

УДК 621.43

ИОНИЗАЦИЯ ВОЗДУХА НА ВПУСКЕ ДВС

Пальмов М.Ю., магистрант 1-го года обучения инженерного факультета

Научный руководитель – Молочников Д.Е., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *ионизация, воздух, процесс впуска, обработка, озон.*

В статье рассмотрена электрическая обработка топливовоздушной смеси в силовом поле коронного разряда, влияние озона на основные эксплуатационные показатели ДВС.

При электрической обработке топливовоздушной смеси в силовом поле коронного разряда в результате ионизации образуется значительное количество активных частиц, в том числе и озона O_3 , являющегося сильным окислителем.

Известно, что вещества, ускоряющие медленную реакцию окисления углеводородов, называемые активаторами, должны также изменять условия воспламенения [1-3]. Эти изменения должны заключаться в сокращении периода задержки воспламенения топливовоздушной смеси и снижении температуры ее воспламенения. Природа таких «активаторов» заключается в облегчении образования начальных активных центров цепной реакции.

Применение озона в качестве активаторов в процессах медленного окисления исследовалось в ряде работ. В одной из работ [4], при окислении метана, действие озона проявляется в условиях, когда в результате его диссоциации образуется атомарный кислород, что активно проявляется при температуре выше 100 °С.

В работах [1, 5] исследовалось влияние озона на воспламенение газообразных смесей некоторых углеводородов с кислородом. Исследования проводились в реакционном сосуде путем частичной замены кислорода озоном с таким расчетом, чтобы общее количество атомов кислорода в смеси оставалось постоянным. В результате оказалось, что озон сокращает период задержки воспламенения. Величина эффекта возрастает с увеличением содержания O_3 в смеси и понижением температуры.

Аналогичное действие озона на дизельное топливо было получено при пропуске озона через топливо, где происходило его рас-

творение. В результате эксперимента было зарегистрировано снижение температуры самовоспламенения и повышение полноты сгорания дизельного топлива [6, 7]. Данный эффект объясняется рядом причин:

- озон, растворяясь в дизельном топливе, реагирует с его частицами, образуя при этом нестойкие соединения и свободные валентные радикалы. Топливоздушная смесь с момента их образования содержит значительное количество активных центров, что способствует интенсивному ускорению цепной реакции самовоспламенения при более низких температурах;

- озон, не вступивший в реакцию с молекулами топлива при его растворении разлагается под действием высокой температуры с образованием атомарного кислорода. Ввиду того, что атомарный кислород гораздо активнее молекулярного, то первоначальные активные центры образуются с большей скоростью и при более низких температурах. Об этом свидетельствует и анализ газов, который в отсутствие горения показал, что топливо, обработанное озоном, частично окисляется (концентрация $CO = 2\%$), в то время как у обычного топлива $CO = 0\%$. Эффект от присадки O_3 может быть получен при условии, если время между обработкой топлива озоном и его сжиганием в ДВС будет не более двух часов. За более длительное время озон успевает прореагировать с дизельным топливом, при этом образуются кислородосодержащие соединения, играющие незначительную роль в химических реакциях воспламенения [8].

В условиях реального двигателя электрическая «активация» воздуха, всасываемого в цилиндры двигателя, может быть обеспечена магнитным способом, основанном на парамагнитных свойствах кислорода и диамагнитных свойствах азота. В устройствах данного типа, вследствие отталкивания молекул азота и притяжения молекул кислорода постоянными магнитами, центральная струя его будет обогащаться кислородом, а обедненный воздух отводится наружу в атмосферу.

Библиографический список:

1. Молочников, Д.Е. Стабилизация температуры свежего заряда в дизельном двигателе / Д.Е. Молочников, С.А. Яковлев // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. Ульяновск, 2018. С. 308-310.
2. Влияние магнитного поля на скорость осаждения частиц в фильтре / Е.Г. Кочетков, Ю.М. Исаев, С.Н. Илькин, Ю.А. Лапшин, Д.Е. Молочников // Города

- России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: материалы VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: ПГСХА, 2005. - с. 113-116.
3. Улучшение экологичности автотракторных двигателей / Е.С. Цилибин, Ю.С. Тарасов, В.А. Голубев, Д.Е. Молочников // Молодежь и наука XXI века: материалы III-й Международной научно-практической конференции.- Ульяновск, 2010. - с. 145-149.
 4. Молочников, Д.Е. Результаты влияния центробежного, гравитационного и трибозлектрического эффектов на степень очистки топлив от механических примесей и воды / Д.Е. Молочников, Ю.С. Тарасов // Молодежь и наука XXI века: материалы III-й Международной научно-практической конференции. –Ульяновск, 2010. - С. 78-80.
 5. Тарасов, Ю.С. Виды загрязнения топлива и ее очистка / Ю.С. Тарасов, Л.Г. Татаров, Д.Е. Молочников // Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию образования Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии. - Волгоград, 2009. - С. 219-223.
 6. Молочников, Д. Е. Доочистка моторного топлива в условиях сельскохозяйственных предприятий: дис. ... канд. технических наук: 05.20.03/ Д.Е. Молочников. – Пенза, 2007. – 143 с.
 7. Аюгин, П.Н. Исследование процесса сгорания топлива в дизельном двигателе в зимних условиях / П.Н. Аюгин, Н.П. Аюгин, Р.Ш. Халимов, Р.К. Сафаров, Д.Е. Молочников, В.А. Голубев // Техника и оборудование для села.- 2015.- №8.- с. 20-23.
 8. Молочников, Д.Е. Оптимальные режимы работы машино-тракторного агрегата / Д.Е. Молочников // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2017. - Часть I. - с. 156-159.

IONIZATION OF INTAKE AIR OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Palmov M. YU.

Key words: *ionization, air, intake process, treatment, ozone.*

The article deals with the electric treatment of the fuel-air mixture in the power field of the corona discharge, the effect of ozone on the main performance indicators of the ice.