

11.05.2021 № 11622 СК 1-8

на № 08-2021-05 от 22.03.2021

Учёному секретарю

Диссертационного совета

Д 212.125.08

Московского авиационного института

Зуеву Ю.В.

125993, г. Москва,

Волоколамское шоссе, 4.

МАИ. Учёный совет

Отзыв на автореферат

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Ремчукова С.С. на тему: «Применение компьютерного моделирования при совершенствовании конструкции и технологии изготовления компактного теплообменника МГТД сложного цикла», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: отзыв на 2 л. в 2-х экземплярах.

ИО Зам. Генерального конструктора –  
начальник ОКБ



И.А. Селиванов

Исполнитель  
Иванов Александр Иванович  
Тел. (846) 998-54-92

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«19.05.2021»

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ремчукова Святослава Сергеевича** на тему:  
**«Применение компьютерного моделирования при совершенствовании  
конструкции и технологии изготовления компактного теплообменника МГТД  
сложного цикла»**, представленной на соискание учёной степени кандидата  
технических наук по специальности **05.07.05 – «Тепловые, электроракетные  
двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»**

Разработка малоразмерных газотурбинных двигателей (МГТД) разнообразных схем является востребованным направлением развития отечественного авиадвигателестроения. При этом особый интерес представляют варианты МГТД «сложного» цикла, использующие теплообменный аппарат в целях повышения топливной эффективности. В таких МГТД разработчики стремятся максимально повысить тепло-гидравлическую эффективность теплообменника, что позволит оправдать утяжеление конструкции снижением удельного расхода топлива. Все это делает **актуальной** диссертацию Ремчукова С.С., посвящённую комплексному проектированию, расчёту и изготовлению пластинчатых теплообменников с автоматизацией всех стадий работы.

Автором получены следующие результаты, обладающие **научной новизной**:

- разработана комплексная методика автоматизированного проектирования, расчёта и изготовления пластинчатых теплообменников, которая позволяет разработчику получить требуемые тепло-гидравлические характеристики теплообменной поверхности в конкретной решаемой задаче;
- разработан способ изготовления пластинчатых теплообменников, базирующийся на применении лазерных технологий;
- способ изготовления, разработанный автором, успешно интегрирован в комплексную методику, чем достигается формирование комплекта технологической оснастки, необходимой для изготовления теплообменника, на стадии проектирования самого теплообменника.

**Практическая значимость** проведенного исследования заключается в том, что с применением разработанной автором комплексной методики за счёт автоматизации достигается существенное упрощение работ по созданию новых теплообменников. Комплексная методика позволит достигать оптимальных тепло-гидравлических характеристик теплообменных поверхностей разрабатываемых теплообменников, что благоприятно скажется на характеристиках всего МГТД.

Разработанный автором способ изготовления пластинчатых теплообменников может применяться при производстве теплообменного оборудования на промышленных предприятиях рассматриваемой тематики.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

19.05.2021г.

На основе этих комплексных способов автоматизированного проектирования, расчёта и изготовления пластинчатых теплообменников открывается возможность расширения методологии проектирования теплообменников для охлаждения воздуха, подаваемого на вход в компрессор для комбинированных аэрокосмических силовых установок типа SABRE для летательных аппаратов SKYLON.

**Достоверность** результатов диссертационного исследования подтверждается близкой сходимостью расчётных и экспериментальных тепло-гидравлических характеристик. Автор сравнивает результаты, полученные с применением комплексной методики, как с опубликованными результатами экспериментальных исследований известных авторов, так и с данными реального эксперимента по продувке теплообменника наземной малоразмерной газотурбинной установки, и устанавливает совпадение в пределах 5-10%.

Следует отметить достаточный уровень **апробации результатов**. По результатам диссертационного исследования автором сделаны доклады на различных международных и всероссийских конференциях, опубликованы 25 печатных научных работ, 8 из которых входят в перечень ВАК.

Тем не менее, по работе следует сделать некоторые **замечания**:

1. В автореферате слишком мало внимания уделяется непосредственно методике автоматизированного проектирования, расчёта и изготовления теплообменников. Описание не даёт полного понимания алгоритма, а это важнейшая часть работы.

2. Разработанная автором комплексная методика не направлена на оптимизацию массовых характеристик. Возможно ли включение критерия оптимизации «масса» в дополнение к степени регенерации и гидравлическим потерям в работу комплексной методики?

Необходимо отметить, что указанные замечания не снижают ценности полученных автором результатов.

Диссертация Ремчукова С.С. является законченной, выполненной самостоятельно научно-квалификационной работой. Автореферат диссертации даёт достаточно полное представление о содержании работы. Диссертационная работа отвечает всем требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Ремчуков Святослав Сергеевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

**Главный конструктор,  
д.т.н., профессор**



*Данильченко В.П.*

443009, г. Самара, Заводское шоссе, 29

Телефон: 8(846) 998-59-72 // E-mail: [vp.danilchenko@uec-kuznetsov.ru](mailto:vp.danilchenko@uec-kuznetsov.ru)