

УДК 681.7.068

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ГОРЯЧЕЙ ПРОВОЛОКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ТЕПЛООВОГО АНЕМОМЕТРА

Сковородкина М.В. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),
Клишина В.А. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),
Варжель С.В. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Варжель С.В.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Работа направлена на экспериментальное исследование волоконно-оптических методов измерения скорости и определения направления потока жидкости. В ходе проведения работы были изучены основные методы создания «горячей проволоки» для волоконно-оптического анемометра, разработаны чувствительные элементы, а также проведены экспериментальные исследования различных методов для определения направлений потоков жидкости.

Введение.

Измерение скорости и направления потоков жидкостей и газов является критически важным процессом для стабильного функционирования многих промышленных систем. Одним из устройств, применяемых для данных целей, является анемометр. Оптическая анемометрия, основанная на использовании волоконно-оптических элементов в качестве чувствительных, обладает рядом преимуществ по сравнению с часто применяемой тепловой анемометрией, использующей металлическую нить для детектирования перемещений потоков жидкостей и газов. Среди основных преимуществ можно выделить следующие: стабильность работы в условиях электромагнитных помех, быстрый отклик и высокая чувствительность, коррозионная стойкость. При этом вопрос об измерении скорости и определения направления потока жидкости мало представлен в научной литературе, в отличие от потоков газов. Таким образом, в данной работе предлагается научно-техническое решение по созданию волоконно-оптической системы для измерения скорости и определения направления потока жидкости.

Основная часть.

В работе проведено исследование волоконно-оптических методов для измерения скорости и определения направления потока жидкости. В качестве «горячей проволоки» использован чувствительный элемент, состоящий из двух оптических волокон. В одном оптическом волокне сформирован массив из волоконных брэгговских решеток, позволяющий осуществлять измерение скорости и определение направления потока, в свою очередь, второе волокно (с тейпером) использовано для создания области «горячей проволоки». Оба волокна соединены с помощью сплава на основе олова и свинца. В ходе работы проведено экспериментальное исследование разработанного чувствительного элемента волоконно-оптического анемометра.

Выводы.

В ходе работы были проанализированы различные способы создания «горячей проволоки» путём изменения геометрии оптического волокна. Используя полученные данные, был выбран наиболее эффективный метод создания «горячей проволоки» (а именно – тейпер), на основе которого был разработан чувствительный элемент анемометра. В работе приведены экспериментальные зависимости спектрального отклика решеток Брэгга при различных значениях скорости и направления потока жидкости.

Сковородкина М.В. (автор)

Клишина В.А. (соавтор)

Варжель С.В. (научный руководитель)