Лекция №1. Основы электробезопасности. Действие электрического тока на организм человека

1. Понятие электробезопасности

Электробезопасность — это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. Электробезопасность является неотъемлемой частью охраны труда и охватывает все аспекты работы с электроэнергией: от проектирования электроустановок до их эксплуатации и ремонта.

Для электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования знание основ электробезопасности — это не формальное требование, а жизненная необходимость. Электрический ток не виден, не слышим и не имеет запаха, поэтому его опасность часто недооценивается. Между тем, поражение электрическим током является одной из основных причин несчастных случаев на производстве.

2. Действие электрического тока на организм человека

Электрический ток, проходя через тело человека, оказывает термическое, электролитическое и биологическое действие. Термическое действие проявляется в ожогах участков тела, нагреве кровеносных сосудов и нервов. Электролитическое действие вызывает разложение крови и других органических жидкостей, что нарушает физико-химический состав тканей. Биологическое действие выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, что приводит к непроизвольным судорожным сокращениям мышц, в том числе мышц сердца и лёгких.

Различают два основных вида поражения электрическим током: электрический удар и электрический ожог. Электрический удар — это поражение организма током, при котором возбуждение живых тканей сопровождается судорожным сокращением мышц. В зависимости от тяжести различают четыре степени электрических ударов: первая — судорожное сокращение мышц без потери сознания; вторая — сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранением дыхания и работы сердца; третья — потеря сознания с нарушением дыхания или сердечной деятельности; четвёртая — клиническая смерть, то есть отсутствие дыхания и кровообращения.

Электрический ожог — это повреждение тканей тела в результате теплового действия электрического тока. Различают контактные ожоги (в месте контакта с токоведущей частью) и дуговые ожоги (от воздействия электрической дуги). Дуговые ожоги особенно опасны, так как температура электрической дуги может достигать тысяч градусов, а площадь поражения бывает очень большой.

3. Виды поражения электрическим током

Помимо электрических ударов и ожогов, различают также электрические знаки — это пятна серого или бледно-жёлтого цвета на коже, повторяющие форму контактирующего предмета. Они возникают в месте контакта и обычно безболезненны, но могут перерождаться в злокачественные образования. Металлизация кожи — это проникновение в кожу мельчайших частиц металла, расплавленного под действием электрической дуги. Место поражения приобретает серо-жёлтый или синеватый оттенок. Электроофтальмия — воспаление глаз в результате воздействия ультрафиолетового излучения электрической дуги.

4. Пороговые значения электрического тока

Пороговый ощутимый ток — наименьшее значение тока, вызывающее при прохождении через организм ощутимые раздражения. Для переменного тока частотой 50 Гц этот порог составляет около 0,6–1,5 мА. Пороговый неотпускающий ток — значение тока, при котором человек не может самостоятельно разжать руку, сжимающую проводник. Для переменного тока он составляет 10–15 мА. Пороговый фибрилляционный ток — значение тока, вызывающее фибрилляцию сердца, то есть хаотичные сокращения сердечных мышц, приводящие к остановке кровообращения. Для переменного тока этот порог составляет около 50–100 мА.

Таким образом, уже при токе 10–15 мА человек теряет способность самостоятельно освободиться от токоведущей части, а при токе 50–100 мА наступает фибрилляция сердца. Время, в течение которого ток проходит через тело, имеет критическое значение: чем меньше время воздействия, тем больше шансы на выживание.

5. Контрольные вопросы

- Что такое электробезопасность и какие виды опасного воздействия тока вы знаете?
- Опишите термическое, электролитическое и биологическое действие электрического тока на организм.
- Перечислите четыре степени электрического удара.
- Что такое пороговый неотпускающий ток и каково его значение для переменного тока 50 Гц?
- Чем электрический знак отличается от металлизации кожи?