

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

А.А. Сошников, О.Н. Дробязко

Рассмотрена задача количественной оценки состояния электробезопасности в образовательных учреждениях. Выполнен анализ особенностей взаимодействия людей с электроустановками в указанных учреждениях. Сформулированы новые задачи моделирования. Разработаны алгоритм моделирования и программный комплекс, реализующий количественную оценку состояния электробезопасности.

Ключевые слова: электробезопасность, образовательные учреждения, оценка состояния электробезопасности.

Начиная с 2002 года в образовательных учреждениях (ОУ) нашей страны произошла серия трагических событий [1,2]. Анализ причин таких событий выявил широкий круг проблем, стоящих перед органами государственной власти и местного самоуправления по обеспечению безопасности ОУ. Для решения возникших проблем Министерством образования России совместно с МЧС России была разработана и реализована отраслевая программа "Безопасность образовательного учреждения" на 2004-2007 годы.

Характерной особенностью такой программы была ориентация на обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности обучающихся и сотрудников ОУ. При этом в составе комплексной безопасности был выделен компонент "электрическая безопасность".

В настоящее время вопросы обеспечения безопасности образовательных учреждений являются приоритетными в деятельности Федерального агентства по образованию. Им была разработана и реализуется отраслевая программа "Безопасность образовательного учреждения", рассчитанная на 2008-2010 годы [1,2].

В рамках указанных программ предусматривалось комплексное решение проблем обеспечения безопасности. Одной из составляющих такого комплекса является научно-методическое обеспечение безопасности.

Таким образом, в настоящее время актуально решение научных задач в области обеспечения электробезопасности в образовательных учреждениях России.

Одним из современных подходов, использующихся по решению задач обеспечения электробезопасности, является количественная оценка уровня электробезопасности электроустановок зданий.

Такая оценка является основой для решения следующих задач: 1) выявления наиболее опасных "сфер" взаимодействия людей и электроустановок в помещениях (как по определенным людям, так и по определенным электроустановкам), 2) задачи нормирования (или сертификации) в области электробезопасности; 3) задачи построения наилучшей технической системы обеспечения электробезопасности в конкретном помещении.

Методы и средства количественной оценки уровня электробезопасности применительно к объектам агропромышленного комплекса были разработаны в Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова. Они включали основы теории обеспечения электробезопасности в электроустановках зданий, а также средства решения задач оценки эффективности и оптимизации систем обеспечения электробезопасности [3].

Ученые АлтГТУ приняли участие в аналитической ведомственной целевой программе "Развитие научного потенциала высшей школы". В рамках такой программы ими решалась задача разработки методов моделирования электробезопасности и функционирования технических систем обеспечения электробезопасности применительно к сфере ОУ.

Для этого, в первую очередь, был произведен анализ особенностей ОУ, подлежащих учету при построении математических моделей электробезопасности.

При изучении людей в рассматриваемой сфере было отмечено большое разнообразие групп людей, предопределяющее разнообразие их взаимодействия с различными электроустановками ОУ.

Такое выделение обусловлено особенностями "технологического процесса" обучения. В рамках указанного процесса выделя-

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

ется группа обучаемых людей; людей, непосредственно занимающихся обучением; а также людей, непосредственно не занимающихся обучением, но обеспечивающих нормальные условия протекания учебного процесса.

Первая группа людей в ОУ является наиболее многочисленной. Ее образуют учащиеся и студенты.

Вторую группу образуют учителя, преподаватели, профессорско-преподавательский состав (ППС) высших учебных заведений.

Третью группу образует учебно-вспомогательный персонал. К нему можно отнести людей, в той или иной мере связанных с учебным процессом. В нее входят учебные мастера, заведующие лабораториями, лаборанты, системные администраторы, работники библиотеки и т.д.

Четвертую группу составляет так называемый обслуживающий персонал. Его функцией является обеспечение функционирования инфраструктуры образовательного учреждения (в его состав входят работники административно-хозяйственной части, уборщицы, вахтеры и т.д.). В крупных ОУ к ней же относится отдел энергетика (электротехническую службу) и отдел охраны труда.

Характерной особенностью двух первых групп людей является их “движение” в соответствии с учебным процессом по различным помещениям ОУ. Такое “движение” регламентировано учебным расписанием, составляемым на год или семестр. Выделяются отдельные периоды “движения”, имеющие ярко выраженную цикличность (“однедневную” или “двухдневную” в периоды проведения занятий).

По отношению отдельному учащемуся или студенту группы может быть прослежен его “путь” по учебным помещениям (классам, аудиториям, лабораториям и т.д.). Такой же путь может быть установлен и для преподавателей.

