

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Лисакова С.А. выполнена в Бийском технологическом институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» на кафедре методов и средств измерений и автоматизации.

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена необходимостью разработки теоретических основ, методов и средств контроля наличия пламенного горения и его локализации на потенциально опасных производствах с пожаровзрывоопасными средами с целью повышения безопасности техногенных объектов.

Автор диссертационной работы ставит задачей разработать принцип построения быстродействующей многоточечной оптико-электронной системы контроля пламени, метод определения пространственных координат пламени и способ адаптации системы под помещения сложной геометрической формы, а также провести экспериментальные исследования системы в условиях, близких к реальным условиям эксплуатации.

Проведенные автором исследования имеют научное и практическое значение, поскольку создана многоточечная оптико-электронная система контроля пламени, содержащая новую совокупность технических решений – применение некоординатных оптико-электронных датчиков, расположенных специальным образом на охраняемом техногенном объекте, для определения пространственных координат пламени и методов регрессионного анализа для повышения точности и быстродействия системы.

Основные научные выводы и положения подтверждаются физической обоснованностью применяемых принципов и методов решения поставленных задач; соответствием теоретически полученных результатов и результатов, полученных экспериментально в лабораторных условиях, а также в условиях, близких к реальным условиям эксплуатации системы. Выводы подтверждены непротиворечивостью и воспроизводимостью результатов, удовлетворительным совпадением результатов экспериментов и расчетов.

Научная новизна заключается в следующем:

1. Предложен новый принцип построения быстродействующей многоточечной оптико-электронной системы контроля пламени, основанный на совместной регистрации оптического излучения некоординатными оптико-электронными датчиками, количество, месторасположение и пространственная ориентация которых определяются геометрической

формой внутреннего объема охраняемого техногенного объекта и требуемой точностью определения пространственных координат пламени.

2. Разработан метод определения координат пламени многоточечной оптико-электронной системой в условиях запыленности атмосферы охраняемого объекта, основанный на априорном получении (с учетом параметров охраняемого объекта, количества, месторасположения и пространственной ориентации датчиков) функции полиномиальной регрессии, связывающей значения выходных сигналов датчиков и координаты пламени, и применении полученной функции в процессе работы системы для расчета координат пламени.

3. Предложен способ адаптации оптико-электронной системы контроля пламени под геометрические параметры охраняемого объекта, основанный на определении оптимальных параметров системы – количества некоординатных оптико-электронных датчиков, их пространственного расположения и ориентации – за счет использования численных методов минимизации целевой функции, полученной на базе математического моделирования оптико-электронной системы, и обеспечивающий заданную погрешность определения координат пламени.

4. Впервые создана экспериментальная методика нахождения погрешности определения пространственных координат пламени многоточечной оптико-электронной системой, основанная на размещении тестовых очагов различного типа в реперных точках объемного испытательного стенда, имитирующего реальное охраняемое пространство, позволяющая установить влияние расположения зоны горения на точность контроля.

Достоверность полученных результатов работы обеспечивается корректностью постановки задач, их строгой физической обоснованностью, логической взаимосвязью полученных экспериментальных данных, применением современной измерительной техники и общепринятых методов обработки результатов.

Практическая значимость состоит в выявлении оптимальных спектральных диапазонов контроля излучения пламени и оптических помех; разработке принципа построения некоординатного оптико-электронного датчика; разработке программного обеспечения, позволяющего определять количество, месторасположение и пространственную ориентацию некоординатных оптико-электронных датчиков; разработке методологии построения и методик испытания многоточечной оптико-электронной системы контроля пламени.

Результаты диссертационного исследования использованы в рамках выполнения грантов РФФИ, Президента Российской Федерации и программы «У.М.Н.И.К.».

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в формировании принципа построения быстродействующей многоточечной оптико-электронной системы контроля пламени и ее адаптации под охраняемый объект сложной формы, разработке

оптимального метода определения пространственных координат пламени на базе создания математической модели объекта контроля, планировании и проведении теоретических и экспериментальных исследований, обработке полученных данных, написании статей на основе полученных результатов.

Основные результаты по теме диссертации опубликованы в 40 научных работах, в том числе в 9 статьях журналов из перечня ВАК, в 13 статьях в международной базе цитирования Scopus, в 11 статьях в сборниках трудов международных и всероссийских научно-технических конференций, в 7 свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ. Содержание опубликованного материала соответствует результатам научных исследований, изложенных в тексте диссертационной работы.

Диссертационная работа Лисакова Сергея Анатольевича «Быстродействующая многоточечная оптико-электронная система контроля пламени и определения его пространственных координат» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой приводятся технические решения для создания систем обеспечения пожарной безопасности и взрывозащиты техногенных объектов.

Автор диссертационной работы «Быстродействующая многоточечная оптико-электронная система контроля пламени и определения его пространственных координат» Лисаков Сергей Анатольевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (технические науки).

Научный руководитель
к.т.н., доцент,
декан технологического
факультета БТИ АлтГТУ

А.Н. Павлов

659305, Алтайский край,
г. Бийск, ул. Трофимова, 27
Тел: +79
Email: pan@bti.secna.ru

Подпись А.Н. Павлова удостоверяю

Ученый секретарь БТИ АлтГТУ



Е.В. Сыпин

« 14 » 02 2020 г.