

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Чувашской Республики
«ЦИВИЛЬСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

В.Н. ИВАНОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Специальность

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

(Базовый уровень)

Цивильск
2015

Иванов В.Н.

Методические указания по выполнению дипломного проекта по специальности Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (Базовый уровень)/ В.Н.Иванов. – Цивильск, 2015.- 33с.

Методические указания по выполнению дипломного проекта разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности Электрификация и автоматизация сельского хозяйства и Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 968 от 16 августа 2013 года.

Предназначены в помощь выпускникам, осваивающим специальность Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, преподавателям, осуществляющим руководство дипломным проектом.

Рекомендовано республиканским учебно-методическим объединением по сельскохозяйственному направлению (протокол №4 от 12 ноября 2015 года).

©В.Н. Иванов, 2015

©ЦАТТ, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. ВЫБОР ТЕМЫ, РУКОВОДСТВО И ВЫПОЛНЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	4
2.1 Порядок определения тематики	4
2.2 Руководство дипломным проектом	4
2.3 Порядок выполнения работы	5
3. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	5
3.1 Структура дипломного проекта	5
3.2 Содержание структурных частей работы	6
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	18
4.1. Контроль хода выполнения работы	18
4.2. Заключение руководителя	18
4.3. Подготовка к защите и защита дипломного проекта	19
Приложения А-Г	20

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студентов в профессиональной образовательной организации, предусмотренным федеральным государственным образовательным стандартом, и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление теоретических знаний по специальности и применение их для решения конкретных профессиональных задач;
- выяснение степени подготовленности студента для самостоятельной работы в условиях современного производства.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы – дипломного проекта. Обязательное требование – соответствие тематики дипломного проекта содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

2. ВЫБОР ТЕМЫ, РУКОВОДСТВО И ВЫПОЛНЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Порядок определения тематики

Тематика дипломных проектов определяется учебно-методической комиссией (Приложение А). Закрепление тем выпускных проектов, сроки их исполнения утверждаются приказом директора. Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта. При выборе темы студент может руководствоваться собственными интересами, ее актуальностью, интересами предприятия, на базе которого выполняется дипломный проект.

Студент может предложить свою тему проекта. В этом случае он должен обратиться к заведующему отделением с письменным заявлением, в котором обосновывается целесообразность данной темы. При положительном решении вопроса тема дипломного проекта включается в перечень тем.

По выбранной им теме студент должен выполнить дипломный проект определенного объема в соответствии с выданным заданием.

2.2 Руководство дипломным проектом

Руководителями дипломных проектов назначаются преподаватели специальных дисциплин.

Руководители дипломных проектов обязаны:

- составить и выдать задание на дипломный проект (Приложение Б);
- рекомендовать студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме дипломного проекта;
- проводить систематические консультации, контролировать результаты работы;
- контролировать ход выполнения работы и нести ответственность за ее выполнение вплоть до защиты дипломного проекта;

- составить заключение на дипломный проект и выставить предварительную оценку.

2.3 Порядок выполнения работы

Дипломный проект выполняется студентом в течение промежутка времени, отведенного для этого учебным планом.

Проект выполняется на основе изучения литературы (учебников, периодической и нормативной литературы и т.п.), технической информации и консультаций со специалистами.

В проекте должен быть детально проработан материал в соответствии с выданным заданием.

3. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Общим требованием к работе являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения выводов.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки, содержащей 60-80 страниц текста стандартного формата А4 и графической части, выполненной на листах размером А1.

Материал проекта оформляется в соответствии с ЕСКД.

Пояснительная записка — текстовый конструкторский документ имеет первый и последующие листы в соответствии с ГОСТ 2.104-2006 (Приложение В).

Графическая часть выполняется на листах А1 с основной надписью в соответствии ГОСТ 2.104-2006. Схема электрическая принципиальная содержит также перечень элементов, который может размещаться на листе или в пояснительной записке в соответствии с ГОСТ 2.701-84. Чертеж нестандартного элемента — схема соединений щита управления сопровождается таблицей соединений, которая размещаться аналогично, в соответствии с ГОСТ 2.702-75.

Графическая часть выполняется с соблюдением:

- ГОСТ 2.710-75. Обозначения условные буквенно-цифровые, применяемые на электрических схемах;
- ГОСТы 72.721-74; 2.728-74; 2.755-74. Обозначения условные графические в схемах;
- ГОСТ 2.730-73. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые;
- ГОСТ 2.751-73. Обозначения условные графические в схемах. Электрические связи, провода, кабели и шины

3.1 Структура дипломного проекта

Дипломный проект должен включать следующие структурные элементы:

- титульный лист;

- содержание;
- разделы расчетно-пояснительной записки;
- листы графической части;
- список использованных источников.

3.2 Содержание структурных частей работы

В листе содержание последовательно перечисляются заголовки разделов (глав), подразделов с указанием номеров страниц, на которых размещены эти заголовки. Разделы нумеруются арабскими цифрами, подразделы – двойной нумерацией через точку, содержащей указание номера раздела и номера подраздела.

Содержание

Введение	
1. Общий раздел	
2. Расчетно-технологический раздел	
3. Организационный раздел	
4. Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия ...	
5. Конструктивный раздел	
6. Экономический раздел	
Заключение	
Список использованной литературы	

В разделах расчетно-пояснительной записки излагается материал в соответствии с выданным заданием.

Во **введении** необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, сформулировать цель и задачи, объект и предмет дипломного проекта, круг рассматриваемых проблем. Объем введения должен быть в пределах 4-5 страниц.

В **общем разделе** производится экономический анализ хозяйства, краткая характеристика объекта проектирования, анализ электрохозяйства и использования электроэнергии:

В данном разделе рассчитываются таблицы, характеризующие работу предприятия. Перед таблицей пишется обоснование, характеризующее ее суть (2-3 предложения). После таблицы обязательно пишется вывод по основным экономическим показателям в динамике (например: по данным таблицы 1 можно сделать вывод, что ...; или данные таблицы 1 показывают, что ...).

После расчетов, делается общий вывод по работе предприятия в целом, выявляются недостатки и теоретически намечаются мероприятия по повышению эффективности работы предприятия.

Данный раздел необходимо излагать, описывая организационно-экономическую характеристику предприятия, где должны быть отражены следующие вопросы:

- наименование предприятия, место его расположения, транспортные связи, удаленность от административных центров и рынков сбыта продукции;
- характеристика землепользования.

Результаты оформляются в виде таблиц (данные за последние 3 года из годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий).

Таблица 1 - Баланс земельных угодий

Угодья	Площадь,га						Отклонение, (+,-)	
	20__		20__		20__			
	га	%	га	%	га	%	20__ г. от 20__ г.	20__ г. от 20__ г.
Общая земельная площадь в т.ч. сельскохозяйственные угодья пашня сенокосы пастбища не сельскохозяйственные угодья								

Структура землепользования – определяется делением площади отдельных видов угодий на общую земельную площадь и умноженное на 100.

Таблица 2 - Основные экономические показатели

Показатели	Годы			Отклонение, (+,-)		Темп изменения, %	
	20__	20__	20__				
				20__ г. от 20__ г.	20__ г. от 20__ г.	20__ г. к 20__ г.	20__ г. к 20__ г.
Валовая продукция, тыс. руб. в том числе: растениеводства животноводства Среднегодовая численность работников, чел. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов основной деятельности, тыс. руб. Отработано в сельском хозяйстве, тыс. чел. час. Произведено валовой продукции - на одного работника, руб. -на 1 чел. час, руб. Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.							

