

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.