

Изобретение относится к области двигателестроения, в частности к конструкции глушителей шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания, и может быть использовано преимущественно в автомобилях с двигателем внутреннего сгорания.

Уже известен глушитель шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания, содержащий цилиндрический корпус с впускным и выпускным патрубками, разделенный на впускную, выпускную и центральную камеры перегородками, в периферийных отверстиях средней из которых укреплены трубки со скошенными выпускными концами, обращенными скосами к центру камеры (см. например, описание изобретения к патенту США №3016972, кл. 181 - 56, опубл. в 1959г.). В глушителе такой конструкции происходит глушение низкочастотных составляющих шума, а глушение в широком диапазоне звуковых волн происходит лишь на определенном режиме работы двигателя, т.е. недостаточная эффективность шумоглушения.

Известен также глушитель шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания, содержащий цилиндрический корпус с впускным и выпускным патрубками, разделенный на впускную, выпускную и центральные камеры перегородками, в периферийных отверстиях средней из которых укреплены трубки со скошенными выпускными концами, обращенными скосами к центру камеры, в крайних перегородках установлены впускной и выпускной щелевые завихрители, обращенные навстречу потоку, а камера между перегородкой с впускным завихрителем и средней перегородкой соединена с выпускной камерой центральной трубкой, входной конец которой размещен в средней перегородке, причем отношение площади проходного сечения центральной трубки к сумме проходных сечений периферийных трубок равно 3 - 7 (см. например, описание изобретения к авторскому свидетельству СССР №838097, кл. F01N1/08, заявл. 10.11.78 и опубл. 15.06.81). Однако этот глушитель обладает недостаточной эффективностью шумоглушения и имеет значительное гидравлическое сопротивление, что снижает коэффициент использования топлива, применяемого в двигателе.

В качестве прототипа выбран глушитель шума, содержащий цилиндрический корпус с торцевыми стенкой и крышкой, впускной патрубок и выпускное отверстие, выполненное центральным на торцевой крышке, и шумоглушительный элемент, выполненный в виде вкладной спирали. Глушитель снабжен выпускным патрубком с входным отверстием в виде продольного паза, установленным соосно в выпускном отверстии, частично помещенным в корпусе и за пределами последнего снабженным резьбой, сопряженной гайкой соединения. Впускной патрубок установлен радиально. Спираль шумоглушающего элемента может быть выполнена числом витков не меньше двух, причем общая длина спирального канала подбирается путем оценки гидравлического сопротивления глушителя (см. например, описание изобретения к авторскому свидетельству №1456615, кл. F01N1/12, заявл. 02.02.87, опубл. 07.02.89).

К недостаткам этого глушителя относятся;

1. Недостаточное снижение уровня шума, обусловленное тем, что единственный

шумоглушающий элемент не в состоянии эффективно снижать уровень шума выхлопа на всех его уровнях;

2. Относительно высокое гидравлическое сопротивление, обусловленное конструктивными особенностями глушителя и резкими изменениями поперечных сечений канала для прохода газа на различных участках, а это приводит к дополнительным затратам энергии, следовательно, и топлива в ДВС и уменьшению мощности;

3. Недостаточная технологичность изготовления и сборки глушителя.

Исходной в изобретательском замысле была задача усовершенствовать глушитель шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания, в котором путем внесения конструктивных изменений обеспечивается существенное снижение уровня шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания, снижение гидравлического сопротивления и повышение технологичности изготовления, монтажа и демонтажа элементов глушителя, и за счет этого обеспечивается бесшумная работа двигателя с одновременным снижением расхода топлива для двигателя внутреннего сгорания.

Поставленная задача решается тем, что в глушителе шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания, содержащем цилиндрический корпус с торцевыми стенками, впускной и выпускной патрубками и шумоглушительный элемент, выполненный в виде вкладной спирали, предусмотрены следующие конструктивные отличия:

1. Впускной патрубок выполнен в торцевой стенке;

2. За впускным патрубком по ходу перемещения газов выхлопа установлен конусный рассекатель, диаметр которого превышает внутренний диаметр впускного патрубка;

3. За конусным рассекателем установлена перегородка со щелевыми канавками для газов выхлопа, расположенными под острым углом к плоскости перегородки, причем суммарная площадь щелевых канавок равна площади поперечного сечения канала впускного патрубка, с образованием камеры разрежения;

4. За камерой разрежения установлены две перегородки, с образованием камеры завихрения, и спираль, установленная между перегородками, причем первая перегородка снабжена центральным отверстием, сообщающимся с камерой разрежения, а вторая перегородка снабжена периферийным дугообразным отверстием, сообщающимся с периферийным каналом спирали;

5. За этой камерой завихрения установлена перегородка со щелевыми канавками для газов выхлопа, совпадающая по конструкции с перегородкой, установленной за конусным рассекателем;

6. Выпускной патрубок выполнен в торцевой стенке с диаметром, меньшим диаметра впускного патрубка.

