

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

М.В. Алешков

«18»

04

2017 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Академии Государственной противопожарной службы МЧС России на диссертацию Белозерова Владимира Валерьевича на тему: «Модели и алгоритмы автоматизации пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки, отрасль - промышленность)»

Диссертация рассматривалась на расширенном заседании учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий (УНК АСИТ).

На заседании присутствовали:

от учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий: д.т.н, доцент Бутузов С.Ю., д.т.н., профессор Топольский Н.Г., д.т.н., профессор Минаев В.А., к.т.п. Лукьянченко А.А., к.т.н., доцент Буцынская Т.А., к.т.н., доцент Хабибулин Р.Ш., к.т.н. Рыженко А.А., к.т.н., доцент Сатин А.П., к.т.н. Мокшанцев А.В., к.п.н. Матвеев Н.А., к.т.н. Шихалев Д.В., Береснев Д.С.;

от научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем ГПС: д.ф.-м.н., профессор Прус Ю.В., д.т.н., профессор Брушлинский Н.Н., д.т.н., профессор Соколов С.В., д.т.н., профессор Семиков В.Л.;

от кафедры пожарной автоматики: д.т.н., профессор Членов А.Н., д.т.н., профессор Федоров А.В.

Диссертация «Модели и алгоритмы автоматизации пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем» выполнена на кафедре информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации Белозеров Владимир Валерьевич являлся соискателем Академии ГПС МЧС России.

В 1993 году окончил физический факультет Ростовского государственного университета по направлению подготовки «Радиофизика», квалификация «Инженер-радиофизик».

Справка об обучении (периоде обучения) № 10-2017 от 24 апреля 2017 г. выдана Академией Государственной противопожарной службы МЧС России.

Научный руководитель Топольский Николай Григорьевич - доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, работает в ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России» профессором кафедры информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий.

По результатам рассмотрения диссертации «Модели и алгоритмы автоматизации пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем» принято следующее заключение:

1. Актуальность диссертационного исследования.

Для построения систем автоматизации различного назначения в мире создано большое разнообразие средств разработки, которые предоставляют большую свободу программирования. Использование таких средств оправдано ввиду того, что с их помощью можно создать наиболее безопасные исполняемые программы (загрузочные модули) для ответственных применений. Все эти средства ориентированы на международный стандарт IEC61131, который обеспечивает создание безопасного кода и дает возможность программирования технологического процесса обученному инженеру АСУ ТП.

Однако некоторые технологические процессы на предприятиях находятся под техническим контролем специальных надзорных органов для обеспечения безопасного функционирования предприятий. Такие предприятия квалифицируются в законодательстве РФ как опасные производственные объекты (ОПО). К таким объектам предъявляются технические требования безопасности, которые изложены в Технических регламентах (ТР) и Правилах безопасности (ПБ). Для разных технологических процессов созданы разные ПБ. Выполнение требований ТР и ПБ обязательно для опасных производственных объектов.

При создании проектов для ОПО функции выполнения требований ТР и ПБ возложены на проектную организацию, а качество их выполнения подтверждается государственной экспертизой проекта. Выполнение требований ТР и ПБ в управляющих программах АСУ ТП подтверждается только протоколом между хозяйственными субъектами по методике испытаний АСУ ТП, которую они сами же и составляют. В некоторых случаях (зарубежные системы) протоколы и методики отсутствуют вообще.

Таким образом, возникает научная задача создания моделей, алгоритмов и средств, позволяющих реализовать задачу автоматизации ОПО строго по проекту (автоматически) и провести тестирование (без объекта). При таком подходе требования ТР и ПБ будут выполняться всегда, независимо от человеческого фактора при разработке, внедрении или модернизации АСУТП.

В основе настоящего исследования, помимо собственного опыта разработки и внедрения АСУТП, лежат результаты работ отечественных ученых, с которыми автор взаимодействовал в своей исследовательской деятельности:

в Южном федеральном университете – д.ф.-м.н. Буйло С.И., д.т.н. Белозеров В.В., д.ф.-м.н. Панченко Е.М., к.ф.-м.н. Рейзенкинд, к.т.н. Босый С.И. и др. (в области моделирования устойчивости и безопасности объектов и практического применения моделей вероятностно-физического, термодинамического и системного подходов в автоматизации испытаний материалов и изделий);

в Академии ГПС МЧС России – д.т.н. Топольский Н.Г., д.ф.-м.н. Прус Ю.В., к.т.н. Олейников С.П. и др. (в области создания интегрированных систем управления безопасностью объектов и т.д.).

Отличие данной работы от исследований названных авторов состоит в том, что впервые эти проблемы решаются путем:

- классификации всех средств АСУТП как функционально-технологических моделей элементов объекта;

- создания моделей и алгоритмов контроля и управления технологическим оборудованием поточно-транспортных систем в ряде отраслей промышленности;

- описания динамических связей функционально-технологических моделей элементов объекта для выполнения технологических процессов в управляющих контроллерах;

- разработки метода конфигурирования алгоритмов функционирования всего объекта автоматизации, включая систему сообщений, прием команд и передачу состояний для систем SCADA;

- создания программно-технического комплекса имитации поведения технологического оборудования, включая инциденты и аварии для проверки настроенных алгоритмов без использования реального объекта автоматизации. В связи с вышеизложенным тема диссертационной работы является актуальной.

2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.

