

*Министерство образования и молодежной политики  
Свердловской области*

*ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум»  
Специальность 21.02.18 «Техническая эксплуатация  
электрического и электромеханического оборудования (по  
отраслям)»*

*Организация простых работ по  
техническому обслуживанию и ремонту  
электрического и электромеханического  
оборудования*

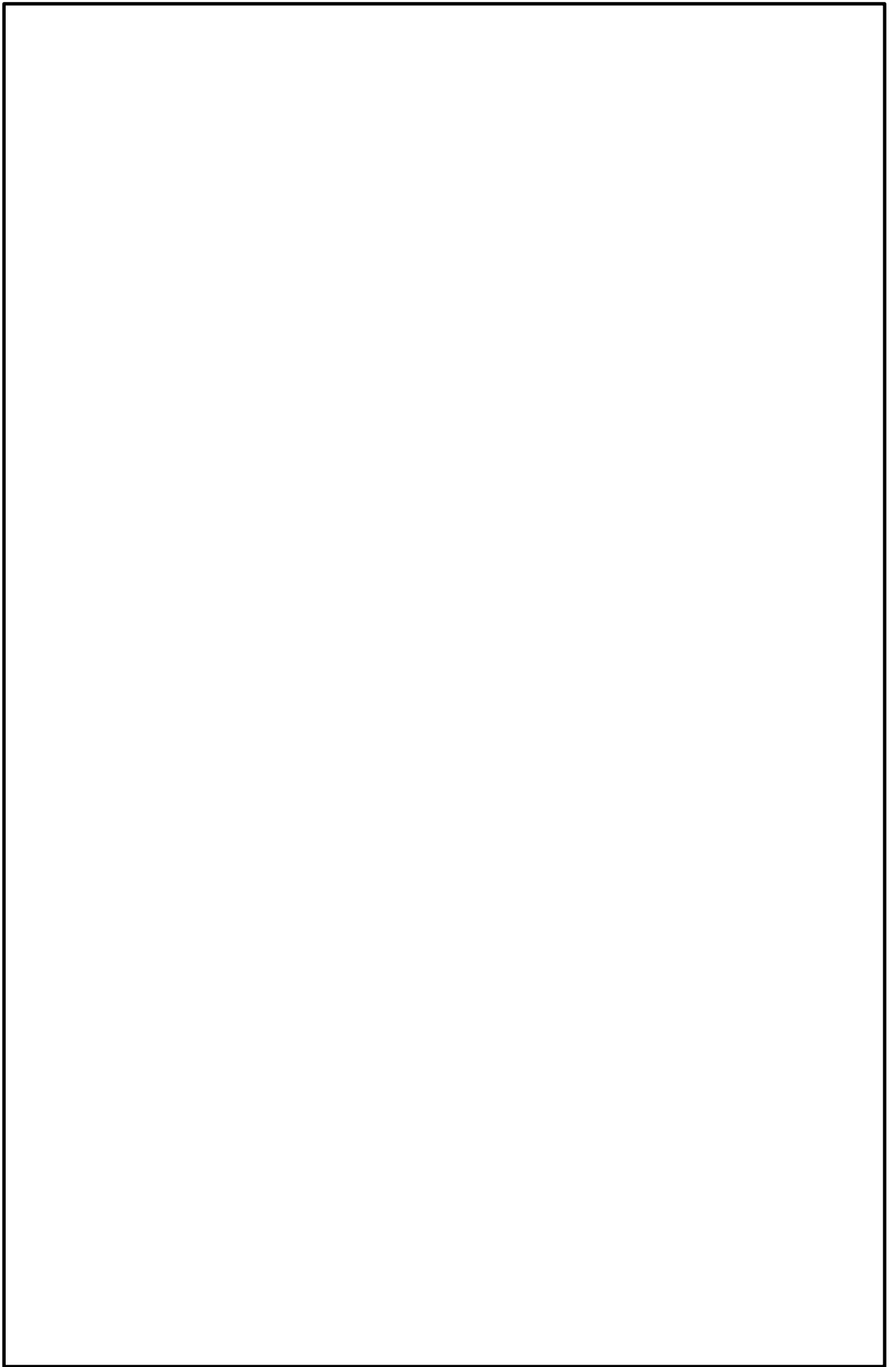
*Отчет по учебной практике*

*УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ*

*Преподаватель  
И.В. Горбачёв  
\_\_.\_\_.2023*

*Студент группы ЭРО 4-1  
Московских С.А.  
\_\_.\_\_.2023*

*2023*



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1 Охрана труда и промышленная безопасность</b> .....	4
1.1 Что такое охрана труда и промышленная безопасность.....	4
1.2 Основные различия между охраной труда и промышленной безопасностью.....	4
1.3 Почему путают охрану труда и промышленную безопасность.....	5
1.4 Какие функции выполняет инженер по промышленной безопасности.....	6
1.5 Стоит ли объединять работы по охране труда и промышленной безопасности.....	6
<b>2 ИНСТРУКТАЖИ ПО ОТ</b> .....	7
2.1 Вводный инструктаж.....	7
2.2 Первичный инструктаж.....	7
2.3 Повторный инструктаж.....	8
2.4 Внеплановый инструктаж.....	8
2.4 Целевой инструктаж.....	9
<b>3 Конструктивное исполнение двигателя</b> .....	10
3.1 По роду потребляемого тока.....	10
3.1.1 Электродвигатели постоянного тока.....	10
3.1.2 Электродвигатели переменного тока.....	11
3.2 По степени защиты.....	15
<b>4 Определение параметров электрической машины</b> .....	17
4.1 Паспорт технического оборудования.....	18
4.2 Эксплуатация технического оборудования.....	20
4.3 Поиск неисправности и ремонт технического оборудования.....	21
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	27
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	28

УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Московских.С.А.		
Провер.		Горбачёв И.В.		
Реценз.				
Н. Контр.				
Принял				
Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования				
		Лит.	Лист	Листов
			2	28
ЭРО 4-1				

# ВВЕДЕНИЕ

Целью данного отчёта по учебной практике является проверка знаний и умение находить необходимый материал из открытых Интернет-ресурсов.

Дополнительно же ставятся следующие цели и задачи:

- Умение выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

- Умение организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

- Необходимость в приобретении навыков в осуществлении диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

- Приобретении и закреплении навыков в составлении отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

- Выполнении задания по теме программы учебной практики относительно оборудования выданного мне для написания отчёта по учебной практике.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

