

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Путинцевой Елены Валентиновны

*«Модели и алгоритмы тестирования систем логического управления с использованием специализированных испытательных стендов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»*

Актуальность темы работы

Революционные изменения, произошедшие за последние десятилетия в области микроэлектроники, производстве средств вычислительной техники и информационных технологиях привели к смене концепций управления во всех сферах производства. Прогресс в области электронных и информационных технологий существенным образом изменяет как подходы к проектированию систем управления производственными механизмами и установками, так и их элементную базу. Индустрия программного обеспечения и автоматизированных систем управления в промышленности постоянно развивается и наполняет эту область новыми решениями и научными достижениями. В частности, весомая часть отводится разработке систем логического управления, имеющих большую популярность среди разработчиков в связи с их структурой и алгоритмом работы, соответствующих широкому кругу решаемых практических задач. Это закономерно ставит вопрос качества вновь создаваемой продукции. Таким образом, работу, посвященную формулированию и разработке комплексного подхода к решению вопросов отладки систем логического управления

технологическим оборудованием, можно считать целесообразной и актуальной.

Научная новизна результатов и практическая значимость исследований

Разработка моделей и алгоритмов стендового тестирования систем логического управления, позволяет выделить следующие результаты, отличающиеся научной новизной:

1. Разработано формальное описание жизненных циклов технологического оборудования и средств тестирования систем промышленной автоматики.

2. Выявлены взаимосвязи между характеристиками процессов жизненного цикла технологического оборудования и средств тестирования систем промышленной автоматики.

3. Установлены взаимосвязи между существующими видами тестирования программно-аппаратного обеспечения и их применимостью для проверки работоспособности систем логического управления технологическим оборудованием.

4. Разработаны алгоритмы тестирования систем логического управления, предусматривающие возможность тестирования программно-математического обеспечения ядра систем логического управления.

5. Разработана методика тестирования систем логического управления, позволяющая реализовывать помодульное тестирование программного обеспечения.

Предложенные автором решения аргументированы.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, рекомендаций и выводов, сформулированных в работе, достаточно высокая и подтверждена корректным применением научных методов в исследовании и принятием к использованию в ООО «Станкотехника».

Практическая значимость

Практическая значимость работы заключается в методике комплексной отладки систем логического управления технологического оборудования, основанной на использовании специализированных испытательных стендов и предполагающей использование принципа разделения систем управления по структуре.

Достоверность научных результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается согласованием теоретических и экспериментально полученных данных, применением системного подхода к решению поставленных задач, корректностью методов, применяемых для теоретических и экспериментальных исследований, апробацией разработанных алгоритмов и программ в системе управления электроавтоматикой металлорежущего оборудования с числовым программным управлением.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа представляет собой комплексное исследование, в котором изложены новые теоретически обоснованные методические решения и разработки, связанные с сокращением времени тестирования систем логического управления технологическим оборудованием за счет разработки моделей и алгоритмов с применением специализированных испытательных стендов. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений, списка литературы и приложений. Работа изложена на 160 страницах сквозной нумерации, включая 3 страницы списка условных сокращений и 2 страницы приложений. Содержит 32 рисунка, 19 таблиц, 146 наименований списка литературы.

Публикации по работе

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ (из них 5 в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и

изданий, рекомендованных ВАК, 2 в журналах, входящих в перечень Scopus), включая тезисы докладов, опубликованные в рамках международных и региональных научно-технических конференций.

Оценка содержания диссертационной работы

Во введении сформулирована актуальность работы, определены цели и задачи, решение которых необходимо осуществить, обосновывается научная новизна и практическая значимость работы, формулируются основные положения исследования.

Первая глава посвящена исследованию существующих работ по тестированию систем логического управления технологическим оборудованием. Подробно исследованы и проанализированы основные применяемые на сегодняшний день виды тестирования с точки зрения характерной области их применения, систематизирована информация по каждому из них, составлена классификация методов тестирования.

