

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

О.К. Никольский, Т.В. Еремина

*В статье рассмотрено современное состояние безопасности электроустановок объектов образовательных учреждений. Показано, что для предотвращения электротравматизма людей и снижения пожаров от электрического тока необходимо использовать современные высокоэффективные меры – устройства защитного отключения, в частности, конкурентоспособные «УЗО-ЭЛНИС», выпускаемые на Алтайском геофизическом заводе.*

*Ключевые слова: образовательные учреждения, электропроводка, электрическая и пожарная безопасность, устройство защитного отключения.*

Безопасность образовательного учреждения определяется созданием условий для сохранения жизни и здоровья обучающихся и работников, защиты материальных ценностей от возможных техногенных угроз, аварий и пожаров на объектах. Среди различных видов безопасности приоритетными являются электрическая, пожарная и экологическая – электромагнитная. Все они взаимосвязаны, и их обеспечение должно решаться во взаимосвязи, так как источником этих видов опасности является электроустановка. Под электроустановкой образовательного учреждения будем понимать совокупность машин, аппаратов и линий, предназначенных для преобразования, передачи и потребления электрической энергии. Основными элементами здесь являются электропроводка и приемник (потребитель) электрической энергии. Поэтому система безопасности электроустановки (СБЭ) должна включать методы и технические средства, реализующие мероприятия, направленные на объект угрозы с целью её предотвращения или снижения, на объект защиты с целью повышения его безопасности, на среду (между объектами угрозы и защиты) с целью смягчения последствий реализации угрозы, т. е. опасности. В контексте изложенного представляется целесообразным введение обобщенного понятия «электромагнитная безопасность» (ЭМБ) – состояние объекта, в котором с определенным (допустимым нормированным) значением риска (вероятности) исключены потенциальные опасности влияния электромагнитного поля (или электрического тока) на здоровье человека и среду его обитания. Заметим, что ЭМБ, равно как и «электробезопасность», характеризуют проявление одной и той же физической сущности – электромагнитного поля.

В настоящее время для образовательных учреждений свойственны высокая степень изношенности инженерных коммуникаций (электроустановок), отсутствие современных эффективных технических средств защиты, нарушения правил эксплуатации электрооборудования, низкий контроль со стороны руководителей и надзорных органов за охраной труда, недостаточное финансирование мероприятий, направленных на повышение электробезопасности.

Из всех видов проявления электромагнитного поля представляет наибольшую опасность для человека и среды его обитания электрический ток.

В России ежегодно в электроустановках зданий гибнет около 5000 человек, 30 тысяч – получают увечья и инвалидность. Электропроводки в общественных зданиях (в т. ч. образовательных учреждениях) выполняются в основном незащищенными, изолированными установочными проводами с алюминиевыми жилами. Такие электропроводки эксплуатируются многие десятилетия, не ремонтируются и не подвергаются периодическим испытаниям. Их ресурс, как правило, исчерпан, а электрические нагрузки превышают нормативные в 2–3 раза. Поэтому внутренняя электропроводка зачастую становится источником и электропоражений и пожаров. Так, по данным Государственной противопожарной службы МЧС России ежегодно в образовательных учреждениях происходит свыше 1000 пожаров, при которых гибнет много учащихся, получают при этом ожоги и травмы разной степени тяжести [1]. Кроме того, в последние десятилетия обозначился новый вид экологической опасности – электромагнитное загрязнение окружающей среды. В школах, вузах и т. д. используются десятки видов информационно-технического оборудования,

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

средств оргтехники, электроприборов и т. д. Особо опасным для организма человека является техногенное электромагнитное излучение высоких и сверхвысоких частот, приводящее к поражению сердечно-сосудистой системы, нарушению поведения (вплоть до самоубийства), потере памяти, болезням Паркинсона и Альцгеймера и другим серьезным патологическим расстройствам здоровья. Персональные компьютеры, интернет и мобильные телефоны сегодня находят массовое распространение среди школьников и студентов. Специалисты утверждают, что постоянное использование детьми компьютеров и мобильных телефонов представляют угрозу генной и иммунной системам.

Решение проблемы обеспечения безопасности электроустановок образовательных учреждений возможно при широком внедрении комплексной СБЭ, основанной на использовании новых противопожарных технологий и применении устройств защитного отключения (УЗО) [2].

УЗО – это электрический аппарат, предупреждающий электропоражения и пожары, возникающие из-за неисправности электроустановок. УЗО автоматически отключает защищаемую электрическую сеть, если ток утечки на землю в контролируемой электроустановке, возникающий при ухудшении качества изоляции или прикосновении людей к токоведущим частям, достигает опасного значения. Эти устройства реагируют на токи в тысячи и десятки тысяч раз меньшие токов срабатывания предохранителей и автоматических выключателей и обеспечивают быстрое действие, составляющее доли секунд. Поэтому только они могут предотвратить пожар еще на этапе развития короткого замыкания, пока пожароопасные токи утечки через изоляцию не достигнут порога срабатывания традиционных аппаратов защиты, а также спасти человека от смертельной электротравмы при прямом контакте с токоведущими частями.

