

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИМПУЛЬСНЫХ ДЕТОНАЦИОННЫХ ГОРЕЛОК И ДВИГАТЕЛЕЙ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

К.А. Авдеев¹, Ф.С. Фролов², С.М. Фролов²

¹ Тульский государственный университет, г. Тула

² Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва

e-mail: smfrol@chph.ras.ru

Импульсная детонация – самый эффективный способ прямого сжигания вещества, который теоретически позволяет повысить КПД технологических горелок и реактивных двигателей летательных аппаратов. Основное преимущество импульсно-детонационного горения (ИД) – сочетание высокой топливной экономичности с высокими значениями температуры и скорости продуктов детонации. При использовании импульсной детонации в горелочных устройствах теплопередача от продуктов детонации к теплоносителю существенно выше, чем при использовании традиционных горелок, ввиду огромной конвективной составляющей. Поэтому в настоящее время активно исследуется возможность реализации процесса ИД горения природного газа для повышения эффективности работы энергетических установок.

Проведен анализ научно-технической и патентной литературы по исследованию и конструированию перспективных импульсных детонационных горелок (ИДГ) и двигателей (ИДД). Выделены основные научные и технические проблемы создания практических ИДГ и ИДД, конкурирующих с существующими аналогами. К их числу относятся инициирование детонации штатных топлив (керосин, природный газ и др.), охлаждение, шум, вибрации, циклические ударные нагрузки и другие эксплуатационные параметры (например, массогабаритные). Описаны существующие подходы к решению перечисленных проблем. Анализ показал, что проблема реализации процесса ИД горения природного газа, несмотря на ее важность, до настоящего времени не решена в связи с низкой детонационной способностью природного газа и необходимостью решения ряда фундаментальных и прикладных задач по организации процесса. В то же время результаты теоретических и экспериментальных работ по исследованию и практическому применению процессов ИД горения различных топлив, выполненных в ведущих российских научных центрах (ИХФ РАН, ОИВТ РАН, ИГД СО РАН, ИАП РАН, МИФИ) и “Центре импульсно-детонационного горения”, созданном этими организациями, показывают реальность решения этой проблемы.

Работа выполнена в рамках Государственного контракта № 02.516.12.6026 “Разработка процесса импульсного детонационного горения природного газа для повышения эффективности работы энергетических установок”.