в том числе: растениеводства							
животноводства							
Прибыль, убыток, тыс. руб.							
в том числе: растениеводства							
животноводства							
Рентабельность							
в том числе: растениеводства							
животноводства							

Прибыль, убыток – это разница между выручкой от реализации продукции затратами на ее производство (себестоимостью)

$$П = В - С \quad (1)$$

где, П - Прибыль предприятия от реализации, руб.;

В - Выручка, стоимость реализованной продукции, руб.;

С - Себестоимость, руб.

Рентабельность – обобщающий показатель экономической эффективности сельскохозяйственного производства, отражающий эффективность использования потребленных производственных ресурсов. Рентабельность определяется уровнем рентабельности по формуле:

$$УР = П / С \times 100 \% \quad (2)$$

где, УР - Уровень рентабельности %;

П - Прибыль предприятия от реализации, руб.;

С - Себестоимость, руб.

Таблица 3- Развитие отрасли растениеводства

Культура	Площадь, га			Урожайность, ц			Валовой сбор, ц			Себестоимость 1, ц		
	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__
Зерновые												
Картофель												
Овощи												

Таблица 4 - Развитие отрасли животноводства

Вид скота	Количество голов			Продуктивность			Себестоимость 1 ц		
	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__
КРС - всего									
в том числе:									
коровы									
скот на откорме									
свиньи, всего									
в том числе									
свиньи на откорме									

Таблица 5 - Затраты труда на 1 центнер продукции

Вид продукции	Затраты труда (всего, тыс. чел.-час)			Количество, ц			Затраты на 1 центнер		
Зерно									
Картофель									
Овощи									
Молоко									
Прирост: КРС									

Таблица 6 - Потребление электроэнергии (тыс. кВт·ч)

Показатели	Годы			Отклонение, (+,-)		Темп изменения, %	
	20__	20__	20__	20__ г. от 20__ г.	20__ г. от 20__ г.	20__ г. к 20__ г.	20__ г. к 20__ г.
1. Получено электроэнергии со стороны							
2. Отпущено электроэнергии – всего							
- в том числе: на производственные нужды							
3. Выработано электроэнергии своими электростанциями всего							
- на общепроизводственные расходы							

Таблица 7 - Электровооруженность и электрообеспеченность хозяйства

Показатели	Годы			Отклонение, (+,-)		Темп изменения, %	
	20__	20__	20__	20__ г. от 20__ г.	20__ г. от 20__ г.	20__ г. к 20__ г.	20__ г. к 20__ г.
1. Всего энергетических мощностей, кВт·ч							
2. Отпущено электроэнергии на производственные нужды, тыс.кВт·ч							
3. Среднегодовая численность работников, чел							
4. Площадь сельскохозяйственных угодий, га.							

5. Фондообеспеченность, тыс. руб.							
6. Фондовооруженность, тыс. руб.							
7. Электровооруженность, кВт·ч							
8. Электрообеспеченность, кВт·ч							
9. Энерговооруженность, кВт							
10. Энергообеспеченность, кВт							

Фондообеспеченность – это отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 100 га площади с-х угодий, тыс. руб.

$$\Phi_{об} = \frac{Сопф}{П} * 100 \quad (3)$$

Фондовооруженность — это отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов к численности работников, тыс. руб.

$$\Phi_{в} = \frac{Сопф}{Р} \quad (4)$$

Энергообеспеченность – это отношение энергетических мощностей приходящихся на 100 га площади сельскохозяйственных угодий, кВт.

$$\mathcal{E}_{об} = \frac{N}{П} * 100 \quad (5)$$

Энерговооруженность — это отношение энергетических мощностей к численности работников, кВт.

$$\mathcal{E}_{в} = \frac{N}{Р} \quad (6)$$

Электрообеспеченность – это отношение отпущенной электроэнергии на производственные нужды, в расчете на 100 га с-х угодий, кВт.

$$\mathcal{E}_{ло} = \frac{\mathcal{E}_{н}}{П} * 100 \quad (7)$$

Энерговооруженность- это отношение отпущенной электроэнергии на производственные нужды, к численности работников кВт.

$$\mathcal{E}_{лв} = \frac{\mathcal{E}_{н}}{Р} \quad (8)$$

Таблица 8 - Сведения об электротехни- ческом персонале	Общее количество	В том числе с образованием					Квалификационный разряд				Группа допуска по ТБ		
		высшее	ср. спец.	ср. проф.	средним	ср. общ.	3	4	5	6	3	4	5
Занимаемая должность													

Инженер-электрик													
Техник-электрик													
Электромонтер													

Таблица 9 - Выборка электроэнергии по объектам за 20__ год (тыс.кВт/час)

Наименование объектов	Кол-во	Стоимость	Сумма

В расчетно-технологическом разделе производится выбор оборудования для электрификации всех основных технологических процессов, рассчитывается мощность и выбираются электродвигатели (Приложение Г). Производится расчет и выбор пускозащитной аппаратуры. Далее производится разработка функциональной и принципиальной схемы автоматизации технологического процесса согласно заданию. Также производится расчет освещения объекта, рассчитывается и выбирается осветительная и силовая проводка и вводно-распределительное устройство.

Выбор автоматического выключателя

Характеристика электродвигателя типа АИР

$$P_n = \text{___ кВт} ; K_i = \text{___} ; I_n = \text{___ А} \quad (9)$$

Выбираем автомат типа _____

Сила номинального тока расцепителя

$$I_{\text{ном.р}} \geq I_n ; I_{\text{ном.р}} \geq \text{___ А} \quad (10)$$

Из справочника ,что $I_{\text{ном.р}} = \text{___ А}$

Кратность силы тока вставки

$$K = I_n / I_{\text{ном.р}} \quad (11)$$

$$K = \text{___} / \text{___} = \text{___}$$

Устанавливаем регулятор на деление ____.

Проверяем выбранный автомат на возможность срабатывания автомата при пуске двигателя

$$I_{\text{пуск}} = K_i \cdot I_n \quad (12)$$

Сила расчетного тока срабатывания автомата при пуске двигателя

$$I_{\text{ср.с}} = 1,25 \cdot I_{\text{пуск}} = \text{___ А}$$

Значение каталожного тока срабатывания:

$$I_{\text{ср.к}} = 12 \cdot I_{\text{ном.р}} \quad (13)$$

$$I_{\text{ср.к}} = 12 \cdot \text{___} = \text{___ А}$$

Как видно $I_{\text{ср.к}} \geq I_{\text{ср.с}}$. Поэтому автомат при пуске двигателя не сработает.

