

## Содержание

|   |     |
|---|-----|
| Введение .....  | 4   |
| 1 Общая характеристика предприятия.....   | 5   |
| 2 Индивидуальное задание.....   | 6   |
| 2.1 Задачи и условия рациональной эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве.....                          | 6   |
| 2.2 Типовые схемы неуправляемых выпрямителей на диодах.....   | ..7 |
| 2.3 Классификация электроремонтного предприятия. Техничко-экономические показатели электроремонтного предприятия..... | 10  |
| Заключение.....   | 16  |
| Список используемых источников.....   | 17  |

## **Введение**

Цель производственной эксплуатационной практики - закрепление теоретических знаний, полученных по базовым дисциплинам, приобретение инженерно-практических навыков по эксплуатации электрооборудования и производственного опыта.

Задачи производственной эксплуатационной практики:

- закрепление, расширение и углубление знаний, полученных при изучении дисциплин профессиональной направленности, на основе изучения предприятий и организаций, деятельность которых соответствует данному профилю подготовки бакалавров;

- актуализировать знания об электроэнергетических системах, их особенностях, нормирования расхода электропотребления, условий надёжности и бесперебойности питания, регулировке качества электроэнергии;

- приобрести опыт самостоятельной работы в области эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования;

Производственная эксплуатационная практика проводилась в Московско-Смоленской дистанции электроснабжения г. Москва с 27 февраля 2023г. по 11 мая 2023г.

## **1 Общая характеристика места прохождения практики**

Московско-Смоленская дистанция электроснабжения ЭЧ-8 обеспечивает техническое и хозяйственное обслуживание тяговых подстанций и контактной сети электрифицированных железных дорог, понижающих трансформаторных подстанций, наружных электрических сетей, предназначенных для питания устройств СЦБ, линий продольного электроснабжения, электросетей наружного освещения, включая светильники и прожекторное освещение железнодорожных станций.

Миссия Предприятия заключается в обеспечении надежного и качественного снабжения электрической энергией электроподвижного состава, предприятий железнодорожного транспорта и социального. Входит в состав Московской дирекции инфраструктуры.

Московская железная дорога Образована 14 июля 1959 года, до 21 августа 1959 года называлась Московско-Курско-Донбасская железная дорога. В 1966 году награждена орденом Ленина. С 2003 года — филиал ОАО «Российские железные дороги». С 2011 года дорога состоит из семи регионов.

По состоянию на осень 2017 года, на дороге расположено 444 станций и отдельных пунктов с постами электроцентрализации. Развёрнутая длина дороги — 13000 километров, эксплуатационная длина — 8984 километра, вторая в России по протяжённости железная дорога, после Октябрьской железной дороги. На полигоне МЖД в 2018 году находится 1460 железнодорожных переездов, среди них 278 охраняемых[16]. Численность сотрудников на август 2018 года во всех сферах деятельности — 70,4 тыс. человек, это в 5 раз меньше, чем в 1959 — год основания дороги (350 тыс.) [17]. Средняя месячная зарплата персонала на перевозках МЖД — 58,6 тыс. рублей в месяц при среднемесячной зарплате в Москве 92 тыс. рублей (октябрь 2018).

По состоянию на 2017 год, с вокзалов Москвы в сутки отправляются 127 дальних пассажирских поездов, 2374 пригородных поезда и «дневных экспрессов». Всего по Московской дороге курсируют 237 пар пассажирских поездов, транзитом через Московский железнодорожный узел следуют 46 пар пассажирских поездов, 2500 грузовых поездов. Эксплуатационная длина главных путей МЖД составляет 8,9 тыс. км, из них электрифицировано 4,4 тыс. км (или 48 %). Развёрнутая длина — 18,7 тыс. км.

## **2 Индивидуальное задание**

### **2.1 Задачи и условия рациональной эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве.**

В условиях многоукладной экономики сельскохозяйственного производства организация рациональной эксплуатации электроустановок приобретает особое значение. Энергетическая служба хозяйства, которая обеспечивает рациональную работу не только производственных электроустановок, но и электрооборудования коммунально-бытового сектора села, занимает самостоятельное и очень ответственное место. Обслуживаемые ею электроустановки по мощности составляют четвертую часть от суммарных энергетических мощностей сельскохозяйственного производства.

Главная цель деятельности энергетической службы — обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, повышение экономической эффективности хозяйства.

