

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дмитрия Алексеевича Иванова «МЕТОДОЛОГИЯ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦИОННОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

**Актуальность.** Повышение надёжности и обеспечение бесперебойности электроснабжения потребителей являются важными задачами энергетики. Значимую роль в их решении играет повышение надёжности изоляционных конструкций оборудования воздушных линий электропередачи (ВЛЭП) и подстанций (ПС). Основными причинами отказа изоляции ВЛ и ПС являются пробой высоковольтных фарфоровых и полимерных изоляторов (ВИ) вследствие нарушения их электрической прочности, а также появление микротрещин в опорно-стержневых и подвесных изоляторах. Неработоспособное техническое состояние ВИ может быть вызвано некачественным исполнением изоляторов, нарушениями технологии монтажа, техногенными и климатическими воздействиями. Действующими нормативными документами регламентируются объемы и виды технического обслуживания электрооборудования, в частности, методы и нормы диагностики изоляционных конструкций. Однако существующие методы контроля не регламентируют мониторинг технического состояния ВИ под рабочим напряжением.

В последнее время для решения казанной задачи предпринимаются попытки создания комплексных методов на основе контроля электромагнитного, акустического, инфракрасного и ультрафиолетового излучения оборудования.

В настоящее время происходит переход от устаревшей системы плановых ремонтов к новой системе обслуживания по текущему техническому состоянию. Это обстоятельство резко повышает ответственность эксплуатирующей электросетевой организации за результаты контроля и диагностики всего электрооборудования и ВИ в частности.

Актуальность диссертационного исследования по созданию и развитию методологии и аппаратуры дистанционного мониторинга технического состояния находящихся в работе ВИ и других диэлектрических элементов ВЛ и ПС, установления их технического состояния, основана на несовершенстве традиционных методов контроля при проведении испытаний, требующих отключения оборудования или работы под высоким напряжением.

**Новизна работы** заключается в том, что впервые разработаны:

- методики периодического дистанционного комплексного измерения одновременно электромагнитным и акустическим датчиками и анализа характеристик частичных разрядов, измерения напряженностей электрических полей электрооптическим датчиком, локализации положения дефектных изоляторов на подстанциях;

- испытательный стенд, включающий в себя аппаратный комплекс, цифровой программный комплекс и регулируемый источник высокого напряжения для комплексного и дистанционного определения и анализа характеристик диагностических параметров ВИ;

- набор диагностических параметров, включающий интенсивность, количество, смещение фазовых углов появления МЧР, форму и ширину импульсов МЧР, которые

дают возможность определять техническое состояние ВИ в условиях эксплуатации;

- комплексный метод обнаружения и регистрации вида, места расположения и роста наиболее опасных дефектов путем дистанционного измерения повышенных напряженностей электрического поля, локально расположенных на поверхностях ВИ, и набора характеристик частичных разрядов электромагнитным и акустическим датчиками.

**Практическая значимость работы.** Результаты диссертационной работы реализованы в рамках госбюджетных научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», определяющих формирование научно-технического задела по приоритетным направлениям развития науки: современные методы инструментального неразрушающего контроля выявления, верификации и ранжирования дефектов на электросетевых объектах, а также системы цифрового мониторинга электросетевых объектов. В рамках хоздоговорных работ результаты диссертационного исследования реализованы в виде системы мониторинга технического состояния ВИ на подстанции, комплексной методики определения вида, места расположения и дальнейшего развития наиболее опасных дефектов, многопараметрического измерительного устройства в ОАО «Сетевая компания», г. Казань, и ПАО «Татнефть», г. Альметьевск.

По автореферату имеются следующие замечания:

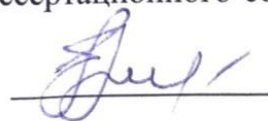
- На рисунке 7 (стр. 18 автореферата) представлена блок-схема дистанционного аппаратно-программного комплекса измерения характеристик ЧР, по тексту описаны используемые датчики и основные принципы обработки получаемых данных. Однако не представлены его характеристики, что не позволяет сделать сравнительный анализ с известными аналогами.

- В тексте автореферата не указаны конкретные типы высоковольтных изоляторов, для контроля которых можно использовать разработанный автором дистанционный аппаратно-программный комплекс измерения характеристик ЧР.

Указанные недостатки не снижают научной новизны представленной работы и носят уточняющий характер.

Считаю, что диссертационная работа Дмитрия Алексеевича Иванова «Методология и аппаратно-программный комплекс дистанционного диагностирования высоковольтных изоляторов в процессе эксплуатации на основе анализа характеристик частичных разрядов» является законченной научно-квалификационной работой, которая по структуре и содержанию отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Я, Николаев Александр Викторович, даю согласие на внесение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку



Александр Викторович  
Николаев

Доктор технических наук, доцент,  
профессор кафедры «Горная электромеханика»  
ФГБОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический университет.

Александр Викторович  
Николаев

614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский  
проспект, д. 29  
Раб. тел: +7 (342) 2198788, 2-198-789

«01» марта 2023 г.

Подпись Николаева Александра Викторовича удостоверяю:

подпись удостоверяющего

Макаревич Владимир Иванович, Ученый секретарь Ученого совета  
ИИИПУ, канд. ист. Наук  
2023 г.