Выбираем автоматический выключатель для нагревателя

$$P_n = \text{___ кВт}$$

Определяем ток нагревателя

$$I_H = \frac{10^3 * P_H}{\sqrt{3} * U_H} \quad (14)$$

Выбираем автомат типа _____

Сила номинального тока расцепителя $I_{ном.р} \geq I_H$. $I_{ном.р} \geq \underline{\hspace{2cm}}$

Из справочника (Приложение Г) видим, что $I_{ном.р} = \underline{\hspace{2cm}}$

Кратность силы тока вставки

$$K = I_H / I_{ном.р} \quad (15)$$

$$K = \underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

Устанавливаем регулятор на деление _____

Сила расчетного тока срабатывания автомата при пуске

$$I_{ср.с} = 1,25 * \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \quad (16)$$

Значение каталожного тока срабатывания

$$I_{ср.к} = 12 * \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \quad (17)$$

Как видно $I_{ср.с} < I_{ср.к}$, поэтому ложных срабатываний не будет.

Выбор магнитного пускателя

Для выбора магнитного пускателя воспользуемся формулой

$$I_{н.мп} \geq I_{н.дв.} \quad (18)$$

где $I_{н.дв.}$ - номинальный ток двигателей

$I_{н.мп}$ - номинальный ток магнитного пускателя, А

Из справочника выбираем магнитный пускатель

Проверяем условия коммутации

$$I_{н.мп} \geq I_{пуск} / 6 \quad (19)$$

Если условия нормальной коммутации выполняются, то пускатель выбран правильно.

Выбор теплового реле

Тепловое реле выбираем из следующих условий:

$$I_{н.т.р.} \geq I_{н.дв.} , \quad (20)$$

где $I_{н.т.р.}$ - номинальный ток теплового реле, А

$I_{н.дв.}$ - номинальный ток двигателя, А

Нахождение установочного тока:

$$I_{уст} (1,1 \dots 1,25) I_{н.дв} \quad (21)$$

где $I_{уст}$ - установочный ток

Из справочника выбираем тепловое реле

В организационном разделе описывается организация монтажа, эксплуатации и ремонта электроустановок.

Электроустановки монтируют в строгом соответствии с правилами их устройства. Эти правила распространяются на вновь сооружаемые реконструированные электроустановки с напряжением, не превышающим 500 киловольт включительно, за исключением специальных электроустановок: ПУЭ учитывают обязательное проведение в условиях эксплуатации планово-предупредительных и профилактических испытаний электроустановок и электрооборудования, а также систематическое обучение и проверку обслуживающего персонала в объеме действующих нормативных документов «Правила эксплуатации электроустановок потребителем» и «Межотраслевые

правила по охране труда» (Правила безопасности при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001).

Принимаемые в электроустановках электрооборудование, машины и материалы должны соответствовать требованиям ГОСТов и технических условий. На электрооборудовании должны быть таблички с техническими данными, предусмотренными ГОСТом или техническими условиями.

Форма технического обслуживания и ремонта оборудования хозяйств зависит от его числа и сложности, электровооруженности и обеспеченности хозяйства квалифицированными кадрами, наличия необходимых технических средств, производственной базы, территориального расположения обслуживаемых объектов и т. д.

Существуют три формы технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования.

Хозяйственную (индивидуальную) форму обслуживания используют при объеме работ до 300 условных единиц эксплуатации (у.е.э.). Весь комплекс работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, за исключением периодических контрольно-измерительных, пусконаладочных и некоторых других работ, выполняет персонал ЭТО хозяйства. Специализированную (смешанную) форму обслуживания применяют при объеме работ от 300 до 800 у.е.э. Хозяйство передает на договорных началах отдельные объекты (животноводческие фермы, промышленные животноводческие комплексы, кормоцехи и т.п.) специализированным организациям для полного технического обслуживания и текущего ремонта. Остальные работы выполняет персонал этого хозяйства.

Комплексную (централизованную) форму обслуживания используют при объеме работ свыше 800 у.е.э. Все операции по техническому обслуживанию и ремонту, контрольные измерения, пусконаладочные и другие работы выполняют на договорных началах специализированные организации.

Для каждой из этих форм может быть принята различная структура электротехнической службы:

- Специализированная, при которой электромонтеров и слесарей по КИПиА объединяют в отдельные группы - эксплуатационную, ремонтную, монтажную, дежурную (оперативную);
- Универсальная, при которой электромонтеров и слесарей по КИПиА закрепляют за определенными участками хозяйств (в хозяйствах с малым объемом работ), где они выполняют все работы по эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации;
- Частично специализированная, или смешанная (переходная ступень от универсальной структуры к специализированной), при которой одни электромонтеры выполняют работы определенного вида (например, текущий ремонт), а другие - все остальные операции.

При специализированной структуре группу эксплуатации (ее иногда называют группой технического или межремонтного обслуживания) распределяют по бригадам (отделениям), а внутри бригад - по участкам или же концентрируют на центральной усадьбе.

Оптимальный вариант структуры ЭТС зависит от объема и сложности выполняемых работ, транспортных возможностей, необходимости строго соблюдать требования безопасности труда.

В каждой структуре есть свои преимущества и недостатки. Так при первой структуре ЭТС требуется наименьшее число специалистов высшей квалификации, к которым относят электромонтеров ремонтной группы (до 30% общего штата); при второй это число - составляет 80-100%. По использованию рабочего времени и транспортным расходам предпочтителен второй вариант, В первом же варианте потери рабочего времени. Достигают 10% при радиусе обслуживания 5 км, 15%-при 10 км и 25% - при радиусе более 15 км. Лучшее качество работ и условия для их безопасного проведения обеспечиваются при первой структуре ЭТС.

Определяя технико-экономические показатели для различных вариантов и сравнивая их, обосновывают оптимальную структуру ЭТС.

В зависимости от особенностей хозяйства электромонтеры дежурной (оперативной) группы могут выполнять только внеплановые работы (полная специализация персонала) или проводить совмещенное обслуживание, а в свободное от оперативных работ время - заниматься плановыми работами на пункте технического обслуживания (ПТО).

Число электромонтеров в хозяйстве определяют, учитывая объем работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования, выраженное в у.е.э.

Система условных единиц предназначена для определения трудоемкости планового и оперативного обслуживания электрооборудования всех видов, мелкомонтажных работ и монтажных электроустановок, выполняемого хозяйственным способом. За условную единицу эксплуатации приняты затраты труда, равные 18,6 чел. ч. Средняя нагрузка на одного электромонтера должна быть в пределах 100 у.е.э.

Система у.е.э. разработана с учетом нормативов трудоемкости работ и периодичности их выполнения, предусмотренной ППРЭсх.

В нормативы у.е.э. включено время, затрачиваемое электромонтерами на переезды (связанные с разбросанностью производственных объектов по территории хозяйства), а также на выполнение оперативных (внеплановых) работ.

Основа организации работ - месячный или кварталный график ТО и годовой график ТР. При их составлении необходимо учитывать следующее:

- сроки выполнения работ должны соответствовать техническому состоянию оборудования или нормируемой продолжительности между ремонтами;
- время ТР электрооборудования следует совмещать с ремонтом машин, на которых оно установлено;
- электрооборудование, используемое сезонно, целесообразно ремонтировать перед началом эксплуатации;
- планируемый объем работ должен отвечать категории сложности электрооборудования.

В разделе **охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия** разрабатываются соответствующие мероприятия.

В **конструктивном разделе** разрабатываются приспособления или схемы.

В **экономическом разделе** расчет экономической эффективности внедрения средств электрификации и автоматизации производства выполняется путем сопоставления двух вариантов.

Базовый вариант — существующий вариант на практике в подразделении (ферме, комплексе, мастерской и т.д.) сельскохозяйственного предприятия.

