



РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РАСЧЁТНО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИНЧАТЫХ И АДДИТИВНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Вербанов Иван Сергеевич

**научный сотрудник, АУ ЦИАМ им. П.И. Баранова (Центральный институт
авиационного моторостроения им. П.И. Баранова)**

Диссертационная работа посвящена исследованиям в области создания новых типов теплообменных устройств, методов их проектирования и оптимизации. Созданы параметризованные модели элементарных ячеек (ЭЯ) теплообменных поверхностей в САД пакетах, проведена адаптация методов расчётов и экспериментального подтверждения теплогидравлических характеристик пластинчатых теплообменных поверхностей. Описаны методы учёта краевых эффектов при течении в межпластинном пространстве, влияния геометрии входа/выхода в и из межгофрового пространства на гидравлические потери. Проанализировано влияние нестационарности течений на точность расчётов, составившее не более 10% по потерям давления и 5% по перепадам температур. Сформирована база данных критериальных зависимостей путём численного моделирования теплообменных каналов с различными геометрическими параметрами (более 40 вариантов геометрий), состоящими из минимального и при этом достаточного числа элементарных ячеек при различных параметрах геометрических форм. Получены результаты многопараметрических расчётов и выбора конструкции теплообменника на примере регенератора для малоразмерного ГТД, обеспечивающего суммарные гидравлические потери менее 2.3 % и тепловую эффективность более 55.8%. Обобщены подходы к расчётно-экспериментальным исследованиям пластинчатых теплообменных поверхностей с перспективой их применения для аддитивных теплообменных поверхностей. Разработан метод экспериментального исследования тепло-гидравлических характеристик теплообменной поверхности с использованием тепловизионной аппаратуры и термохроматических жидких кристаллов. Получены и валидированы коэффициенты критериальных зависимостей, позволяющие осуществлять многопараметрический расчёт теплообменников. Изготовлен аддитивный ветвистый ТА-демонстратор системы охлаждения многоконтурной газотурбинной установки, конструкция которого защищена патентом. С помощью представленного в работе расчётно-экспериментального метода получения критериальных зависимостей осуществляется разработка современных взаимнопористых аддитивных воздухо-



воздушных теплообменников (ВВТ) для систем охлаждения турбин перспективных двигателей, а также теплообменников для стендового оборудования в ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова» и ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского».