

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Белозерова Владимира Валерьевича «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)

Обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов (ОПО) агропромышленного комплекса (элеваторов, заводов по переработке сельскохозяйственной продукции, терминалов и т.д.) является актуальной задачей не только для России, но для многих предприятий за рубежом.

Это обуславливает необходимость совершенствования и разработки, научно обоснованных технологий, методов и средств их проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации, включая автоматизацию процессов контроля и управления, т.е. создания АСУТП поточно-транспортных систем ОПО.

Указанные обстоятельства и определили необходимость и актуальность темы данной диссертационной работы, которые наряду с указанием объектов, предметов, методов исследования и научной новизны приведены во введении.

Целью диссертации явилась разработка и реализация моделей и алгоритмов автоматизации пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем на основе создания программно-технического комплекса, обеспечивающего автоматизацию разработки и проверки работоспособности АСУТП ОПО, включая имитацию инцидентов и аварий, чтобы исключить «человеческий фактор» и снизить трудоемкость при создании АСУТП ОПО.

В первой главе «Теоретические, нормативные и практические подходы к созданию АСУТП объектов промышленности», являющейся обзорной, выполнен анализ состояния проблем безопасности и автоматизации различных ОПО на примерах предприятий нефтехимии, энергетики и агропромышленного комплекса, приведена статистика инцидентов и аварий которая наглядно показывает, что применяемые в настоящее время методы и средства не решают имеющиеся проблемы.

Во второй главе «Модель автоматизации создания АСУТП по формализованному проекту» - представлен обзор существующих подходов к задачам проектирования, включая системы, в основе которых лежат математические модели, описывающие объекты проектирования N-ориентированным гиперграфом. В результате анализа специфики работы поточно-транспортных систем (ПТС) предложена классификация ПТС, как

04.12.2011 27.11.2011

функционально-технологических элементов, которые могут быть представлены в виде теоретико-множественной математической модели АСУТП ОПО в булевых переменных. Приведены некоторые результаты синтеза алгоритмов и структуры программно-технического комплекса, которые смогут реализовать математическую модель АСУТП ОПО с помощью «виртуальных контроллеров и машин».

В третьей главе «Разработка программно-технического комплекса автоматизации создания и проверки АСУТП» - описывается разработанный базовый алгоритм и реализация на его основе ПТК: технические требования, контекст ввода-вывода, каналы технологических датчиков контроля, технологическое оборудование, технологические узлы, устройства, диспетчеризация и визуализация. Описан программный модуль и способ генерации метаданных верхнего и нижнего уровня, а также структурирование и два вида загрузки с использованием SCADA WINCC: для контроллеров с операционной системой и без неё.

В четвертой главе «Имитатор виртуального внедрения АСУТП» - изложены принципы, способы, модули и описание программно-технического комплекса, реализующего разработанные модели и алгоритмы. Показано, что «имитация объекта автоматизации» использует ту же классификацию и математическую модель ОПО, но отличается тем, что вместо физических параметров ПТС, принимает цифровые сигналы воздействия на множество элементов ОПО. С помощью алгоритма естественного поведения ОПО можно менять контролируемые параметры и значения «виртуальных датчиков и устройств» в соответствующих массивах состояний и событий ОПО.

В заключении систематизированы и представлены основные результаты работы.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 132 страницах машинописного текста, содержит 15 формул, иллюстрируется 16 графиками, 59 рисунками и 8 таблицами, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы из 117 наименований, с Приложением 3-х Актов внедрения на 4 листах.

Научная новизна диссертационного исследования, по мнению рецензента заключается в следующем:

- на основе теоретико-множественного представления впервые разработана модель процесса проектирования АСУ ТП по технологическим схемам для ОПО, позволяющая автоматизировать процесс создания АСУТП пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем, включая программно-технический комплекс, их реализующий;
- предложена оригинальная методика проектирования АСУ ТП ОПО, нацеленная на снижение "человеческого фактора" и учитывающая факторы инцидентов;
- разработан алгоритм идентификации (или адаптации) математической модели в соответствие со спецификой, составом и требованиями

технологических объектов;

- разработан и предложен оригинальный способ проверки работоспособности АСУ ТП ОПО на основе созданного имитатора системы с использованием унифицированных компонентов программного кода.

- созданы алгоритмы контроля и управления технологическим оборудованием поточно-транспортных систем для отрасли хранения и переработки зерна и нефтеперерабатывающей промышленности, реализующие требования пожаровзрывобезопасности;

- разработан метод конфигурирования алгоритмов функционирования всего объекта автоматизации, включая систему сообщений, прием команд и передачу состояний для систем SCADA.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений и заключается в следующем:

- разработанные в диссертации методы и средства автоматизации создания АСУТП пожаровзрывоопасных поточно-транспортных систем являются инструментом синтеза рабочих программ для технологических контроллеров без участия программистов (без написания кода программ), путем редактирования конфигурации объекта;

- разработанный в диссертации программно-технический комплекс позволяет реализовать при создании АСУТП требования ТР и ПБ заложенные в проекте ОПО;

- разработанный в диссертации программно-технический комплекс позволяет проверить выполнение управляющих программ при моделировании любых ситуаций, включая инциденты и аварии, без использования реального оборудования;

- разработанный в диссертации программно-технический комплекс предоставляет инженерам и технологам ОПО осуществить расширение и/или модификация АСУТП самостоятельно.