Проектный вариант — экономически обоснованный и технически разработанный в дипломном проекте.

При расчетах дается всесторонняя оценка эффективности применения проектной разработки вместо базовой на материалах хозяйства.

В экономическом разделе производится:

Расчет капитальных затрат

Определяют капитальные затраты по следующей формуле:

$$K = K_o + K_t + K_m + K_n \quad (22)$$

где, K_o - стоимость оборудования, руб.;

K_t - транспортные расходы, которые включают в себя перевозку и выгрузку данного оборудования, составляют 4% от общей стоимости оборудования, руб.;

K_m - монтажные работы, составляют 30% от общей стоимости оборудования, руб.;

K_n - расходы на наладку, составляют 5% от общей стоимости оборудования.

Таблица 10 - Капитальные вложения

Показатели	Вариант	
	Базовый	Проектный
Стоимость оборудования, руб.		
Транспортные расходы, руб.		
Монтажные работы, руб.		
Расходы на наладку оборудования, руб.		
Итого расходов		

Расчет эксплуатационных затрат

Определяют издержки производства за год работы по следующей формуле:

$$I = I_a + I_t + I_{э.э} + I_z + I_n \quad (23)$$

где I_a - амортизационные отчисления, которые составляют 16% от капитальных затрат, руб.;

I_t - издержки на текущий ремонт, которые составляют 12% от затрат, руб.;

$I_{э.э}$ - издержки за электроэнергию, которые определяют по следующей формуле:

$$I_{э.э} = P * t * a, \quad (24)$$

где P - общая мощность электрооборудования кВт; t - время работы за год в час.,

a - тариф за электроэнергию

I_z - издержки на заработную плату с учетом фондов, руб.;

Расчет обслуживающего персонала

Численность обслуживающего персонала рассчитывается по формуле:

$$(25)$$

где $P_{эл.м}$ — количество, чел.;

T_3 — общее количество затрат труда, чел. — час.;

D — количество рабочих дней в году (287);

t — продолжительность рабочего дня (7), час.;

1,2 — резерв времени на оперативные работы.

Расчет фонда заработной платы

Фонд оплаты труда представляет собой источник средств, предназначенных для выплат заработной платы и выплат социального характера.

Выделяют две основные формы оплаты труда: сдельную и повременную. Каждая из указанных форм имеет разновидности, которые принято называть системами оплаты труда.

Следует отметить, что в странах с развитой рыночной экономикой с середины XX в. наблюдается значительное сокращение сферы сдельной и расширение применения повременной оплаты труда.

Повременной называется такая форма оплаты труда, при которой заработная плата начисляется работнику по установленной тарифной ставке или окладу за фактически отработанное на производстве время. Повременная форма оплаты труда имеет две наиболее распространенные системы: простая повременная и повременно-премиальная.

При простой повременной системе работник получает полную тарифную ставку (оклад) при 100% выполнении индивидуального задания. При неполном выполнении задания оплата соответственно уменьшается, но при этом она не может быть ниже установленной минимальной заработной платы.

При повременно - премиальной системе оплаты труда работник сверх оплаты в соответствии с отработанным временем и тарифными ставками (окладом) получает премию за достижение определенных количественных и качественных показателей.

Расчет тарифных ставок и должностных окладов производится на основе установленного государством минимального размера оплаты труда и годового фонда оплаты труда энергохозяйства.

Конкретные тарифные ставки и должностные оклады, а также соотношения в их размерах между категориями персонала и работниками различных профессионально-квалификационных групп устанавливается на каждом предприятии самостоятельно.

Так в рамках дипломного проектирования годовой фонд заработной платы обслуживающего персонала можно рассчитать по формуле:

$$ЗП = З_о + З_д + З_п + З_н \quad (26)$$

где, $З_о$ - заработная плата основная, руб;

$З_д$ - заработная плата дополнительная, руб;

$З_п$ - заработная плата премиальная, руб;

$З_н$ - начисления на заработную плату, руб;

Каждый вид заработной платы находят:

$$З_о = t_1 * P_{эл.м} * T_{ф} * 12 \quad (27)$$

где, t_1 – количество рабочих часов в месяце (173,1);

$P_{эл.м}$ - количество работников, чел.;

$T_{ф}$ - тарифный фонд оплаты за 1 час по соответствующему разряду, руб;

12- количество месяцев в году.

Так, тарифная ставка 1 часа рассчитывается по формуле:

$$З_д = 5,85 \% \text{ от } З_о \quad (28)$$

$$З_п = 40 \% \text{ от } (З_о + З_д) \quad (29)$$

$$З_п = 40 \% \text{ от } (З_о + З_д) \quad (30)$$

по условиям хозяйства размер премиальных может быть и иным:

$$З_n = 30 \% \text{ от } (З_o + З_d + З_n) \quad (31)$$

Отчисления во внебюджетные фонды составляют 30% от выплаченной заработной платы (отчисления в Пенсионный фонд – 22%, на медицинское страхование – 5,1%, на социальное страхование – 2,9%, определяются по формуле

$$И_p = 1 \% \text{ от } (И_a + И_t + И_{э.э.} + И_з) \quad (32)$$

Ип - Прочие издержки, которые составляют 1% от (Иа + Ит + Иэ.э. + Из), руб.

Таблица 11 - Эксплуатационные затраты

Показатели	Вариант	
	Базовый	Проектный
Амортизационные отчисления, руб.		
Издержки на текущий ремонт, руб.		
Издержки на электроэнергию, руб.		
Издержки на заработную плату, руб.		
Прочие издержки, руб.		
Итого затрат		

Определение годового экономического эффекта

Решение о целесообразности создания и внедрения новой техники принимается на основе экономического эффекта, определяемого на годовой объем производства.

Годовой экономический эффект представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов, которую получает хозяйство в результате производства и использования новой техники.

Определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат по базовой и проектной технике. Приведенные затраты — сумма текущих затрат, учитываемых в себестоимости продукции, и единовременных капитальных вложений, сопоставимость которых с текущими затратами достигается путем умножения их на нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Рассчитаем приведенные затраты:

$$З_i = КВ * Е_n + И \rightarrow \min \quad (33)$$

где, $З_i$ - приведенные затраты на единицу продукции (работы), руб.;

КВ - капитальные вложения, руб.;

$Е_n$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, принимается равным 0,15;

И – эксплуатационные затраты, руб.;

А также рассчитывают срок окупаемости затрат.

Срок окупаемости проекта

Определяют срок окупаемости по следующей формуле:

$$T = КВ / (И_б - И_n), \quad (34)$$

где, КВ - капитальные вложения, руб.;

$И_б$ – эксплуатационные затраты (издержки производства) за год работы базового (старого) оборудования, руб.

$И_n$ – эксплуатационные затраты (издержки производства) за год работы проектируемого (нового) оборудования, руб.

Таблица 12 - Экономический эффект

Показатели	Вариант	
	Базовый	Проектный
Приведенные затраты, руб.		
Срок окупаемости, руб.		

Вывод:

По расчетам приведенных затрат видно, что наиболее эффективен _____ вариант. Это обусловлено тем, что этот вариант наименее капиталоемкий, требуются меньше инвестиций на его реализацию. При этом следует указать и на негативные аспекты этого варианта – большие потери электроэнергии и по надежности он уступает _____ варианту.