Основные задачи энергетической службы: проведение единой технической политики в вопросах развития энергетики и организации эксплуатации электрооборудования; подготовка и повышение квалификации электротехнического персонала; повышение производительности труда и улучшение социальных условий обслуживающего персонала; участие в обеспечении бесперебойного и качественного электроснабжения сельскохозяйственных предприятий; выполнение комплекса работ по

технической эксплуатации электрооборудования; обеспечение рационального использования электрооборудования; дальнейшее развитие электрификации и автоматизации производства; определение потребности в ресурсах на эксплуатацию установленного и нового электрооборудования; улучшение экономических показателей работы энергетической службы; разработка и осуществление организационно-технических мероприятий по экономии энергетических ресурсов.

## 2.2 Типовые схемы неуправляемых выпрямителей на диодах.

Для преобразования переменного тока в постоянный используются выпрямители. Данные устройства делятся на два типа: управляемые и неуправляемые.



### Принцип работы выпрямителя

Сначала расскажем, как работает типичный неуправляемый выпрямитель. Он содержит следующие узлы: трансформатор, диодный мост, сглаживающий фильтр. При необходимости могут быть добавлены другие элементы.

Трансформатор предназначен для преобразования переменного тока в такой, который соответствует нужным параметрам. Диодный мост отсекает отрицательные импульсы. Так происходит потому, что диоды имеют свойство однонаправленности, то есть, ток через них может проходить только в одном направлении. В зависимости от используемой схемы на выходе выпрямителя может быть однополупериодный или

двухполупериодный сигнал. Во втором случае качество преобразования получается выше.

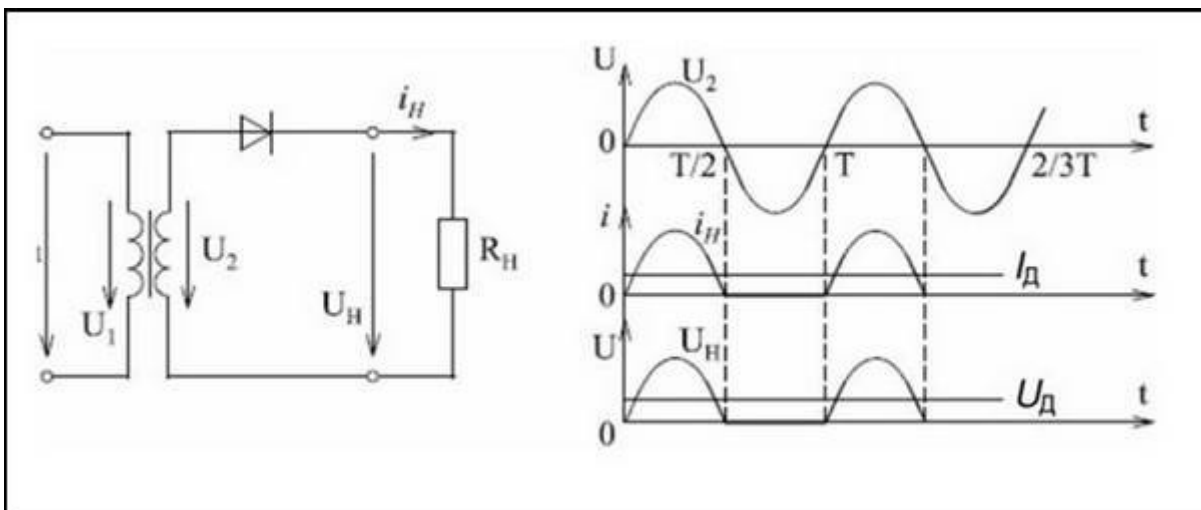
Далее используется сглаживающий фильтр. Особенности его работы зависят от используемой схемы. Принцип сглаживания состоит в том, что время разрядки превосходит период колебаний входного тока. Заряд, стекающий с обкладок конденсатора, даёт на выходе ток, параметры которого соответствуют требованиям нагрузки.

