

приводит к выкрашиванию и износу материалов, который может в результате приводить к полному разрушению носовых обтекателей, элементов теплозащиты, лопаток турбин, изменению геометрии аэродинамических поверхностей, снижению безопасности полета и т. д.

Решение проблемы каплеударной эрозии связано с выбором достаточно прочных материалов. Построение математической модели процессов каплеударной эрозии является важной составляющей в решении проблемы обеспечения защиты поверхностей высокоскоростных летательных аппаратов.

Для решения поставленной задачи предлагается использовать новый численно-аналитический метод, основанный на использовании поверхностных функций влияния и позволяющий снизить ресурсоемкие расчеты. Предлагается впервые исследовать не только единичный, но и периодический и стохастический режимы каплеударного воздействия. Приводятся примеры тестовых расчетов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект 23-49-00133), выданного Московскому авиационному институту.

УДК 539.3

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОБЪЕМНОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА

А. А. ОРЕХОВ, Т. С. ТЕРЕЩЕНКО

Московский авиационный институт (НИИ), Российская Федерация

Аналитическими методами построена новая математическая модель для обобщенного гиперболического уравнения теплопроводности. Найденное решение соответствует воздействию сосредоточенного во времени и координатах объемного источника тепла, расположенного в теплопроводящем полупространстве. Для решения используются интегральные преобразования Фурье по пространственным координатам и интегральные преобразования Лапласа по времени. Соответствующие оригиналы построены аналитическими методами.

Показано, что фундаментальное решение представляет собой две сферические тепловые волны. Первая волна распространяется от источника, а вторая является отраженной тепловой волной от поверхности полупространства. Представлены графические результаты, раскрывающие особенности процесса распространения тепловой волны в полупространстве с учетом конечной скорости движения тепловых фронтов. Получено интегральное представление, позволяющее получать решения задачи о произвольных объемных источниках тепла в полупространстве. С использованием найденного фундаментального решения приведен пример решения задачи о действии непрерывного сосредоточенного источника тепла в полупространстве.

Полученный результат позволит с большой точностью решать задачи о высокоинтенсивных тепловых потоках в новых материалах с неклассическими теплопроводящими свойствами, а также оценки вклада нестационарной теплопроводности в процессы теплопереноса в материалах и конструкциях, подвергающихся воздействию интенсивных тепловых потоков (нагрев газами с высокой энтальпией, лазерная обработка поверхности, аддитивные технологии и т. д.).

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FSFF-2023-0004).

УДК 620.193

ПОВЕДЕНИЕ ЛЕЙКОСАПФИРА ПРИ АЭРОГАЗОДИНАМИЧЕСКОМ ОБТЕКАНИИ И НАГРЕВЕ ПОТОКАМИ ВОЗДУШНОЙ И АЗОТНОЙ ПЛАЗМ

В. А. ПОГОДИН, А. Н. АСТАПОВ

Московский авиационный институт, Российская Федерация

Работа продолжает систематические исследования [1–3], направленные на проведение анализа, корректировки и дополнения теоретического обоснования процессов пристеночной каталитической рекомбинации и аэрогазодинамического нагрева материалов в условиях воздействия скоростных высокоэнтальпийных потоков газа.