В **заключении** дипломного проекта студентом делаются выводы на основе экономического раздела: дается общая оценка, отражающая степень выполнения поставленных задач, приводятся общие данные о технико-экономической эффективности и других преимуществах предложенных мероприятий по сравнению с действующим производством, если они есть (улучшение условий труда, надежности электроснабжения, снижение потерь электроэнергии, повышение техники безопасности и т. п.).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1. Контроль хода выполнения работы

Дипломный проект студент выполняет непосредственно в техникуме в представленных аудиториях, в читальном зале библиотеки и учебных мастерских. Консультации и контроль за ходом выполнения проекта проводит непосредственно преподаватель - руководитель дипломного проекта.

4.2. Заключение руководителя

Выполненный дипломный проект представляется преподавателю - руководителю, который подписывает его и выдает заключение.

В заключении руководителя должны быть отмечены:

- степень соответствия заданию,
- степень самостоятельности и инициативности студента,
- возможность использования полученных результатов на практике,
- предварительная оценка за работу.

4.3. Подготовка к защите и защита дипломного проекта

После получения заключения проект предоставляется на подпись заведующему отделением и направляется на рецензию. Рецензия оформляется на установленном бланке. На защиту допускаются полностью оформленные проекты.

Защита дипломного проекта осуществляется согласно порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования.

На защиту дипломного проекта отводится 15 – 20 минут. Процедура защиты включает:

- объявление защиты;
- доклад студента по защите выполненного проекта; доклад должен быть кратким (не более 5 – 7 минут), ясным и включать основные разделы проекта. Доклад можно проиллюстрировать слайдами или презентацией.
- рецензию;
- ответы на вопросы ГЭК.

Дипломный проект после защиты хранится в техникуме в течение пяти лет.

ПЕРЕЧЕНЬ**примерных тем дипломных проектов по специальности
Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

1. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации уборки навоза в (название предприятия).
2. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации раздачи кормов в (название предприятия).
3. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации доения коров в (название предприятия).
4. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации пастеризации молока в (название предприятия).
5. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации очистки и охлаждения молока в (название предприятия).
6. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой системы автоматического поддержания оптимального микроклимата в (название предприятия).
7. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации водоснабжения в (название предприятия).
8. Электрификация технологических процессов на МТФ на _____ голов с разработкой автоматизации поения коров с подогревом воды в (название предприятия).
9. Электрификация технологических процессов в свиарнике-маточнике на _____ голов с разработкой автоматизации уборки навоза в (название предприятия).
10. Электрификация технологических процессов в свиарнике-маточнике на _____ голов с разработкой автоматизации раздачи кормов в (название предприятия).
11. Электрификация технологических процессов в свиарнике-маточнике на _____ голов с разработкой автоматизации обогрева и облучения в (название предприятия).
12. Электрификация технологических процессов в свиарнике-маточнике на _____ голов в с разработкой автоматизации поения свиней с подогревом воды в (название предприятия).
13. Электрификация технологических процессов в свиарнике-маточнике на _____ голов с разработкой системы автоматического поддержания оптимального микроклимата в (название предприятия).
14. Электрификация технологических процессов в свиарнике-откормочнике на _____ голов с разработкой автоматизации уборки навоза в (название предприятия).
15. Электрификация технологических процессов в свиарнике-откормочнике на _____ голов с разработкой автоматизации раздачи кормов в (название предприятия).
16. Электрификация технологических процессов в свиарнике-откормочнике на _____ голов с разработкой автоматизации поения свиней с подогревом воды в (название предприятия).
17. Электрификация технологических процессов в свиарнике-

откормочнике на ____ голов с разработкой системы автоматического поддержания оптимального микроклимата в (название предприятия).

18. Электрификация технологических процессов в свиноматнике-откормочнике на ____ голов с разработкой автоматизации водоснабжения в (название предприятия).

19. Электрификация технологических процессов в овощехранилище с разработкой автоматизации поддержания температурно-влажностного режима в (название предприятия).

20. Электрификация технологических процессов в теплице с разработкой автоматизации поддержания температурно-влажностного режима в (название предприятия).

21. Электрификация технологических процессов в кормоцехе МТФ на ____ голов с разработкой автоматизации линии концентрированных кормов в (название предприятия).

22. Электрификация технологических процессов в кормоцехе МТФ на ____ голов с разработкой автоматизации линии грубых кормов в (название предприятия).

23. Электрификация технологических процессов в кормоцехе МТФ на ____ голов с разработкой автоматизации линии сочных кормов в (название предприятия).

24. Электрификация технологических процессов в птичнике на ____ тыс. кур с разработкой автоматического поддержания микроклимата в (название предприятия).

25. Электрификация технологических процессов в птичнике на ____ тыс. кур с разработкой автоматизации светового режима в (название предприятия).

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЦИВИЛЬСКИЙ АГРАРНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора по учебно-методической работе

«___» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

На разработку дипломного проекта студенту группы _____
специальности 35.02.08. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

(Ф.И.О. студента)

Тема дипломного проекта _____

Срок сдачи «___» _____ 20__ г.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Годовые отчеты предприятия за _____ гг.
2. Производственно-финансовый план предприятия на _____ г.
3. Материалы обследования хозяйства.

А. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ВВЕДЕНИЕ

1. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

- 1.1. Краткая характеристика хозяйства с экономическим анализом
- 1.2. Краткая характеристика объекта проектирования
- 1.3. Анализ электрохозяйства и использования электроэнергии
- 1.4. Перспективы развития хозяйства

2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Выбор оборудования для электрификации основных технологических процессов

- 2.1.1. Расчет и выбор технологического оборудования
- 2.1.2. Расчет мощности и выбор электрооборудования
- 2.1.3. Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры

2.2. Разработка автоматизации _____

- 2.2.1. Разработка технологической схемы
- 2.2.2. Разработка электрической принципиальной схемы
- 2.2.3. Расчет и выбор элементов автоматизации

- 2.4. Расчет искусственного освещения
- 2.5. Расчет силовой и осветительной сети
- 2.6. Расчет мощности на вводе и выбор ВРУ
- 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ
 - 3.1. Организация монтажа электрооборудования
 - 3.2. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования
- 4. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ
 - 4.1. Организация мероприятий по охране труда
 - 4.2. Разработка мероприятий по электробезопасности
 - 4.3. Разработка противопожарных мероприятий
- 5. КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ
 - 5.1. Обоснование необходимой разработки
 - 5.2. Описание конструкции
- 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
 - 6.1. Расчет капитальных затрат
 - 6.2. Расчет издержек производства
 - 6.3. Экономическая эффективность от внедренных мероприятий, срок окупаемости

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Б. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. План _____ с размещением силовой и осветительной сети
2. Схема электрическая принципиальная
3. Чертеж разработки

ПРИМЕЧАНИЕ: Перечень вопросов в зависимости от темы по каждому разделу проекта дается руководителем дипломного проекта.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

РАССМОТРЕНО на заседании учебно-методической комиссии транспортных средств, механизации и электрификации сельского хозяйства, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель _____ / _____

Консультанты по дипломному проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель _____ / _____
Ф.И.О. (подпись)

Задание получил « ____ » _____ 20__ г.

