

УДК 621.45

СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЁТА ЭМИССИИ NO_x КАМЕРЫ СГОРАНИЯ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ

Кузнецов И. С., Гураков Н. И., Сигидаев А. В.

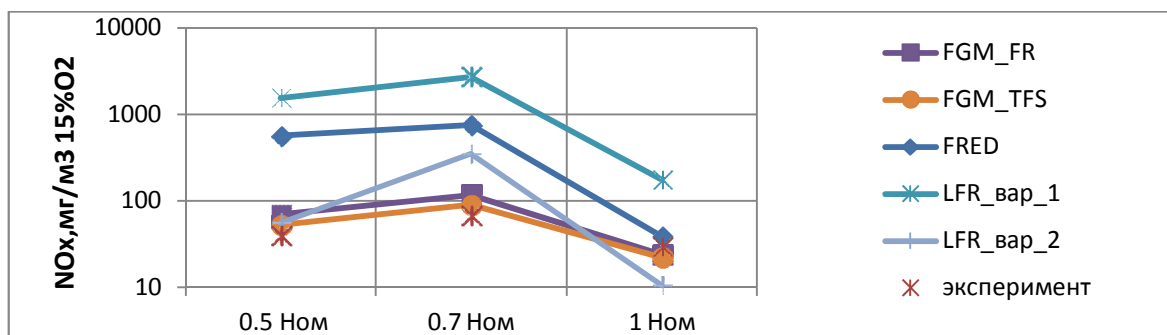
Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В настоящее время законодательно регулируются опасные выбросы продуктов сгорания. В соответствии с ГОСТ 28775-90 допустимое содержание NO_x в выхлопах составляет 150 мг/м^3 , а приводов электрогенераторов в соответствии с ГОСТ 29328-92 – 50 мг/м^3 (концентрации приведены к 15% O_2). В ближайшее время эти рамки будут ужесточаться.

В данной работе проведено сравнение результатов трёхмерного моделирования при использовании различных моделей горения с экспериментальными данными с целью определения наиболее подходящей для расчёта NO_x .

Геометрическая модель представляет собой двухгорелочный сектор кольцевой камеры сгорания. В качестве топлива был принят метан. В качестве расчётных режимов приняты номинальный по мощности режим, а также режимы частичной нагрузки: 0,5 и 0,7 от номинального.

Расчёт NO_x проводился по термическому механизму Зельдовича на трёх моделях горения: 1) Finite Rate/Eddy-Dissipation (FRED) [2], 2) Laminar Finite Rate (LFR), 3) Flamelet Generated Manifold (FGM) [3]; на трёх скоростях химических реакций: 1) Finite Rate (FGM_FR), 2) Turbulent Flame Speed (FGM_TFS), 3) Finite Rate/Turbulent Flame Speed (FGM_FR/TFS). На модели горения LFR было произведено два расчёта: 1) с учётом влияния турбулентных пульсаций на скорость образования NO_x (LFR_var_1), 2) без учёта турбулентных пульсаций на скорость образования NO_x (LFR_var_2).

Рис. 1. NO_x на выходе из КС

На рисунке 1 видно, что качественно все модели соответствуют эксперименту. Количественно наиболее подходящими по сравнению с экспериментом являются модели FGM_TFS, LFR_var_2 и FGM_FR. Значительное влияние на расчёт выбросов NO_x оказывает учёт влияния турбулентных пульсаций на скорость образования NO_x . В дальнейшем необходимо проверить результаты расчёта по полноте сгорания и по выбросам CO.

Библиографический список

1. Лефевр А. Процессы в камерах сгорания ГТД. – М.: Мир, 1986. – 566 с.
2. B. F. Magnussen and B. H. Hjertager. "On mathematical models of turbulent combustion with special emphasis on soot formation and combustion". In 16th Symp. (Int'l.) on Combustion. The Combustion Institute. 1976.
3. A. van Oijen and L.P.H. de Goey. "Modelling of Premixed Laminar Flames Using Flamelet-Generated Manifolds". Combust. Sci. Tech. 161. 113-137. 2000.