# *1 Охрана труда и промышленная безопасность*

## *1.1 Что такое охрана труда и промышленная безопасность*

Основная цель ОТ – создание безопасных условий для работы сотрудников, т. е. объектом ОТ является человек: его жизнь и здоровье. ПБ, в первую очередь направлена на снижение риска аварий на опасных производственных объектах (ОПО). Благополучие человека является вторичной целью ПБ. В то же время систему ОТ внедряют не только на ОПО, но и в офисах. Таким образом, ОТ вполне может существовать без ПБ, а вот промышленная безопасность без ОТ – нет, таким образом можно выделить, что понятия охраны труда и техники безопасности во многих аспектах схожи, но имеют немного разные конкретики по защите рабочего в процессе его работы на предприятии.

## *1.2 Основные различия между охраной труда и промышленной безопасностью*

ОТ сочетает в себе разноплановые мероприятия:

- правовые (разработка нормативной документации по ОТ);
- экономические (планирование бюджета с учетом расходов на мероприятия по ОТ);
- социальные (страхование работников от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний);
- организационно–технические (создание безопасного технологического процесса);
- лечебно–профилактические (организация медосмотров);

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

- реабилитационные и другие.

ПБ более узконаправленна и ориентирована на технические аспекты. Организации, эксплуатирующие ОПО, должны:

- соблюдать законодательство по ПБ;
- обеспечивать работу приборов и систем контроля;
- проводить экспертизу ПБ зданий и сооружений;
- проводить диагностику, испытание, освидетельствование используемых сооружений и техустройств.

В ОТ используют другие нормативно–правовые акты, чем в ПБ. Основным законом, регулирующим ОТ, является трудовой кодекс, а в области ПБ –ФЗ «О ПБ ОПО от 21 июля 1997 г № 116» (в актуальной ред.).

Различны и органы госнадзора в этих областях. ОТ ведают Госинспекция Минтруда, ПБ – Ростехнадзор.

Для регистрации ОПО в госреестре организациям отведено 10 рабочих дней. Если не зарегистрировать такой объект в этот срок, Ростехнадзор правомочен наложить на компанию административный штраф.

### ***1.3 Почему путают охрану труда и промышленную безопасность***

ОТ и ПБ нередко перекликаются в государственных нормативных документах. Например, законодательство в области ПБ указывает, что к работе на ОПО допускаются работники с соответствующей квалификацией и без медицинских

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

противопоказаний, а к строительству, реконструкции, капитальному ремонту ОПО – организации с допуском СРО на ОПО.

Проглядывается сразу 2 аспекта ОТ: обучение работника и медицинское освидетельствование. При этом понятия «ОТ» и «ПБ» сливаются воедино.

#### ***1.4 Какие функции выполняет инженер по промышленной безопасности***

Инженер по промышленной безопасности имеет широкий спектр обязанностей. Он должен:

- контролировать и проверять, как выполняются правила ПБ;
- организовывать экспертизу ПБ и производственный контроль;
- составлять план мероприятий по локализации аварий и ликвидации их последствий;
- контролировать внедрение нового оборудования, строительство или реконструкцию ОПО;
- готовить работников к аттестации по ПБ;
- информировать работников об изменениях требований ПБ и так далее.

