

ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора технических наук, профессора Семенова Василия Васильевича на диссертацию Сидху Джуниор Саржит Сингха «Волновое сопротивление каналов сложных форм с ромбической рельефной структурой поверхности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Аспирант кафедры «Ракетные двигатели» МАИ Сидху Джуниор Саржит Сингх (Малайзия) 1984 года рождения, получил степень бакалавра (2009), а затем магистра (2011) в Московском авиационном институте (национальном исследовательском университете) по направлению «Авиа- и ракетостроение». С марта 2014 года по март 2018 года являлся аспирантом кафедры «Ракетные двигатели» института № 2 МАИ.

Несмотря на то, что Сидху Джуниор Саржит Сингх поступил в аспирантуру МАИ не имея научного задела по теме диссертации, хорошая теоретическая подготовка, трудолюбие и нацеленность на результат позволили ему в короткий срок овладеть предметной областью научного исследования, изучить зарубежные достижения в данной области и определить для себя направление исследований в области двигателестроения, конкретно, сверхзвукового обтекания потоком газа поверхности канала сложной формы с ромбическим рельефом.

Работы по исследованию возникновения волнового сопротивления при обтекании сверхзвуковым потоком газа рельефных поверхностей ведутся как в России, так и за рубежом. Однако, несмотря на интенсивные исследования, в настоящее время отсутствует метод расчета обтекания ромбических рельефных поверхностей стенок каналов. Поэтому диссертационная работа выполнена на актуальную тему, а полученные результаты представляют интерес для авиационно-космической промышленности.

Выступы и впадины, похожие на ромбические рельефы, на стенках насадка из композитного материала, который является составной частью реактивного двухконтурного сопла, образуются при их обтекании горячей струей газа после превышения предела термостойкости, когда начнется абляция и унос материала насадка. После появления ромбических рельефов на изначально гладких стенках высотного насадка его вклад в тягу двигателя уменьшается на величину, равную силе волнового сопротивления его рельефных стенок.

Диссертационная работа Сидху Джуниор Саржит Сингха – эта первая работа, где в рамках линейной теории математически точно решена задача трехмерного сверхзвукового обтекания потоком газа поверхности пластины с ромбическим рельефом. Данный метод хорошо согласуется как с уравнениями Блохинцева Д.И. в частных производных, описывающими рельефную поверхность, так и с методикой расчета академика Черного Г.Г. волнового сопротивления ромбического рельефа.

Сидху Д.С.С. теоретически предсказал существование нескольких кризисов волнового сопротивления, возникающих при обтекании сверхзвуковым потоком плоского насадка с ромбическим рельефом, и определил условия наступления такого кризиса. Эти исследования показывают, что Сидху Д.С.С. достаточно глубоко разобрался в физике явления, потому что без понимания сути явления нельзя предсказать наступление кризиса волнового сопротивления.

Сидху Д.С.С. на основе решения задачи зависимости полных коэффициентов волнового сопротивления, возникающего при сверхзвуковом обтекании плоских рельефов шиферного типа, от параметров их подобия установил, что на пластину конечной длины не всегда можно уложить целое число длин волн, в результате чего волновое число получается дробным. В этом случае вклад дробной части волнового числа в полный коэффициент волнового сопротивления плоского рельефа шиферного типа может быть как отрицательным, так и положительным.

Сидху Д.С.С. самостоятельно освоил сертифицированную программу CFD «ANSYS» и провел большой объем вычислений по определению силы волнового сопротивления, возникающего при обтекании сверхзвуковым потоком плоского насадка с ромбическим рельефом при разных углах ромба.

Результаты диссертационной работы докладывались Сидху Д.С.С. на международных и российских научно-технических конференциях, заседаниях кафедры 202 МАИ. Опубликованы в трудах конференции и научных журналах, в том числе рекомендованных ВАК РФ.

Считаю, что диссертационная работа Сидху Джуниор Саржит Сингха «Волновое сопротивление каналов сложных форм с ромбической рельефной структурой поверхности» выполнена в достаточном объеме и соответствует требованиям ВАК РФ, а диссертант заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры 202 МАИ

В.В. Семенов

15.10.2018г.

Подпись Семенова В.В. заверяю

Директор института № 2
«Авиационные, ракетные двигатели
и энергетические установки»
кандидат технических наук



В.П. Монахова