

Утверждаю



Генеральный директор ПАО ТМКБ «Союз»

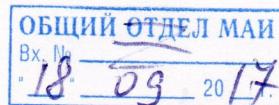
Шульгин Александр Фёдорович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Строкача Евгения Александровича на тему
«Численное моделирование рабочего процесса в камере сгорания
ракетного двигателя малой тяги с центробежными форсунками»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели
и энергоустановки летательных аппаратов»

Диссертационная работа Строкача Е.А. посвящена разработке методики численного моделирования рабочего процесса в камере сгорания ракетных двигателей малой тяги, учитывающей влияние параметров подачи топлива и завесного охлаждения на основные характеристики КС. Такая методика даёт возможность на начальном этапе проектирования РДМТ обоснованно определить основные параметры элементов подачи компонентов топлива в ядро камеры сгорания и в пристеночную зону, что в дальнейшем приводит к сокращению временных и материальных затрат на создание ракетного двигателя малой тяги. В связи с этим тема диссертации является актуальной.

Для разработки расчётной модели рабочего процесса в камере сгорания автор рассматривает экспериментальный РДМТ тягой 200Н, работающий на компонентах топлива жидкий керосин и газообразный кислород. Приводится описание рабочего процесса и указываются допущения, принятые при разработке математической модели. На базе выбранных моделей частных физических процессов представлены результаты исследования влияния



параметров ввода топлива в камеру сгорания на энергетическую эффективность рабочих процессов.

С использованием разработанной модели проведены расчётные исследования по определению оптимального соотношения скорости между центральной и периферийными форсунками, по оценке влияния дисперсности распыливания жидкого компонента топлива и составляющих скорости ввода компонентов топлива на полноту сгорания.

На базе данных огневых испытаний экспериментального РДМТ проведена верификация разработанной модели рабочего процесса. Получена удовлетворительная сходимость экспериментальных данных и расчётных результатов.

В результате расчётных исследований автор показал пути оптимизации параметров ввода топлива для увеличения полноты сгорания. Определены количественные данные по влиянию на величину расходного комплекса таких параметров ввода топлива, как распределение по диаметру и скорости жидких капель, соотношение осевой, радиальной и тангенциальной компонент скорости.

По работе можно сделать следующие замечания:

1. Рисунки 4, 5, 6 выполнены в очень малом масштабе, что не позволяет определить принадлежность нанесённых на графики точек к параметрам распределения.

2. При анализе влияния формы распределения капель жидкого компонента на рабочий процесс в камере сгорания (стр. 16) автор утверждает, что широкое распределение является предпочтительным, объясняя это устойчивостью полноты сгорания и её высоким значением, но при этом не понятно, что автор вкладывает в понятие «устойчивости полноты сгорания».

3. На графиках рис. 7 и рис. 8 представлены расчётные и экспериментальные значения давления в камере сгорания P_k и расходного комплекса β на разных режимах. При этом не понятно, почему на режимах

№1 и №3 (рис. 7), где расчётные и экспериментальные значения P_k совпадают, значения β (рис. 8) расчётные и экспериментальные отличаются, хотя из соотношения $\beta = \frac{P_k \times F_{kp}}{m_\Sigma}$ этого расхождения не должно быть.

Указанные замечания не снижают высокого уровня представленной диссертационной работы.

В целом диссертация Строкача Евгения Александровича на тему «Численное моделирование рабочего процесса в камере сгорания ракетного двигателя малой тяги с центробежными форсунками» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Ведущий научный сотрудник
экспериментально-исследовательского
отдела ПАО ТМКБ «Союз», к.т.н.

Петренко Владислав
Михайлович

