



ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ  
им. Н.В. Парахина»  
Кафедра «Электроснабжение»


# Энергетика: история и перспективы развития

Монтаж, ремонт и эксплуатация электроустановок, техника  
безопасности

Докладчик: заведующий кафедрой  
«Электроснабжение» Орловского ГАУ, к.т.н., доцент  
Александр Владимирович Виноградов

# Вопросы лекции:


1. Основные понятия электромонтажа;
2. Организация электромонтажных работ;
3. Основные этапы электромонтажных и пуско-наладочных работ;
4. Основные понятия и термины эксплуатации и ремонта электрооборудования.
5. Требования к эксплуатации электрооборудования потребителем.

- 
- Электроустановками называется совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

- **Монтаж – комплекс операций и работ по сооружению запроектированной электроустановки.**

Монтаж делится на три этапа:

- подготовительный;
- Производство основных работ;
- Наладочно-испытательный.

- 
- Электромонтажные работы, по ряду признаков, разделяют на группы:
  - Электроснабжение;
  - Силовое электрооборудование;
  - Электрооборудование подъемно-транспортных устройств;
  - Электрическое освещение;
  - Специальные высоковольтные установки;
  - Слаботочные установки, пожарная, охранная сигнализация и видеонаблюдение.


## Структура электромонтажных организаций:

В структуру электромонтажных организаций входят:

1. Группа проектировщиков и сметчиков.
2. Группа производственно-технологической комплектации и подготовки производства.
3. Электротехническая лаборатория.
4. Лаборатория экономического анализа (для крупных организаций).
5. Монтажные участки, бригады.
6. Участок пуско-наладочных работ.
7. Диспетчерская служба.
8. Служба главного механика.

## Показатели технико-экономической эффективности электромонтажных организаций:

- Объем выполняемых работ;
- Прибыль (разница между стоимостью и себестоимостью работ);
- Выработка (производительность труда);
- Фонд заработной платы (в процентах к сметной стоимости работ);
- Себестоимость выполняемых работ;
- Уровень механизации и автоматизации производства.

- 
- Электромонтажные работы разбивают на последовательные технологические операции:
    - Приемка строительной части;
  - Предмонтажная ревизия и предварительная наладка электрооборудования и комплектных устройств;
  - Подготовка мест установки оборудования (устройств) и трасс электрических коммуникаций;
  - Установка электрооборудования и комплектных устройств, прокладка электрических цепей;
  - Подключение оборудования и пуско-наладочные работы.

При организации работ стремятся к выполнению возможно большего объема работ вне монтажной зоны.

□ Подготовка производства электромонтажных работ:

1. Проработка проектно-сметной документации (ПСД), уточнение её и подготовка проекта производства электромонтажных работ (ППЭР). В ПСД входят: проекты, типовые проекты, ТД заводов-изготовителей оборудования, паспорта оборудования, сборочные чертежи, схемы, сметы.
2. Выбор технологических процессов работ в соответствии со СНиП (СНиП 12-01-2004 (Организация строительства) СНиП 3.01.01-85\*(организация строительного производства) СНиП 3.05.06-85 (Электротехнические устройства)).
3. Разделение объекта на монтажные зоны.




#### 4. Распределение работ по стадиям (обычно две).

- Выполнение, параллельно со строительными работами работ, предусмотренных строительными чертежами (фундаменты под электрич. машины, проемы, проходы, кабельные каналы и т.д.), заказы на монтажно-заготовительный участок, подготовка подъемно-транспортных устройств, приспособлений и инструмента, комплектация складов, бригад и т.д.
- Монтаж электрических коммуникаций и заземления, установка электрооборудования, подключение, пуско-наладка.

#### 5. Проработка графиков производства работ.

- Совмещенный сетевой график;
- Сводный общеплощадочный график;
- Локальные графики.




6. Комплектование бригад и звеньев. Решение вопросов организации труда в монтажной зоне.

Бригады могут быть комплексными или специализированными.

7. Подготовка монтажной зоны.

8. Организация материально-технического обеспечения работ. Поставка материалов, проверка, обеспечение хранения, доставки в монтажную зону.






На производственных базах выполняются монтажно-заготовительные работы:

- Для монтажа силового электрооборудования – сборка и предмонтажная ревизия блоков щитовых ЩСУ и постов управления, шинопроводов и троллеев, обработка труб и трубных блоков и т.д.
- Для освещения – стендовые заготовки проводки, зарядка светильников и сборка блоков щитков.
- Для кабельных линий – сборка кабельных конструкций, заготовка кабелей с выполнением концевых заделок.
- Для ВЛЭП – комплектование гирлянд изоляторов, заготовка опор, траверс и т.д.



