

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии
ГПС МЧС России по научной работе
доктор технических наук, профессор

М.В. Алешков

«09» сентября 2021 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (Академия ГПС МЧС России)

Диссертация «Модели устройств защитного отключения в автоматизированных системах предотвращения пожаров электрооборудования промышленных предприятий Вьетнама» выполнена на кафедре информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии ГПС МЧС России.

Нгуен Ле Зуй в 2017 г. окончил Академию Государственной противопожарной службы МЧС России, магистр по специальности «Техносферная безопасность».

В период подготовки диссертации соискатель Нгуен Ле Зуй с 2017 г. являлся адъюнктом кафедры информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии ГПС МЧС России. С 2020 г. – преподаватель Института пожарной безопасности Министерства общественной безопасности Вьетнама.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов № 01-2021 выдано «9» сентября 2021 г. в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России».

Научный руководитель – Топольский Николай Григорьевич заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», кафедра информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и

информационных технологий, профессор.

По результатам рассмотрения диссертации «Модели устройств защитного отключения в автоматизированных системах предотвращения пожаров электрооборудования промышленных предприятий Вьетнама» принято следующее заключение:

Актуальность диссертационного исследования

Диссертационная работа посвящена решению актуальных задач обеспечения пожарной безопасности электрического оборудования на предприятиях Вьетнама.

В современных условиях одной из самых масштабных причин возникновения пожаров является неудовлетворительное состояние электрических сетей. Анализ статистики пожаров показал, что доля таких пожаров составляет более 60 % от общего количества пожаров на промышленных объектах.

В последние годы расширяется номенклатура и ассортимент электрических приборов. Увеличение их количества является одной из причин роста числа пожаров на промышленных объектах и увеличения гибели людей.

К числу объективных причин, обуславливающих крайнюю напряженность оперативной обстановки с пожарами на промышленных объектах, следует отнести: высокую степень изношенности промышленных объектов, причем речь идет о конструкциях зданий, об их инженерном обеспечении; отсутствии экономических возможностей поддержания противопожарного состояния зданий, низкой обеспеченности промышленных объектов средствами обнаружения и оповещения о пожаре, а также современными первичными средствами пожаротушения.

Известно, что фактор времени оказывает решающее влияние на процесс развития пожара и причиняемого пожаром ущерба. Но гораздо более важной проблемой следует считать гибель людей под воздействием опасных факторов пожара (91 % от общей гибели людей), которая происходит в большинстве случаев на его ранней стадии.

Опасность возникновения пожаров при эксплуатации электроустановок появляется при использовании сгораемой изоляции электрических сетей, машин и аппаратов, наличии окислителя (обычно кислорода воздуха) и источника зажигания. Пожары от электроустановок и электрических сетей происходят в результате теплового и искрового действия электрического тока.

Из общего числа пожаров, происходящих от используемого электрооборудования, по данным статистики, возникает от коротких замыканий, перегрузки проводов, кабелей— 68,5%, от выключателей, вилок, розеток — 8,4%, от электроосветительных приборов — 6%, от электрораспределительных щитов, счетчиков — 3,3%.

Автоматизированные системы предотвращения пожаров (АСПП) в составе автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности (АСПВБ) применяются для защиты многих объектов, в состав которых входят электрические установки. В настоящее время развитие устройств защитного отключения (УЗО) АСПП повышает требования к их массе, габаритным размерам, быстродействию, надежности, универсальности. Существует ряд требований по использованию устройств защитного отключения и автоматических выключателей в автоматизированных системах управления, в том числе в АСПП. Основной проблемой является обмен информацией между этими аппаратами защиты и другими элементами системы. В связи с этим возникают 3 основных направления исследования данной проблематики:

- во-первых, получение, обработка и выдача информации о режиме работы электроустановки в АСПП;
- во-вторых, управление функционированием УЗО с помощью команд, задаваемых АСПП;
- в-третьих, диагностирование УЗО во время функционирования АСПП.

Степень разработанности темы исследования

Заметный вклад в решение данной проблемы внесли российские ученые Топольский Н.Г., Смелков Г.И., Веревкин В.Н., Костарев Н.П. Анисимов Ю.Н., Малашенко Г.Н., Членов А.Н., Фёдоров А.В., Холостов А.Л. и др. Предложены новые элементы и алгоритмы функционирования для построения нового поколения УЗО. Однако методы построения аппаратов защиты основаны на интуитивных подходах и ручном проектировании, которые не обеспечивают формализации проектирования, информационной совместимости с АСПП и диагностирования аппаратов защиты.

