

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Берга Ивана Александровича на тему «Исследование методов трансформации и анализа ИК-тепловизионной видеоинформации о факельном горении газообразного топлива», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (информатизация и связь)

Процесс сжигания газового топлива сопровождается процессами синтеза экологически вредных продуктов сгорания, в первую очередь, оксидов азота, количество которых определяется состоянием горящего факела. В этой связи, проведение бесконтактного контроля состояния факела является актуальной задачей. Можно согласиться, что одним из наиболее перспективных инструментов решения данной задачи является ИК-тепловидение, обеспечивающее регистрацию в последовательные моменты времени мгновенных изображений факела в инфракрасном диапазоне. В настоящее время на рынке имеется достаточно большое количество ИК-тепловизоров различных производителей, которые обеспечивают только фиксацию изображений факела без какого либо анализа и вычисления количественных показателей, характеризующих процесс горения.

Диссертация И.А. Берга посвящена разработке методов анализа ИК-тепловизионных изображений горящего факела с целью извлечения из данных изображений количественных показателей процесса горения газообразного топлива, что несомненно, является актуальной и важной научно-технической проблемой.

Объектом исследования являются методы анализа ИК-термографической информации изображений горящего факела на основе компьютерных методов обработки данных. Предметом изучения являются методы анализа ИК-тепловизионных видео последовательностей, обеспечивающие трансформацию первичной информации во временные ряды, содержащие необходимую информацию.

На основе вышесказанного, можно сделать обоснованный вывод о том, что диссертация соответствует паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации», как в части формулы специальности, так и области исследования (пунктам 5, 12)

В диссертации поставлены и решены следующие основные задачи исследования:

1. Исследование методов анализа ИК-тепловизионных изображений горящего факела для научного обоснования выбора совокупности методов, обеспечивающих трансформацию первичной информации и вычисление количественных показателей процесса факельного горения.
2. Исследование особенностей ВР, содержащих значения количественных показателей процесса факельного сжигания топлива в непрерывном и импульсном режиме подачи газообразного топлива.
3. Подтверждение информативности с теплотехнической точки зрения выбранного набора количественных показателей, характеризующих процесс факельного сжигания газообразного топлива.

В работе получен ряд новых научных результатов, в том числе:

– выбор, обоснованный результатами анализа плотностей распределения пикселей ИК-тепловизионных изображений факела по температуре, методов анализа ИК-тепловизионных изображений горящего факела, обеспечивающих вычисление количественных показателей, характеризующих процесс горения газообразного топлива;

– подтверждение стационарности во времени определённых количественных показателей процесса горения факела вне зависимости от режима подачи газообразного топлива;

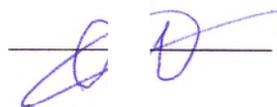
– количественное описание отличий процессов горения в непрерывном и импульсном режиме горения.

По материалам диссертации опубликовано 15 работ, из них 11 в изданиях из Перечня ВАК, в том числе включенных в международные реферативные базы данных Scopus и WoS. Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Результаты работы докладывались автором на одной всероссийской и девяти международных конференциях.

По автореферату есть одно замечание: в тексте не представлено обоснование выбора диапазона частот открытия топливного клапана.

На основании автореферата можно сделать вывод, что диссертация Берга И.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача – разработана методика извлечения информационно-содержательных количественных характеристик процесса факельного горения по данным тепловизионной съёмки в ИК-диапазоне спектра электромагнитных волн. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а ее автор Берг Иван Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информатизация и связь).

Медведев Александр Николаевич,  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник,  
ученый секретарь Института промышленной экологии УрО РАН.  
Тел. 8 (343) 3623393.  
E-mail: medvedev@ecko.uran.ru.  
Адрес: г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 20.

 11.05.2020 г.

*Подпись Медведев И.А. заверяю*  
*Ситуация по кадр.*  *О.С. Шешин*