Различия между управляемыми и неуправляемыми выпрямителями

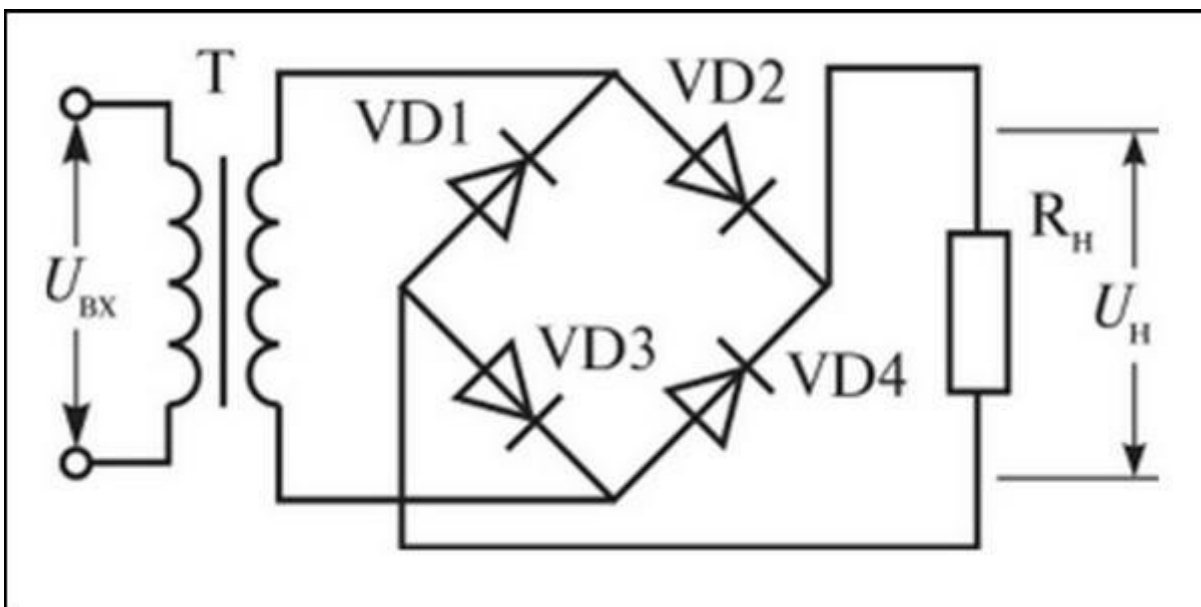
Оба типа устройств предназначены для получения постоянного тока из переменного. Поэтому принцип работы управляемых и неуправляемых выпрямителей аналогичен. Но в схемах управляемых вместо диодов используются тиристоры, что обеспечивает более высокое качество выпрямления электротока. Тиристоры осуществляют дополнительную регулировку напряжения. Она осуществляется при помощи задержки отпирания тиристора на нужную величину в пределах полупериода колебаний.

Распространённые виды неуправляемых выпрямителей

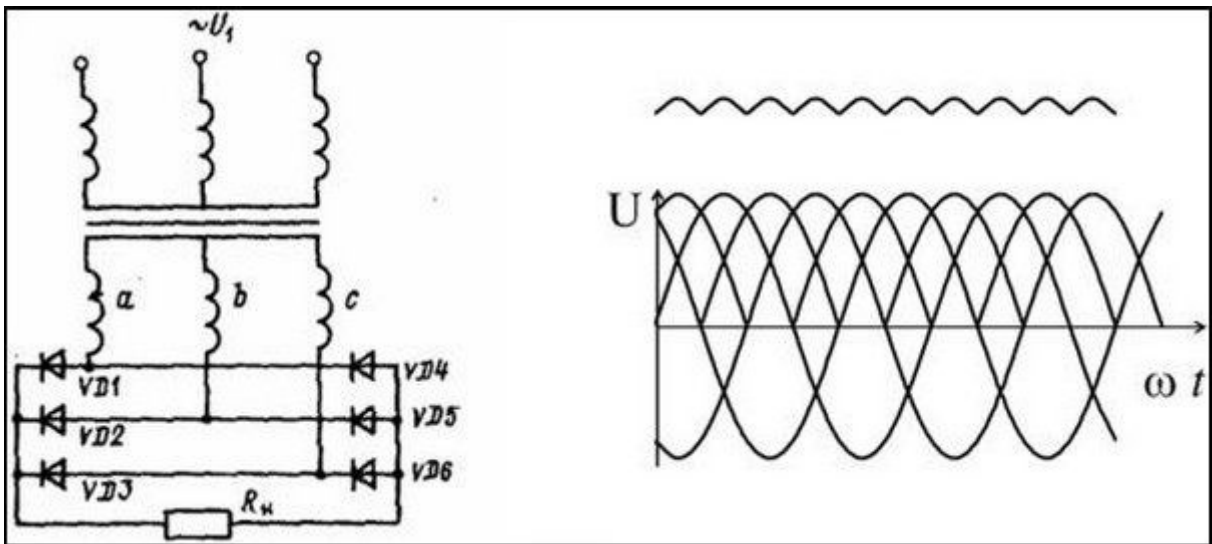
Наиболее простым является неуправляемый однополупериодный выпрямитель. Здесь непосредственно для выпрямления используется один диод. Недостатком является относительно высокий коэффициент пульсации.



