

УДК 621.43.068.7

РАЗРАБОТКА НЕЙТРАЛИЗАТОРА ДВИГАТЕЛЯ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ОЧИСТКОЙ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

*Милютин С.С., бакалавр, тел. +0380721008685, vasilevkr@gmail.com
Научный руководитель – доц. Васильев И.П.
Луганский университет им. В. Даля, Луганск, ЛНР*

Ключевые слова: *двигатель, отработавшие газы, нейтрализатор, катализатор.*

Работа посвящена разработке нейтрализатора отработавших газов с регулируемой очисткой отработавших газов путем перепуска части отработавших газов мимо нейтрализатора при сохранении максимально допустимой концентрации вредных выбросов (СО, СН) в отработавших газах. Это приведет к увеличению долговечности работы катализатора, и как следствие, к повышению срока службы нейтрализатора.

Введение. В настоящее время в связи с ухудшением экологической обстановки в городах стоит проблема обеспечения заданных норм по выбросу вредных веществ транспортными средствами. Более глубокая очистка отработавших газов нерациональна из-за быстрой потери эффективности катализаторов. Хотя считается, что теоретически катализатор не изменяет своей эффективности во время эксплуатации, но практически это происходит из-за отравления активных центров катализатора и его разрушения под воздействием перепада температур. Поэтому предлагается поддерживать минимально заданную эффективность очистки отработавших газов путем перепуска части отработавших газов мимо катализатора. Это позволяет продлить срок эффективной работы нейтрализатора. При этом предлагается все вредные вещества, например, СО и СН снижать до допустимого максимального уровня.

Цель работы — изучить возможность разработки способа, поддерживающего длительную эффективную работу нейтрализатора путем автоматического перепуска части отработавших газов мимо катализатора при сохранении норм на выбросы вредных веществ.

Материал и методика исследований. Работа была выполнена на кафедре «Двигатели внутреннего сгорания» Луганского университета им. В. Даля. При этом использовались материалы многолетних исследований кафедры в направлении снижения вредных выбросов с отработавшими газами [1].

Для обеспечения норм на вредные выбросы с отработавшими газами действует стандарт [2].

Согласно этому стандарту содержание СО и СН в ОГ определяют при работе двигателя в режиме холостого хода на минимальной и повышенной частотах вращения коленчатого вала двигателя, установленных предприятием - изгото-

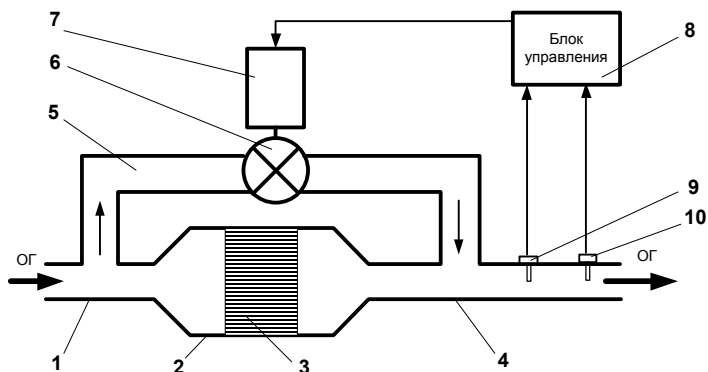


Рисунок 1 - Схема регулирования максимально-допустимых выбросов отработавших газов: 1-впускной патрубок; 2-нейтрализатор; 3-катализатор; 4-выпускной патрубок; 5-перепускной канал; 6-регулирующий кран; 7-электропривод; 8-блок управления; 9-датчик СО; 10-датчик СН

товителем автомобиля.

Представляет интерес рассмотреть развитие систем нейтрализации отработавших газов двигателей. Вначале использовались серийно выпускаемые промышленные катализаторы, предназначенные для химической промышленности [3].

Затем начали подбираться катализаторы конкретно для снижения вредных выбросов с отработавшими газами [4].

Это сопровождалось разработкой конструкций нейтрализаторов [5, 6].

А учитывая, что в этих каталитических системах используются благородные дорогостоящие металлы, то увеличение срока эффективной работы катализаторов становится актуальной задачей.

