

## Отзыв научного руководителя

на выпускную квалификационную работу бакалавра Валиева Ильдара Наильевича


**Тема диплома:** «Расчет обтекания затупленного тела сверхзвуковым потоком при локальном энергоподводе»

Работа посвящена исследованию обтекания затупленного тела сверхзвуковым потоком при локальном энергоподводе. При движении летательного аппарата (ЛА) со сверхзвуковой скоростью образуется головная ударная волна, сила сопротивления складывается главным образом из сил давления. Мгновенный подвод тепловой энергии перед телом сильно изменяет картину обтекания и соответственно силу сопротивления и подъемную силу. Используя этот эффект можно импульсно снижать сопротивление ЛА или отдельных его частей, а так же управлять моментными характеристиками.

Не смотря на актуальность темы исследования, в работе не достаточно выполнен обзор имеющейся литературы. На рис. 1.3 и 1.7 не указано поле какой величины изображено. Стоит отметить, что численный результат расчета давления в точке торможения при импульсном локальном подводе энергии совпадает качественно с предыдущими расчетами, но так как выбран другой режим обтекания судить о количественном совпадении нельзя. Обсуждение результатов выполнено в недостаточном объеме. Качество графиков и шрифтов на них необходимо улучшить.

Несмотря на все замечания, из работы видно, Валиев И.Н. овладел методикой расчета сверхзвуковых течений с энергоподводом, продемонстрировал базовые знания в области вычислительной газовой динамики. Поэтому считаю что Валиев И.Н. заслуживает присвоения ему квалификации бакалавра, а работа оценивается на удовлетворительно.

Доцент каф. гидроаэромеханика,  
к.ф.-м.н.



Карпенко Антон  
Геннадьевич