

УДК 621.453/457

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖРДМТ И ЖРД РАЗГОННЫХ БЛОКОВ  
НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ С УЧЕТОМ НЕИДЕАЛЬНОСТИ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ**

М.В. Силютин

Научный руководитель – к.т.н., доцент С.А. Шустов  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

В связи с новыми концепциями разработки жидкостных ракетных двигателей малой тяги (ЖРДМТ) и ЖРД разгонных блоков, связанными с использованием новых топлив, новых конструкций и предназначений, актуальность получения точной информации о термодинамических и теплофизических свойствах продуктов сгорания не уменьшается, а с течением времени возрастает. Для получения этой информации разработан и апробирован электронный справочник [1].

Большое количество возможных вариантов условий работы ЖРДМТ формирует многомерное пространство исходных данных для расчета термогазодинамических свойств продуктов сгорания. Численное исследование возможностей расчета термогазодинамических свойств продуктов сгорания с использованием электронного справочника выявило границы его расчетных возможностей, связанные с устойчивостью численной модели. Установлены причины выявленных ограничений, которые показали необходимость более точного формирования начального приближения. В связи с этим были разработаны математическая и численная модели формирования начальных приближений. Источником данных, используемых в модели формирования начальных приближений служат условные химические формулы компонентов топлив. Численная модель формирует индивидуальные начальные приближения для каждого используемого топлива. Использование численной модели формирования начального приближения позволило расширить диапазон расчета термогазодинамических свойств продуктов сгорания по  $\alpha_{ок}$  до границ, представленных в таблице.

Из этой таблицы видно, что разработанная численная модель позволяет рассчитывать термогазодинамические свойства продуктов сгорания в значительно более широком диапазоне по  $\alpha_{ок}$ , чем в [2].

Таблица

Вид топлива	АТ + НДМГ	O <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> + керосин
Границы расчета	$\alpha_{ок} = 0,25...12$	$\alpha_{ок} = 0,065...22$	$\alpha_{ок} = 0,31...9,5$

Библиографический список:

1. Разработка и апробация электронного справочника по термодинамическим и теплофизическим свойствам продуктов сгорания /Н.В. Безменова, М.В. Силютин, С.А. Шустов, //Тезисы докладов XII международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС'2003) , г. Владимир, 30 июня-5 июля 2003г. – Владимир, 2003. – Т.1.
2. Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания. Справочник: в 10 т. / под ред. акад. В. П. Глушко. - М.: ВИНТИ АН СССР, 1971.— 1979.