Технологическое оснащение ЭМР группируется:


- Монтажные механизмы и транспортные средства;
  - Металлообрабатывающие станки и механизмы;
  - Сварочное оборудование;
  - Ручные машины и инструмент.
- 




Эксплуатация и ремонт  
электрооборудования и  
электрических сетей


## Основные понятия:

- - **Надёжность изделия** - свойство изделия сохранять значения установленных параметров функционирования в определённых пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Надёжность - комплексное свойство, которое в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации может включать безотказность - свойство изделия сохранять значения установленных параметров функционирования в определённых пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Надёжность - комплексное свойство, которое в зависимости от назначения изделия и условий

- 
- **Надежность работы энергосистемы** - способность энергосистемы обеспечивать бесперебойность энергоснабжения потребителей и поддержание в допустимых пределах показателей качества электроэнергии и тепла.
  - **Безотказность** - свойство изделия сохранять работоспособность в течение некоторого времени или при выполнении определённого объема работы без вынужденных перерывов в заданных условиях эксплуатации.

- 
- **Работоспособность, работоспособное состояние технического устройства (изделия)** - состояние, при котором устройство выполняет функции в соответствии со своим назначением. Устройство работоспособно, если его основные параметры находятся в пределах, предусмотренных технической документацией, дополнительные параметры не сказываются на работоспособности устройства.
  - **Долговечность** – свойство электроустановки сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами на ремонт.
  - **Ремонтопригодность** – приспособленность электроустановки к предупреждению и устранению отказов и неисправностей путем технического обслуживания и ремонта.




- 
- **Неисправность** – состояние электроустановки, при котором не выполняется хотя бы одно из требований ТД.
  - **Отказ** – событие, заключающееся в потере электроустановкой работоспособности.
  - **Авария** – нарушение нормального режима работы электроустановки в результате внезапного отказа, вызывающего повреждение основного оборудования и необходимость проведения его внеочередного капитального ремонта или его отключение на срок более 8 часов.
  - **Ремонт** – экономически оправданный комплекс работ для восстановления работоспособности электроустановок путем замены изношенных и отказавших элементов, наладка и регулировка оборудования до параметров, предусмотренных ТД.

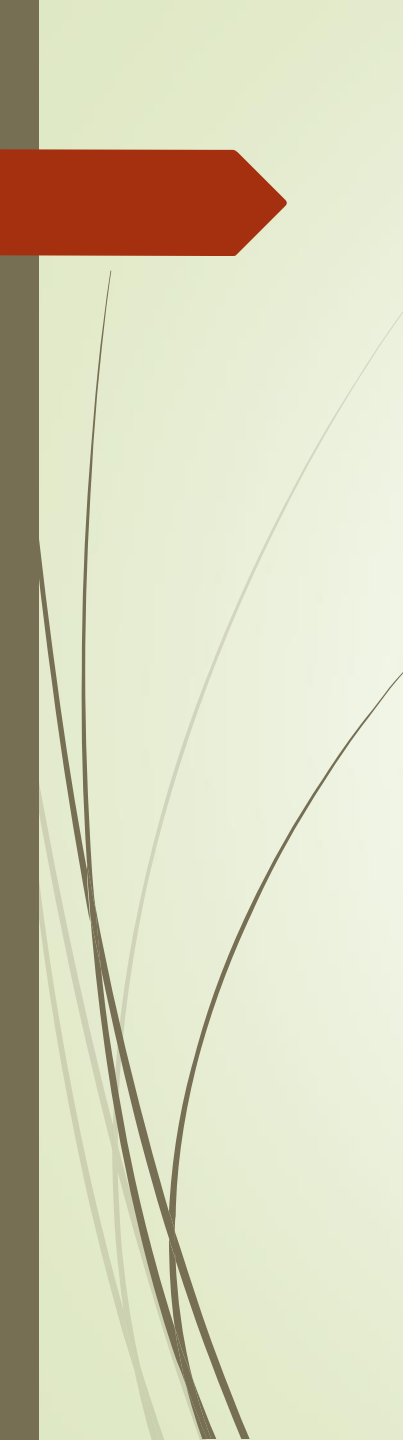
# Основные требования к эксплуатации электроустановок потребителями:



- Эксплуатацию электроустановок Потребителей должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал.
- В зависимости от объема и сложности работ по эксплуатации электроустановок у Потребителей создается энергослужба, укомплектованная соответствующим по квалификации электротехническим персоналом.
- Допускается проводить эксплуатацию электроустановок по договору со специализированной организацией.

