

ОТЗЫВ

*официального оппонента доктора технических наук, профессора
Филинова Владимира Викторовича о диссертации Чебряковой Ю.С.
«Исследование диагностических и манипуляционно-исполнительных
компонентов мехатронного комплекса дистанционного мониторинга
высоковольтного оборудования», представленной на соискание учёной
степени кандидата технических наук по специальности 05.02.05
Роботы, мехатроника и робототехнические системы*

Для подготовки отзыва соискателем были представлены автореферат и диссертация. В результате их рассмотрения установлено следующее.

Актуальность темы диссертационной работы

Одним из важных факторов обеспечения надёжности электроснабжения в РФ является реализация ресурсо- и энергосберегающей концепции обслуживания высоковольтного оборудования на основе непрерывного мониторинга его технического состояния. Актуальность концепции и связанных с ней научных исследований, к которым относится и диссертация Чебряковой Ю.С., в настоящее время обусловлена большой долей высоковольтного оборудования, выработавшего заводской ресурс, дальнейшая эксплуатация которого невозможна без постоянного наблюдения за его состоянием. Реализация названной концепции в отношении оборудования электрических подстанций требует разработки и внедрения дистанционных средств мониторинга, обеспечивающих диагностику под рабочим напряжением целой группы крупногабаритных высоковольтных аппаратов без вывода их из эксплуатации на расстоянии, обеспечивающем безопасность персонала. Анализ научно-технического развития диагностического оборудования, предназначенного для оперирования с подобными объектами, приводит к выводу об эффективности применения в этой сфере движущихся диагностических систем, предполагающих интеграцию диагностических компонентов с компонентами, обеспечивающими перемещение.

Таким образом, актуальность диссертации определяется тем, что особенности объектов мониторинга, а именно: большие габариты и сложная топология их размещения, не позволяют использовать известные научные и технические решения при наличии практической потребности в реализации мехатронного подхода в указанной сфере.

Новизна, обоснованность и достоверность основных результатов диссертации

Научная новизна результатов диссертации также связана со сложностью объектов мониторинга. По-нашему мнению, именно это потребовало применения и развития современных методов теории управления движением и обработки информации для решения научной задачи, сформулированной автором следующим образом: разработка теоретических основ построения манипуляционно-исполнительных и диагностических компонентов, интеграция которых позволяет обеспечить дистанционность и достоверность мониторинга высоковольтного оборудования электрических подстанций. К новым научным и практическим результатам решения этой задачи отношу следующее: определение принципов автоматизации дистанционного мониторинга крупногабаритного высоковольтного оборудования с помощью движущихся средств контроля и диагностики; разработку способов адаптивного управления движением антенны разработанного средства диагностики на основе интеграции манипуляционно-исполнительных и диагностических компонентов; математическую модель спектральной плотности процесса частичных разрядов в изоляции диагностируемого аппарата; теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение возможности дистанционного мониторинга концентрации растворённых газов в масле главной изоляции силовых трансформаторов с помощью разработанного диагностического средства, а также разработку инженерной методики анализа устойчивости, быстродействия и динамических погрешностей устройств, работающих в составе манипуляционно-исполнительных модулей автоматизированного средства мониторинга.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации Чебряковой Ю.С. подтверждаются корректностью выбора методов исследований, соответствующих решаемым задачам. Например, учитывая специфику объекта исследований, автор широко применяет методы, основанные на анализе **математических моделей** наиболее адекватно отображает физические процессы в реальной системе, функционирующей в условиях влияния внешних и внутренних **случайных факторов** (разделы 2.1, 2.2, 2.3, 4.1, 4.3 и 4.4). Результаты теоретических исследований подтверждены математическим моделированием (разделы 2.2, 3.2, 3.3, 4.3), проведением на основе апробированных методик вычислительных (разделы 2.3, 3.3, 3.4, 3.5) и физических (разделы 3.5, 4.2, 4.3, 4.4) экспериментов. Важно, что практика производственных испытаний комплексов «ЭЛЕКТРО» подтвердила эффективность мехатронных средств дистанционной диагностики

высоковольтного оборудования, разработанных на основе научных положений, выводов и рекомендаций диссертации.

