

УДК 73.01.61

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ

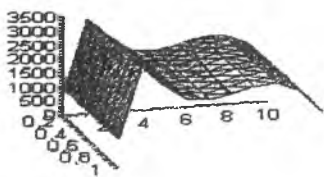
Д.А. Колмакова, О.Ю. Чередниченко

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.И. Осипов, ассистент Н.Н. Осипова
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П.Королёва

Задача изучения взаимосвязей термодинамических показателей является одной из важнейших в аэрокосмической промышленности. Любая инженерная задача заключается в регулировании термодинамических переменных, и должна основываться на знании того, как эти переменные влияют на другие факторы, которые являются ключевыми. В наиболее общем виде в области изучения взаимосвязей исследователя интересует количественная оценка их наличия и направления, а также характеристика и формы влияния одних факторов на другие.

Помощью в решении данной задачи служит данная работа, целью которой в связи с актуальностью создания турбовоза на сжиженном топливе явилось составление нелинейной функции, наиболее точно описывающей зависимость температуры в камере сгорания T_k от двух параметров: давления в камере p и коэффициента избытка окислителя (α). Инновационным методом решения данной проблемы является эконометрический. Поэтому именно он был выбран для анализа термодинамических характеристик углеводородных топлив в данной работе. Суть его заключается в нахождении нелинейной функции, наиболее точно описывающей зависимость одного фактора от ряда других. В представленной работе исследование проводилось по двум видам топлива: $CH_4 + O_2$ (газ) и $C_3H_8 + O_2$ (газ).

Первый этап работы - составление массивов в Excel зависимости температуры в камере сгорания от давления в камере и от коэффициента избытка окислителя.



Следующий шаг в работе - нахождение нелинейной функции регрессии. Данная задача решалась методом пошагового отбора переменных, при котором на первом шаге рассматривается лишь одна объясняющая переменная, имеющая с зависимой переменной наибольший коэффициент корреляции.

В результате были получены уравнения, которые подходят нам по всем критериям.

$$T = 159083 + 290.9175p^3 - 745a^2 - 6133740a^{0.45} - 3334026a^{0.3} + 9250641a^{0.4} + 61961a$$

$$T = 153380 + 245p^{0.5} - 734a^2 - 5956587a^{0.45} - 3229769a^{0.3} + 8976498a^{0.4} + 60552a$$

Следующим пунктом в нашей задаче является построение графика зависимости в Maple 9.5. Полученные функции могут быть частично применены для определенных видов двигателей.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодёжного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.