Потребитель обязан обеспечить:

- Содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями ПТЭ, правил безопасности и других нормативно-технических документов (далее - НТД);
- Своевременное и качественное проведение технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, испытаний, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования;
- Подбор электротехнического и электротехнологического персонала,


- 
- Периодические медицинские осмотры работников, проведение инструктажей по безопасности труда, пожарной безопасности;
  - Обучение и проверку знаний электротехнического и электротехнологического персонала;
  - Надежность работы и безопасность эксплуатации электроустановок;
  - Охрану труда электротехнического и электротехнологического персонала;
  - Охрану окружающей среды при эксплуатации электроустановок;
  - Учет, анализ и расследование нарушений в работе электроустановок, несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок, и принятие мер по устранению причин их возникновения;

- 
- Представление сообщений в органы госэнергонадзора об авариях, смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаях, связанных с эксплуатацией электроустановок;
  - Разработку должностных, производственных инструкций и инструкций по охране труда для электротехнического персонала;
  - Укомплектование электроустановок защитными средствами, средствами пожаротушения и инструментом;
  - Учет, рациональное расходование электрической энергии и проведение мероприятий по энергосбережению;


- 
- 
- Проведение необходимых испытаний электрооборудования, эксплуатацию устройств молниезащиты, измерительных приборов и средств учета электрической энергии;
  - Выполнение предписаний органов государственного энергетического надзора.




# Техника безопасности (электробезопасность)

- 
- Электроустановки должны находиться в технически исправном состоянии, обеспечивающем безопасные условия труда.
  - Электроустановки должны быть укомплектованы испытанными, готовыми к использованию защитными средствами, а также средствами оказания первой медицинской помощи в соответствии с действующими правилами и нормами.
  - В организациях должен осуществляться контроль за соблюдением настоящих Правил, требований инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей.





- 
- Ответственность за состояние охраны труда в организации несет работодатель, который имеет право передать свои права и функции по этому вопросу руководящему работнику организации распорядительным документом.
  - Работники, принимаемые для выполнения работ в электроустановках, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы.



□ Электротехнический (электротехнологический) персонал, должен пройти проверку знаний ПОТээ и других нормативно-технических документов (правил и инструкций по технической эксплуатации, пожарной безопасности, пользованию защитными средствами, устройства электроустановок) в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности.


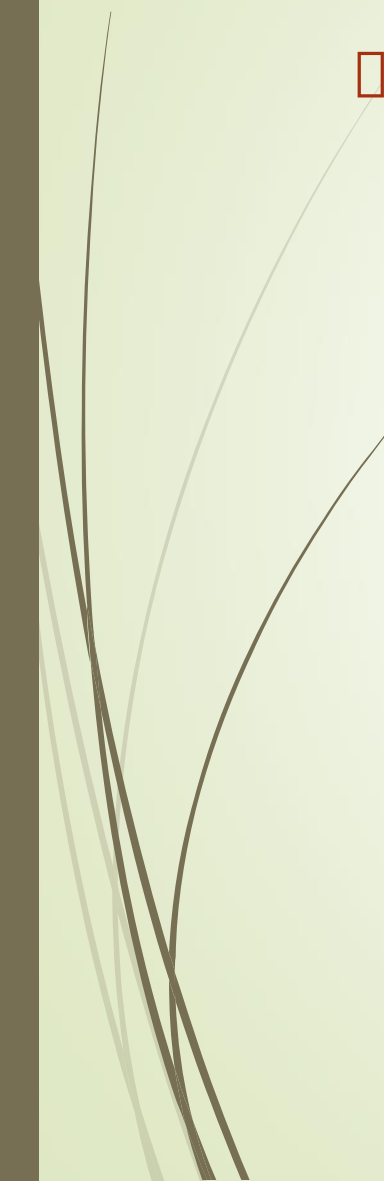
□ Электротехнический персонал до допуска к самостоятельной работе должен быть обучен приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях.

- 
- Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:
    - оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
    - допуск к работе;
    - надзор во время работы;
    - оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.



При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;

- 
- установлено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);
  - вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.
- 



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**