#### ***1.5 Стоит ли объединять работы по охране труда и промышленной безопасности***

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

ОТ и ПБ – это два разных механизма, работающих на безопасность людей. Исходя из характера и объемов производства, работодатели должны самостоятельно решать – объединять две должности или нет.

Вывод: специалист, выполняющий обязанности и по ОТ, и по ПБ, должен иметь высокую квалификацию и уметь работать с большим количеством нормативной документации и отслеживать их изменения.

На мой взгляд нецелесообразно объединять ОТ и ПБ, так как это два разных механизма безопасности работников.

## **2 ИНСТРУКТАЖИ ПО ОТ**

### **2.1 Вводный инструктаж**

Вводный инструктаж по охране труда проводится до начала выполнения трудовых функций для вновь принятых работников и иных лиц, участвующих в производственной деятельности организации (работники, командированные в организацию/подразделение организации), лиц, проходящих производственную практику).

Вводный инструктаж проводится специалистом по охране труда или иным уполномоченным работником организации, на которого приказом работодателя возложены обязанности по проведению вводного инструктажа по охране труда. При отсутствии у работодателя выше перечисленных работников проводить вводный инструктаж по ОТ может сам работодатель либо организация или индивидуальный предприниматель, оказывающие услуги в области охраны труда, привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору.

Факт проведения инструктажа обязательно регистрируется в журнале регистрации вводного инструктажа

### **2.2 Первичный инструктаж**

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		



Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться со всеми вновь принятыми на работу работниками, переводимыми из одного подразделения юридического лица в другое, командированными, учащимися и студентами, а также с работниками, которым поручается выполнение новой для них работы. Данный вид инструктажа проводится с каждым работником индивидуально с демонстрацией безопасных приемов труда. Первичный инструктаж по ОТ на рабочем месте проводит непосредственный руководитель или начальник цеха.

### ***2.3 Повторный инструктаж***

Повторный инструктаж проводится с целью проверки и повышения уровня знаний работником правил и инструкций по охране труда индивидуально или с группой работников одной профессии или бригады по программе инструктажа на рабочем месте. Данный вид инструктажа должны проходить все работающие не реже чем через 6 месяцев после проведения очередного инструктажа, за исключением тех работников, которые не связаны с использованием в их трудовой деятельности инструментов и оборудования.

### ***2.4 Внеплановый инструктаж***

Внеплановый инструктаж по охране труда проводится в следующих случаях, обусловленных:

- изменениями в эксплуатации оборудования, технологических процессах, использовании сырья и материалов, влияющими на безопасность труда;
- изменениями должностных обязанностей работников;
- изменениями НПА, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, затрагивающими непосредственно трудовые функции работника, а также изменениями ЛНА, затрагивающими требования ОТ в организации;

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

- выявлением дополнительных к имеющимся на рабочем месте производственных факторов и источников опасности в рамках проведения СОУТ и ОНР соответственно;
- требованиями должностных лиц федеральной инспекции труда при установлении нарушений требований ОТ;
- произошедшими авариями и несчастными случаями на производстве;
- перерывом в работе продолжительностью более 60 календарных дней;
- решением работодателя в отношении индивидуально для сотрудника.

## ***2.4 Целевой инструктаж***

Целевой инструктаж необходимо проводить в случаях поручения работнику выполнения разовых работ, не связанные с прямыми трудовыми обязанностями работника по его основной специальности (погрузочно-разгрузочные работы, уборка территории, выполнение разовых работ вне территории данного юридического лица). Аналогичный инструктаж должен проводиться с работниками в случае поручения им выполнения работ по ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф, производства работ, на которые необходимо оформлять наряд-допуск, специальное разрешение и иные документы, а также в других случаях, предусмотренных правилами по охране труда.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

## 3 Конструктивное исполнение двигателя

### 3.1 По роду потребляемого тока

#### 3.1.1 Электродвигатели постоянного тока

Двигатели постоянного тока широко применяются в качестве привода электротранспорта, промышленного оборудования, а также микропривода исполнительных механизмов. Такие электрические машины обладают следующими преимуществами, в отношении двигателей другого конструктивного исполнения:

- Возможность регулировки частоты вращения путем изменения напряжения в обмотке возбуждения. При этом крутящий момент на валу ДПТ (двигатели постоянного тока) остается неизменным.

- Высокий к.п.д. (коэффициент полезного действия) у машин постоянного тока несколько выше, чем у самых распространенных асинхронных двигателей переменного тока. При неполной нагрузке на валу к.п.д. ДПТ выше на 10-15%.

- Возможность изготовления ДПТ небольших габаритов. Практически все используемые микроприводы рассчитаны на постоянный ток.

- Простота схем управления. Для пуска, реверса и регулирования скорости и момента не требуется сложного электронного оборудования и большого количества аппаратов для коммутации.