В схемах двухполупериодных устройств используются диодные мосты. Они позволяют получить более высокое качество выходного сигнала.



При использовании трёхфазного неуправляемого выпрямителя качество работы будет еще выше. Здесь применяется следующая схема:



В приведённых схемах параллельно нагрузке может быть подключён конденсатор, который осуществляет сглаживание получаемого напряжения.

### **2.3 . Классификация электроремонтного предприятия. Техничко-экономические показатели электроремонтного предприятия.**

Техничко-экономические показатели электроремонтного предприятия.

Для оценки деятельности ремонтного предприятия имеется ряд числовых показателей, которые носят название технико-экономических. Ими можно охарактеризовать производственную мощность мастерской, завода или отдельных цехов, сопоставить итоги работы за прошедшие годы. Они дают возможность оценить целесообразность запланированных или проведенных в ремонтном предприятии организационных и технических мероприятий, сравнить итоги деятельности одного ремонтного предприятия с другим.

Важнейшим технико-экономическим показателем деятельности ремонтного предприятия является выполнение производственной программы ремонтным предприятием по выпуску валовой и товарной продукции. Валовая продукция выражает в денежном исчислении все затраты, связанные с производственной деятельностью ремонтного предприятия. В эту продукцию



включается стоимость всех работ, выполненных в ремонтном предприятии, за исключением стоимости агрегатов и сборочных единиц, получаемых с других ремонтных предприятий по кооперации. Товарной называется завершенная комплектная продукция, которая отремонтирована или изготовлена на ремонтном предприятии, принята техническим контролем и сдана на хранение или заказчику, за исключением стоимости агрегатов и сборочных единиц, полученных с других предприятий. Выполнение программы ремонтным предприятием может выражаться также в условных или физических единицах отремонтированных или изготовленных машин, изделий. Валовая и товарная продукция характеризует производственную мощность ремонтного предприятия и является обобщающим показателем выполненной работы.

К удельным технико-экономическим показателям ремонтных предприятий относятся: рентабельность предприятия; качество продукции; себестоимость продукции; коэффициент механизации работ; производительность труда; энерговооруженность труда; техническая вооруженность труда; использование основных производственных фондов.

Рентабельность ремонтного предприятия характеризует его доходность (прибыльность).

Техническая вооруженность труда определяется стоимостью основных технических средств, приходящейся на одного рабочего.

Использование основных производственных фондов характеризуется:

1) выпуском продукции (в руб.) на 1 руб. стоимости этих фондов; 2) выпуском продукции на 1 м<sup>2</sup> производственной площади.

Выпуск продукции на 1 руб. основных производственных фондов (фондоотдача) ремонтного предприятия определяется делением валовой продукции (руб.) на балансовую стоимость основных производственных фондов (руб.). В стоимость основных производственных фондов входит стоимость производственных зданий и сооружений, станков, ремонтно-технического оборудования, приборов, приспособлений, подъемно-транспортного оборудования, инструмента (стоимостью больше 50 руб.) и т. п.

Выпуск продукции предприятием в рублях на 1 м<sup>2</sup> производственной площади исчисляется делением валовой продукции (руб.) на производственную площадь ремонтного предприятия (м<sup>2</sup>).

Для улучшения экономических показателей работы ремонтного предприятия необходимо всемерно и систематически повышать производительность труда при ремонте, повышать качество ремонта объектов и снижать себестоимость ремонта машин.

#### Структура электроремонтного предприятия

Структура электроремонтного предприятия и состав его оборудования определяются рядом факторов, основными из которых являются номенклатура и объем ремонтируемого оборудования. При прочих равных условиях ремонтное предприятие состоит из ряда производственных участков (цехов), в которых производятся отдельные виды работ. Что касается электрических машин, то предприятия по их ремонту в большинстве случаев не выходят за рамки одного цеха. Поэтому структуру электроремонтного предприятия будем рассматривать применительно к цеховой форме организации ремонта.

Существует семь основных видов работ (все испытания, как правило, проводятся в одном месте), которые и определяют количество производственных подразделений.

