

УДК 621.452.3

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ НА ВЫХОДЕ ИЗ ГОРЕЛОЧНОГО УСТРОЙСТВА С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

Буракова Л.И.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Новиков Н.Н.

Рыбинская государственная авиационная технологическая академия имени П.А. Соловьева

Разработки установок, использующих сжигание топлива, а также других технологических устройств, созданных на их базе, требуют наличия универсальной методики определения температуры продуктов сгорания на выходе из горелочного устройства (ГУ), представляющей собой важную газодинамическую характеристику.

До настоящего времени вся методика определения температуры продуктов сгорания на выходе из ГУ проводилась с использованием таблиц и полиномов, что требовало значительных затрат времени и затрудняло применение автоматизированного расчета.

На основе анализа уравнения энергии для входного и выходного сечения горелочного устройства нами разработана и предлагается для практического применения автоматизированная система для определения температуры продуктов сгорания на выходе из ГУ, позволяющая избежать трудоемких математических операций. Таким образом, имеется возможность использовать данную программу не только для расчетов газодинамических характеристик вышеупомянутых установок, но и при проектировании камер сгорания ГТД.

В основе алгоритма созданной программы лежит следующая формула:

$$\frac{1}{\alpha \cdot L_0} - \frac{1000 \cdot \sum_{j=0}^n \frac{a_{ej}}{j+1} \cdot \left[\left(\frac{T_2^*}{1000} \right)^{j+1} - \left(\frac{T_1^*}{1000} \right)^{j+1} \right]}{H_u \cdot \eta_r - 1000 \cdot \sum_{j=0}^n \frac{a_{yj}}{j+1} \cdot \left[\left(\frac{T_2^*}{1000} \right)^{j+1} - \left(\frac{T_0}{1000} \right)^{j+1} \right]} = 0$$

Разработанная программа позволяет пользователю рассчитывать такие характеристики топлива, как низшая теплота сгорания H_u и стехиометрический коэффициент L_0 для любых видов жидких и газообразных топлив, что необходимо для оценки возможности применения этих топлив в тех или иных ГУ.

Экспериментальная проверка соответствия разработанной программы подтвердила достоверность расчетов (погрешность которых не превышает 10%). В ходе проведения теоретико-экспериментальных работ было исследовано влияние различных видов топлива и режимов его сжигания на температуру продуктов сгорания на выходе из ГУ. Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности широкого применения разработанной нами программы как при расчете установок термической переработки и утилизации отходов, так и камер сгорания энергетических установок и авиационных ГТД при применении разных видов топлива на различных режимах его сжигания.