_____ (подпись обучающегося)

					ДП. 110810.00.00.00.ПЗ			
Изм	Лист	№ ДОКУМ.	Подпись	Дата				
Разраб.					Электрификация технологических процессов на МТФ на 24	Лит.	Лист	Листов
Провер.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Утвердил								
						ЦАПТ 4-3Э		

					25	Лис
					ДП. 110810.00.00.00.ПЗ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Технические данные асинхронных электродвигателей трехфазного тока с короткозамкнутым ротором серии АИР мощностью от 0,25 до 75 кВт (по данным Информэлектро)

Тип двигателя	При номинальной нагрузке					Кратность пускового тока	Кратность моментов		
	мощность, кВт	частота вращения, мин ⁻¹	сила тока статора, А	КПД, %	коэффициент мощности		пускового	максимального	минимального
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АИР56В2У3	0,25	2730	0,70	69	0,79	5,0	2,2	2,2	1,8
АИР63А2У3	0,37	2730	0,91	72	0,86	5,0	2,2	2,2	1,8
АИР63В2У3	0,55	2730	1,31	75	0,85	5,0	2,2	2,2	1,8
АИР71А2У3	0,75	2820	1,75	78,5	0,83	6,0	2,1	2,2	1,6
АИР71В2У3	1,1	2800	2,55	79	0,83	6,0	2,1	2,2	1,6
АИР80А2У3	1,5	2850	3,31	81	0,85	7,0	2,1	2,2	1,6
АИР80В2У3	2,2	2850	4,63	83	0,87	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР90L2У3	3,0	2850	6,13	84,5	0,88	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР100S2У3	4,0	2850	7,94	87	0,88	7,5	2,0	2,2	1,6
АИР100L2У3	5,5	2850	10,7	88	0,89	7,5	2,0	2,2	1,6
АИР112M2У3	7,5	2900	14,8	87,5	0,88	7,5	2,0	2,2	1,6
АИР132M2У3	11	2910	21,0	88	0,90	7,5	1,6	2,2	1,2
АИР160S2У3	15	2910	28,5	90	0,89	7,0	1,8	2,7	1,7
АИР160M2У3	18,5	2910	34,5	90,5	0,90	7,0	2,0	2,7	1,8
АИР180S2У3	22	2920	41,5	90,5	0,89	7,0	2,0	2,7	1,9
АИР180M2У3	30	2920	55,5	91,5	0,90	7,5	2,2	3,0	1,9
АИР200M2У3	37	2940	70,6	91,5	0,87	7,0	1,6	2,8	1,5
АИР200L2У3	45	2940	86,5	92	0,88	7,5	1,8	2,8	1,5
АИР225M2У3	55	2940	99,3	92,5	0,91	7,5	1,8	2,6	1,5
АИР250S2У3	75	2940	136	93	0,90	7,5	1,8	3,0	1,6
АИР63А4У3	0,25	1320	0,83	68	0,67	5,0	2,1	2,2	1,8
АИР63В4У3	0,37	1340	1,18	68	0,70	5,0	2,1	2,2	1,8
АИР71А4У3	0,55	1360	1,69	70,5	0,70	5,0	2,3	2,2	1,8
АИР71В4У3	0,75	1360	2,14	73	0,73	5,0	2,2	2,2	1,6
АИР80А4У3	1,1	1395	2,75	75	0,81	5,5	2,2	2,2	1,6
АИР80В4У3	1,5	1395	3,52	78	0,83	5,5	2,2	2,2	1,6
АИР90L4У3	2,2	1400	5,0	81	0,83	6,5	2,1	2,2	1,6
АИР100S4У3	3,0	1410	6,7	82	0,83	7,0	2,0	2,2	1,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АИР100L4У3	4,0	1410	8,5	85	0,83	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР112М4У3	5,5	1430	11,4	85,5	0,86	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР132S4У3	7,5	1440	15,1	87,5	0,86	7,5	1,9	2,2	1,6
АИР1322М4У3	11	1450	22,0	87,5	0,87	7,5	2,0	2,2	1,6
АИР160S4У3	15	1455	28,5	90	0,87	7,0	2,0	2,9	1,8
АИР160М4У3	18,5	1455	34,9	90,5	0,89	7,0	1,9	2,9	1,8
АИР180S4У3	22	1460	42,5	90,5	0,89	7,0	1,7	2,4	1,5
АИР180М4У3	30	1470	56,9	92	0,87	7,0	1,7	2,7	1,5
АИР200М4У3	37	1470	68,3	92,5	0,89	7,5	1,7	2,7	1,6
АИР200L4У3	45	1470	83,0	92,2	0,89	7,5	1,7	2,7	1,6
АИР225М4У3	55	1470	101	93	0,89	7,0	1,7	2,6	1,6
АИР250S4У3	75	1480	138	94	0,89	7,5	1,7	2,5	1,4
АИР63B6У3	0,25	860	1,04	59	0,62	4,0	2,0	2,2	1,6
АИР71A6У3	0,37	915	1,31	65	0,65	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР71B6У3	0,55	915	1,74	68,5	0,70	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР80A6У3	0,75	920	2,26	70	0,72	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР80B6У3	1,1	920	3,05	74	0,74	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР90L6У3	7,5	925	4,2	76	0,72	6,0	2,0	2,2	1,6
АИР100L6У3	2,2	945	5,6	81	0,74	6,0	2,0	2,2	1,6
АИР112МА6У3	3,0	950	7,1	81	0,76	6,0	2,0	2,2	1,6
АИР112МВ6У3	4,0	950	9,2	82	0,81	6,0	2,0	2,2	1,6
АИР132S6У3	6,5	960	12,3	85	0,80	7,0	2,0	2,2	1,6
АИРВ2М6У3	7,5	960	16,5	85,5	0,81	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР160S6У3	11	970	22,9	88	0,83	6,5	2,0	2,7	1,6
АИР160М6У3	15	970	30,1	88	0,85	6,5	2,0	2,7	1,6
АИР180М6У3	18,5	980	37	89,5	0,85	6,5	1,8	2,4	1,6
АИР200М6У3	22	980	14,7	90	0,83	6,5	1,6	2,4	1,4
АИР200L6У3	30	975	59,6	90	0,85	6,5	1,6	2,4	1,4
АИР225М6У3	37	980	72,7	91	0,85	6,5	1,5	2,3	1,4
АИР250S6У3	45	980	87	92,5	0,85	6,5	1,5	2,3	1,4
АИР250М6У3	55	980	105	92,5	0,86	6,5	1,5	2,3	1,4
АИР280S6У3	75	980	137	92,5	0,90	6,5	1,3	2,2	1,0
АИР80A8У3	0,25	690	1,04	56	0,65	4,0	1,8	1,9	1,4
АИР80B8У3	0,37	700	1,54	60	0,61	4,0	1,8	1,9	1,4
АИР90LA8У3	0,55	700	2,07	64	0,63	4,0	1,8	1,9	1,4
АИР90LB8У3	0,75	700	2,47	70	0,66	3,5	1,6	1,7	1,2
АИР100LBУ3	1,1	700	3,32	72	0,70	3,5	1,6	1,7	1,2
АИР112МА8У3	1,5	705	4,1	76	0,73	5,5	1,6	1,7	1,2
АИР112МВ8У3	2,2	710	6,2	76,5	0,71	6,0	1,8	2,2	1,4
АИР132S8У3	3,0	710	7,8	79	0,74	6,0	1,8	2,2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АИР132М8У3	4,0	715	10,5	83	0,70	6,0	1,8	2,2	1,4
АИР160S8У3	5,5	710	13,6	83	0,74	6,0	1,8	2,2	1,4
АИР160М8У3	7,5	725	17,5	87	0,75	5,5	1,6	2,4	1,4
АИР180М8У3	11	725	25,5	87,5	0,75	6,0	1,6	2,4	1,4
АИР200М8У3	15	730	31,2	89	0,82	5,5	1,6	2,2	1,5
АИР200L8У3	18,5	730	39,0	89	0,81	6,0	1,6	2,3	1,4
АИР225М8У3	22	730	45,8	90	0,81	6,0	1,6	2,3	1,4
АИР250S8У3	30	730	62,2	90,5	0,81	6,0	1,4	2,3	1,3
АИР250М8У3	37	735	77,9	92,5	0,78	6,0	1,5	2,3	1,4
АИР200S8У3	45	735	93,6	92,5	0,79	6,0	1,4	2,2	
АИР280М8У3	55	725	106	92	0,86	6,0	1,3	2,2	1,0
АИР315S8У3	75	725	141	93	0,87	6,0	1,4	2,2	1,0