Применение УЗО обеспечивает уменьшение электропожаров в 5-7 раз, а затраты при их массовом внедрении только за счет снижения материального ущерба от пожаров окупаются за 1,5-2 года. При этом, в отличие от систем пожарной сигнализации, реагирующих на возникшее загорание, УЗО предотвращает его путем своевременного отключения электроустановки.

В последние годы предпринимается попытка повышения пожарной безопасности в образовательных учреждениях за счет заме-

ны алюминиевой проводки на медную. Однако затраты на замену электропроводки более чем в пять раз выше, чем на установку УЗО. При этом не удастся обеспечить необходимый уровень пожарной безопасности [2].

Безопасная эксплуатация зданий со старой электропроводкой возможна за счет непрерывного контроля состояния изоляции, осуществляемого УЗО и заменой, при необходимости, отдельных неисправных участков электрической сети, выявляемых при срабатывании УЗО или сигнализации повреждения изоляции (при использовании устройств с сигнализацией опасного тока утечки).

Дополнительным преимуществом использования УЗО, в том числе, в новых системах электроснабжения, является их способность предотвращать смертельные электропоражения людей при взаимодействии с электроустановками и неисправными электроприборами. Этими причинами, в частности, обусловлена высокая насыщенность электрозщитной аппаратурой жилищно-коммунальных объектов в странах Западной Европы, где на каждого жителя в среднем приходится 3,5 единицы УЗО, в то время, как в России на 150 человек приходится только один аппарат [3].

Нами разработано устройство защитного и противопожарного отключения нового поколения «УЗО-ЭЛНИС», промышленное производство которого освоено на Алтайском геофизическом заводе с 2010 г. (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид «УЗО-ЭЛНИС»

«УЗО-ЭЛНИС» (рисунок 1) [2] представляет собой быстродействующий защитный аппарат, сочетающий в себе функции автоматического выключателя и выключателя

НИКОЛЬСКИЙ О.К., ЕРЕМИНА Т.В.

дифференциального тока, обеспечивает защиту людей от поражения электрическим током при прямом непреднамеренном прикосновении к токоведущим частям электрооборудования, а также защиту от сверхтоков (коротких замыканий) и перегрузок. В этом устройстве впервые реализована функция защиты электрических сетей от повышенного напряжения для предотвращения выхода из строя дорогой бытовой техники и возникновения возгораний при аварийных перенапряжениях свыше 265 В (Данное требование в 2007 г. введено ГОСТом Р51327-99).

«УЗО-ЭЛНИС» обладает следующими преимуществами по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами:

- высокой помехоустойчивостью;
- имеет несколько конструктивных исполнений, расширяющих функциональные возможности (ток нагрузки до 63 А, уставка по току срабатывания 6–100 мА, селективное исполнение);

- характеристики срабатывания по типу А;
- в дежурном режиме потребляет не более 0,5 Вт;
- расчетный срок службы не менее 20 лет.

Устройствами защитного отключения «УЗО-ЭЛНИС» комплектуются вводно-распределительные щиты, щитки распределения энергии групповых силовых сетей, щитки осветительные, этажные, квартирные (рисунок 2).

В настоящее время требования к УЗО и их использованию для противопожарной и электрической защиты электроустановок общественных зданий определены Федеральным законом № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (статьи 82 и 142) и Нормами Государственной противопожарной службы МЧС России, а также Правилами устройства электроустановок (7-е издание).



Рисунок 2 – Электрощитовая продукция, оснащенная «УЗО-ЭЛНИС»

Социальная и экономическая эффективность при массовой установке электротехнической аппаратуры выражается снижением количества пожаров на 25–30 % от общего их числа, а также снижением электротравматизма более чем на порядок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карякин, Р.Н. Нормативные основы устройства электроустановок / Р.Н. Карякин. – М.: Энергосервис, 1998. – 277 с.
2. Никольский, О.К. Комплексная система обеспечения безопасности электроустановок

сельских населенных пунктов. Методические и практические рекомендации / О.К. Никольский, А.А. Сошников. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 112 с.

3. Никольский, О.К. Электробезопасность России на рубеже XXI века // Вестник АлтГТУ, 2000. – № 3. – с. 11–16.

**Никольский О.К.**, д.т.н., проф., зав. каф. «ЭПБ» АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел. 8(3852) 36-71-29; E-mail:elnis@inbox.ru;

**Еремина Т.В.**, д.т.н., доц. каф. «БЖД», Восточно-Сибирский государственный технологический университет, тел. 8(3012) 45-66-61.