Личный вклад автора

Результаты, полученные соискателем лично:

- модели конечных автоматов для основных классов устройств защитного отключения в АСПП;
- теоретико-автоматные и вероятностные модели и алгоритмы функционирования УЗО для композиции устройств защитного отключения, входящих в автоматизированную систему предотвращения пожаров, вызванных токами утечки;
- математические зависимости расчета времени наработки на отказ электрических аппаратов защиты электросетей промышленного объекта;
- алгоритм оценки работоспособного состояния автоматизированной системы предотвращения пожаров при обнаружении токов утечки и короткого замыкания в электрооборудовании с учетом надежности системы.

Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертации заключается в том, что впервые:

– разработана и теоретически обоснована полная система конечных автоматов для построения математических моделей устройств защитного отключения (УЗО); построены модели конечных автоматов для УЗО, а также модели для полной системы функциональных частей УЗО в АСПП;

– разработаны модели и алгоритмы подсистемы предотвращения пожаров в автоматизированных системах предотвращения пожаров на промышленных предприятиях Вьетнама при обнаружении токов утечки с использованием автоматных и вероятностных моделей.

– получены математические зависимости расчета времени наработки на отказ электрических аппаратов защиты электросетей промышленного объекта;

разработан алгоритм оценки работоспособного состояния автоматизированной системы предотвращения пожаров при обнаружении токов утечки и короткого замыкания в электрооборудовании с учетом надежности системы.

Теоретическая ценность научных результатов

Теоретическая ценность научных результатов заключается в развитии научных представлений о методах математического описания и алгоритмов работы устройств защитного отключения, которые можно реализовать с использованием современной вычислительной техники для реализации автоматизированной системы предотвращения пожаров в электрооборудовании на промышленных объектах.

Достоверность результатов

Достоверность результатов обеспечивается четким планированием исследовательского процесса, выбором адекватных цели и задачам диссертационной работы математических методов и моделей, применением методов статистической обработки данных, теории вероятностей и случайных процессов; методов теории конечных автоматов, алгебры логики, моделирования и оптимизации АСУ, теории надежности.

Практическая значимость и результаты внедрения

Результаты исследований нашли практическое применение на промышленных объектах и в учебном процессе, в том числе:

- в ГУПО и АСС МОБ Вьетнама при разработке нормативных документов, регламентирующих требования пожарной безопасности во Вьетнаме, и исследовании автоматизированной системы предотвращения пожаров;

- на цементном заводе БимШон Вьетнама при проведении работ подразделений по обеспечению пожарной безопасности предприятия и в комплексе технических решений по совершенствованию АСУТП завода;

- в Академии ГПС МЧС России при изучении дисциплины «Моделирование процессов и систем» на кафедре информационных технологий для факультета техносферной безопасности в рамках выполнения лабораторных работ;

- в Институте пожарной безопасности МОБ Вьетнама при подготовке специалистов пожарной безопасности.

Практическое применение результатов исследования подтверждено актами внедрения.

Основные научные результаты отражены в 11 публикациях, в том числе 3 – в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК России, одной монографии, 5 работах, опубликованных в сборниках научных трудов и материалах международных и всероссийских конференций. Получены 2 свидетельства Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Основные результаты диссертации докладывались на международных научных и научно-практических конференциях: «Системы безопасности» (Москва, Академия ГПС МЧС России, 2018-2021 гг.); научно-практических конференциях молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности» (Москва, Академия ГПС МЧС России, 2017-2021 гг.); X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» (г. Воронеж, Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», 2019 г.); VI-ой Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов» (г. Иваново, ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», 2019 г.); научно-технических семинарах учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии ГПС МЧС России (2017–2021 гг.).

В диссертации отсутствуют некорректные заимствования трудов ученых, ненормативная лексика, призывы к терроризму и экстремизму.

Диссертация выполнена на актуальную тему, соответствует паспорту научной специальности 2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Материал исследования может быть размещен в сети Интернет.

Диссертация «Модели устройств защитного отключения в автоматизированных системах предотвращения пожаров электрооборудования промышленных предприятий Вьетнама» Нгуен Ле Зуя рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Заключение принято на расширенном заседании профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий, научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем ГПС, учебно-научного комплекса пожаротушения, кафедры пожарной автоматики, кафедры пожарной безопасности технологических процессов Академии ГПС

МЧС России.

Присутствовало на заседании 11 чел. Результаты голосования: "за" 11 чел., "против" – нет, "воздержалось" – нет. Протокол № 16 от 08 сентября 2021 г.

Заместитель начальника УНК АСИТ - начальник кафедры ИТ

Академии ГПС МЧС России

полковник внутренней службы

кандидат технических наук, доцент

«08» 09 2021 г.



А.П. Сатин