

## **Отзыв научного руководителя**

на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ

Чеботковой Василины Владимировны

по теме «ПРИМЕНЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО НАГРЕВА ГАЗА В РАБОТЕ

ДОЗВУКОВОГО ДИФфуЗОРА»

Выпускная квалификационная работа (ВКР) посвящена исследованию работы дозвукового воздухозаборника, на оси входа которого создается локальный протяженный нагрев газа. Ставилась задача оценки степени изменения давления торможения на выходе диффузора. Работа предполагала, как теоретическое, так и экспериментальное исследование.

Содержание ВКР соответствует заявленной в названии теме. Чеботковой В.В. сделан аналитический анализ течения газа и степени изменения давления торможения в диффузоре, когда тонкая нагретая струйка воздуха взаимодействует с прямой ударной волной на входе. Результаты анализа показали, что с помощью тонкой нагретой струйки можно существенно изменить течение газа на входе диффузора и, при определенных условиях повысить его степень сжатия.

Был подготовлен и проведен эксперимент, в котором модель дозвукового диффузора помещалась в сверхзвуковой поток с числом Маха 2. На входе диффузора с помощью СВЧ разряда создавалась нагретая область газа. Результатами исследований были теневые картины обтекания диффузора и показания датчика давления.

Проведено численное исследование сформулированной задачи с помощью пакета Openfoam. Результаты численного исследования и теневые картины течения, полученные в эксперименте, совпадают удовлетворительно, однако данные измерений датчика давления, установленного в модели диффузора, отличаются от результатов расчета. Это может говорить о том, что поставленная задача достаточно сложная и требует проведения дополнительных исследований.

В выпускной квалификационной работе решается актуальная проблема аэродинамики – повышение эффективности работы дозвукового диффузора при сверхзвуковых скоростях. Результаты исследования будут, несомненно, интересны для специалистов, занимающихся изучением взаимодействия тепловых неоднородностей в потоке с ударным слоем на теле.

Материал в ВКР логически структурирован. Положительной стороной работы является совместное использование в ВКР численных и экспериментальных методов исследования. К замечанию можно отнести то, что Чеботковой В.В. следовало бы больше уделить внимания внутренним газодинамическим процессам, протекающим в диффузоре, что помогло бы пониманию того, почему данные эксперимента и расчетов расходятся.

В целом, работа «Применение локального нагрева газа в работе дозвукового диффузора» выполнена на хорошем научном уровне, соответствует требованиям, предъявляемым выпускным квалификационным работам образовательной программы СВ.5008.2018 «Механика и математическое моделирование» и заслуживает оценки «отлично». Чеботкова Василина Владимировна заслуживает присвоения квалификации «бакалавр».

Профессор, д. ф.-м. н., ст. н. с.,  
СПбГУ  
Дата 30 мая 2022 г.



Лашков Валерий  
Александрович