

**КАЛИБРОВКА И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ МАКЕТА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО
ДАТЧИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЗОРОВ В КОМПРЕССОРЕ ТУРБОВАЛЬНОГО
ДВИГАТЕЛЯ**

**Кабиев Р.А. (ИТМО), Малмакин А.П. (ИТМО),
Ахмеров А.Х. (ИТМО), Васильев А.В. (ИТМО)**

**Научный руководитель – профессор, д.ф.-м.н., Мирошниченко Г.П. (ИТМО),
научный консультант - к.т.н., Грибаев А.И. (ИТМО)**

Введение.

На этапе разработки компрессора турбовального двигателя одними из важных параметров, требующие мониторинга в процессе испытаний в режиме реального времени, являются радиально-осевые зазоры. Достижение минимальных значений обеспечивает более высокую эффективность работы компрессора [1, 2].

Был разработан и изготовлен многоканальный макет волоконно-оптического датчика. Для корректного измерения зазоров требуется алгоритм обработки первичных данных, а также выполнение калибровки для определения зависимостей мощности отраженного сигнала от фактического расстояния и коэффициента отражения поверхности.

Основная часть. Общий принцип работы подобного датчика отражен в статье [3]. Изготовленный макет включает 16 каналов регистрации данных, разделенных на 2 сборки. Исходя из предельно допустимой скорости вращения компрессора и геометрических параметров лопаток, были выбраны аналого-цифровые преобразователи с частотой дискретизации 10 МГц.

Калибровка датчика выполнена на рабочем колесе компрессора в местах крепления и осуществлялась следующим образом: технологическая оснастка с помощью микрометрической подвижки линейно перемещалась на определенное расстояние с шагом 50 мкм, после чего для каждого положения регистрировалась амплитуда отраженного сигнала. На этапе анализа продемонстрированы характеристики каждой лопатки.

На основе экспериментальных данных был разработан алгоритм первичной обработки, в том числе включающий вычисление скорости вращения колес. Для проверки корректности работы алгоритма при различных режимах работы компрессора была построена математическая модель откликов лопаток с возможностью формирования сигнала с произвольным режимом ускорения и замедления.

Выводы. В процессе работы был реализован алгоритм обработки первичных данных и осуществлена калибровка каждого канала макета датчика, произведена оценка характеристик лопаток и выполнена апробация датчика на экспериментальном стенде.

Список использованных источников:

1. García I. et al. An optical fiber bundle sensor for tip clearance and tip timing measurements in a turbine rig //Sensors. – 2013. – Т. 13. – №. 6. – С. 7385-7398.
2. Binghui J. et al. An optical fiber measurement system for blade tip clearance of engine //International Journal of Aerospace Engineering. – 2017. – Т. 2017.
3. Стешаков Е. Г., Молокович И. Н. Измерение радиального зазора в компрессорных машинах волоконно-оптическим методом //Авиационные двигатели. - 2020. - №. 1. - С. 65-70.