**Перспективы применения синтезгаза для снижения вредных выбросов двигателей**

***Ошкало Евгения Сергеевна***

*Аспирант*

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Отдел сопровождения подготовки кадров высшей квалификации, Барнаул, Россия*

*E-mail: janusik-96@mail.ru*

Одной из проблем современного двигателестроения является обеспечение норм по расходу топлива и вредных выбросов (ВВ) отработавших газов (ОГ), которые постоянно ужесточаются. Спрос потребителя на дизельное топливо и бензин высок, но многие находятся в поисках аналогов, что заинтересовывает потребителя в альтернативных топливах. Их стоимость значительно ниже нефтяных топлив, а запасов гораздо больше. В связи с этим целью настоящего исследования является влияние состава генераторного синтезгаза на экологические показатели работы двигателя [1].

Исследовался очищенный от инертных и негорючих газов усредненный состав генераторного синтезгаза, состоящий из H2, CO2, CH4, N2, H2O и CO по объемным долям 25%, 2%, 50%, 2%, 1% и 20%, соответственно. Для определения необходимых показателей и количества ВВ объектом исследования и моделирования стал двигатель ЯМЗ-53414, на основе которого в программном комплексе DIESEL-RK был проведен анализ двух составляющих газа – CH4 и CO в соотношении: 0/100, 25/75, 50/50, 75/25 и 100/0 на промежуточной частоте вращения, равной 1600 мин-1, при нагрузках: 10% (59 Н\*м), 20% (118 Н\*м), 30% (177 Н\*м), 40% (236 Н\*м), 50% (295 Н\*м), 60% (354 Н\*м), 70% (413 Н\*м), 80% (472 Н\*м), 90% (531 Н\*м), 100% (590 Н\*м) [2, 3].

Данные по результатам исследований представлены на рисунке 1.

По рисунку 1 наблюдается, что экологические характеристики зависят от крутящего момента: при нагрузке в 70% (413 Н\*м) и выше показатели по ВВ находятся в одном усредненном диапазоне, не имеющим такого размаха, как на малых нагрузках.



*Рисунок 1 – Зависимость ВВ от крутящего момента. Для нагрузочных режимов с составом топлива: 1 – 25% Н2, 2% СО2, 50% СН4, 2% N2, 1% Н2О, 20% СО; 2 – 25% Н2, 2% СО2, 0% СН4, 2% N2, 1% Н2О, 70% СО; 3 – 25% Н2, 2% СО2, 17,5% СН4, 2% N2, 1% Н2О, 52,5% СО; 4 – 25% Н2, 2% СО2, 35% СН4, 2% N2, 1% Н2О, 35% СО; 5 – 25% Н2, 2% СО2, 52,5% СН4, 2% N2, 1% Н2О, 17,5% СО; 6 – 25% Н2, 2% СО2, 70% СН4, 2% N2, 1% Н2О, 0% СО.*

Важно отметить, что чем выше содержание СО в составе синтезгаза, тем больше будет количество выбросов NO в ОГ, образующихся по методу «быстрого» азота. В топливах, содержащих N2, также образуется NO, но уже из азотосодержащих компонентов.

Топливо, используемое для ДВС, необходимо очищать, не только от различного рода примесей, инертных и негорючих газов, а также от СО и N2 для получения более высоких показателей экологичности двигателя [4].

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Свистула А.Е. Двигатели внутреннего сгорания: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение" / А. Е. Свистула ГОУ ВПО "Алтайский гос. технический ун-т им. И. И. Ползунова". Барнаул, 2009. – 81 с.
2. Программный комплекс ДИЗЕЛЬ-РК [Электронный ресурс] / МГТУ им.Н.Э.Баумана; Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.diesel-rk.bmstu.ru/Rus/index.php>, свободный. – Загл. с экрана
3. Газовые двигатели ЯМЗ-53414, ЯМЗ-53424, ЯМЗ-53444 и их комплектации. Руководство по эксплуатации 53404.3902150 РЭ [Электронный ресурс] / ПАО "АВТОДИЗЕЛЬ" (Ярославский моторный завод) ; под ред. Д.С. Мокроусов. – Электрон. дан. – ПАО "АВТОДИЗЕЛЬ" (ЯМЗ): Ярославль, 2016. – Режим доступа: <http://ymztc.ru/assets/storage/16/yamz-53414-53424-53444-cng-2016g-pdf-9-mb.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Свистула А.Е. Конвертирование ДВС на газовое топливо: учебное пособие / А.Е. Свистула, С.В. Яковлев; ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова". Барнаул, 2016. - 107 с.