Автор имеет более 50 публикаций в РИНЦ, из которых в 25 опубликованы результаты диссертационного исследования, в т. ч. 3 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК и 2 патента РФ на изобретение. 4 работы опубликованы самостоятельно и 6 публикаций в соавторстве с сотрудниками и студентами, которыми он руководил.

Апробация работы и внедрение результатов. Теоретические и практические результаты, представленные в диссертации, докладывались на 13 международных, всероссийских и региональных научных конференциях, а также были внедрены в десятке крупнейших компаний агропромышленного комплекса России.

В качестве замечаний по диссертации считаю необходимым отметить следующее.

По первой главе:

1. Много избыточной информации (с.11-49), которая не влияет на обоснование направления исследований, но затрудняет понимание проблем. Так, например, непонятно, зачем нужны подробно описанные примеры

реализации АСУ ТП (п.1.4.1 и п.1.4.2.) Анализа этих примеров в работе нет.

2. Выводы об актуальности сделаны только на основе статистического анализа. Системного анализа в работе нет.

По второй главе:

1. В теоретико-множественной формализации описания процесса автоматизации допущены некорректности в обозначениях - двоеточия в множествах между обозначением элементов и их перечислением, отсутствие горизонтальной черты сверху над перечислением индексов элементов, множества обычно принято обозначать заглавными буквами, а элементы множества соответственными прописными и др. Это затрудняет восприятие и понимание сути работы.

2. Не описаны области определения параметров элементов L_i , команд F_i , событий S_i и состояний технологических процессов A .

3. На рис.2.1. представлен не алгоритм автоматизированного построения математической модели, а схема методики проектирования оптимальной компоновки промышленного объекта.

4. Алгоритм формирования математической модели процесса создания технологической схемы для ОПО (рис.2.2) малосодержителен. Имеет слишком общий вид.

5. Критерий оптимальности (2.4) проектного решения по виду не является целевой функцией. В нём не показаны варьируемые переменные, их области определения. По представленному критерию невозможно определить его вид: линейная функция или нелинейная, дискретная или непрерывная, статическая или динамическая.

6. Не приведена структура базы знаний объекта, что было бы крайне полезным.

7. Алгоритм реализации математической модели процесса создания АСУ ТП по технологической схеме (рис.2.5-2.6) не имеет окончания. Это скорее алгоритм настройки (адаптации) модели на технологический объект для дальнейших расчётов. Каких? Непонятно.

8. Постановка и решение задачи оптимизации не совсем корректны и непонятны.

По третьей главе:

1. Обобщённый алгоритм запуска ПТК на рис.3.1 малочитабелен и некорректен, поскольку имеются неоднозначности в последовательности действий: в каких случаях производится остановка, работа или подготовка к запуску.

По четвертой главе:

1. Методика создания имитатора АСУ ТП названа методологией, что является преувеличением. Разработанная автором методика представляет собой оригинальный способ проверки работоспособности АСУ ТП на основе создания некоего имитатора, который можно настраивать на объект без вмешательства в программу, используя унифицированные компоненты программного кода (что и указано в качестве научной новизны, как способ).

Указанные замечания не умаляют ценности и новизны работы, ее научной и практической значимости.

Содержание автореферата соответствует диссертации. Автореферат, и диссертация по содержанию и оформлению удовлетворяют требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что поставленная в диссертационной работе цель достигнута. Диссертация является законченным трудом, в котором дано научно обоснованное решение важной задачи. Конечные результаты исследования представляют практический интерес и могут быть использованы на объектах пищевой и зерноперерабатывающей промышленности.

Материал, содержащийся в диссертации, соответствует специальности 05.13.06, а именно:

п.5 «Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСПП и др.»;

п.10 «Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУП, АСУП, АСПП и др.»;

п.13 «Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации».

п.14 «Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСПП и др.»

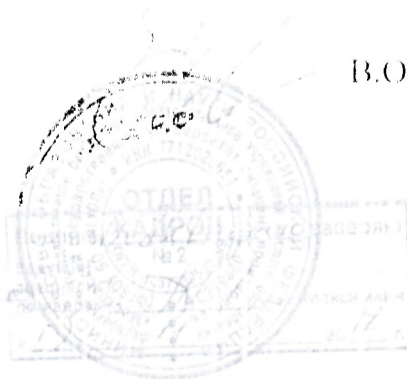
п.17 «Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ».

п.18 «Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ».

Диссертационная работа полностью отвечает современным требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Белозеров Владимир Валерьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06.

Официальный оппонент
Профессор кафедры «Информатика
и вычислительная техника пищевых
производств ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет
пищевых производств,
доктор технических наук, доцент

В.О. Новицкий



*Владимир Валерьевич
Белозеров*

125080, Москва, Коломенское шоссе, 11