

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Габова М. А. – старший преподаватель кафедры
Информационные системы в экономике,
Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова, г. Барнаул, Российская Федерация

В настоящее время в аграрной экономике находят широкое применение эффективные электроустановки, которые, наряду с их положительными свойствами являются источниками пожарной опасности. Поэтому особо важным является вопрос обеспечения безопасности эксплуатации электроустановок.

В соответствии с данными статистики, на долю несчастных случаев от электротравматизма в АПК приходится более 15 %, в то время как в промышленности – около 5 % от общего числа. Чуть менее половины из них связано с эксплуатацией электроустановок, еще 40 % приходится на высоковольтные линии и прочие осветительные и нагревательные приборы.

Сокращение количества возгораний и уменьшение ущерба от пожаров возможно только путем проведения профилактических мер по обследованию текущего состояния электроустановок и реализации мер по предотвращению пожароопасных ситуаций.

Реализацию таких мероприятий необходимо начинать с технической диагностики пожарного состояния, которая состоит из трех элементов: контроль, измерение и проведение испытаний.

Представление полученных данных предлагается проводить в соответствии с концепцией человеко-машинной системы «Человек – Электроустановка – Среда» [1].

По результатам реализации процесса диагностики получают диагностические параметры.

Параметры, определяемые при проведении технической диагностики, зависят от вида и типа оборудования. В аграрно-промышленном комплексе оцениваются не только характеристики электроустановки, такие как электропроводка, электродвигатели, коммутационная аппаратура и т. д., но и характеристики персонала, осуществляющего работу на электроустановке, причем учитываются как физические показатели, так и психоэмоциональные, уровень образования, опыт работы, качество и периодичность инструктажа и прочие характеристики. Также необходимо принимать во внимание воздействие среды, которую можно разделить на внутреннюю, такую как микроклимат в организации, уровень температуры и влажности в помещениях, так и внешнюю, такую как изменение законодательства и ГОСТов, Совершенствование технических средств в отрасли и т. д.

Таким образом, по завершении обследования электрооборудования должны быть получены данные, на основе которых возможно оценить текущее состояние пожарных рисков эксплуатации электроустановки.

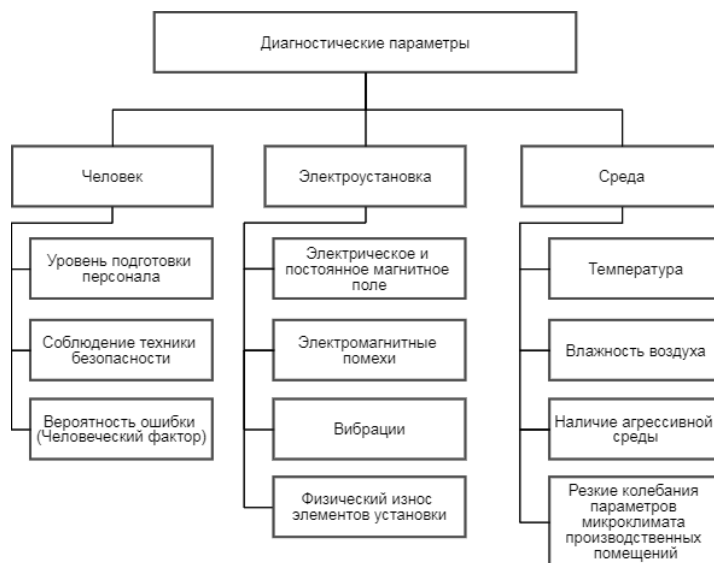


Рисунок 1 – Структура диагностических параметров

При наличии достаточного объема данных о состоянии системы возможно применение математических методов расчета. Согласно [2] методы анализа данных о техническом состоянии электроустановок разделяются на экспериментальные, физическое и математическое моделирование. Математический метод анализа полученных данных имеет ряд преимуществ, таких как возможность применения для высокотехнологичных, опасных в обслуживании объектов и процессов, экономичность применения, уменьшение неопределенности и выявление вновь образовавшихся проблем в процессе моделирования, возможность разработки собственного программного обеспечения для проведения расчетов. В настоящее время значительное развитие получили методики применения искусственного интеллекта. Вычислительные мощности современных компьютеров позволяют быстро проводить расчеты значительных объемов данных по заранее заданным алгоритмам. В настоящее время широкое применение получили различные методики искусственного интеллекта. Данные методы показывают хорошие результаты для решения широкого спектра задач, однако в большинстве случаев для их настройки нужно довольно большая база данных о поведении объекта, на основе которой можно обучить их для дальнейшего проведения автоматизированных расчетов.

Сбор такого количества информации сопряжен с временными и материальными затратами и должен быть основан на объективных данных, поэтому для формирования базы знаний целесообразно привлечение экспертов. Экспертные системы являются частным проявлением искусственного интеллекта, они выполняют не только поставленные задачи, но также способны на основе введенных данных создавать новые решения и могут применяться для обширного круга задач.

Основой экспертных систем являются знания, или системы базирующиеся на знаниях [3]. ЭС представляют собой автоматизацию работы человека-эксперта, построенную на основе базы знаний, которая представляет собой совокупность сведений эксперта, описанных с использованием определенной формы их представления и механизма выводов, который обеспечивает наиболее эффективное их применение для решения практических задач [4].

Получаемое решение является неопределенным, прогнозным. С точки зрения допустимого множества запросов дедуктивная система получения решения является конкретным вариантом индуктивной. С другой стороны, на основе обобщения множества обучающих примеров в индуктивной системе может быть сформулировано общее правило вывода и тем самым реализована дедуктивная система.

При создании экспертной системы главной задачей является получение такой структуры знаний, применение которой предоставит наиболее верные результаты. Не менее важным аспектом является доступность рабочего интерфейса, чтобы любой пользователь, даже не имеющий специальных знаний, мог работать с программой.

Для проведения вычислений в рассматриваемом случае выбраны нейронные сети, которые являются математическим методом моделирования. Они способны к самообучению, на основе имеющейся базы знаний их можно обучить и использовать для обобщения данных, кластеризации и прогнозирования.

Данный способ моделирования применяется для решения слабо алгоритмизируемых адаптивных задач, для решения которых необходимо применение знаний экспертов. На основе обученной нейронной сети возможно как проведение вычислений пожарного состояния электроустановок, так и проведение имитационных расчетов, при которых проводится перебор изменений входных параметров и на основе анализа полученных результатов возможна выработка рекомендаций по улучшению пожарного состояния электроустановок путем проведения различных профилактических мероприятий, улучшающих значения определенных факторов, описывающих состояние электроустановки.

Список литературы

1. Никольский, О. К. Управление и оптимизация рисков опасности электроустановок в человеко-машинных системах: монография / О. К. Никольский, В. И. Мозоль, Р. Д. Шлионская; под общ. ред. О. К. Никольского. – Барнаул; АлтГТУ, 2020. – С. 159.
2. Шаныгин, И. А. Управление техногенными рисками и оптимизация системы безопасности электроустановок инфраструктуры АПК: диссертация. к. т. н. И. А. Шаныгин. – 2020.
3. Попов, Э.В. Экспертные системы : Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. – М. : Наука. Гл.ред. физ.-мат.лит., 1987. – 288 с.
4. Статические и динамические экспертные системы : учеб. пособие / Э. В. Попов [и др.]. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 320 с.