- Возможность работы в режиме генератора. Электродвигатели такого типа можно использовать в качестве источников постоянного тока.

- Высокий пусковой момент. ДПТ используют в составе электроприводов кранов, тяговых и грузоподъемных механизмов, где требуется запуск под значительной нагрузкой.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

Электрические машины с электромагнитами такого типа получили самое широкое распространение. Их классифицируют по способу подключения обмотки статора:

- Двигатели с параллельным возбуждением. Обмотки якоря и статора в электрической машине такого типа соединены параллельно. Такие электрические машины не требуют дополнительного источника питания для обмотки возбуждения, скорость вращения ротора практически не зависит от нагрузки. Их используют для привода металлорежущих станков и другого оборудования.

- Электродвигатели с последовательно включенной обмоткой статора. ДПТ этого типа имеют значительный пусковой момент. Их применяют в качестве привода электротранспорта и промышленных установок с необходимостью пуска под нагрузкой.

- Двигатели с независимым возбуждением. Для питания обмотки статора таких электромашин используется независимый источник постоянного тока. ДПТ такого типа отличаются широким диапазоном регулирования скоростей.

- Электрические машины со смешанным возбуждением. Электромагнит возбуждения в таких двигателях поделен на 2 части. Одна из них включена параллельно, вторая последовательно обмотке якоря. Электрические машины такого типа используются в механизмах и оборудовании, где необходим высокий пусковой момент, а также переменная и постоянная скорость при переменном моменте.

### ***3.1.2 Электродвигатели переменного тока***

#### ***3.1.2.1 Асинхронные электродвигатели***

Благодаря дешевизне и простоте конструкции электрические машины такого типа получили самое широкое распространение. Их принципиальное

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

отличие – наличие так называемого скольжения. Это разность между частотой вращения магнитного поля неподвижной части электрической машины и скоростью вращения ротора. Напряжение на вращающейся части индуцируется за счет переменного магнитного поля обмоток статора двигателя. Вращение вызывает взаимодействие поля электромагнитов неподвижной части и магнитного поля ротора, возникающего под влиянием наведенных в нем вихревых токов. По особенностям обмоток статора выделяют следующие типы асинхронников:

- Однофазные двигатели переменного тока. Двигатели такого типа требуют для пуска наличия внешнего фазосдвигающего элемента. Это может быть пусковой конденсатор или индуктивное устройство. Область применения однофазных двигателей – маломощные приводы.
- Двухфазные электрические машины. Такие двигатели имеют 2 обмотки со смещенными относительно друг друга фазами. Их также используют для бытовых устройств и оборудования, имеющего небольшую мощность.
- Трех- и многофазные электродвигатели. Наиболее распространенный тип асинхронных машин. Электрические двигатели такого типа имеют от 3-х и более обмоток статора, сдвинутых по фазе на определенный угол.
- По конструкции ротора асинхронные электрические машины делят на двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором.
- Обмотка ротора электрических машин первого типа представляет собой несколько изолированных стержней, выполненных из сплавов меди или алюминия, замкнутых с двух сторон кольцами (конструкция “беличья клетка”). Асинхронные двигатели такого типа обладают следующими преимуществами:
  - Достаточно простая схема пуска. Такие электрические машины можно подключать непосредственно к электрической сети через аппараты коммутации.
  - Допустимость кратковременных перегрузок.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

- Возможность изготавливать электрические машины высокой мощности. Двигатель такого типа не содержит скользящих контактов, препятствующих наращиванию мощности.

- Относительно простое ТО и ремонт. Асинхронные электромашины имеют несложную конструкцию.

- Невысокая цена. Двигатели асинхронного типа стоят дешевле синхронных машин и ДПТ.

- Электрические машины с короткозамкнутым ротором имеют свои недостатки:

- Предельная скорость вращения составляет не более 3000 об/мин при входе в синхронный режим.

- Технически сложная реализация регулирования частоты вращения, из-за конструкции.

- Высокие пусковые токи при прямом запуске.

Электродвигатели с фазным ротором частично лишены недостатков, присущих машинам с ротором конструкции “беличья клетка”. Вращающаяся часть электрической машины такого типа имеет обмотки, соединенные в схему “звезда”. Напряжение подводится к обмотке через 3 контактных кольца, закрепленных на роторе и изолированных от него.

Такие электродвигатели обладают следующими достоинствами:

- Возможность ограничивать пусковые токи при помощи резистора, включенного в цепь электромагнитов ротора.

- Большой, чем у электромашин с короткозамкнутым ротором, пусковой момент.

- Возможность регулировки скорости.

Недостатками таких двигателей являются относительно большие габариты и масса, высокая цена, более сложный ремонт и сервисное обслуживание.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

### **3.1.2.1 Синхронные электродвигатели**

Как и в асинхронных электродвигателях, вращение ротора в синхронных машинах достигается взаимодействием полей ротора и статора. Скорость вращения ротора таких электрических машин равна частоте магнитного поля, создаваемого обмотками статора.

