

УДК 621.431

ОЧИСТКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*Даутов А.Н., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Молочников Д.Е., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *очистка, отработавшие газы, дизельные двигатели, фильтр, вредные вещества, выбросы, предельно-допустимые показатели.*

В статье рассматриваются способы и средства очистки отработавших газов дизельных двигателей от механических частиц.

В связи с ужесточением норм на предельно допустимые показатели выброса вредных веществ с отработавшими газами, образующихся при работе ДВС, из общего потока необходимо удалять содержащиеся в нем твердые частицы и задерживать их, соответственно при необходимости, превращать их в безопасные вещества [1]. Помимо этого, законодательными актами были дополнительно ужесточены также предельно допустимые показатели выброса твердых частиц в окружающую среду, прежде всего с ОГ дизельных двигателей.

Для соблюдения подобных норм на предельно допустимые показатели выброса твердых частиц уже было предложено множество различных фильтровальных систем, работа которых основана на использовании, например, фильтров для глубокого фильтрования, фильтров с проницаемыми стенками каналов, многопоточных фильтров, циклонов и иных аналогичных концепций. Помимо этого, для соблюдения законодательно установленных норм на предельно допустимые показатели выброса твердых частиц, было предложено также обрабатывать твердые частицы электрическими полями, плазмой и т.п. [2-4]. Именно с учетом использования новых видов топлива и усовершенствования процессов сгорания топлива постоянно приходится вновь решать задачи по надежному и максимально полному удалению имеющих иное строение или иной состав твердых частиц из ОГ, образующихся при работе нестационарных двигателей внутреннего сгорания.

Процент выбросов от автомобилей в общей доле загрязнения воздуха составляет приблизительно 13...16% [5]. Черный, белый и голубой дым от дизельного двигателя являются непосредственно заметными выбросами и, сходно запаху от выхлопных газов, заметны как ре-

зультат работы двигателя.

Очистка выхлопных газов в дизельных двигателях призвана решить эти проблемы, посредством чего выброс частиц может быть снижен примерно на 75% [6].

В общем, размер частиц, которые должны быть удалены, имеет решающее значение для практического применения возможных систем отделения. Частицы сажи, выбрасываемые дизельным двигателем, имеют размеры от 0,01 до 10 мкм. Размер зерна в среднем лежит около 1 мкм. Для частиц такого размера могут быть использованы только такие способы как фильтрация и электрические сепараторы [7, 8].

Дизельный двигатель всегда работает с избытком воздуха. Это значит, что выхлопные газы содержат так много кислорода, что при температуре выше примерно 550°C, собирающаяся сажа сгорает самостоятельно в фильтре для дожигания сажи с эффектом самоочищения фильтра. Однако, локальные максимальные температуры, достигающие 1200°C при дожигании сажи требуют использования материалов с специальными свойствами. По этой причине для этой цели были специально разработаны керамические материалы фильтров различной конструкции.

Штампованный керамический сотовый элемент сходен по конструкции и материалам каталитическому преобразователю (катализатору), используемому на бензиновых двигателях. Однако концы сотовых ячеек попеременно уплотнены керамическими заглушками.

Выхлопные газы, проходящие в открытый канал, могут протекать через пористые керамические стенки в расположенные рядом каналы, ведущие к выхлопной трубе. Керамические стенки имеют толщину менее 0,5 мм. Так называемые фильтры с «глубокой основой» разработаны в качестве альтернативы керамическим сотовым фильтрам. У них заметно больше размер пор и разделение происходит только на существенной глубине в фильтре (толщина стенки). Здесь используются «свечи», состоящие из перевитых керамических волокон. Чтобы исключить избыточные противодавления и, таким образом, риск забивания, необходимо предусмотреть вспомогательную регенерацию.

Для очистки ОГ используют так же электрический сепаратор. Высокая напряженность электрического поля на концах электродов электрического сепаратора способствует началу эмиссии электронов. В результате этого формируются свободные носители заряда, которые сами оседают на частицы, находящиеся в выхлопных газах. В электростатическом поле электрически заряженные частицы движутся к электроду с противоположной полярностью, где они и отделяются. Хотя электри-

ческий сепаратор в привычной форме неприменим для работы в автомобиле, принцип его работы с помощью накопления приведет к значительному росту отделяемых частиц.

Библиографический список:

1. 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.
2. Аюгин, П.Н. Лабораторный практикум по изучению и испытанию тракторов и автомобилей / П. Н. Аюгин, Д. Е. Молочников. - Ульяновск : УГСХА, 2011. - 44 с.
3. 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.
4. Молочников, Д.Е. Влияние качества топлива на техническое состояние двигателя / Д.Е. Молочников // Молодежь и наука XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. – 2006. - С. 182 – 186.
5. Татаров, Л.Г. Влияние механических примесей и воды на эффективность использования дизельного топлива / Л.Г. Татаров, Д.Е. Молочников // Аграрная наука и образование в реализации национального проекта «Развитие АПК». Материалы Всероссийской научно-практической конференции.-Ульяновск, 2006. – С. 187 – 189.
6. Аюгин, П.Н. Привод ТНВД дизелей автомобилей УАЗ / П.Н. Аюгин, Н.П. Аюгин, Д.Е. Молочников // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы Всероссийской научно - практической конференции -Пенза: РИО ПГСХА, 2013. –С. 19-22.
7. Тарасов, Ю.С. Виды загрязнения топлива и её 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, ИПК «Нива», 2009. - Том 2. - С. 219-223.
8. Патент на полезную модель № 59447. Устройство для очистки диэлектрических жидкостей / В.М. Ильин, Д.Е. Молочников, Л.Г. Татаров. – № 2006108222/22; Заяв. 15.03.2006; Опубл. 27.12.2006, Бюл. № 36.

EXHAUST GAS CLEANING OF DIESEL ENGINES

Dautov A.N.

Keywords: *cleaning, exhaust gases, diesel engines, filter, harmful substances, emissions, maximum permissible indicators.*

The article deals with the methods and means of purification of exhaust gases of diesel engines from mechanical particles.