Помимо вышеперечисленных отличий предусмотрены также и следующие дополнительные конструктивные отличия:

1. Конусный рассекатель, перегородки со щелевыми канавками и перегородки спирали смонтированы жестко посредством стоек;

2. Диаметр выпускного патрубка выполнен уменьшенным от диаметра впускного патрубка.

3. Расстояние между первой перегородкой со щелевыми канавками и передней (первой) перегородкой камеры завихрения, между задней (второй) перегородкой камеры завихрения и второй перегородкой со щелевыми канавками одинаковы.

Введение вышеуказанных конструктивных отличий в сочетании с общими признаками обеспечивает возможность получения следующей технической результативности:

а) снижение шума в глушителе до 10дБ вместо 75дБ в известных конструкциях;

б) практически полное снижение гидравлического сопротивления в элементах глушителя по сравнению с известными и находящимися в эксплуатации глушителями;

в) повышение технологичности изготовления и монтажа элементов глушителями;

г) увеличение мощности двигателя внутреннего сгорания до 30%, а, следовательно, соответствующая экономия топлива;

д) глушитель предложенной конструкции приемлем для применения практически во всех легковых и грузовых автомобилях.

В предшествующем уровне техники не обнаружен глушитель шума, который по совокупности существенных конструктивных признаков совпал бы с предложенным глушителем, что послужило основанием для вывода о соответствии заявляемого технического решения критерию патентоспособности "новизна".

В предшествующей технике не обнаружены отличительные признаки по пп.2 - 6, что послужило основанием для вывода о соответствии заявляемого технического решения критерию патентоспособности "изобретательский уровень". Соответствие критерию "промышленная применимость" будет приведено ниже.

Техническая сущность и принцип действия предложенного глушителя шума поясняются чертежом, на котором:

фиг.1 - разрез глушителя;

фиг.2 - перегородка, вид А;

фиг.3 - то же, вид Б;

фиг.4 - поперечное сечение глушителя, вид В.

Предложенный глушитель шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания содержит цилиндрический корпус 1, впускной патрубок 2, выпускной патрубок 3, рассекатель 4, перегородку 5, спираль 6 и перегородку 7.

Корпус 1 выполнен в виде полого цилиндра, герметично соединенного в торцах передней стенкой 8 и задней стенкой 9. Корпус 1 рекомендуется изготовить из листового проката по известной технологии, причем материалом может служить сталь, например, нержавеющая сталь или иной материал, стойкий к воздействию выхлопных газов.

Впускной патрубок 2 выполнен в виде трубки и герметично соединен со стенкой 8 корпуса 1, в которой предусмотрено отверстие 10 для впуска выхлопных газов в полость корпуса 1. Патрубок 2 рекомендуется изготовить из того же материала, что и корпус 1. Соединение патрубка 2 со стенкой 8 может быть выполнено сваркой или иным природным способом. Патрубок 2 и корпус 1 расположены соосно.

Выпускной патрубок 3 выполнен в виде трубы,

герметично соединенной со стенкой 9 корпуса 1, в которой предусмотрено отверстие 11 для выхода выхлопных газов в атмосферу.

Площадь внутреннего поперечного сечения патрубка 3, равно и отверстие 11, меньше площади поперечного сечения патрубка 2.

Рассекатель 4 имеет коническую поверхность 12, обращенную в сторону отверстия 10, установлен соосно патрубку 2 посредством стоек 13, прикрепленных к стенке 8. Угол между образующими конической поверхности в плоскости симметрии подобран из условия плавного рассекания потока выхлопных газов с направлением к периферии корпуса 1. Расстояние между отверстием 10 и конической поверхностью 12 определено из условия, что сечение потока рассекаемых выхлопных газов равно поперечному сечению отверстия 10. Для изготовления рассекателя 4 рекомендуются известный стойкий к действию выхлопных газов материал, например, нержавеющая сталь, и известная технология изготовления изделий с конической поверхностью.

Перегородки 5, 7 выполнены в виде диска, в котором предусмотрены щелевые канавки 14, имеющие форму секторов (см. фиг.2, 3), разрезанных по радиусу в центре и по секущей у вершины с последующим отгибом в разные стороны образованных лепестков. Перегородки 5, 7 крепятся к опорам 15 и жестко соединены с внутренней стенкой корпуса 1, посредством известных средств.

Спираль 6 выполнена в виде спирали Архимеда, зафиксированной между средними перегородками 16 и 17. В перегородке 16 выполнено центральное отверстие 18. Спираль 6 образует канал прямоугольного сечения, площадь сечения которого равна площади отверстия 10: из этого условия и определяется ширина спирали 6.

В перегородке 17 предусмотрено дугообразное окно (фиг.1, 4). Окно 19 сообщается с периферийным каналом спирали 6. Спираль 6 и перегородки 16, 17 рекомендуется изготовить из того же материала, что и корпус 1, по известной технологии с использованием известных технических средств.

Перегородка 7 конструктивно выполнена так же, как и перегородка 5, и посредством стоек 15 прикреплена к перегородке 17. Между перегородкой 7 и стенкой 9 образована выходная камера 20.

