

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯГОВОГО КОМПЛЕКСА ЖРДМТ ДИАПАЗОНА ТЯГ 13 Н...392Н

Салич В.Л.

АО «НИИМаш», г. Нижняя Салда, salich_vas@mail.ru

Ключевые слова: жидкостный ракетный двигатель малой тяги, тяговый комплекс, коэффициент сопла.

Достижение определенного техническим заданием энергетических характеристик вновь разрабатываемого жидкостного ракетного двигателя малой тяги (ЖРДМТ) во многом обеспечивается правильным выбором геометрической степени расширения сопла, обеспечивающей требуемый тяговый комплекс, определяемый по выражению:

$$K_{\pi} = K_{\pi,и} \cdot \varphi_c,$$

где $K_{\pi,и}$ – идеальное значение тягового комплекса, полученное в результате термодинамического расчета равновесного расширения состава продуктов сгорания, φ_c – коэффициент сопла, учитывающий влияние неидеальностей рабочего процесса.

Ввиду существенной сложности теоретического определения φ_c [1], при проектировании используются известные экспериментальные значения для принимаемых за прототипы сопел.

Для оценки тягового комплекса вновь разрабатываемых ЖРДМТ тягой от 13 до 392 Н (компоненты топлива АТ (ин) и НДМГ) с геометрическими степенями расширения сопел 54...276 автором получено выражение:

$$K_{\pi} = 0,9462 \cdot d_{кр}^{0,0176} \frac{I_{у,п.лн}}{\beta_{и}}, (1)$$

где $I_{у,п.лн}$ – удельный импульс тяги, полученный по результатам термодинамического расчета в локально-неравновесном приближении (состав «замораживается» после критического сечения), $\beta_{и}$ – теоретическое значение расходного комплекса, полученное в результате расчета равновесного состава продуктов сгорания, $d_{кр}$ – диаметр минимального сечения сопла, мм.

В докладе представляются используемые в НИИМаш экспериментальные данные для различных ЖРДМТ (получены в НИИМаш и в Самарском университете без участия автора), результаты теоретических расчетов, полученные автором, анализ экспериментальных и теоретических данных с получением выражения (1), оценка точности определения тягового комплекса.

Список литературы

1. Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания / под ред. академика В.П. Глушко. Т. 1. Методы расчета. М., 1971. 266 с.

Сведения об авторе

Салич В.Л., канд. техн. наук, зам. главного конструктора АО «НИИМаш». Область научных интересов: рабочие процессы в ракетных двигателях и энергетических установках.

DETERMINATION OF THE THRUST COMPLEX OF THRUSTERS RANGE 13N...392N

Salich V.L.

JSC NIIMash, Nizhnyaya Salda, salich_vas@mail.ru

Keywords: thrusters, thrust complex, nozzle coefficient.

According to the known experimental values of the traction complexes of thrusters nozzles and the results of calculations, a dependence was obtained for determining the thrust complex of the thrusters nozzles depending on the thrust and the geometric degree of nozzle expansion.