



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

А.А. Лукьянова

« 01 » 2026 г.

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Проектирование теплообменного аппарата наддува топливного бака ЖРД
(наименование проекта)

I. Общая информация о проекте:

1. Инициатор проекта (ФИО, должность)	Кубриков Максим Викторович, директор ИКТ
2. Описание проблемы, на решение которой направлен проект	<p>Проект направлен на проектирование теплообменного аппарата наддува топливного бака ЖРД и создание системы, которая эффективно и безопасно превращает непригодный для прямого наддува горячий газ в пригодный.</p> <p>Принцип работы и решаемые проблемы: В качестве источника тепла берётся отработавший горячий газ из турбины ТНА, который вырабатывается в газогенераторе. В качестве охлаждающей жидкости используется компонент топлива, которое перед подачей в камеру двигателя циркулирует по рубашке охлаждения (для охлаждения стенок камеры и сопла).</p> <p>Работа теплообменного аппарата наддува: в проектируемом теплообменнике происходит косвенный контакт, по одним каналам течет горячий выхлопной газ, по другим каналам течет холодный компонент топлива. Тепло от газа передается холодному компоненту топлива. В результате газ сильно охлаждается до приемлемых 50-100°C и может быть безопасно подан в бак. Компонент топлива перед подачей в камеру двигателя получает порцию дополнительного тепла, что улучшает его испарение и смесеобразование в камере сгорания. Основная цель проектирования определить количество тепла необходимого для передачи от одного теплоносителя другому и определение размеров и массы теплообменного аппарата.</p>
3. Цель проекта	Проектирование теплообменного аппарата наддува топливного бака ЖРД
4. Задачи проекта	<ol style="list-style-type: none">1. Обзор современного состояния методов расчета и проектирования теплообменного аппарата наддува топливного бака жидкостного ракетного двигателя. Постановка задачи проектирования.2. Определение режимных параметров обеспечения работы топливного бака жидкостного ракетного двигателя3. Проведение расчета массового расхода компонента топлива газификации для создания заданного давления наддува.4. Проведение конструктивного расчета теплопередачи теплообменного аппарата.5. Изучение программного обеспечения для 3D моделирования и конструирования.6. 3D моделирование конструкции деталей рабочих элементов теплообменного аппарата.7. 3D моделирование сборочной конструкции

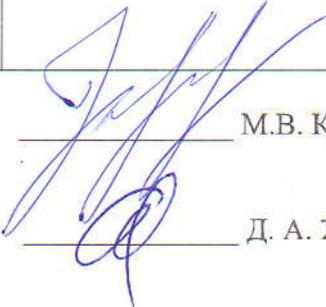
	<p>теплообменного аппарата.</p> <p>8. Разработка сборочных чертежей теплообменного аппарата.</p> <p>9. Составление отчета.</p>
<p>5. Результаты реализации проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Образовательный результат 	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>ПК-1 Способен участвовать в работах по расчету и конструированию деталей узлов и всего двигателя энергетических установок летательных аппаратов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Проектный результат 	<p>Спроектированный теплообменный аппарат наддува топливного бака ЖРД</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Личностный результат 	<p>Умение работать в команде.</p> <p>Опыт принятия инженерных и научных решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем проекта; - способность проводить поиск технической информации, для качественного выполнения задач проекта; - способность использовать в работе информационно-коммуникационные технологии; - способность получение опыта работы по принятию инженерных и научных решений. <p>Опыт владения компьютерными технологиями проектирования элементов конструкций ракетных двигателей.</p>
6. Краткое содержание проекта	<p>Разработка конструкции и рабочей документации теплообменного аппарата для системы наддува топливного бака жидкостного ракетного двигателя на основе комплексного термодинамического и конструкторского расчета.</p> <p>Полученный проектный продукт предназначен для дальнейшего использования в процессе детального проектирования, изготовления и испытаний системы наддува топливного бака модернизируемого жидкостного ракетного двигателя.</p>
7. Сроки реализации проекта	10.02.2026 – 20.06.2026
8. Календарный план / этапы реализации проекта	<p>Первая аттестация 10.02.2026-15.03.2026 - 25 баллов</p> <p>1. Обзор современного состояния методов расчета и проектирования теплообменного аппарата наддува топливного бака жидкостного ракетного двигателя. Постановка задачи проектирования.</p> <p>2. Определение режимных параметров обеспечения работы топливного бака жидкостного ракетного двигателя</p> <p>3. Проведение расчета массового расхода компонента топлива газификации для создания заданного давления наддува.</p> <p>Вторая аттестация 15.03.2026-19.04.2026 - 50 баллов</p> <p>4. Проведение конструктивного расчета теплопередачи теплообменного аппарата.</p> <p>5. Изучение программного обеспечения для 3D моделирования и конструирования.</p> <p>6. 3D моделирование конструкции деталей рабочих элементов теплообменного аппарата.</p> <p>Третья аттестация 19.04.2026-20.06.2026 - 75 баллов</p> <p>7. 3D моделирование сборочной конструкции теплообменного аппарата.</p> <p>8. Разработка сборочных чертежей теплообменного аппарата.</p>

	рата. 9. Составление отчета. 10. Защита проекта (до 20.06.2026) - +25 баллов
9. Ресурсное обеспечение	Компьютерное оборудование кафедры ДЛА ИКТ СибГУ.
10. Затраты на выполнение проекта, источник финансирования	Отсутствуют.
11. Критерии оценки результатов проекта	Осуществляется в соответствии с ФОС рабочей программы дисциплины: Теплопередача
<ul style="list-style-type: none"> Образовательный результат 	
<ul style="list-style-type: none"> Проектный результат 	Критерии к оценке качества: Результаты расчета теплообменного аппарата, 3D модели теплообменного аппарата, сборочный чертеж.
<ul style="list-style-type: none"> Личностный результат 	Освоенные практические навыки компьютерного моделирования и расчета теплообменного аппарата наддува топливного бака ЖРД. Навыки командной научно-технической работы.
12. Форма представления проектного результата	Отчет о выполнении проекта.
13. Наименование дисциплин, в рамках которых учитывается образовательный результат проекта	Теплопередача

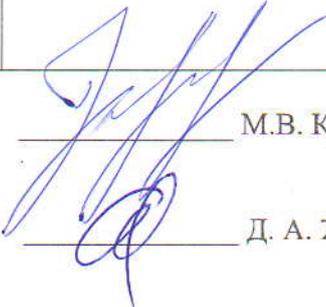
II. Участники проекта:

Роль в проекте	Количество вакантных мест	Функции участника проекта	ОПОП, на которых обучаются, группа	Трудоемкость проекта для участника (з.е.)
Руководитель группы, участник проекта	1	Руководство проектной группой	24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей - проектирование энергетических установок летательных аппаратов»	5 з.е.
Участник проекта (инженер-конструктор)	10	Участие в работе по проектированию	Группа Д23-02	

Инициатор проекта


М.В. Кубриков, Директор ИКТ

Руководитель проекта


Д. А. Жуйков, доцент каф. ДЛА

СОГЛАСОВАНО:

Ответственный за проектную деятельность ИКТ


О. И. Рабeцкая

Директор ИПШТ


М. В. Сафpoнoв