Обмотка неподвижной части двигателя рассчитана на питание от трехфазного напряжения. К электромагнитам ротора подключается постоянное напряжение. Различают явнополюсные и неявнополюсные обмотки. В синхронных двигателях малой мощности используют постоянные магниты. Запуск и разгон синхронной машины осуществляется в асинхронном режиме. Для этого на роторе двигателя имеется обмотка конструкции “беличья клетка”. Постоянное напряжение подается на электромагниты только после разгона до номинальной частоты асинхронного режима. Синхронные двигатели имеют следующие особенности:

- Постоянная скорость вращения при переменной нагрузке.
- Высокий к.п.д. и коэффициент мощности.
- Небольшая реактивная составляющая.
- Допустимость перегрузки.
- К недостаткам синхронных электродвигателей относятся:
- Высокая цена, относительно сложная конструкция.
- Сложный пуск.
- Необходимость в источнике постоянного напряжения.
- Сложность регулировки скорости вращения и момента на валу.

Все недостатки электрических машин переменного тока можно исправить установкой устройства плавного пуска или частотного преобразователя. Обоснование выбора того или иного устройства обусловлено экономической целесообразностью и требуемыми характеристиками электропривода.

### **3.2 По степени защиты**

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

При выборе конструктивного исполнения двигателя, прежде всего, учитывают условия его эксплуатации, в частности состав окружающей среды.

Степень защиты обозначается латинскими буквами IP и следующими за ними двумя цифрами. Первая цифра характеризует степень защиты персонала от соприкосновения с движущимися частями и частями, находящимися под напряжением, а также степень защиты от попадания внутрь машины твердых посторонних тел:

- 0 — защита отсутствует;
- 1, 2, 3, 4 — защита от попадания твердых тел (размером соответственно 50; 12; 2,5; 1,0 мм);
- 5 — защита от пыли;
- 6 — пыленепроницаемость.

Вторая цифра обозначает степень защиты от попадания воды:

- 0 — защита отсутствует;
- 1, 2 — защита от капель;
- 3 — дождя;
- 4 — брызг;
- 5 — водяных струй;
- 6 — от волн;
- 7 — при погружении в воду;
- 8 — при длительном погружении в воду.

Для эксплуатации во взрывоопасных зонах следует применять специальное взрывозащищенное оборудование. Установлены следующие уровни взрывозащиты: «электрооборудование повышенной надежности против взрыва», знак уровня — 2; «взрывобезопасное электрооборудование», знак уровня — 1; «особо взрывоопасное электрооборудование», знак уровня — 0.

Взрывозащищенное оборудование может иметь следующие виды взрывозащиты:

- заполнение защитным газом (P),

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28



- искробезопасная электрическая цепь (i),
- кварцевое заполнение (g),
- масляное заполнение (O),
- специальный вид взрывозащиты (S).

Способ монтажа определяет производственное положение машины на месте установки, способ ее крепления, сочленения с механизмами. Для обозначения конструктивного исполнения по способу монтажа используются латинские буквы IM и следующие за ними цифры, которые характеризуют группу конструктивного исполнения (например, на лапах); способ монтажа, исполнение конца вала (например, один фланцевый).

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

## 4 Определение параметров электрической машины

На рассмотрение мне был выдан электродвигатель АИР Р80А4УЗ, по которому мне удалось найти следующую информацию.

Расшифровка электродвигателя АИР80А4:

- А – асинхронный электродвигатель
- И – унифицированная серия «Интерэлектро»
- Р – изготавливаемый по ГОСТ 31606-2012
- 80 – габарит, мм А – установочный размер по длине станины
- 4 – число полюсов
- УЗ – вид климатического исполнения

Характеристики электродвигателя Р80А4УЗ:

- Мощность 1.1 кВт
- Частота вращения 1500 об/мин (Скорость вращения вала 1390 оборотов)
- Напряжение 380 либо 220/380 В
- Ток статора 5/2.9 А
- КПД 76,5 %
- Коэф. мощности 0.77
- $M_{max}/M_n$  2.3
- $M_p/M_n$  2.3
- $I_p/I_n$  6
- Класс защиты, IP 55
- Климатическое исполнение УЗ
- Вес 16 кг
- Монтажное исполнение Лапы/фланец/комбинированное
- Номинальный ток 2,85 А

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

- КПД 76,2 %
- Момент инерции 0,0028 кг·м<sup>2</sup>
- Диаметр вала 22 мм Вес 14,0 кг
- Уровень шума до 61 дБ
- Крутящий момент, номинальный 7,398 Нм

На базе стандартного АИР80А4 изготавливаются специализированные версии электродвигателей мощностью 1,1 кВт на 1500 оборотов:

- АИР80А4Е – с электромагнитным тормозом;
- АИР80А4Е2 – ЭМТ с растормаживающим устройством;
- АИРС80А4 – с повышенным скольжением;
- АИР80А4 Т2 – для влажного тропического климата;
- АИР80А4 ОМ2 – морское исполнение;
- АИР80А4 Х2 – химостойкая защита двигателя.