Реализация результатов работы

Итогом реализации результатов диссертации является создание отдельных компонентов комплекса «ЭЛЕКТРО», предназначенного для дистанционного мониторинга высоковольтных аппаратов электрических подстанций. Теоретические результаты, полученные автором при выполнении диссертации, являются неотъемлемой частью научных исследований, предшествовавших разработке важнейших компонентов названного мехатронного комплекса. Предложенная автором инженерная методика анализа устойчивости, быстродействия и динамических погрешностей устройств присоединения и вторичного преобразования манипуляционно-исполнительных модулей использовалась в опытно-конструкторских работах по комплексу «ЭЛЕКТРО»

Практическая реализация результатов диссертации для организаций электроэнергетической отрасли подтверждена актами их использования на подстанциях филиала «Владимирэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»; филиала «Владимирский» ПАО «Т Плюс» (Владимирская ТЭЦ-2); ООО «МФ-Электро»; ООО «ТехСтройЭнерго» и ООО «СИП-энерго». В настоящее время теоретические разделы и технические решения диссертации, включены в учебные материалы ряда дисциплин для студентов, обучающихся в магистратуре ВлГУ по направлениям подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника и 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Оценка содержания и оформления диссертации и автореферата

Диссертация, объемом 159 страниц, состоит из введения, четырёх глав, заключения, библиографического списка из 115 наименований и 5 приложений с актами об использовании её результатов от ряда предприятий и организаций, перечисленных выше. Работа иллюстрируется 33 рисунками и содержит 10 таблиц.

Отличительной особенностью диссертации является основополагающая роль первой главы. Действительно, в этой главе на основе анализа технологического процесса дистанционного мониторинга высоковольтного оборудования автором обоснована целесообразность его автоматизации, определены принципы её реализации и круг задач научного и практического характера, решение которых необходимо для этого. К недостаткам первой главы отношу излишне подробное описание научно-технической эволюции

автоматизированных средств контроля и диагностики высоковольтного оборудования.

Во второй главе диссертации на базе анализа физических и математических основ электрошумовой интродиагностики определены перспективные направления применения средств мехатроники для дистанционного мониторинга высоковольтного оборудования. Третья глава диссертации посвящена разработке диагностических и манипуляционно-исполнительных модулей и принципов их интеграции в мехатронном комплексе.

Логично, что в четвёртой заключительной главе диссертации представлены результаты экспериментов, подтверждающие эффективность мехатронных комплексов «ЭЛЕКТРО», разработанных на основе предложенной автором концепции. Приведены результаты экспериментов, направленных на поиск устойчивых статистических зависимостей между параметрами ЧР и концентрациями растворённых газов. Другим подтверждением практической и научной ценности исследований являются имеющиеся в приложении акты внедрения и заключения об использовании результатов диссертации от ряда профильных предприятий и организаций.

Выводы по диссертационной работе сформулированы корректно и правильно отражают научную сущность и результаты исследований.

Автореферат соответствует материалам, изложенным в диссертации. Оформление диссертации и автореферата отвечает предъявляемым требованиям.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ

В соответствии с выше изложенным к недостаткам работы отношу следующее:

1. Предложенная автором диссертации формула для расчёта индекса технологической гибкости систем мониторинга высоковольтного оборудования (раздел 1.2) в дальнейшем не использована для оценки гибкости разработанного мехатронного комплекса «ЭЛЕКТРО».

2. Не аргументировано расчётами утверждение автора о том, что достигнутая точность позиционирования обеспечивает возможность мониторинга при нахождении антенны на расстоянии до 50 м от диагностируемого аппарата (раздел 3.2).

3. Проведенные автором сведения о параметрах и характеристиках направленной СВЧ антенны типа «АШП-1», применяемой в качестве сенсорного модуля мехатронного комплекса (раздел 3.3), не сопровождается её исследованием как элемента системы управления.

4. Отсутствует обоснование поиска моделей взаимосвязи измеряемых и контролируемых параметров, реализуемых разработанным

автоматизированным средством контроля и диагностики высоковольтного оборудования, лишь в классе линейных регрессионных моделей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показывает, что диссертация Чебряковой Юлии Сергеевны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на актуальную тему. Её результатами являются технические и технологические решения, внедрение которых вносит вклад в развитие мехатронных средств мониторинга высоковольтного оборудования. А именно автором разработана функциональная схема анализатора спектральной плотности и определены параметры спектрального распределения в качестве параметров частичных разрядов для диагностического модуля комплекса «ЭЛЕКТРО». Эти результаты имеют существенное значение для автоматизации процессов диагностики высоковольтного оборудования. Основные научные положения и результаты диссертации достаточно полно отражены в печати, наиболее важные технические решения признаны изобретениями.

Диссертации отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней, её содержание соответствует специальности 05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

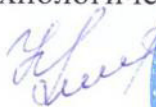
Автор диссертации, Чебрякова Юлия Сергеевна, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Профессор кафедры
«Электротехника и механика»
ФГБОУ ВО «Московский технологический
университет», д-р техн. наук, профессор



В.В. Филинов

Подпись Филинова В.В. удостоверяю.
Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО «Московский технологический
университет»



Н.В. Милованова

«18» мая 2017 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Московский технологический университет». Юридический и почтовый адрес: 119454, г. Москва, проспект Вернадского, дом 78. Тел. +7 499 215-65-65.

E-mail: mgupir-4@mail.ru