Результаты, полученные соискателем лично:

- проведен анализ требований промышленной безопасности промышленных объектов, включающий статистику оценки инцидентов и аварий на них, в т.ч. при использовании АСУТП, позволивший сформулировать задачи исслед-

дования;

- разработана классификация всех средств АСУТП как функционально-технологических моделей элементов объекта, позволившая представить их в виде соответствующих множеств;

- разработан метод описания динамических связей функционально-технологических моделей элементов объекта;

- разработана математическая модель и алгоритмы функционирования пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем с учетом требований промышленной безопасности;

- разработаны алгоритмы и программное обеспечение программно-технического комплекса автоматизации программирования АСУТП пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем;

- разработаны принципы и модели диагностики «виртуального внедрения АСУТП» пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем без реального объекта;

- разработан программно-технический комплекс – «имитатор виртуального внедрения».

3. Научная новизна и теоретическая значимость.

В диссертации получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной и теоретической значимостью:

- впервые разработана иерархическая 4-х уровневая классификация всех средств АСУТП как множеств функционально-технологических моделей элементов объекта;

- впервые для поточно-транспортных систем разработан метод описания динамических связей функционально-технологических моделей элементов объекта для выполнения технологических процессов в управляющих контроллерах с учетом требований технических регламентов и промышленной безопасности;

- впервые разработана математическая модель взаимодействия функционально-технологических моделей элементов АСУТП поточно-транспортных систем;

- созданы алгоритмы для контроля и управления технологическим оборудованием пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем (на примере ряда отраслей промышленности: пищевой, нефтеперерабатывающей и др.);

- создан программно-технический комплекс имитации поведения технологического оборудования, включая инциденты и аварии для проверки настроенных алгоритмов без использования реального объекта автоматизации.

4. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций достигнута за счет применения апробированных математических методов, значительного объема аналитических и экспериментальных исследований, согласованности полученных результатов с известными данными исследований в смежных

областях.

5. Практическая ценность и значимость работы заключается в том, что, во-первых, с помощью разработанных моделей, методов и алгоритмов автоматизации создания АСУТП возможна разработка рабочих программ для технологических контроллеров без участия программистов (без написания кода программ), путем редактирования конфигурации объекта, во-вторых, с помощью предлагаемого программно-технического комплекса (имитатора) возможна проверка поведения алгоритмов управляющих программ при моделировании любых ситуаций, включая аварийные, без использования реального оборудования, в-третьих, расширение и модификация работающей АСУТП доступна инженерам и технологам объекта самостоятельно, в-четвертых, и это главное, все требования ТР и ПБ заложены в функционально-технологических моделях элементов, в связи с чем создаваемые АСУТП реализуют их в безусловном порядке.

6. Результаты диссертации нашли практическое применение на промышленных объектах и в учебном процессе, в том числе:

2006 г., ООО «Каргилл Юг» - АСУТП зернового портового терминала (Ростов-на-Дону);

2007 г., ЗАО «Содружество Соя» - АСУТП глубокой переработки масло-содержащих культур (Калининград);

2008 г. – АСУТП Ейского портового элеватора (Краснодарский край);

2009 г., ОАО «АСТОН» - АСУТП элеватора шрота (Миллерово);

2010 г., ООО «АГРО-Инвест Недвижимость» - АСУТП элеватора (Воронеж);

2011 г., ООО «Международная зерновая компания» - АСУТП Ипатовского комбината хлебопродуктов (Ставропольский край);

2012 г., ООО «Лада Геленджик Транс» - АСУТП перегрузочного комплекса зерновых и генеральных грузов открытого и крытого хранения (Краснодарский край);

2013 г., ЗАО «Агропродукт» - АСУТП Маслоэкстракционного завода (Ставропольский край);

2014 г., ООО «Ростовский зерновой терминал» - АСУТП элеватора (Ростов-на-Дону);

2015 г., ООО «Международная зерновая компания» - АСУТП Зернового терминального комплекса ТАМАНЬ (Краснодарский край).

2016 г., «Луиз Дрейфус» (Франция) ООО «Азовский Агропорт Устье Дона» - АСУТП портового терминала.

7. Автор имеет 46 научных публикаций в РИНЦ, среди которых в 25-ти опубликованы основные научные результаты диссертации, в том числе:

- 2 работы опубликованы в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК России,
- получены 2 патента РФ на изобретения,
- 13 докладов опубликовано в сборниках научных трудов и материалах 7-ми международных, 4-х Всероссийских и 2-х региональных научных конференций.

8. Основные результаты диссертации докладывались

- на I и II международных конференциях «Наука и будущее: идеи, которые изменят мир» (Москва - 2004, 2005);
- на всероссийских научно-практических конференциях «Техносферная безопасность. Надежность. Качество. Энергосбережение» (Туапсе - 2005, 2006, 2015, 2016);
- на научно-методических конференциях «Современные информационные технологии в образовании ЮФО» (Ростов н/Д – 2009, 2010);
- на 12 и 13-й международных научно-практических конференциях «Актуальные вопросы модернизации, технического перевооружения и обеспечения промышленной безопасности предприятий по хранению и переработке зерна и зерно продуктов» (Анапа 2013, 2014);
- на «Студенческом научном форуме» (2016, 2017);
- на международной научно-технической конференции «Системы безопасности» (СБ-2016, Москва, АГПС МЧС России).

9. Диссертация выполнена на актуальную тему и соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 05.13.06 - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки, отрасль - промышленность)»:

п.8 - Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.;

п.10 - Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.;

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

Диссертация «Модели и алгоритмы автоматизации пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем» Белозерова Владимира Валерьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по

специальности 05.13.06.

Заключение принято на расширенном заседании учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий Академии Государственной противопожарной службы МЧС России.

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: "за" - 18 чел., "против" – нет, "воздержалось" – нет, протокол № 4 от 26 апреля 2017 г.

Заместитель начальника УНК АСИТ -
начальник кафедры информационных технологий
Академии ГПС МЧС России
подполковник внутренней службы
кандидат технических наук, доцент



Р.Ш. Хабибулин

26 апреля 2017 г.