

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора физико-математических наук, профессора Кистенева Юрия Владимировича на диссертационную работу Алькиной Алии Даулетхановны «Аппаратно-программный комплекс контроля технического состояния оптических кабелей по дополнительным потерям мощности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Актуальность темы

Представленная диссертационная работа посвящена разработке нового устройства контроля технического состояния внутризоновых оптических кабелей. Соискателем предлагается использовать аппаратно-программный комплекс контроля на основе волоконно-оптических датчиков, которыми являются резервные волокна. Это позволяет существенно упростить систему контроля и снизить ее стоимость, что создает перспективы внедрения в производство. Отличительной особенностью является новый метод обработки данных, полученных от волоконно-оптических датчиков распределенного и квази-распределенного типов, которые позволяют построить достаточно эффективную систему дистанционного контроля технического состояния оптических кабелей по дополнительным потерям мощности. Для решения проблем повышения качества предоставления услуг связи и обеспечения информационной безопасности необходимы надежные в эксплуатации, а также не требующие значительных материальных затрат автоматические цифровые средства контроля, которые способны использовать резервные волокна ВОК. Аппаратно-программный комплекс контроля технического состояния оптических кабелей является многоканальным и способен с высокой точностью установить место повреждения оптического кабеля, а также обеспечить защиту от несанкционированного доступа к информации.

Следует отметить, что научное направление, выбранное соискателем, а именно разработка нового аппаратно-программного комплекса контроля с использованием волоконно-оптических датчиков контроля, с точки зрения внедрения полученных разработок имеет хороший потенциал практического применения в системах телекоммуникации.

Научная новизна проведенного исследования

Несомненной научной новизной является получение новых результатов в области методов контроля состояния оптических кабелей по дополнительным потерям мощности на основе оригинального метода оптико-цифрового анализа. В качестве элемента новизны можно отметить, что соискатель не использует у себя уже известные конструкции волоконно-оптических датчиков на основе оптических интерферометров, рефлектометров или спектральный анализ отражения от решеток Брэгга. Соискателем найден оригинальный метод спектрального анализа святого пятна Пуассона, формирующегося на поверхности фотоматрицы высокого разрешения, установленного на торце одномодового оптического волокна стандарта G652; выбран новый оптический диапазон работы квази-распределенных датчиков, которыми являются резервные волокна оптического кабеля

Можно отметить, что разработанный соискателем метод, является новым и позволяет осуществлять контроль состояния оптических кабелей по дополнительным потерям мощности, которые фиксирует фотоматрица высокого разрешения. Представленная диссертационная работа содержит оригинальное техническое решение

поставленной задачи и обладает научной новизной, которая подтверждается многочисленными публикациями и охранными документами.

Практическая значимость

Как было отмечено выше, диссертационная работа Алькиной А.Д. имеет прикладной характер, направлена на решение важной производственной задачи. Результаты диссертационной работы имеют практическую значимость, что подтверждается представителями организаций из сферы телекоммуникаций, заинтересованных в развитии и использовании научной разработки на практике. Практическая значимость также подтверждается разработкой опытного образца аппаратно-программного комплекса для контроля дополнительных потерь оптических кабелей систем телекоммуникации, который прошел практическую апробацию в АО «Казахтелеком» и филиале АО «КТЖ - Грузовые» - Карагандинское ГП» (получено 2 акта внедрения).

Достоверность результатов исследования

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждается использованными методами сбора первичной информации и анализа литературы наукоемких баз, а также результатами выполненных теоретических и экспериментальных исследований схем и конструкции датчика. Достоверность подтверждается значительным объемом проведенных лабораторных исследований и полевых испытаний, при которых были получены положительные результаты апробации предложенного метода контроля состояния оптических кабелей, а также предложены рекомендации для использования разработки в условиях производства.

Общая оценка о диссертации

Работа является полностью законченной и выполнена соискателем самостоятельно, оформлена в соответствии с традиционной структурой диссертационных работ, изложена грамотным и понятным языком и соответствует требованиям, предъявляемым к научному исследованию по заявленной научной специальности. Автореферат соответствует тексту диссертации и содержит описание ключевых результатов, достигнутых соискателем в ходе проведения исследований. Отдельно хочется отметить высокую публикационную активность соискателя, в целом опубликовано 22 научные работы, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 4 статьи и 8 докладов в изданиях, индексируемых в базах данных SCOPUS и Web of Science. По теме диссертации представлено 6 докладов на международных научных конференциях и опубликована 1 статья в зарубежном научном журнале. Оригинальность и новизна технического решения подтверждается двумя зарубежными патентами.

Содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Структура и объем работы полностью удовлетворяют установленным требованиям к кандидатской диссертации.

Во введении сформулированы цель, задачи, научная новизна и практическая значимость работы. Представлено краткое описание состояния основных вопросов исследования, которые посвящены решению проблемы повышению эффективности контроля технического состояния оптических кабелей с использованием волоконно-оптических датчиков. Соискателем обоснованы актуальность диссертации, представлены основные положения, выносимые на защиту, и указан личный вклад соискателя.

Первая глава содержит литературный обзор современных методов контроля состояния оптических кабелей, основных типов волоконно-оптических датчиков и сферы их применения в различных отраслях промышленности стран Европы, США, Японии и Индии. Особое внимание уделено разработкам ученых России. Вся представленная информация является достоверной и полностью отражает уровень развития различных систем контроля, используемых в настоящий момент на горных предприятиях.

Вторая глава содержит информацию, связанную с математическим и компьютерным моделированием. Соискателем представлена физико-математическая модель процессов преобразования внешнего светового сигнала в визуальный сигнал, которая основана на методах квантовой волновой оптики и позволяет интерпретировать процессы изменения свойств световой волны, проходящей через сердцевину оптического волокна при наличии механических воздействий. Проведено моделирование процесса деформации оптического волокна с использованием программного обеспечения ANSYS. Выполнено планирование экспериментов и выбраны методы обработки результатов измерений.

Третья глава содержит сведения о проведении лабораторных исследований различных конструкции датчиков смещения. Соискателем разработаны различные схемы волоконно-оптических датчиков контроля. Имеется обоснование наиболее рациональной конструкции датчика контроля, которые была испытана в условиях АО «Казахтелеком». Основные результаты исследований представлены в виде найденных зависимостей изменения параметров световой волны от расхождения торцов оптического волокна внутри оптической ферулы.

Четвертая глава содержит результаты разработки АПКТК. Изложены основы предложенного метода интеллектуального пиксельного анализа светового пятна и определения дополнительных потерь в ОВ, а также метод контроля Рэлеевского рассеяния. Разработана схема датчика и схема соединения датчика с аппаратно-программным комплексом контроля. В данной главе рассмотрена методика оптико-цифрового контроля дополнительных потерь при помощи АПКТК и проведена практическая апробация в АО «Казахтелеком».

Заключение содержит общие научно-обоснованные выводы, которые соответствуют заявленным целям, задачам исследования, а также отражает научную новизну и практическую значимость работы.

Замечания по диссертации

По диссертации имеются замечания, которые не являются принципиальными и не снижают качество работы в целом:

1. Не совсем понятен принцип выбора квази-распределенной системы, почему не используется только распределенная система.
2. Отсутствует количественная оценка экономического эффекта от внедрения научной разработки на предприятиях горной промышленности.
3. В части разработанного метода автору было бы желательно рассмотреть решения, альтернативные рефлектометрии, в частности, рассмотреть возможность использования брэгговских датчиков для локализации проблемных участков.

Заключение

Диссертационная работа Алькиной А.Д. соответствует п. 2.1 Порядка присуждения ученым степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Диссертация представляет законченный научный труд, результаты работы имеют научную новизну, оригинальность и отличаются практической значимостью, а Алькина Алия Даулетхановна заслуживает присуждения

учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.8 - «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Я, Кистенев Юрий Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Алькиной Алии Даулетхановны и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель проректора по научной и инновационной деятельности ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

 Кистенев Юрий Владимирович

Адрес: пр. Ленина, д. 36, корп. 13, 634050, г. Томск, Томская обл., Россия e-mail: yuk@iao.ru Телефон: +7-913-828-6720

Подпись Кистенева Юрия Владимировича заверяю.
Учёный секретарь Ученого совета Национального
исследовательского Томского государственного
университета





Н.А. САЗОНОВА

