
Исследование влияния критериев подобия на результаты моделирования процессов горения водорода в модельной камере сгорания

С. Ф. Гилязова, А. В. Самородов, Н. И. Гураков

Самарский национальный исследовательский университет

им. академика С. П. Королева

Наиболее перспективным из альтернативных источников энергии для работы газотурбинных установок является водородное топливо, которое обладает высокой энергетической плотностью и не содержит углерод, поэтому его использование в качестве топлива для ГТУ является актуальной задачей.

Использование водорода в качестве источника энергии сопряжено с определенными трудностями, такими как: 1) высокая вероятность проскока пламени в камерах сгорания ГТУ с установленными в горелочном устройстве лопаточными завихрителями, используемыми для закрутки потока; 2) изменение локализации фронта пламени, что может привести к прогару элементов камеры сгорания; 3) увеличивается вероятность неустойчивого горения. Для прогнозирования данных явлений на этапе проектирования горелочного устройства для сжигания водорода целесообразно использовать инструменты численного моделирования процессов в камере сгорания. При этом в существующие модели горения, реализованные в коммерческих программных продуктах, адаптированы в основном для сжигания метана и других углеводородных топлив. Поэтому в рамках данного исследования поставлена задача адаптации существующих моделей для горения водорода.

В качестве объекта исследования выбрана модельная камера сгорания с установленным кластерным горелочным устройством. Экспериментальные и расчетные исследования выполнены при температуре подаваемого воздуха 673 К и атмосферном давлении. В результате проведено расчетно-экспериментальное исследование влияния критериев подобия (число Шмидта, число Прандтля, число Льюиса) [1], на температуру и концентрацию компонентов на выходе из камеры сгорания. Исследовано также влияние равномерности

подачи водорода в зону горения на эмиссию оксидов азота (NO_x), образующихся вследствие процессов горения. Получено, что наиболее влияющим фактором, на образование NO_x является равномерность распределения топлива и заданное число Шмидта, причем при большей степени неравномерности распределения топлива увеличивается и влияние числа Шмидта на результаты расчетов.

Литература

1. *Dinkelacker F., Bhuvaneshwaran M., Muppala S. P. R.* Modelling and simulation of lean premixed turbulent methane/hydrogen/air flames with an effective Lewis number approach // *Combustion and Flame*. 2011. Vol. 158 (9). P. 1742–1749.

Протонный перенос в Sr-замещенных слоистых перовскитах на основе BaLaInO_4

В. Д. Гнатюк¹, Е. В. Абакумова^{1,2}, А. О. Бедарькова^{1,2},
Н. А. Тарасова^{1,2}, И. Е. Анимица^{1,2}

¹Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

Важной задачей в области прикладного материаловедения является создание эффективных функциональных материалов для использования в различных электрохимических устройствах в качестве источников и преобразователей энергии. Основными компонентами таких устройств являются электролиты и электроды. Примером такого устройства является протонный керамический топливный элемент, который преобразует энергию реакции окисления водорода в электрическую энергию. Сложные оксиды со структурой слоистого перовскита являются одними из наиболее изученных материалов, подходящих для использования в качестве электролита в таких устройствах. Эти материалы могут быть описаны общей формулой $\text{AA}'_n\text{B}_n\text{O}_{n+1}$, где А — щелочноземельный