В последнее время особое значение приобретает разработка гиперзвуковых летательных аппаратов. Использование программных комплексов для расчета характеристик ГЛА, может повысить эффективность и сократить время необходимое для разработки перспективных ГЛА. Однако, в связи с тем что в ударном слое около гиперзвукового ЛА протекает множество неравновесных физико-химических процессов и кроме того необходимо учитывать унос массы с поверхности ЛА, моделирование течения термо-химически неравновесной многокомпонентной смеси газов требует значительных вычислительных ресурсов. Данная работа предполагает создание прикладного программного комплекса (ППК) и проведение обеспечивающих экспериментальных исследований для комплексного моделирования условий движения спускаемых гиперзвуковых летательных аппаратов в атмосфере, учитывающих изменение формы поверхности ГЛА вследствие разрушения теплозащитного покрытия.

На третьем этапе разработана физико-математическая модель турбулентности воздушного потока с многокомпонентной диффузией и химическими реакциями на поверхности ГЛА и математическая модель процесса разрушения ТЗП с кинетикой и диффузией и изменением геометрии методом конечных объёмов. На основе разработанных физико-математических моделей созданы программный компонент ППК, моделирующий интенсивный радиационный теплообмен на поверхности ГЛА и итоговая версия программного компонента ППК, моделирующего гиперзвуковой обтекающий поток с учетом химических реакций на поверхности ГЛА и изменения формы поверхности ГЛА, вызванного разрушением ТЗП. Проведена расчетная валидация программного компонента ППК, моделирующего интенсивный радиационный теплообмен на поверхности ГЛА. Для обеспечения проведения вычислительного эксперимента и экспериментального исследования с использованием химически активной плазмы проведено дооснащение экспериментального стенда и разработаны программа и методики экспериментальных исследований и вычислительного эксперимента по моделированию изменения формы поверхности малоразмерной модели ГЛА, вызванного разрушением ТЗП в потоке химически активной плазмы.

Данные работы выполняются при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" по соглашению № 14.604.21.0090 от 8 июля 2014 г. идентификатор проекта: RFMEFI60414X0090.