**Технические данные асинхронных двигателей серии АИР
с повышенным скольжением сельскохозяйственного назначения**

Тип двигателя	Р _{ном} при ПВ=40%, кВт	При номинальной мощности				$\frac{I_{пуск}}{I_{ном}}$	$\frac{M_{пуск}}{M_{ном}}$	$\frac{M_{мин}}{M_{ном}}$	$\frac{M_{макс}}{M_{ном}}$
		n _{ном} , мин ⁻¹	I _{ном} , А	КПД, %	cos φ				
АИРС71А4СУ1	0,6	1350	1,8	68,0	0,73	4,5	2,0	1,6	2,2
АИРС71В4СУ1	0,8	1350	2,4	68,0	0,75	4,5	2,0	1,6	2,2
АИРС80А4СУ1	1,3	1358	3,5	68,5	0,82	6,0	2,0	1,6	2,2
АИРС80В4СУ1	1,7	1335	4,5	70,0	0,82	5,0	2,0	1,6	2,2
АИРС90L4СУ1	2,4	1360	5,9	76,0	0,82	5,0	2,0	1,6	2,2
АИРС100S4СУ1	3,2	1395	7,8	76,5	0,82	6,0	2,0	1,6	2,2
АИРС100L4СУ1	4,25	1395	10,1	78,0	0,82	6,0	2,0	1,6	2,2
АИРС112М4СУ1	5,6	1395	13,0	79,0	0,83	7,0	2,0	1,6	2,2
АИРС132S4СУ1	8,5	1395	18,4	82,5	0,85	7,0	2,6	1,6	2,8
АИРС132М4СУ1	11,8	1410	25,0	84,0	0,85	7,0	2,0	1,6	2,2
АИРС160S4СУ1	17,0	1425	33,3	84,5	0,86	7,0	2,0	1,6	2,2
АИРС160М4СУ1	20,0	1432	37,6	87,0	0,87	7,0	2,0	1,6	2,2
АИРС180S4СУ1	21,0	1418	40,3	86,0	0,92	7,0	2,0	1,6	2,2
АИРС80А6СУ1	0,8	860	2,9	61,0	0,68	4,0	2,0	1,6	2,1
АИРС80В6СУ1	1,2	860	3,7	66,5	0,73	4,0	2,0	1,6	2,1
АИРС90L6СУ1	1,7	900	5,0	71,0	0,72	6,0	1,9	1,6	2,1
АИРС100L6СУ1	2,6	920	6,9	75,0	0,76	6,0	1,9	1,6	2,1
АИРС112МА6СУ1	3,2	910	9,1	72,0	0,74	6,5	1,9	1,6	2,1
АИРС132S6СУ1	6,3	940	15,1	79,0	0,80	6,5	1,9	1,5	2,1
АИРС132М6СУ1	8,5	940	20,2	80,0	0,80	6,5	1,9	1,5	2,1
АИРС160S6СУ1	12,0	940	26,0	82,5	0,85	6,5	1,9	1,5	2,1
АИРС160М6СУ1	16,0	940	36,1	84,0	0,85	6,5	1,9	1,5	2,1

**Техническая характеристика двигателей серии АИР
сельскохозяйственного исполнения с температурной защитой**

Тип двигателя	При номинальной нагрузке					Кратность пускового тока	Кратность моментов		
	мощность, кВт	частота вращения, мин ⁻¹	сила тока статора, А	КПД, %	коэффици- ент мощно- сти		пускового	макси- мального	минималь- ного
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АИР71А2БСУ2	0,75	2820	1,75	78,5	0,83	6,0	2,1	2,2	1,6
АИР71В26СУ2	1,1	2805	2,55	79,0	0,83	6,0	2,1	2,2	1,6
АИР80А2БСУ2	1,5	2850	3,31	81,0	0,85	7,0	2,1	2,2	1,6
АИР80В2БСУ2	2,2	2850	4,63	83,0	0,87	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР90L2БСУ2	3,0	2850	6,17	84,5	0,88	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР100S2БСУ2	4,0	2850	7,13	97,0	0,88	7,5	2,0	2,2	1,6
АИР100L2БСУ2	5,5	2850	10,68	88,0	0,89	7,5	2,0	2,2	1,6
АИР1А4БСУ2	0,55	1357	1,61	71,0	0,73	5,0	2,3	2,4	1,6
АИР71В4БСУ2	0,75	1350	1,9	75,0	0,80	5,0	2,5	2,6	1,6
АИР80А4БСУ2	1,1	1395	2,75	75,0	0,81	5,5	2,2	2,2	1,6
АИР804БСУ2	1,5	1395	3,52	78,0	0,83	5,5	2,2	2,2	1,6
АИР90L4БСУ2	2,2	1395	4,98	81,0	0,83	6,5	2,0	2,2	1,6
АИР100S4БСУ2	3,0	1410	6,71	82,0	0,83	7,0	2,0	2,2	1,6
АИР100L4БСУ2	4,0	1410	8,32	85,0	0,86	6,0	2,1	2,3	1,6
АИР71А6БСУ2	0,37	915	1,32	65,0	0,66	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР71В6БСУ2	0,55	915	1,74	68,5	0,70	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР80А6БСУ2	0,75	920	2,26	70,0	0,72	4,5	2,0	2,2	1,6
АИР80В6БСУ2	1,1	920	3,06	74,0	0,74	4,6	2,0	2,2	1,6
АИР90L6БСУ2	1,5	925	4,17	76,0	0,72	6,0	2,0	2,2	1,6
АИР100L6БСУ2	2,2	945	5,58	81,0	0,74	6,0	2,0	2,2	1,6
АИР71В8БСУ2	0,25	690	1,04	56,0	0,65	4,0	1,8	1,9	1,4
АИР80А8БСУ2	0,37	701	1,54	60,0	0,61	4,0	1,8	1,9	1,4
АИР80В8БСУ2	0,55	701	2,07	64,0	0,63	4,0	1,8	1,9	1,4
АИР90LА8БСУ2	0,75	709	2,08	75,0	0,73	4,0	1,4	2,0	1,3
АИР90LВ8БСУ2	1,2	709	3,29	77,0	0,72	4,0	1,4	2,0	1,4
АИР100L8БСУ2	1,5	694	4,22	74,0	0,73	3,6	1,9	2,1	1,4

