

## Аннотация

### Концепция экологического риска в сельском хозяйстве

Дана характеристика традиционным направлениям экологического мониторинга. Показано, что существующая система нормативных показателей не удовлетворяет по многим критериям современным требованиям. Предложена оценка степени риска нанесению вреда здоровью населения при хроническом действии химических веществ или канцерогенов.

## Abstract

### The concept of ecological risk in agriculture

Traditional tendencies of ecological monitoring have been described. It is shown that existing system of normative indices doesn't meet the present demands in many criteria. Risk extent estimation in bringing harm to people's health under chronic effect of chemical substances and carcinogens has been given.

УДК 621.311:658.345

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ПОЖАРООПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**Филянович Л.П.**, к.т.н., доцент

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь*

**Федорчук А.И.**, к.т.н., доцент

*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Перед электроэнергетикой стоит важнейшая задача – усиление эффективности и повышение качества профилактической работы в электроустановках с целью предотвращения возникновения пожаров. Вопросы пожарной и взрывобезопасности являются одним из приоритетных направлений в вопросах эксплуатации энергетического оборудования. Несвоевременное тушение электроустановок приводит не только к перебоям в электро-снабжении, но и большому материальному ущербу.

Пожарная опасность электроустановок обусловлена наличием в них большого количества горючих материалов (масла различных марок, изоляция электрических кабелей, использование в качестве топлива природного газа, мазута) и источников зажигания, которые возникают в результате различных аварийных ситуаций (перегрузки, короткие замыкания (КЗ), образование больших местных переходных сопротивлений, электрические искры и дуги и др.). Растекание горящих масел на большой площади также создает опасность перехода огня на другие электроустановки. Сложность пожарной обстановки и наличие большого количества электрооборудования различного напряжения существенно затрудняют действия пожарных подразделений, добровольных пожарных дружин при локализации и ликвидации пожаров на энергообъектах.

Необходимо также отметить, что при возникновении пожара выделяющиеся продукты сгорания могут быть причиной тяжелого травматизма как для обслуживающего персонала, так и для лиц, участвующих в его тушении. Выделяющийся дым содержит в себе самые разнообразные газы, отличающиеся друг от друга степенью вредного воздействия на организм человека.

Среди множества газообразных вредных продуктов горения следует отметить такие, как углекислый газ, угарный газ, хлористый водород, бензол, цианистый водород, сероводород, аммиак и др. По физиологическому воздействию они могут быть разбиты на три группы: удушающего действия; удушающего действия с разрушающим воздействием на легкие; действующие на кровь, нервную систему, клетки.

Понятие «пожарная опасность электрических установок» включает в себя способность их при определенных условиях быть причиной зажигания (электрические дуги, искры, нагрев токоведущих элементов и т.п.) и способность их распространять горение (например, вдоль электрических проводов и кабелей). Кроме того, некоторые типы электрооборудования характеризуются большой пожарной нагрузкой (например, силовые масляные трансформаторы, выключатели, кабельные потоки и т.п.). Пожарная опасность электроустановок обуславливается также и теми последствиями, которые могут быть значительными, а порой и тяжелыми (происходит остановка производства, выходит из строя технологическое оборудование, не обеспечивается поставка электрической энергии и т.п.).

Наиболее частыми причинами пожаров, возникающих при эксплуатации электроустановок, являются: короткие замыкания в электропроводах и электрическом оборудовании; токовые перегрузки электрических кабелей и электрооборудования; воспламенение горючих материалов, находящихся в непосредственной близости от электроприемников, включенных на продолжительное время и оставленных без присмотра; большие переходные сопротивления в местах контактных соединений; появление напряжения на строительных конструкциях и технологическом оборудовании; попадание раскаленных частиц на горючие материалы и др.

Исходя из вышеизложенного, рассмотрим факторы, обуславливающие пожарную опасность электроустановок.