Результаты исследований. При работе двигателя может наблюдаться следующее. Система нейтрализации снижает концентрацию вредных веществ значительно ниже, чем необходимо. Это приводит к тому, что катализатор исчерпывает свой ресурс по нейтрализации ОГ значительно быстрее, и требуется его замена, что связано с увеличением стоимости эксплуатации нейтрализатора.

В связи с этим предлагается конструкция системы нейтрализации, которая нивелирует этот недостаток (рис. 1).

В обычном нейтрализаторе может происходить очистка ОГ от вредных веществ значительно ниже максимально допустимых величин, что нерацио-

нально. Это объясняется тем, что в начале эксплуатации используется высокоэффективный катализатор, который в процессе работы теряет свою эффективность. И необходимо использовать этот потенциал экономно.

В предлагаемой системе отработавший газ поступает во впускной патрубок 1 проходит через нейтрализатор 2 и расположенный в нем катализатор 3, происходит очистка отработавших газов. Затем газ, проходя по выпускному патрубку 4, подходит к датчику 9 контроля содержания СО и датчику 10 контроля содержания СН и сигнал от него поступает в блок управления 8. В блоке производится сравнение с заданными максимально допустимыми значениями СО и СН. Если величина не превышает этого значения, то изменений по регулировке регулировочного крана 6 не происходит. Если выбросы превышают заданное значение, то осуществляется уменьшение подачи перепускаемого отработавшего газа до стабилизации заданной величины. Если наблюдается значительное уменьшение СО, то через электропривод 5 производится открытие крана 6 и большее количество газов перепускается мимо нейтрализатора.

Для наглядности это может выглядеть следующим образом. Для автомобилей, оборудованных системой нейтрализации отработавших газов выбросы СО не должны превышать 1%. Для максимально допустимой величины СО принимается значение 0,95 %, для гарантированного обеспечения норм. Если показания СО составляют, например, 0,5%, то система перепускает часть неочищенного газа мимо катализатора до значения СО равного 0,95%, чем обеспечивается увеличение долговечности работы катализатора.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлена возможность создания системы нейтрализации отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, обеспечивающая нормируемые выбросы вредных веществ с отработавшими газами при длительной эксплуатации нейтрализации путем перепуска части отработавших газов мимо катализатора, что позволяет продлить срок службы системы нейтрализации, в частности катализатора.

Библиографический список:

1. Васильев И.П. Снижение парниковых и вредных выбросов отработавших газов двигателей: монография /И.П. Васильев// – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. – 232 с.
2. ГОСТ Р 52033-2003. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. – Введ. 2004-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2004. – С. 10.
3. Мухленов И. П. Технология катализаторов / И.П. Мухленов, Е.И. Добкина, В.И. Дерюжкина, В.Е. Сороко // Под ред. Проф. И.П. Мухленова. – Изд. 2-е, перераб. – Л.: Химия, 1979. – 328 с.
4. Панчишный В.И. Каталитическое обезвреживание отработавших газов дви-

гателей внутреннего сгорания / В.И. Панчишный // Проблемы кинетики и катализа. –1981. – М.: т. 1. – С.145-168.

5. Жегалин О.И. Каталитические нейтрализаторы транспортных двигателей / О.И. Жегалин, Н.А. Китросский, В.И. Панчишный и др. // – М.: Машиностроение, 1979. – 80 с.
6. Якубовский Юзеф. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Юзеф Якубовский // Пер. с пол. – М.: Транспорт, 1979. – 183 с.

DEVELOPMENT OF CONVERTER OF THE ENGINE WITH ADJUSTABLE PURIFICATION OF THE EXHAUST GASES

Milyutin S. S.

Key words: *engine, exhaust gas, converter, catalyst.*

Work is devoted to development of converter of the exhaust gas with adjustable purification of the exhaust gases restart-up of a part of the exhaust gases by converter at preservation of the most admissible concentration of harmful emissions (CO, CH) in the exhaust gas. It will lead to increase in durability of operation of the catalyst, and as a result, and to increase in term of work of converter.