

УДК 621.43

МЕТОД ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВС

*Тимошенков В.В., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Молочников Д.Е., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: выхлопные газы, загрязнения, эффективность очистки, очистка отработавших газов.

В данной статье рассматривается принцип очистки отработавших газов, преимущества и недостатки данных способов.

Двигатель, вырабатывая механическую энергию за счет окисления топлива воздухом, в процессе работы осуществляет непрерывный тепломассообмен с окружающей атмосферой. Он забирает воздух и потребляет топливо, затем выбрасывает отработавшие газы, состоящие из части воздуха и продуктов окисления топлива. Основными компонентами смеси вредных веществ являются: оксид углерода CO -30-70%, углеводороды - 2-20%, оксиды азота - 1-9%. Они также содержат альдегиды, сажу (дизельные двигатели), соединения свинца, бензпирен и др [1].

К основным методам снижения выбросов вредных веществ в атмосферу относятся:

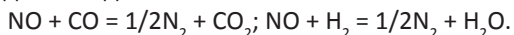
- добавки к топливу смеси спиртов уменьшают содержание CO у карбюраторных двигателей. Добавки, содержащие барий, снижают выброс сажи из дизельных двигателей на 70-90%. Горячие водяные пары способствуют более полному сгоранию топлива, уменьшают детонацию;

- жидкостная нейтрализация - это взаимодействие токсичных веществ с раствором сульфита Na_2SO_3 или карбоната натрия Na_2CO_3 при пропускании через раствор выхлопных газов. Эффективность очистки составляет: от оксида серы SO_2 - до 100%, альдегидов - 50-98%, оксидов азота - около 30-50%, сажи - 60-80%. Недостатки способа: большие размеры и масса нейтрализатора, нет очистки от оксида углерода CO, мала эффективность очистки от оксидов азота. Раствор надо часто менять, жидкость интенсивно испаряется [2, 3];

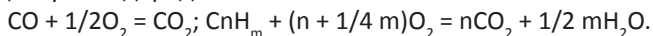
- каталитическая нейтрализация - это восстановление и окисление примесей выхлопных газов с образованием безвредных паров воды и газов: азота, CO_2 . Для восстановления оксидов азота применяют

катализаторы на основе меди, хрома, кобальта, никеля и их сплавов. Для окисления CO и углеводородов используются катализаторы из платиновых металлов.

Двухкамерный каталитический нейтрализатор. В первой камере помещен восстановительный катализатор из медно-никелевого сплава, во второй камере - окислительный, платиновый. Сначала в восстановительной среде выхлопных газов оксиды азота (в основном NO) восстанавливаются до свободного азота:



Во второй части аппарата в газовый поток вводится воздух, кислород которого окисляет, с участием платинового катализатора, оксид углерода и углеводороды:



Каталитические нейтрализаторы уменьшают содержание CO на 70-90%, углеводородов - на 50-85%, оксидов азота - на 70-85% [4-6].

Основной недостаток дизелей, связанный с использованием высокомолекулярных углеводородов, - большое количество сажи в выхлопных газах. Для улавливания сажи используют фильтры в виде сотовой конструкции из ячеек прямоугольного сечения (рис. 1. а) или в виде нескольких последовательно расположенных пористых перегородок (рис. 1.б).

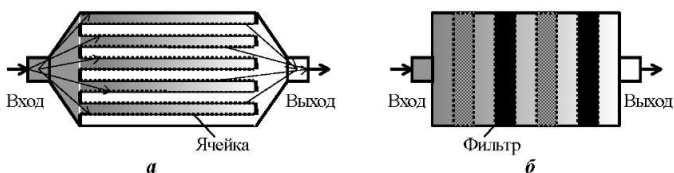


Рисунок 1 - Схемы сотового (а) и перегородчатого (б) фильтров сажи

Материал сотового фильтра — пористый кордиерит. Он механически прочен, химически стоек, термически стабилен, в 30-50 раз уменьшает содержание твердых частиц (эффективность очистки до 75%). Регенерацию фильтра проводят путем сжигания сажи при нагреве фильтра до 500 °С примерно через 100 км пробега, заменяют его через 10000 км пробега.

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. - 2010. - С. 145-149.
2. Пат. 79447 Российская Федерация, МПК В 01 D 27/00. Устройство для очистки жидкостей / Ю.С. Тарасов, Д.Е. Молочников, Л.Г. Татаров; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина». – № 2008113495/22; заяв. 21.07.2008; опубл. 10.01.2009, Бюл. № 1.- Зс.: ил.
3. Сафаров, Р.К. Оптимизация угла опережения впрыска у автотракторных дизелей в неоптимальных условиях / Р.К. Сафаров, П.Н. Аюгин, Д.Е. Молочников // Аграрная наука и образование на современном этапе развития. Материалы VI международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 187-189.
4. 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: сборник материалов VII международной научно-практической конференции. – Пенза: ПГСХА, 2005. - С. 113-116.
5. Татаров, Л.Г. Современное состояние топлива, используемое в АПК / Л.Г. Татаров, Д.Е. Молочников // Аграрная наука и образование в реализации национального проекта «Развитие АПК». Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Ульяновск: УГСХА, 2006. - С. 186-187.
6. Молочников, Денис Евгеньевич. Доочистка моторного топлива в условиях сельскохозяйственных предприятий: дис. ... канд. технических наук: 05.20.03/ Д.Е. Молочников. – Пенза, 2007. – 143с.

METHOD FOR PURIFICATION OF EXHAUST GASES*Timoshenkov V.V.*

Keywords: *mhe exhaust gases, pollution, cleaning efficiency, disadvantages cleaning.*

In this article the principle for purification of exhaust gases, the advantages and disadvantages of these methods.