Габаритно-присоединительные размеры асинхронного двигателя АИР80А4 IM1081(B3) лапы:



#### 4.1 Паспорт технического оборудования

Паспорт оборудования – это документ технического вида, содержащий всю информацию об изделии. К каждой единице выпускаемой продукции

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

предусмотрен отдельный технический паспорт с полным перечнем ее характеристик. Оформление документов этих видов регулируется нормативно-правовыми актами и является строго обязательным.

Прежде чем попасть в руки к потребителю, оборудование должно пройти сертификацию, которая возможна только при наличии технического паспорта. После этого аппаратура допускается к продаже. Без наличия технической документации также нельзя использовать устройство. Наличие обязательных пунктов в техническом паспорте регулируется документом под названием ГОСТ 2.610-2016. Согласно его нормативам, информация технического паспорта должна состоять из таких разделов:

- Данные об изделии и технических характеристиках. Предназначены для работников, обслуживающих оборудование. Описывают эксплуатационные свойства устройства и подтверждают его надежность.
- Перечень комплектующих, прилагаемых к оборудованию. Этот пункт может отсутствовать, если изделие цельное и не предусматривает наличия дополнительных деталей для монтажа и запчастей.
- Указание на сроки эксплуатации, хранения и исчерпания ресурсов. Список гарантийных прав производителя. Представляет собой перечень прав и обязанностей изготовителя, подкрепленных законодательной базой. Раздел рассказывает о способах хранения и датах окончания эксплуатации.
- Данные о консервации. Описываются меры по сохранению оборудования.
- Свидетельство упаковывания. Его оформляет производитель, а подписывают работники-упаковщики.
- Свидетельство приемки оборудования. Содержит данные об испытаниях устройства и основаниях для его приемки. Подписывается теми, кто несет ответственность за соответствие оборудования техническим документам.
- Информация о транспортировке и передаче иным лицам.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

Описывается момент сдачи оборудования в пользование, в том числе и его технические характеристики в это время. Содержит данные об ответственных лицах, являющихся владельцами устройства. Рассказывает о правилах и ограничениях во время мобилизации оборудования.

- Сроки ремонта оборудования в целом или отдельных его частей. При этом отсчет времени на эксплуатацию начинается с момента испытания устройства и измеряется в единицах, применимых к конкретному ресурсу.

- Дополнительные условия по эксплуатации и хранению. Их наличие необязательно. Подразумевают собой описание специальных условий по эксплуатации оборудования и мерам безопасности во время его использования.

- Меры по утилизации. Описываются этапы подготовки и отправки на утилизацию. Составляется список комплектующих, подлежащих утилизации.

- Стоимость изделия и условия его приобретения. Описывается подготовка оборудования к продаже, этапы возврата и обмена товара и прочие данные, которые могут понадобиться при заключении сделки купли-продажи.

## **4.2 Эксплуатация технического оборудования**

Ниже, перечислены участки двигателя АИР80А4УЗ, поддающиеся постоянным нагрузкам и вибрациям. Надёжность и долгий срок эксплуатации службы зависят от этих узлов:

- Обмотка – масса и чистота сплава определяет устойчивость к перегрузкам, частоте пусков, работе на предельных параметрах

- Щиты подшипниковые – вибрация разрушает слабые посадочные места, далее провороты подшипников, крошение, разрушение крышек

- Подшипники – влияют на устойчивость к продольным нагрузкам, вибрации, ударам, определяют виброшумовые показатели

- Материал корпуса – алюминий и чугун допустимы и отличаются теплоотдачей и эластичностью. Недопустим хрупкий спрессованный порошок –

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28

это сокращает срок службы.

- Изоляция – качество пропитки изоляции, сырое покрытие, халатность при укладке обмотки приводит пробоем и короткому замыканию.

Годы службы электродвигателя АИР80А4 возможны при соблюдении норм эксплуатации: Температура окружающей среды -40С...+40С Запылённость до 10 мг/м<sup>3</sup>, для защищенных не более 2 мг/м<sup>3</sup> Влажность воздуха не превышает 98% при температуре воздуха +25С

Трёхфазные двигатели АИР 80А4 используются в большинстве отраслей промышленности, в электроприводах насосов, промышленных вентиляторов, компрессорах и других устройствах, которые не требуют регулирования частоты вращения. Широко применяется во многих отраслях промышленности: машиностроении, станкостроении, деревообрабатывающей промышленности, сельском хозяйстве, системах водоснабжения, системах вентиляции, подъёмниках, транспортёрах и другом подобном оборудовании из-за небольшой стоимости и высокой мощности используется в станках, где не требуется большая мощность и высокий крутящий момент и присутствует стабильная нагрузка: приводы вентиляционного оборудования, насосов, компрессорных установок, станков, эскалаторов.