#### Работы при ремонте электрических машин

| <b>Виды работ</b>                     | <b>Основные технологические операции</b>  |
|---------------------------------------|---|
| Предремонтные испытания               | Внешний осмотр. Испытания.  |
| Разборочно-дефектировочные работы     | Разборка машины. Снятие поврежденных обмоток. Мойка отдельных деталей. Дефектировка деталей.  |
| Изоляционно-обмоточные работы         | Восстановление обмоточного провода. Намотка и укладка обмоток. Пропитка и сушка обмоток. Изолировка и пайка схемы. Испытание обмоток. |
| Слесарно-механические работы          | Восстановление и изготовление конструктивных деталей, токоведущих частей. Перешихтовка сердечников.                                   |
| Комплектование деталей, сборка машины | Поузловая сборка. Сборка машины в целом. Проверка правильности сборки.  |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Послеремонтные испытания | В соответствии с программой приемосдаточных испытаний. |
|--------------------------|--|

**Предремонтные испытания** проводятся для выявления неисправностей по программе, включающей следующие пункты: измерение сопротивления изоляции обмоток, испытание электрической прочности изоляции, проверка целостности подшипников (на холостом ходу) и осевого выбега ротора, правильности прилегания щеток к коллектору и контактными кольцам, измерение вибрации в режиме холостого хода. Кроме того, определяется размер воздушного зазора, проверяется состояние крепежных деталей, плотность посадки подшипниковых щитов и отсутствие повреждений у отдельных частей машины.

Испытания проводятся либо на испытательной станции, либо на испытательном участке в разборочном отделении.

**В разборочном отделении** выполняют все предремонтные испытания, очищают электрические машины перед разборкой, разбирают их на отдельные узлы, производят дефектацию узлов и деталей (определение состояния и степени износа, объема необходимого ремонта и оформление соответствующей документации на ремонт), передают неисправные узлы и детали в соответствующие ремонтные отделения, а исправные – в отделения комплектации.

**В обмоточном и сушильно-пропиточном** отделении ремонтируют старые и изготавливают новые обмотки электрических машин, восстанавливают поврежденный обмоточный провод, укладывают в машину и сушат обмотки, производят сборку рабочей схемы соединения обмоток и пооперационный контроль изоляции обмоток. Здесь находится испытательный стенд для

измерения сопротивления изоляции и проверки ее электрической прочности. Участок пропитки и сушки обмоток снабжается системой вытяжной вентиляции.

**В слесарно-механическом отделении** ремонтируют и изготавливают новые детали электрических машин – как конструктивные (валы, подшипники скольжения, крышки подшипников и т.д.), так и токоведущие (коллекторы, контактные кольца, щеточные механизмы, короткозамкнутые обмотки роторов и др.), производят перешихтовку сердечников статоров и роторов, а также слесарную и механическую обработку различных деталей электрических машин.

**В комплекточное отделение** направляют исправные узлы и детали электрических машин из разборочного отделения, отремонтированные узлы и детали из обмоточного и слесарно-механического отделения. В нем производят докомплектацию электрических машин недостающими частями.

**В сборочном отделении** производят поузловую и общую сборку электрических машин.

**На испытательной станции** проводят испытания новых конструкций, узлов и деталей, предназначенных взамен вышедших из строя, а также послеремонтные испытания электрических машин.

**Отделочные работы** проводят, как правило, в изоляционно-обмоточном отделении на участке окраски и сушки, снабженным необходимым оборудованием.

## **Заключение**

Во время прохождения производственной технологической практики были сформированы профессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью. Актуализированы знания, умения и владения в выполнении работ по техническому обслуживанию электротехнического оборудования в реальных условиях профессиональной деятельности.

Приобретены практические навыки по техническому контролю и диагностике электрооборудования.

## Список используемых источников

1. Руководство по учебным и производственным практикам для электротехнических специальностей ВУЗов [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. В.М. Новосельцев. - Курск: Курская ГСХА, 2016. - 89 с. - Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог.
2. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.К. Полуянович. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104955>
3. Хорольский В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. -Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106891>
4. Эксплуатация энергетических установок [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. Ю.П. Гнездилова. - Курск: Курская ГСХА, 2011.- Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог
5. Правила устройства электроустановок. - 7-е изд. - Москва: ЗАО ЭНЕРГО - СЕРВИС, 2002. - 280 с.
6. Электронный библиотечный справочник (ЭБС) издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
7. Электричество и энергетика [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://www.electrik.org/>
8. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_98464/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/)
9. Общие положения электробезопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://websot.jimdo.com/обучение/учебный-курс/общие-положения-и-основные-понятия-электробезопасности/>
10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://птээп.рф>

11. Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/electroremont/699-sistema-planovo-predupreditelnogo.html>

12. Нормативы для проектирования электроснабжения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://project-energy-ken.ru/normativy/>