Техническая характеристика двигателей серии АИРП и 4АПА для привода вентиляторов серии ВО ($U_n = 380$ В)

Тип двигателя	При номинальной нагрузке					Кратность пускового тока	Кратность моментов		
	мощность, кВт	частота вращения, мин ⁻¹	сила тока статора, А	КПД, %	коэффициент мощности		пускового	максимального	минимального
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АИРП80-06У2	0,25	900	1,0	66	0,76	4	1,4	1,6	—
АИРП80А6У2	0,37	900	1,5	67,5	0,78	4	1,4	1,6	—
4АПА80-06У2	0,37	940	1,33	65	0,65	4	2	2,2	1,6
4АПА80А6У2	0,55	930	2,1	66	0,62	4	2		1,6
4АПА90А6У3	1,1	930	3,0	71	0,74	5,5	2	2,2	1,6

Технические данные предохранителей серии ППЗ1

Тип предохранителя	Напряжение, В	Сила тока патрона, А	Сила номинального тока плавких вставок, А
ППЗ1-29	660	63	4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63
ППЗ1-33	660	160	50, 63, 80, 100, 125, 160
ППЗ1-35	660	250	125, 160, 200, 250

Технические данные трехполюсных автоматов с комбинированными расцепителями

Типоис- полнение	Номиналь- ные сила то- ка и напря- жение вы- ключателя	Расцепители	Пределы регулирования	Кратность силы тока срабаты- вания
		Сила номинального тока $I_{ном.р}, A$		
AE2016P	10A, 500B	0,32; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10	$(0,9...1,15) I_{ном.р}$	$12 I_{ном.р}$
AE2036P	25A, 500B	0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25;		
AE2046P	63A, 500B	10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63		

Типоис- полнение	Номиналь- ные сила то- ка и напря- жение вы- ключателя	Расцепители	Пределы регулирования	Кратность силы тока срабаты- вания
AE2056P	100A, 500B	16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100	$(0,6...1,0) I_{ном.р}$	$12 I_{ном.р}$
АП50Б	63A, 500B	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 50; 63		
A3714Б	160, 660B	32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160	$(0,64...1,0) I_{ном.р}$	$10 I_{ном.р}$
BA51Г25	25A, 660B	0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10; 12,5; 16; 20; 25	$(0,8...1,0) I_{ном.р}$	
BA51Г31	100A, 660B	16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100		$14 I_{ном.р}$
BA51Г33	160A, 660B	80; 100; 125; 160		$10 I_{ном.р}$
BA51-35	250A, 660B	160; 200; 250		
BA51-37	400A, 660B	250; 320; 400		
BA51-39	630A, 660B	400; 500; 630		

**Технические данные тепловых реле серии РТЛ, встраиваемых
в пускатели ПМЛ (согласно ТУ 16-523, 549-78)**

Величина пускателя	Тип реле	Номиналь- ная сила то- ка реле, А	Среднее значение силы тока теплово- го элемента реле, А	Пределы регулиро- вания силы тока несрабатывания, А
1	РТЛ-100104	25	0,14	0,1...0,17
	РТЛ-100204		0,21	0,16...0,26
	РТЛ-100304		0,32	0,24...0,4
	РТЛ-100404		0,52	0,38...0,65
	РТЛ-100504		0,8	0,61...1,0
	РТЛ-100604		1,3	0,95...1,6
	РТЛ-100704		2,0	1,5...2,6
	РТЛ-100804		3,2	2,4...4,0
	РТЛ-101004		5,0	3,8...6,0
	РТЛ-101204		6,8	5,5...8,0
	РТЛ-101404		8,5	7,0...10
2	РТЛ-101404		8,5	7,0...10
	РТЛ-101604		12	9,5...14
	РТЛ-102104		16	13...19
	РТЛ-202204		21,5	18...25
3	РТЛ-102204	80	21,5	18...25
	РТЛ-205304		27,0	23...32
	РТЛ-205504		35,0	30...40
4	РТЛ-205504		35	30...40
	РТЛ-205704		44	38...50
	РТЛ-205904		52	47...57
	РТЛ-206104		60	54...66
5	РТЛ-206104		60	54...66
	РТЛ-206304		71,5	63...80
6	РТЛ-206304		71,5	63...80
7	РТЛ-312504	200	99	75...105
	РТЛ-312504		110	95...125
	РТЛ-312504		110	95...125
	РТЛ-316004		140	120...160
	РТЛ-320004		175	150...200

Технические данные пускателей серии ПМЛ
(По данным каталога Информэлектро 07.14.01-79)

Величина пускателя	Номинальная сила тока, А	Число и испол- нение контактов вспомогат. цепи	Тип и исполнение						
			Нереверсивное			Реверсивное			
			Без кнопок «Пуск» и «Стоп»	С кнопками «Пуск» и «Стоп»	С кнопками «Пуск» и «Стоп» и сигнальными лампами	Без кнопок «Пуск» и «Стоп»	С кнопками «Пуск» и «Стоп»	С кнопками «Пуск» и «Стоп» и сигнальными лампами	Звезда- треугольник
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	1 з.	ПМЛ-121002	ПМЛ-122002	ПМЛ-123002	—	—	—	ПМЛ-172002
		1 р.	—	—	—	ПМЛ-161102	ПМЛ-162102	ПМЛ-163102	—
2	25	1 з.	ПМЛ-221002	ПМЛ-222002	ПМЛ-223002	—	—	—	ПМЛ-272002
		1 р.	—	—	—	ПМЛ-261102	ПМЛ-262102	ПМЛ-263102	—
3	40	1 з.+ +1 р.	ПМЛ-321002	ПМЛ-322002	ПМЛ-323002	ПМЛ-361002	ПМЛ-362002	ПМЛ-363002	—
4	63	1 з.+ +1 р.	ПМЛ-421002	ПМЛ-422002	ПМЛ-423002	ПМЛ-461002	ПМЛ-462002	ПМЛ-463002	ПМЛ-472002
5	80	1 з.+ +1 р.	ПМЛ-521002	—	—	ПМЛ-561102	—	—	ПМЛ-472002
		2 з.+ +2 р.	ПМЛ-521102	—	—	ПМЛ-561102	—	—	ПМЛ-571002
6	125	1 з.+ +1 р.	ПМЛ-621002	—	—	ПМЛ-661002	—	—	ПМЛ-671002
		2 з.+ +2 р.	ПМЛ-621002	—	—	ПМЛ-661102	—	—	—
7	200	2 з.+ +2 р.	ПМЛ-721102	—	—	ПМЛ-761102	—	—	—

Примечания.

1. Все пускатели имеют степень защиты 1 Р54.
2. Пускатели первой–четвертой величины допускают установку одной дополнительной контактной приставки для вспомогательных цепей в исполнениях 4 р.: 1 з.+1 р.; 2 з.+2 р.; 2 з.; 4 з.
3. Номинальная сила тока указана для пускателей открытого исполнения.