

УДК 629.7.02

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЛОГОС» И МЕТОДИКА ЕГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО И ТЕПЛООВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТА-НОСИТЕЛЕЙ**

Иванова Т. Г., Стрюков Я. А., Берг Д. А., Каракотин И. Н.

ГКНПЦ им. М. В. Хруничева, г. Москва

В настоящее время при создании новой ракетно-космической техники предъявляются все более жесткие требования к надежности и улучшению характеристик при минимизации затрат времени и средств на этапах проектирования и экспериментальной отработки. Благодаря развитию вычислительных методов аэродинамики и теплообмена, а так же созданию в России современных многопроцессорных супер-ЭВМ появилась возможность частичного замещения дорогих и длительных физических испытаний моделей в аэродинамических трубах на проведение вычислительных экспериментов с использованием удаленного сетевого доступа к супер-ЭВМ с производительностью до 300 Тфлоп/сек.

В работе рассмотрены перспективы внедрения программного комплекса (ПК) вычислительной аэродинамики и теплообмена «ЛОГОС» разработки Федерального ядерного центра в г. Саров для расчетов аэродинамических и тепловых нагрузок при проектировании ракет-носителей на всех этапах полета от малых дозвуковых до гиперзвуковых скоростей.

Представлена методика тестирования программного комплекса для выявления наилучших параметров геометрической модели, расчетной сетки, настроек решателя и способов удаленных вычислений на распараллеленных процессорах, позволяющих получить результат с точностью, не хуже чем в экспериментальных исследованиях для ряда задач. Разработана программа совмещения вычислительных и физических экспериментов, позволяющая получать наиболее полный и достоверный объем данных по аэродинамическим и тепловым нагрузкам в полете.

Рассмотренный класс задач нагрева при гиперзвуковом обтекания для расчетов в ПК «ЛОГОС» охватывает эффекты отрывного течения, интерференции ударных волн, воздействия струй двигателей, управления обтеканием, что позволяет на ранних этапах проектирования выявить участки конструкции, подвергающиеся критическим нагрузкам и обеспечить их защиту.

Результатом внедрения ПК «ЛОГОС» и супер-ЭВМ станет сокращение сроков определения аэродинамических и тепловых нагрузок на новые средства выведения с 4..5 лет до 1 года и менее с соответствующей экономией и увеличением информативности получаемых данных.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации и Министерства образования и науки РФ в рамках Постановления Правительства РФ №218 от 09.04.2010 г. (шифр темы 2013-218-04-4777).