

Рис. 2. Зависимость активности по йоду от времени активации при температуре 800 °С

Определены зависимости активности угля по йоду от времени протекания процесса активации и размера фракции, необходимые с технологической точки зрения для производства активированного угля требуемой марки. Получен активированный уголь с активностью по йоду более 90 %, что удовлетворяет марке БАУ-МФ по ГОСТ 6217-74.

Список использованных источников

1. Кинле Х. Активные угли и их промышленное применение : пер. с нем. / Х. Кинле, Э. Бадер. – Л. : Химия, 1984. – 216 с.
2. Юрьев Ю. Л. Технология лесохимических производств. Ч. 1. Пиролиз древесины. – Екатеринбург : УГЛТА, 1997. – 99 с.

УДК: 62-791.2, 621.317.799, 535-15

ИНФРАКРАСНЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕД В ЭНЕРГЕТИКЕ

**INFRARED FIBER-OPTICAL SENSOR FOR DETERMINING THE
COMPOSITION OF TECHNICAL ENVIRONMENT IN ENERGY**

Лашова А. А., Корсаков М. С., Гулько Д. Я., Корсаков А. С.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
anastasija.lashova@yandex.ru

Lashova A. A., Korsakov M. S., Korsakov A. S.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе представлен волоконно-оптический датчик с ИК-световодами на основе кристаллов AgBr-Tl для измерения и контроля состава и температуры различных технических веществ и твердых тел. Датчик позволяет осуществлять измерения бесконтактным способом в изолированных местах и тяжелых условиях эксплуатации устройств: при низких температурах, вибрациях и высоких давлениях, что делает его применение перспективным для отрасли энергетики.

Abstract: In this paper, we present a fiber-optic diode laser sensor with infrared light guides based on silver halide halides and thallium iodide for measuring and controlling the composition and temperature of various technical solid, liquid and gaseous substances. The sensor allows measurements in hard-to-reach places and severe operating conditions of devices: at low temperatures, vibrations and high pressures, which makes its application promising for the energy.

Ключевые слова: *инфракрасные световоды, волоконно-оптический датчик, спектроскопия, энергетика.*

Keywords: *mid-infrared, infrared fiber, fiber-optical sensor, spectroscopy, energy.*

Волоконно-оптические датчики (ВОД) являются перспективным направлением развития КИП, в связи с их компактностью, надежностью и помехоустойчивостью. ВОД могут осуществлять прямые измерения параметров, что обеспечивает простоту в обработке сигналов, а также удобство при интегрировании приборов в системы автоматизации. Оптико-волоконные датчики на основе инфракрасных материалов

занимают особую область среди ВОД, так как могут передавать не только спектральные характеристики вещества, но и тепловые сигналы в широком диапазоне температур: от $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

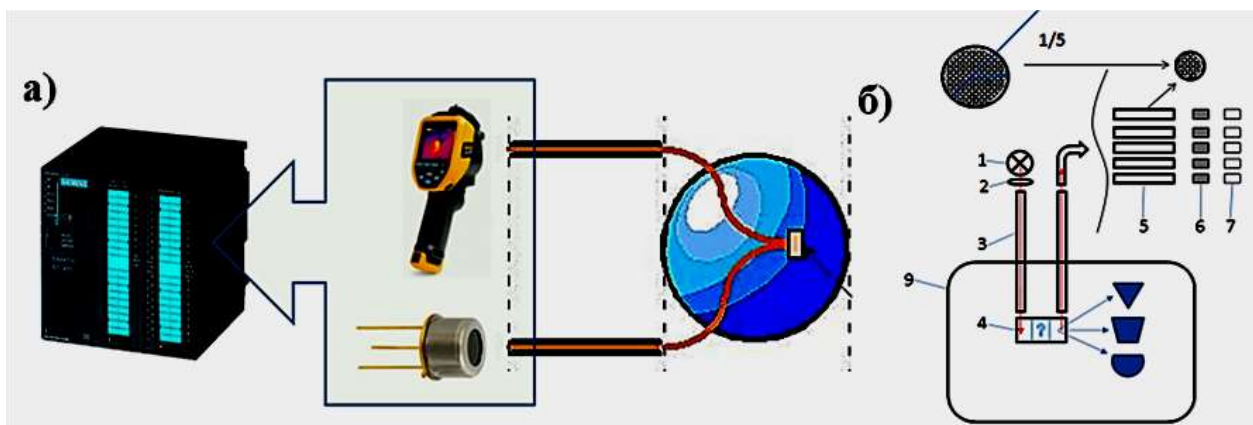
Ключевой особенностью разработанного инфракрасного волоконно-оптического датчика является использование ИК-световодов на основе галогенидов серебра и йодидов одновалентного таллия. Эти материалы характеризуются широким диапазоном пропускания (2–25 мкм), высокой фотостойкостью, устойчивостью к радиации, прочностью, малыми оптическими потерями [1].

Инфракрасные световоды служат каналами передачи спектральных характеристик и тепловых картин вещества. Применение волоконных каналов доставки позволяет разделять области приема и обработки сигнала, таким образом становится возможным измерение параметров веществ и механизмов в изолированных местах.

Исследование состава сред осуществляется по спектральным характеристикам в инфракрасном диапазоне, а именно по пикам поглощения различных веществ. Высота пика на определенной длине волны позволяет идентифицировать вещество и определить его концентрацию. Полученный от нагретого вещества инфракрасный спектр преобразуется в электрический сигнал и программно обрабатывается для получения численных значений концентраций, после чего передается на приборную панель или АРМ оператора.

Инфракрасный ВОД позволяет осуществлять бесконтактное измерение температуры за счет передачи по оптическим каналам теплового поля к чувствительному элементу [2]. При использовании волоконной сборки возможно не только определение температуры тела, но и передача тепловой картины одного или нескольких тел и веществ. Таким образом, данный метод контроля температуры может быть применен в энергетике для оценки температурных полей турбинных лопаток и подогревающих устройств.

Принципиальное устройство волоконно-оптического датчика и схема включения в системы обработки сигналов представлены на рисунке.



Схемы волоконно-оптического датчика: а) схема обработки сигналов;
б) оптическая схема

Основными элементами оптической схемы (рисунок, б) инфракрасного ВОД являются: 1 – широкополосный источник излучения, 2 – линза, 3, 5 – сборка ИК-световодов, 4 – чувствительный элемент, 6,7 – приемники излучения. Приемники излучения (рисунок, а) выполняются в виде детекторов ИК-излучения или матрицы болометров. Дальнейшая обработка данных осуществляется программно в контроллере.

Таким образом, инфракрасные ВОД могут применяться для контроля параметров энергетических машин и устройств, в том числе для исследования состава и температуры продуктов сгорания, горючесмазочных материалов и водосодержащих веществ. Применение инфракрасных волокон позволит использовать датчик в труднодоступных местах в условиях сильных вибраций и высоких температур, что делает его перспективным для энергетики.

Список использованных источников

1. Волоконные световоды для среднего инфракрасного диапазона : учебник / Л. В. Жукова, А. С. Корсаков, А. Е. Львов, Д. Д. Салимгареев. Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2016. 247 с.
2. Ханефт А. В. Дефекты Френкеля и Шоттки в ионных кристаллах. LAP LAMBERT Academic Publ., 2012. 308 с.