

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет

Кафедра _____ общей физики _____
Направление подготовки _____ 03.03.02 - Физика _____

Дисциплина _____ Электромагнитный практикум _____

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Ф.И.О. _____ Климов Марк Игоревич _____, группа _____ 24301 _____

Тема _____ Электрофизические основы работы датчиков давления
для исследования двухфазных течений в плоском миниканале _____

_____ Кочкин Дмитрий Юрьевич _____

Научный руководитель

Актуальность исследования обусловлена перспективностью изучения физических процессов в потоках, протекающих в миниканалах с характерными размерами поперечного сечения 0,2–3 мм. Такие устройства находят применение в системах охлаждения электронной и лазерной техники, а также специальной оптики. Важной научно-практической задачей в данной области является оптимизация геометрических параметров миниканалов и конфигурации фазового состояния рабочих сред для интенсификации теплообмена.

Цель работы – исследование физических эффектов преобразования механических напряжений (давления) в электрический сигнал, лежащих в основе современных промышленных и высокоточных датчиков давления. Исследование направлено на подбор наиболее адекватного метода измерения для динамических систем, в частности, для изучения давления в плоском миниканале. В результате работы обоснован выбор подходящего физического эффекта и произведено его описание в контексте работы датчиков давления.

Основной метод исследования давления для различных фазовых состояний газожидкостной смеси (вода-воздух) – экспериментальное снятие зависимости выходного электрического напряжения датчика, установленного

в исследовательском стенде лаборатории интенсификации процессов теплообмена Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН. На первом этапе проведён анализ изменений электрических свойств под действием механических напряжений и выполнена классификация, позволившая идентифицировать принцип действия применяемого датчика. На втором этапе выполнены измерения давления в плоском миниканале как функции двух независимых переменных – расходов газа и жидкости.

Проведена аналитическая оценка ожидаемого выходного сигнала датчика и выполнено его сравнение с экспериментальными данными. Установлено, что предложенная модель работы датчика, основанная на положениях электромагнетизма, адекватно описывает реальные характеристики и подтверждается практическими измерениями. Результаты показали хорошее согласие между предсказаниями модели и измеренными значениями, что подтверждает корректность выбранного подхода. Следует отметить, что при обработке экспериментальных данных применялись стандартные процедуры фильтрации и усреднения, направленные на снижение уровня случайного шума. Все измерения проводились в условиях, максимально приближенных к стационарному режиму, с соблюдением требований техники безопасности и метрологических норм.

Ключевые слова: давление, механическое напряжение, пьезорезистивный эффект, миниканал, двухфазный поток.

« ____ » _____ 2026г.

_____ / Климов М.И