### ***4.3 Поиск неисправности и ремонт технического оборудования***

В настоящее время известны следующие методы диагностики асинхронных

двигателей:

- Методы, основанные на анализе вибраций отдельных элементов агрегата.

- Методы, основанные на анализе акустических колебаний, создаваемых работающей машиной.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

- Методы, основанные на измерении и анализе магнитного потока в зазоре двигателя.
- Методы, основанные на анализе вторичных электромагнитных полей машины.
- Методы, основанные на измерении и анализе температуры отдельных элементов машины.
- Методы диагностики механических узлов (в частности подшипников) основанные на анализе содержания железа в масле.
- Методы диагностики состояния изоляции.
- Методы, основанные на анализе электрических параметров машины.
- Методы вибродиагностики получили наиболее широкое распространение.

Суть методов заключается в анализе вибрационных параметров в различных точках электродвигателя. К вибрационным параметрам относятся виброперемещение, виброускорение и виброскорость. Регистрации подлежат как действующие (среднеквадратичные) значения, так и пик-фактор. Большое распространение получили также методы спектрального анализа, в которых в качестве диагностических параметров используют значения амплитуды отдельных гармонических составляющих вибрационного сигнала. Предельные уровни допустимых вибраций приведены в ГОСТе. Контроль вибрационных параметров производят в нескольких точках. Регистрации подлежат вибрационные параметры в вертикальном, горизонтальном и осевом направлениях. В качестве первичных преобразователей используются как контактные датчики (обычно пьезоакселерометры), так и бесконтактные (оптические датчики перемещения). К недостаткам методов вибродиагностики относятся:

- Необходимость непосредственного доступа к диагностируемому агрегату, что не всегда возможно.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

- Методы вибродиагностики приспособлены к диагностики механических повреждений как двигателя, так и связанного с ним механизма.

Электрические повреждения не всегда могут быть своевременно выявлены по изменению вибрационных параметров. Это приводит либо к не обнаружению повреждения, либо к ложному срабатыванию, в зависимости от пороговых значений принятых в диагностической модели.

Методы акустической эмиссии также недостаточно чувствительны именно к электрическим повреждениям низковольтных двигателей. Методы, основанные на измерении и анализе магнитного потока в зазоре двигателя и на анализе вторичных электромагнитных полей распространены для высоковольтных машин (от 6 кВ и выше). Установка датчиков магнитного поля требует непосредственного доступа к объекту диагностирования. Установка датчиков магнитного поля (элементов Холла или магниторезисторов) возможна только при изготовлении машины. Датчики вторичных электромагнитных полей машины весьма чувствительны к действию внешних электромагнитных излучений.

Методы тепловизионного контроля позволяют достаточно точно определять состояние подшипниковых узлов электрических машин. Однако, для контроля внутренних повреждений изоляции машины они не пригодны. В качестве датчиков температуры могут быть использованы бесконтактные инфракрасные пирометры. Это позволяет их использовать при отсутствии непосредственного доступа к диагностируемой машине.

Однако закрытое исполнение приводов не позволяет использовать бесконтактные датчики. Методы, основанные на анализе содержания железа в масле, широко применяются для диагностики механических узлов приводов. Однако эти методы определяют состояние механизма по косвенным признакам, что не позволяет своевременно выявить развивающиеся повреждения. Методы диагностики состояния изоляции широко используется при диагностике электрооборудования. Как правило, их использование возможно только при

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		



отключенном питающем напряжении. Таким образом, исключается диагностика работающих машин в реальном времени в нормальном режиме их работы. Такой метод диагностики состояния изоляции при работающем оборудовании, как метод, основанный на регистрации частичных разрядов, в настоящее время разработан лишь для высоковольтного оборудования.

Наиболее предпочтительными методами являются методы, основанные на анализе электрических параметров работающего оборудования, а именно токов, напряжений и потребляемых мощностей. Использование данных методов возможно без непосредственного доступа к диагностируемой машине. В качестве датчиков тока и напряжения в настоящее время используются датчики на основе эффекта Холла, которые работают в широком диапазоне частот с постоянной чувствительностью. Это позволяет регистрировать колебания с частотами от нуля до нескольких десятков килогерц. В качестве диагностических параметров используются: гармонические составляющие спектра тока статора, гармонические составляющие спектра потребляемой мощности, спектральные составляющие амплитуды и фазы вектора Парка. Недостатком данных методов является необходимость учета влияния на электрические параметры привода параметров питающей сети, характера нагрузки, влияния внешних электромагнитных полей, переходных процессов в приводе. При использовании регулируемого электропривода на основе силовых полупроводниковых преобразователей в спектрах токов возникают частоты, обусловленные коммутацией вентилях. Это также необходимо учитывать. Контроль изоляции асинхронных двигателей. Для изоляции асинхронных двигателей основная причина повреждений - термомеханические воздействия. Под их влиянием, а также от вибраций в условиях повышенных температур, происходят механические повреждения изоляции в виде расслоения или образования трещин. Это вызывает внутри диэлектрика в газовых включениях появление частичных разрядов. Частичные разряды обуславливают в конечном итоге пробой изоляции. При достижении предельного состояния возможен

