²		
5. Служебная комната	-11,00 м ²		

Описание технологического процесса

Птичник предназначен для содержания кур- несушек от 141 до 515 дней.
Здание птичника состоит из двух помещений для содержания птицы и
подсобных помещений, расположенных между ними.
Помещения для содержания птицы оборудованы двух ярусными
клеточными батареями ОБН- 2.

ЗАДАНИЕ №10
на выполнение курсовой работы студенту курса

Фамилия, имя, отчество.....

Шифр.....

Задание выдал преподаватель.....

Дата выдачи задания.....

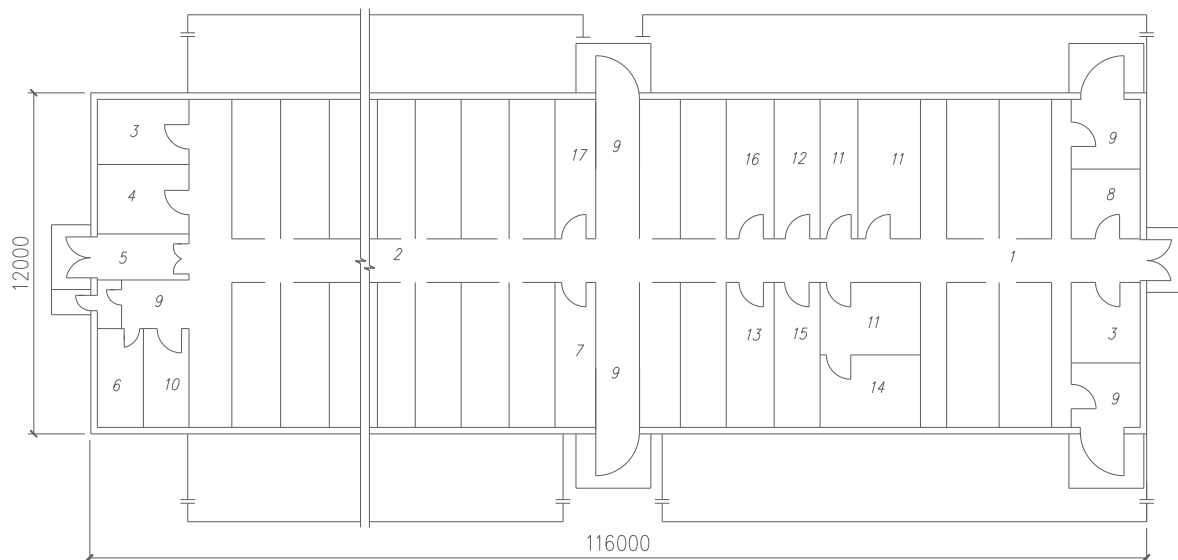


Рисунок 13-Свинарник для содержания 280 холостых маток и 10 хряков с пунктом искусственного осеменения

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1. Помещение для хряков	-163,20 м ²	8. Помещение для кормов	-
4,90 м ²	2. Помещение для маток	- 938,30 м ²	9.
	Тамбуры	- 70,40 м ²	
3. Помещение для инвентаря	-12,20 м ²	10.Санузел	-
	2,50 м ²		
4. Помещение для приводной станции	31,60 м ²	11. Манеж	-
	-11,70 м ²	12. Лаборатория	-
	14,80 м ²		
5. Кормоприготовительная	-12,60 м ²	13. Моечная с боксом	-
	14,10 м ²		

6. Помещение для обслуживающего персонала	12,00 м ² -7,10 м 6,00 м ²	14. Душ	-
7. Помещение для санобработки животных	7,00 м ² -10,0 м ² 54,00 м ²	15. Кладовая	-
		16. Комната техника	-
		17. Венткамера и щитовая	-

Описание технологического процесса

Свинарник входит в состав репродукторной племенной фермы, обеспечивающей свиноводческие промышленные комплексы ремонтным молодняком.