

УДК 331.45

А. К. Гармаза, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦЕХОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В статье приведен анализ электротравматизма. Выделены типичные случаи поражения током при эксплуатации цехового электрооборудования. Рассмотрены технические способы защиты людей от поражения электрическим током как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции, а также основные требования безопасности при эксплуатации электроустановок.

The article analyzes electrical injuries. There have been emphasized typical cases of electrical current injuries while operating electrical equipment. The author highlights technical ways of people protection from electrical current injuries both in normal operation mode of electrical device and in case of defective insulation. Also, the article considers basic requirements of safety when operating electrical equipment.

**Введение.** Статистический анализ травматизма показывает, что количество электротравм в промышленности составляет всего около 0,5–1% от всех травм, однако на них приходится 15–20% летального исхода, причем до 80–85% электротравм со смертельным исходом происходит в сетях с напряжением до 1 кВ.

Анализ основных причин электротравматизма показывает, что 40–45% электротравм связаны с ненадлежащим уровнем эксплуатации оборудования, приводящим к снижению сопротивления изоляции, появлению напряжения на его токопроводящих нетоковедущих частях, использованием электрооборудования на напряжения, не соответствующие классификации помещений по опасности поражения электрическим током. Значительное количество электротравм (25–30%) вызывается неудовлетворительной организацией рабочего места и недостаточным инструктированием лиц, работающих на электроустановках, 30–35% электротравм обусловлено неудовлетворительной конструкцией и монтажом оборудования, наличием открытых токоведущих частей, отсутствием сигнализации, знаков безопасности, блокировок, ограждающих, защитных устройств, отсутствием или неправильным использованием средств коллективной и индивидуальной защиты и др. [1].

**Основная часть.** Поражение электрическим током в деревообрабатывающих цехах может произойти в следующих случаях: при однофазном прикосновении не изолированного от земли человека к неизолированным токоведущим частям электроустановки, находящимся под напряжением (прикосновение к одной из фаз, находящейся под напряжением); приближении человека, не изолированного от земли, на опасное расстояние к токоведущим, не защищенным изоляцией частям электроустановок, находящихся под напряжением; прикосновении человека, не изолированного от земли, к корпусам электрических машин, трансформа-

торов, светильников и другим металлическим нетоковедущим частям оборудования, которые могут оказаться под напряжением при замыкании одной из фаз на корпус; при освобождении другого человека, находящегося под напряжением; при контакте с двумя точками в поле растекания тока, имеющими разные потенциалы (включение под напряжение шага); при двухфазном прикосновении (одновременное прикосновение к двум неизолированным частям электроустановки, находящимся под напряжением разных фаз).

Для исключения поражения током токоведущие части электроустановок не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны находиться под напряжением, представляющим опасность поражения электрическим током как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции.

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме необходимо применять по отдельности или в сочетании следующие меры защиты от прямого прикосновения: основная изоляция токоведущих частей; ограждения и оболочки; установка барьеров; размещение вне зоны досягаемости; применение сверхнизкого (малого) напряжения. Для дополнительной защиты от прямого прикосновения в электроустановках напряжением до 1 кВ следует применять устройства защитного автоматического отключения питания [2].

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции используют по отдельности или в сочетании следующие меры защиты при косвенном прикосновении: защитное заземление; защитное зануление; защитное автоматическое отключение питания; выравнивание потенциалов; двойная или усиленная изоляция; сверхнизкое (малое) напряжение; защитное электрическое разделение цепей.

Неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается группа I по электробезопасности. Присвоение группы I по электробезопасности производится путем проверки знаний в форме устного опроса, а также проверки приобретенных навыков безопасных способов работы и оказания первой помощи при поражении электрическим током. Присвоение группы I по электробезопасности проводит работник из числа электротехнического персонала предприятия. Проверка знаний неэлектротехнического персонала на группу I по электробезопасности проводится с периодичностью 1 раз в 3 года.

Электродвигатели, пускорегулирующие устройства и защита, а также все электрическое и вспомогательное оборудование к ним выбираются и устанавливаются в соответствии с Правилами устройства электроустановок [3].

На электродвигатели и приводимые ими механизмы должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения.

При кратковременном перерыве электропитания должен быть исключен самозапуск электродвигателей ответственных механизмов при повторной подаче напряжения для сохранения механизмов в работе по условиям технологического процесса и по условиям безопасности.

Продуваемые электродвигатели, устанавливаемые в пыльных помещениях и помещениях с повышенной влажностью, должны быть оборудованы устройствами подвода чистого охлаждающего воздуха, температура которого и его количество должны соответствовать требованиям заводских инструкций.

На электродвигателях, имеющих принудительную смазку подшипников, должна быть установлена защита, действующая на сигнал и отключение электродвигателя при повышении температуры вкладышей подшипников или прекращении поступления смазки.

На групповых сборках и щитках электродвигателей должны быть предусмотрены вольтметры или сигнальные лампы контроля наличия напряжения.

Повторные включения электродвигателей в случае отключения их основными защитами разрешаются после выяснения причин сбоя работы защит и проведения контрольных измерений сопротивления изоляции. Для электродвигателей ответственных механизмов, не имеющих резерва, одно повторное включение после действия резервных защит разрешается по результатам внешнего осмотра двигателя.

Периодичность измерения вибрации подшипников электродвигателей ответственных

механизмов должна быть установлена графиком, утвержденным техническим руководителем предприятия.

Контроль за нагрузкой электродвигателей, щеточным аппаратом, вибрацией, температурой элементов и охлаждающих сред электродвигателя (обмоток и сердечников статора, воздуха, подшипников и т. д.), уход за подшипниками (поддержание требуемого уровня масла) и устройствами подвода охлаждающего воздуха, воды к воздухоохладителям и обмоткам, а также операции по пуску и останову электродвигателя должен осуществлять персонал подразделения, обслуживающего механизм [4].

Электродвигатели должны быть немедленно отключены от сети в следующих случаях: при несчастных случаях с людьми; появлении дыма или огня из корпуса электродвигателя, а также из его пускорегулирующей аппаратуры и устройства возбуждения; поломке приводного механизма; резком увеличении вибрации подшипников агрегата; нагреве подшипников сверх допустимой температуры, установленной в инструкции завода-изготовителя.

**Заключение.** Снизить электротравматизм возможно только при ответственном отношении к своим обязанностям работников и мастеров, а также при строгом соблюдении требований технических нормативных правовых актов.

### Литература

1. Гармаза А. К., Ермак И. Т., Ладик Б. Р. Охрана труда: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям лесного профиля. Минск: БГТУ, 2010. 366 с.
2. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электро силовые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний: ТКП 339-2011. Введ. 01.12.2011. Минск: Министерство энергетики Респ. Беларусь, 2011. 604 с.
3. Правила устройства электроустановок: действие в энергетике Республики Беларусь подтверждено письмом Белэнерго № 31/54 от 02.06.99 / Белэнерго. 6-е изд., перераб. и доп. Вильнюс: ЗАО «Ксения», 2007. 640 с.
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: ТКП 181-2009. Введ. 01.09.2009. Минск: Министерство энергетики Респ. Беларусь, 2009. 334 с.

*Поступила 27.02.2014*