Характерной особенностью ОУ является также наличие в них различных по своим условиям помещений. В соответствии с терминологией ПУЭ (пп. 1.1.6-1.1.3) большинство помещений ОУ представляют собой сухие помещения. Вместе с тем, в ОУ обычно представлены все три категории помещений в отношении опасности поражения электрическим током (помещения без повышенной опасности, повышения с повышенной опасностью, особо опасные помещения).

Значительная часть помещений ОУ относится к категории помещений без повы-

шенной опасности (к ним относятся обычные учебные аудитории). В ОУ обычно имеются специализированные классы или аудитории. Такие помещения в большинстве случаев должны быть отнесены к помещениям с повышенной опасностью. Особый подвид таких помещений образуют дисплейные классы, оснащенные персональными компьютерами или сетями ЭВМ. Наиболее электроопасными следует считать специализированные электротехнические лаборатории.

Таким образом, множества людей и множества помещений, учитываемые при оценке состояния электробезопасности в ОУ, являются весьма разнообразными.

Специфика ОУ вызвала необходимость в формировании новых задач математического моделирования, решение которых позволило бы, опираясь на имеющийся научный “задел”, выполнять математическое моделирование электробезопасности в ОУ.

В процессе научных исследований были сформулированы следующие новые задачи моделирования.

1. Задача учета большого количества людей.
2. Задача учета при моделировании групп людей, имеющих резкое различие в характере взаимодействия с электроустановками ОУ
3. Задача оценки состояния электробезопасности людей и групп людей, имеющих циклический характер взаимодействия с электроустановками различных помещений.
4. Задача выбора “степени дифференциации” уровня электробезопасности людей при моделировании электробезопасности учащихся и студентов.

Поставленные задачи были решены. Так, для решения второй задачи была разработана групповая технология моделирования электропоражений, предусматривающая выполнение расчетов раздельно по каждой выделенной группе людей.

Для решения третьей задачи было предложено использовать блочно-групповую технологию моделирования. При этом под “блочным” взаимодействием понимается такое, при котором определенная (выделенная) группа людей взаимодействует с электроустановками определенного помещения. В рамках четвертой задачи было признано целесообразным оценивать состояние (уровень) электробезопасности студентов в группе не индивидуально, а в среднем, путем подсчета средней вероятности электропоражения по классу или академической группе.

В процессе решения поставленных задач был разработан алгоритм оценки состояния электробезопасности для фиксированной группы людей. Такой алгоритм включал восемь этапов и имел циклический характер.

На основе предложенных моделей и алгоритмов была осуществлена разработка программного комплекса для количественной оценки состояния электробезопасности в образовательных учреждениях [4].

Программный комплекс, получивший название "Электробезопасность 380/220", состоит из двух программ и накопительной базы данных. Сначала в первой программе осуществляется серия расчетов, в результате которых определяются значения вероятностей электропоражений в отдельных группах людей при их взаимодействиях с электроустановками, находящимися в отдельных помещениях ОУ. Каждый результат расчетов записывается в накопительную базу данных.

После выполнения всех предварительных расчетов и записи их результатов в базу данных начинается работа второй программы. С ее помощью осуществляется подсчет опасности электропоражений в циклах взаимодействий. При этом задаются необходимые характеристики циклов и осуществляются необходимые вычисления. Такие вычисления в большинстве случаев имеют характер суммирования некоторых вероятностей. В программе могут подсчитываться показатели электробезопасности за несколько периодов цикличности или интегральные показатели.

В настоящее время подана заявка на регистрацию программы для ЭВМ. Комплекс создан в среде разработки Delphi 7.

Таким образом, в результате выполненных работ построены методы и средства, позволяющие производить количественную оценку состояния электробезопасности в ОУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казенов, А.А. Обеспечение противопожарной безопасности – наша общая забота [Электронный ресурс] / А.А. Казенов.- Режим доступа: www.ed.gov.ru.
2. Безопасность образовательных учреждений [Электронный ресурс] /В.И. Грибанов.- Режим доступа: www.securpress.ru.
3. Системы безопасности электроустановок зданий [Текст] / О.К. Никольский, А.А. Сошников, О.Н. Дробязко, В.С. Германенко, Л.В. Тен, А.Л. Тен, Э.Ф. Аунапу, Г.Н. Москаленко. - Барнаул, 2004.-82 с.
5. Правила устройства, эксплуатация и безопасность электроустановок.- Нормативно-технический сборник. -Барнаул, 2004.-840 с.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009614829. "Электробезопасность 380/220" [Текст]/ Дробязко О.Н., Нефедов С.Ф. // Заявка № 2009613691; дата поступления 13 июля 2009 г.; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 7 сентября 2009 г.

Сошников А.А., проф. кафедры «ЭПБ» АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел. (3852) 36-71-29, 24-74-88, **Дробязко О.Н.**, проф. кафедры «САПР» АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел. (3852) 36-78-65