

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Антоновского Ивана Владимировича
«Исследование формирования двухфазных газокапельных струй»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные
двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»**

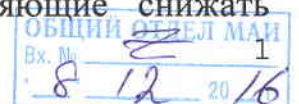
Диссертационная работа Антоновского Ивана Владимировича посвящена актуальной теме - исследованию и разработке устройств, формирующих двухфазные газокапельные струи с высокой концентрацией конденсированной фазы (капель), значительными скоростями и большой дальностью. Подобные устройства применяются для создания тяги двухсредных аппаратов (реактивных и гидрореактивных двигателей), организации высотных испытаний авиационной и ракетной техники, для распыливания топлива и организации процессов в двигателях внутреннего сгорания и пр.

Предметом исследования являются газодинамические процессы формирования двухфазных газокапельных струй в альтернативных конструктивных устройствах и методы оптимизации их характеристик.

Научная новизна работы:

- разработаны новые устройства формирования двухфазных газокапельных струй с высокой концентрацией конденсированной фазы различного применения;
- предложена параметрическая модель оптимизации процесса в камере эжектора, автоматически удовлетворяющая граничным условиям.

Практическая и теоретическая значимость работы весьма существенна. Она заключается в создании новых устройств формирования двухфазных газокапельных струй, которые могут быть использованы при организации рабочего процесса в реактивных двигателях: - смесители закрытого типа с газокапельной структурой в камере смешения, позволяющие снижать



давление подачи топлива в камере сгорания; - эжекторы, позволяющие формировать газокапельные струи, а при использовании в реактивных двигателях и других устройствах, иметь повышенный на 25% КПД по сравнению с существующими эжекторами.

Сформулирована математическая модель двухфазного рабочего тела, алгоритм и программа расчета, позволяющие оптимизировать параметры, определяющие характеристики эжектора.

Предложен метод решения задачи о расчёте и оптимизации камеры смешения эжектора на основе решения обратной задачи.

Предложено новое устройство формирования двухфазной газокапельной струи с высокой концентрацией конденсированной фазы на основе смесительного устройства с двухфазным рабочим телом и эжектора с двухфазным рабочим телом для повышения эффективности реактивных двигателей, работающих в двух средах (жидкой и газообразной) и гидрореактивных двигателей.

Подтверждена возможность создания эффективной системы формирования двухфазной газокапельной струи с высокой концентрацией конденсированной фазы на основе эжектора без использования компрессора и диффузора в эжекторе.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования подтвердили выводы о возможностях и характеристиках предложенных устройств.

Достоверность полученных результатов, научных положений и выводов, содержащихся в работе, обуславливается удовлетворительным совпадением теоретических и экспериментальных результатов, полученных с использованием современных лазерно-оптических методов измерения параметров, а также сравнением с результатами других авторов, исследовавших устройства аналогичного назначения.

В качестве замечаний стоит отметить отсутствие в автореферате обоснования выбора уровня сложности (стационарное, нестационарное,

одномерное, многомерное, двухфазное, многофазное течение) и описания метода решения математической (дифференциальной) двухскоростной и двухтемпературной стационарной квазидвухмерной (с учётом изменения площади поперечного сечения канала) модели среды, отсутствует также информация о разработанном программном продукте для расчёта на ЭВМ (время счёта, объём занимаемой памяти ЭВМ и пр.).

Сделанные замечания не снижают высокого научно-технического уровня выполненной работы.

Рецензируемая диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Антоновский Иван Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Егоров Михаил Юрьевич,

Доктор физико-математических наук,

Профессор,

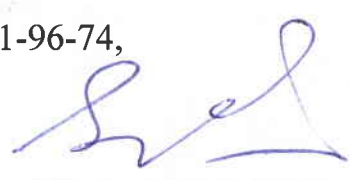
Пермский национальный исследовательский

Политехнический университет (ПНИПУ),

614013, г. Пермь, ул. Академика Королёва, 14-86,

Тел. 8-342-200-72-78, тел. Сот. 8-919-701-96-74,

e-mail: egorov-m-j@yandex.ru



Подпись удостоверяю

Учёный секретарь Совета (Ректорат)

ПНИПУ

к.и.н. Макаревич В.И.



М.П.