

УДК 535.243.25

## КАЛИБРОВКА СПЕКТРАЛЬНОГО ДАТЧИКА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕЖИМОВ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Кабиев Р.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор, Мирошниченко Г.П.  
(Университет ИТМО)

В работе реализован метод температурной калибровки спектрального датчика по модели абсолютно черного тела. Исследовано его применение в идентификации режима горения углеводородного топлива на примере форсажной камеры авиационного двигателя.

### **Введение.**

Из-за ряда преимуществ оптические технологии имеют широкое применение как при создании новых датчиков, так и при замене традиционных средств измерения таких характеристик физических процессов, как давление, механические деформаций, температура и т.д. В данной работе исследуется применение спектрального датчика с 11-канальным фотоприемным устройством (ФПУ) для измерения температуры пламени и определения режима горения углеводородного топлива.

### **Основная часть.**

Спектральный датчик состоит из оптической системы (сапфировый оптический элемент, поворотная призма и волоконно-оптический жгут) и спектральных приборов (ФПУ и спектрометр).

ФПУ имеет 8 оптических каналов, каждый из которых характеризуется принимаемым интервалом длин волн и центральной частотой. Также в составе содержится один канал, принимающий сигнал в ближнем ИК-диапазоне. Датчик измеряет интегральную интенсивность падающего излучения в соответствующем интервале длин волн.

Параллельно с ФПУ для контроля результатов измерения температуры используется универсальный перестраиваемый спектрометр ASP-150.

Калибровка спектрального датчика и спектрометра была осуществлена по спектру теплового излучения модели абсолютно черного тела в ВНИИМ им. Д.И.Менделеева. В результате была получена калибровочная кривая, компенсирующая неравномерную спектральную чувствительность спектрометра, а также искажения, вносимые элементами оптической системы датчика. Для ФПУ получена зависимость калибровочных коэффициентов, представляющих собой отношения канальных отсчетов, от температуры. Исследовано влияние изменяемых параметров ФПУ на результат измерения.

Исследование применения спектрального датчика для идентификации режима горения топлива проведено на форсажной камере авиационного двигателя. Было рассмотрено несколько стационарных режимов работы камеры. Полученные при калибровке данные позволили определить температуру пламени и оценить вклад излучения радикалов С<sub>2</sub>, СН и углекислого газа СО<sub>2</sub> в интегральные отсчеты ФПУ. Режимы работы определялись путем сравнения измеренных отсчетов и калибровочных коэффициентов при измеренной температуре.

### **Выводы.**

Полученные по эксперименту в ВНИИМ калибровочные кривые позволили оценить температуру топливно-воздушной смеси в диапазоне 1800-2600К и идентифицировать стационарные режимы работы форсажной камеры. Результаты исследования могут быть применены в авиационной отрасли для создания датчиков экспресс-анализа и бесконтактной индикации режимов работы форсажной камеры и температуры потока газов в режиме реального времени. Канал ближнего ИК-диапазона предложено использовать в качестве датчика наличия пламени.

Кабиев Р.А. (автор)

Подпись

Мирошниченко Г.П. (научный руководитель)

Подпись