



АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР

"АЛТАЙ"

659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1.
факс (3854)311309, 317283, телетайп-телекс 233413 КЛЕН,
тел. (3854) 301067, 301807.

e-mail: post@frpc.secna.ru. Internet: http://www.frpc.secna.ru

28.08.2020

№ 91-9156

На № _____ от _____

ОКПО
07508902

Ученому секретарю Ученого совета
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет»
О.А. Ананьевой

пр-т Ленина, д. 30, г. Томск, 634050

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор,
кандидат технических наук

Б.В. Певченко

2020 г.

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Лисакова Сергея Анатольевича «Быстродействующая многоточечная оптико-электронная система контроля пламени и определения его пространственных координат», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, материалов и изделий

Быстрая автоматическая регистрация факта возникновения пожара на техногенном объекте, определение местоположения очага возгорания способствуют быстрому и целенаправленному действию для его ликвидации. К сожалению, непредвиденные возгорания в шахтах и на других промышленных предприятиях возникают до настоящего времени. Они влекут значительные материальные потери и уносят жизни людей. В связи с этим диссертационная работа Лисакова С.А., посвященная созданию нового надежного и быстродействующего прибора для обнаружения координат очага возгорания, является **актуальной**.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литературных источников. Объем работы составляет 145 страниц, представлено 10 таблиц, 45 рисунков. Список источников включает 112 наименований.

В первой главе автором проводится аналитический обзор методов и средств обнаружения и локализации горения. Автор обосновывает необходимость создания оптико-электронной системы (ОЭС), способной обнаружить пламенное горение внутри объекта сложной геометрической формы и определить не только начальную стадию горения, но и координаты очага для его эффективного подавления.

Во второй главе изложены принципы построения быстродействующей многоточечной ОЭС обнаружения пламени и определения его пространственных координат при использовании некоординатных оптико-

электронных датчиков (НОЭД). Для определения трех искомых координат пламени по показаниям детекторов предложены три метода решения: многофакторная полиномиальная регрессия; регрессия нейронными сетями и численные методы решения нелинейных уравнений. Проведены сравнения этих методов по скорости счета и точности и выбран оптимальный метод полиномиальной регрессии. В этой же главе рассмотрена адаптация системы под охраняемый объект произвольной геометрической формы.

В третьей главе предложены технические решения быстродействующей многоточечной ОЭС. Для обеспечения помехоустойчивости НОЭД комплектуется пятью фотодиодами с различными спектральными характеристиками. Сигналы фотодиодов обрабатываются микроконтроллером АТМega8. Для подавления оптических помех применен компенсационный метод.

В четвертой главе приводятся методики и результаты экспериментального исследования лабораторного образца ОЭС в условиях близких к реальным условиям эксплуатации.

Следует подчеркнуть строгую последовательность изложения материала и структурированность работы. Данное положительное качество работы позволило обеспечить аргументированность всех положений и выводов.

Новизна диссертационной работы определяется следующим:

1) Предложен новый принцип построения быстродействующей многоточечной ОЭС контроля пламени, основанный на совместной регистрации оптического излучения некоординатными оптико-электронными датчиками.

2) Разработан метод определения координат пламени многоточечной ОЭС в условиях запыленности атмосферы с применением полиномиальной регрессии.

3) Предложен способ адаптации ОЭС контроля пламени под геометрические параметры охраняемого объекта.

4) Впервые создана экспериментальная методика нахождения погрешности определения координат пламени многоточечной ОЭС, основанная на размещении тестовых очагов возгорания в реперных точках испытательного стенда.

Достоверность результатов работы подтверждается согласованностью расчетных данных и данных, полученных в процессе моделирования, с опытными данными, полученными в результате лабораторных и натурных испытаний; использованием современной измерительной техники.

Научная и практическая значимость, ценность полученных результатов.

1. Выявлены оптимальные спектральные диапазоны контроля пламени углеводородных воздушных смесей и оптических помех от ламп накаливания и нагретых тел.
2. Разработан принцип построения НОЭД, обеспечивающий исключение оптических помех от ламп накаливания.

3. Разработано программное обеспечение для управления ОЭС.
4. Разработана методология построения многоточечной ОЭС контроля пламени.
5. Разработан измерительный стенд для реализации методики нахождения погрешностей определения пространственных координат пламени многоточечной ОЭС.

Результаты диссертационной работы имеют определенное теоретическое и практическое значение для повышения пожарной безопасности промышленных объектов.

Предложенный автором метод построения оптико-электронной системы позволяет разрабатывать быстродействующие приборы с высокой вероятностью обнаружения очага возгорания и его координат, в том числе в присутствии оптических помех.

Высокий научный уровень работы и ее практическая ценность подтверждаются успешной апробацией ее результатов на международных и всероссийских научно-технических конференциях, публикациями в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Публикации:

Результаты диссертационных исследований опубликованы в 40 работах: в 9-ти статьях периодических журналов, рекомендованных ВАК, в 13 статьях в международной базе цитирования Scopus, в 11 статьях в сборниках трудов международных и всероссийских научно-технических конференций, в 7-и свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Замечания по работе.

1. Допущение о форме пламени в виде шара положено в основу алгоритма расчета координат этого шара. При пожаре на предприятии пламя может затеняться частично или полностью элементами оборудования, поэтому часть датчиков может даже не получить освещения. Не понятно, как будет при этом работать алгоритм.

2. В автореферате нет информации о единственности решения задачи определения координат.

3. В работе не говорится о том, как подавлять помеху от лампы накаливания в моменты ее включения и выключения, поскольку спектр ее излучения смещается в длинноволновую область

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа Лисакова Сергея Анатольевича «Быстродействующая многоточечная оптико-электронная система контроля пламени и определения его пространственных координат», представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержащую научную новизну и ценность, практическую значимость и подтверждает квалификационный уровень диссертанта.

Считаю, что диссертационная работа «Разработка метода и прибора контроля местоположения начальной стадии развития процесса горения в угольных шахтах» соответствует паспорту научных специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, материалов и изделий, а

также соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ N 842 от 24.09.2013 с изменениями на 01.10.2018 г. В диссертации на основании выполненных работ изложены научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса, а ее автор, Лисаков Сергей Анатольевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Начальник лаборатории радиационной томографии и цифровой радиометрии Акционерного общества «Федерального научно-производственного центра «Алтай» доктор технических наук (специальность 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий), доцент
«27» 08 2020 _____ Карих Владимир Петрович

Тел.: (3854) 30-16-90, e-mail: kar@frpc.secna.ru

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай» 659322, Алтайский край, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1, тел.: (3854) 305888, e-mail: post@frpc.secna.ru

Научная специальность, по которой защищается диссертация:

05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Подпись Кариха Владимира Петровича заверяю

Ученый секретарь АО «ФНПЦ «Алтай»,

кандидат технических наук

_____ Егорова Л.Г.