Короткое замыкание (КЗ) – это всякое не предусмотренное нормальными условиями работы замыкание через малое сопротивление между фазами или нескольких фаз на землю (или нулевой провод). Ток при этом резко возрастает, вызывая разогрев и даже плавление проводников. КЗ могут быть трехфазными, двухфазными, однофазными на землю. Однофазные КЗ легко переходят в трехфазные.

Основными причинами КЗ являются: нарушение изоляции проводов, кабелей, электрических машин и т.д.; неправильный монтаж электросетей и электрооборудования; отсутствие систематического контроля; перекрытие фаз посторонними токопроводящими предметами; ошибки при проектировании; старение изоляции; увлажнение изоляции; механические перегрузки и т.д.

Для ограничения действия опасных токов КЗ необходимо правильно выбирать аппараты защиты, которые предназначены отключать поврежденный участок раньше, чем произойдет воспламенение изоляции. Для этой цели используются быстродействующие автоматы (время отключения 0,008 – 0,005 сек) и плавкие предохранители.

Перегрузки – это явления, когда по проводам и кабелям течет рабочий ток, превышающий значение допустимого тока. Величина длительно допустимого тока зависит от сечения и материала проводников и жил, способов прокладки и температуры окружающей среды. Длительно допустимые токовые нагрузки на провода и кабели различных марок, с учетом вышеизложенного, установлены ПУЭ из расчета безопасного нагрева жил и проводов. Температура жил и кабелей лежит в пределах 65 – 80 °С. При двукратной и более перегрузке проводников с горючей изоляцией происходит ее воспламенение.

Основными причинами перегрузок являются: несоответствие сечения проводников рабочему току; попадание на проводники токов молнии; перегрузка электродвигателей при механической перегрузке на валу; параллельное включение в сеть не предусмотренных расчетом дополнительных токоприемников; повышение температуры окружающей среды.

Для профилактики перегрузок необходимо: правильно выбирать сечение проводников по нагреву; ограничивать параллельное включение дополнительных нагрузок (токо-

приемников); создавать необходимые условия для охлаждения проводов и кабелей, электрических машин и аппаратов. Во избежание перегрузок электродвигателей следует правильно выбирать электродвигатели по мощности, не допускать их механической перегрузки, работы на двух фазах, своевременно очищать электродвигатели от пыли и загрязнения, следить за состоянием подшипников.

Искрение наблюдается при размыкании электрических цепей под нагрузкой, при пробое изоляции, между щетками и коллектором электрических машин. Под действием электрического поля воздух между контактами ионизируется и при достаточной величине напряжения происходит разряд, сопровождающийся свечением воздуха и треском, а при достаточной мощности искровой разряд принимает вид электрической дуги. Искры и электрическая дуга при наличии в помещении легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) или горючих газов могут быть причиной пожара или взрыва. Пожарная опасность раскаленных частиц металла и электрических искр, образующихся при аварийных режимах в электроустановках заключается в аккумулированной в них тепловой энергии и в высоких температурах нагрева. Частицы алюминия, образующиеся при КЗ алюминиевых проводов, как правило, воспламеняются. Причина их воспламенения – реакция окисления разогретого алюминия, сопровождающаяся интенсивным выделением теплоты.

Большое переходное напряжение возникает в местах перехода тока с одного проводника на другой либо с проводника на какой-либо электрический аппарат при наличии плохого контакта, например, в местах соединений и на концах проводов, в контактах машин и аппаратов.

Пожарная опасность переходных сопротивлений – возможность воспламенения изоляции или других горючих близлежащих материалов от тепла, возникающего в месте большого переходного сопротивления (в переходных клеммах, переключателях и др.).

Пожарная опасность переходных сопротивлений усугубляется тем, что эти места трудно обнаружить, а защитные аппараты электрических сетей и электроустановок, даже правильно выбранные, не могут предупредить возникновение пожаров, так как ток в цепи не возрастает, а нагрев происходит только за счет повышения сопротивления. Особенно интенсивное окисление происходит во влажной среде и с химически активными средами, а также при нагреве контактов выше 70-75 °С.

