

УДК 662.611.41

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ БИОТОПЛИВА НА НОРМАЛЬНУЮ СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ

© Конюхов К.Д., Ермошкин В.Н.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: K1r1ll63@yandex.ru

*Научный руководитель: Идрисов Д.В., канд. техн. наук, доцент
Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

Ключевые слова: углеводородное топливо, биотопливо, спирты, нормальная скорость распространения пламени, кинетические механизмы, горение, расчетная модель, моделирование.

Одним из направлений развития современных технологий горения является поиск энергоносителей, которые являлись бы альтернативой ископаемому топливу, традиционно применяемому в современных транспортных и стационарных двигателях. Среди альтернативных видов топлива больше внимания уделяется биотопливу, которое можно получить из возобновляемых источников энергии. Отличительной особенностью сжигания биотоплив является понижение выбросов CO₂.

Среди биотоплив, которые приобретают все большую популярность, наибольший интерес представляет этанол. Он представляет собой хорошую альтернативу традиционному топливу из-за содержания в нем кислорода. Низкая теплотворная способность не мешает его потенциальному использованию в качестве альтернативы автомобильному топливу. Использование топлива на основе этанола в двигателях с искровым зажиганием становится все более актуальным из-за высокого значения октанового числа и высокой теплоты испарения, или в двигателях с воспламенением от сжатия, которые используют двухтопливные системы для совместного сжигания спирта и дизельного топлива.

В сочетании с современными системами управления процессом сгорания использование этанола должно привести к снижению вредных выбросов при сохранении улучшенных функциональных параметров двигателя. До настоящего времени многие экспериментальные исследования утверждали, что смешение топлива с этанолом снижает выбросы выхлопных газов бензинового и / или дизельного двигателей. Как правило, в этих исследованиях уменьшение вредных выбросов было связано с содержанием кислорода в этаноле, что улучшает сгорание и обеспечивает значительное снижение выбросов CO, HC и сажи, однако предполагается, что это может отрицательно повлиять на выбросы NO_x.

В литературе имеется достаточно много данных для двигателей, работающих на смесях этанола с бензином или с дизельным топливом, но большинство из них трудно сравнивать друг с другом. При этом существует мало систематических фундаментальных экспериментов по определению выбросов NO_x при сгорании смесей этанола. Скорость пламени также является важным фактором, влияющим на выбросы NO_x, так как скорость пламени этанола выше, чем у бензина, это способствует более быстрому завершению горения на высоких скоростях, что может привести к более высокой эмиссии NO_x при горении этанола

Скорость распространения пламени – скорость перемещения фронта пламени в направлении перпендикулярном его поверхности. Данная величина является

фундаментальной характеристикой топливовоздушной смеси, которая зависит от коэффициента избытка топлива, начальной температуры и давления. Данные по скорости распространения пламени используется как при предварительном проектировании камер сгорания, так и на этапе численного моделирования процессов горения.

В работе представлены результаты расчетно-экспериментального исследования нормальной скорости распространения пламени углеводородных топлив с добавками биотоплив при атмосферном давлении и начальной температуре смеси от 300 до 400 К. Определение нормальной скорости распространения пламени производилось методом нулевого теплового потока (Heat Flux). Полученные экспериментальные данные сравнивались с результатами численного моделирования адиабатических предварительно подготовленных ламинарных пламен.