Проведенное исследование стало обоснованием для формулирования специфичных критериев, которые должны предъявляться к комплексу проверки работоспособности систем логического управления в промышленности. Анализ существующих методов тестирования показал, что наиболее продуктивной для проверки работоспособности систем логического управления технологическим оборудованием является комбинация следующих видов: ручное функциональное с помощью тестовых сценариев методом «черного ящика», автоматизированное функциональное с помощью тестовых сценариев методом «черного ящика», нагрузочное автоматизированное тестирование, модульное.

Во второй главе приведено формальное описание жизненных циклов промышленного оборудования с системой логического управления, систем логического управления и стенда тестирования разработанной системы логического управления с присущими им взаимосвязями. На основе установленных взаимосвязей разработана структурная модель комплекса

тестирования систем логического управления с использованием специализированного стенда тестирования, ориентированная на возможность использования как традиционных ПЛК, так и программно реализованных контроллеров.

В третьей главе изложена методика тестирования систем логического управления, основанная на применении специализированных стендов, состоящая из шести последовательных шагов. Результат выполнения каждого шага является входными данными для последующего. Выполнение заключительного этапа методики позволяет получить протестированную систему управления и отчет об обнаруженных ошибках. В рамках методики продемонстрированы алгоритмы и сценарии стендового тестирования.

В четвертой главе продемонстрирована эффективность использования разработанной в главе 3 методики за счет выполнения комплексного тестирования систем электроавтоматики станков СА535С10Ф4 и СА-700.

Выполнена оценка эффективности методики, демонстрирующая сокращение времени разработки в среднем на 8-15% для простых систем (количество входов/выходов не более 80) и на 25-30% для сложных систем (количество входов/выходов более 80).

Замечания по диссертационной работе

При общей положительной оценке необходимо отметить следующие замечания:

1. В разделе 1.1 диссертации излишнее внимание уделено описанию существующих методов тестирования и их сущности, что является общеизвестными сведениями.

2. Приведенная на рисунке 2.2 структура жизненных циклов имеет некоторые не соответствия ГОСТ Р 15.301-2016 «Порядок разработки и постановки продукции на производство (Продукция производственно-технического назначения)».

3. В главе 2 приведен обширный материал, касающийся разработки формализованного описания, изобилующий англоязычными обозначениями и условными сокращениями, который воспринимается с трудом, поскольку представляет собой набор абстрактных параметров (процессов), описывающих жизненные циклы средств тестирования систем промышленной автоматики, без подробного пояснения их физического смысла.

4. В диссертации не указано, каким специалистом и в каком подразделении станкостроительного предприятия должна осуществляться сборка предлагаемого испытательного стенда и его применение для осуществления процедуры тестирования.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера.

Оценка диссертации в целом

По своей актуальности, новизне, научной и практической значимости работа соответствует критериям, установленным в п. 9 Положения о порядке присуждения научных степеней (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842).

Заключение по диссертации

Диссертационная работа Путинцевой Е.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую заявленной специальности и всем требованиям ВАК РФ, в которой содержится новое решение актуальной научно-практической задачи разработки моделей и алгоритмов тестирования систем логического управления с использованием специализированных испытательных стендов, позволяющих обнаруживать ошибки и нерегулярные ситуации в работе систем электроавтоматики станочного оборудования на ранних стадиях проектирования и разработки технологического оборудования.

Автореферат отражает основное содержание работы.

Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Соискатель

Путинцева Елена Валентиновна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Официальный оппонент
к. т. н., доцент кафедры
информационных систем,
технологий и автоматизации в
строительстве ФГБОУ ВО
«Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет»



Колбасин
Александр Маркович

23 ДЕК 2024

Адрес: 129337, Центральный федеральный округ,
г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26
Тел.: +7 (495) 781-99-88
Электронная почта: kolbasinAM@mgisu.ru

Подпись Колбасина А.М. заверяю



НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
КАДРОВОГО ДЕЛОПРОИЗ-
ВОДСТВА УРП
А. В. ПИНЕГИН