Для предупреждения возникновения пожаров от больших переходных сопротивлений необходимо тщательное соединение проводов и кабелей (пайкой, сваркой, опрессовкой). В процессе эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы контакты машин, аппаратов и т.п. плотно и с достаточной силой прилегали друг к другу.

Вихревые токи. Ферромагнитные конструкции, расположенные вблизи токоведущих частей, могут нагреваться за счет поверхностного эффекта, создаваемого в них переменным магнитным полем токоведущих частей. Токи, которые индуктируются в массивных металлических телах при пересечении их магнитными силовыми линиями, называются вихревыми токами (токами Фуко). Они могут быть очень большими и сильно нагревать сердечники машин и аппаратов, что может привести к разрушению изоляции проводников и даже ее воспламенению.

Предотвращение загораний и пожаров от нагрева ферромагнитных конструкций, расположенных вблизи токоведущих частей, по которым проходит переменный ток, достигается применением немагнитных материалов, короткозамкнутых витков, соблюдением безопасного расстояния до токоведущих частей и исключением расположения ферромагнитных конструкций перпендикулярно проводникам с током.

Пожарная опасность перенапряжения обусловлена нагреванием токоведущих частей за счет увеличения токов, проходящих через них, за счет увеличения перенапряжения между отдельными элементами электроустановок.

Пожарная опасность токов утечки обусловлена локальным нагревом изоляции между отдельными токоведущими элементами и заземленными конструкциями.

Очевидная возможность возникновения пожаров от электрического тока не означает их неизбежность при аварийных режимах в электроустановках. Все зависит от того, сложилась ли пожароопасная ситуация в момент аварийного режима, которая, как известно, в присутствии окислителя возникает при совмещении горючих материалов с источниками зажигания, имеющими достаточную для воспламенения температуру и необходимый запас тепловой энергии. Хотя совмещение источников зажигания, образующихся при аварийных режимах в электроустановках, с горючими материалами возможно в силу непредвиденных обстоятельств, можно считать, что возникновение пожара, как правило, является результатом нарушения или несоблюдения мероприятий, направленных на предотвращение пожаров от электрического тока, или несовершенства этих мероприятий.

Пути снижения пожарной опасности электроустановок несколько, к ним можно отнести: правильный выбор и расчет электрической защиты, соответствующее исполнение и размещение электроустановок, использование огнезащитных покрытий, внедрение высокоэффективных систем извещения о пожарах и возгораниях и автоматических систем пожаротушения.

Правильный выбор средств и способов обеспечения и повышения пожарной безопасности электроустановок зависит от того, насколько точно оценивается пожарная опасность самих электроустановок, поскольку по уровню пожарной опасности электроустановки существенно отличаются друг от друга. Однако, независимо от того, что составляет и что определяет их пожарную опасность, мероприятия по предотвращению пожаров в электроустановках в значительной степени зависят от качества проектировочных, монтажных и эксплуатационных работ.

#### **Аннотация**

#### **Исследование факторов пожароопасности при эксплуатации электроустановок потребителей**

Рассмотрены некоторые аварийные режимы работы электрооборудования, при которых может произойти его загорание.

#### **Abstract**

#### **Research of factors of fire danger at operation of electroinstallations of consumers**

The research to show the indices of electric staff's conditions labor of was carried out.

УДК 631.95

#### **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПРЫСКИВАНИЯ ПОСАДОК КЛЮКВЕННЫХ ЧЕКОВ**

**Мисун Л.В.**, д.т.н., профессор; **Поляк С.В.**

*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Безопасность ведения работ с использованием агрохимикатов на промышленных клюквенных плантациях обеспечивается соблюдением требований государственных и отраслевых стандартов, «Инструкции по технике безопасности при хранении, транспорти-