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

переход к тепловой форме формирования пробоя. Таким образом, частичные разряды являются индикаторами числа и степени развитости дефекта. В зависимости от места дефекта может происходить зауглероживание изоляции. Это приводит к росту тока утечки. Ток утечки, в отличие от частичных разрядов, может быть измерен на постоянном токе по величине сопротивления изоляции. Диагностика состояния изоляции асинхронных двигателей является отработанной.

Диагностическими характеристиками служат: сопротивление изоляции обмотки; коэффициент абсорбции ( $I_{15}/I_{60}$ сек) и индекс поляризации ( $I_{1мин}/I_{10мин}$ ); зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от частоты при измерении на низком напряжении и зависимость диэлектрических потерь от приложенного напряжения при подъеме последнего до 1,1 В;

Следующие пункты освещают наиболее распространенные поломки двигателя АИР80А4 и методы их устранения:

Двигатель гудит, но вал не вращается – напряжение отсутствует, либо слишком низкое (проверить сеть питания), либо – не верно подключены начало и конец обмотки статора (подключить фазы согласно схемы), либо – превышена нагрузка (снизить нагрузку или заменить на более мощный)

Внезапная остановка двигателя – прекратилась подача напряжения (устранить разрыв цепи), либо произошло заклинивание мотора или оборудования (устранить заклинивание), либо произошло срабатывание защиты (найти и устранить причину).

Частота вращения вала ниже номинальной – отсоединение одной из фаз (подключить фазу), либо упало напряжение сети питания (восстановить напряжение), либо нагрузка выше допустимой (уменьшить нагрузку до указанной в паспорте).

Перегрев двигателя выше допустимого – напряжение питания выше или ниже нормы, необходимо подать напряжение согласно схемы подключения  
Проблемы с работой вентиляции Проверить крыльчатку и кожух вентилятора

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

на наличие поломок и загрязнений Повышенная нагрузка Уменьшить

Перегрев обмотки статора, не раскручивается до номинальных оборотов – произошло межвитковое замыкание (перемотать статор КЗ между фазами).

Стук или перегрев подшипников – несоосность валов (выполнить центровку), либо же вышел из строя подшипник (заменить).

Вибрация выше нормальной – жесткость фундамента недостаточна (укрепить фундамент или переставить двигатель), либо отсутствие соосности валов (обеспечить соосность).

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном отчёте по учебной практике я выполнил проверку знаний и умение находить необходимый материал из открытых Интернет-ресурсов.

Дополнительно же поставленные цели задачи были успешно выполнены, а именно:

- Умение выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

- Умение организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

- Необходимость в приобретении навыков в осуществлении диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

- Приобретении и закреплении навыков в составлении отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

- Выполнении задания по теме программы учебной практики относительно оборудования выданного мне для написания отчёта по учебной практике.

Данный отчёт по проведённой учебной практике подтверждает моё умение и знания, приобретенные до этого времени.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электрические машины. Кацман М. М. 2-е изд. М., «Высшая школа», 1990г.
2. Электротехнический справочник. А.А. Чунихин Энергоиздат Москва, 1986г.
3. Электропривод машин целлюлозно-бумажной промышленности. Куликовский П.К., Шустов А.Д. Госэнергоиздат Москва, 1962г.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарёв и др. 2-е изд. М., «Высшая школа», 2001г.
5. Электротехнический справочник. Том 2 В.Г. Герасимов. Энергоиздат Москва, 1981г.
6. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. Л.Л. Коновалова, Л.Д. Рожкова. Энергоатомиздат Москва, 1989г.
7. Система планово-предупредительного ремонта энергооборудования промышленных предприятий. Н.Н. Синягин, Н.А. Афанасьев, С.А. Новиков. Энергия Москва, 1975г.
8. Каспаров Г.Б., Алексеева А.Н. «Экономика, организация и планирование целлюлозно-бумажного производства».
9. Синягин Н.Н., Афанасьев Н.А. «Система планово-предупредительного ремонта энергооборудования промышленных предприятий» Энергия Москва, 1975г.
10. «Электротехнический справочник» А.А. Чунихин Энергоиздат Москва, 1986 г.

					УП ЭРО 2023.10.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		28