Все элементы глушителя - рассекатель 4, перегородки 5 и 7, спираль 6, впускной патрубок 2 и выпускной патрубок 3, а также перегородки 15 и 16 смонтированы соосно, зафиксированы жестко для исключения их вибрации. Сборка глушителя осуществляется известными приемами и с использованием известных инструментов.

Описанный глушитель шума работает следующим образом. Поток газов через впускной патрубок 2 направляется на рассекатель 4 и отводится к цилиндрической стенке корпуса 1. Затем газы проходят через щелевые канавки 13, поступают в камеру, образованную перегородками 5 и 16 и поступают в канал, образованный спиралью 6 через отверстие 18 перегородки 16 и удаляются через окно 19 перегородки 17. В спирали 6 газы подвергаются завихрению и затем поступают в камеру вторичного завихрения, образованную перегородками 17 и 7 и через щелевые каналы

перегородки 7 поступают в выходную камеру 20, образованную перегородкой 7 и стенкой 9 корпуса 1. На всем пути своего прохождения выхлопные газы резко понижают уровень шума и выбрасываются в атмосферу через впускной патрубок 3.

Повышенная технологичность предложенного глушителя достигается за счет выполнения его элементов сборными, что облегчает изготовление элементов, их сборку, демонтаж и замену.

Заявляемый глушитель шума выхлопа двигателя внутреннего сгорания соответствует критерию патентоспособности "промышленная применимость", о чем свидетельствует нижеследующее:

а) глушитель как совокупность взаимосвязанных конструктивных элементов предназначен для использования в автомобилестроении и эксплуатации в автомобильном транспорте, т.е. по существу во многих отраслях народного хозяйства;

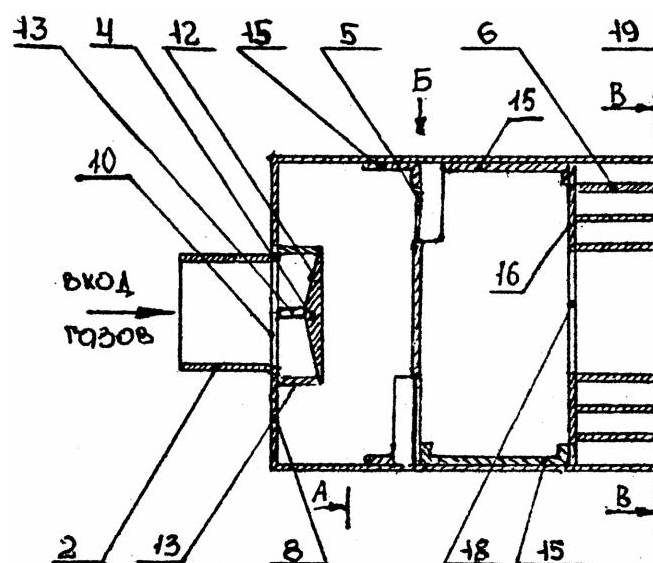
б) для заявляемого глушителя шума в том виде, как он охарактеризован в независимом пункте формулы изобретения, практикой использования на автомобилях нескольких марок подтверждена возможность осуществления с помощью указанных в описании его технической сущности известных технических средств, т.е. промышленное изготовление не требует каких-либо нестандартных и неизвестных оборудования, технологий и материалов;

в) глушитель шума способен обеспечить достижение предусмотренного выше технического результата, что подтверждено и практическим использованием в автомобилях;

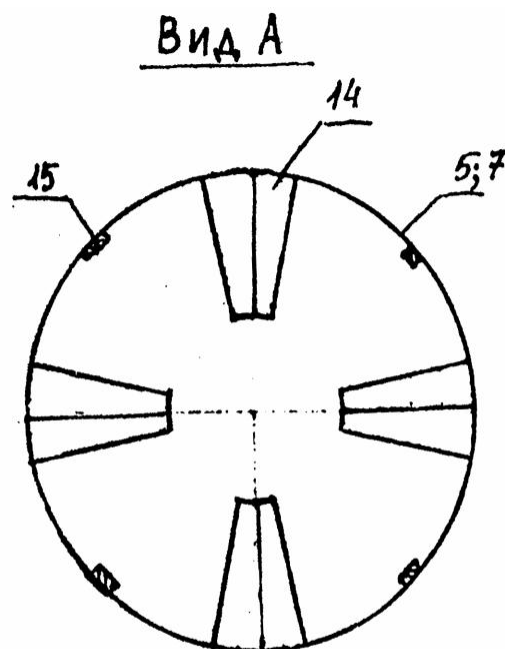
г) глушитель легко заменяется на стандартный.

Изготовлены и испытаны глушители шума описанной конструкции на автомобилях марок "Жигули" всех модификаций, а также все марки грузовых автомобилей производства стран СНГ и легковые иномарки.

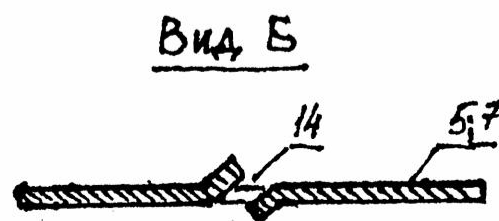
Решается вопрос об организации участка по изготовлению описанных глушителей в 1993 - 1995гг.



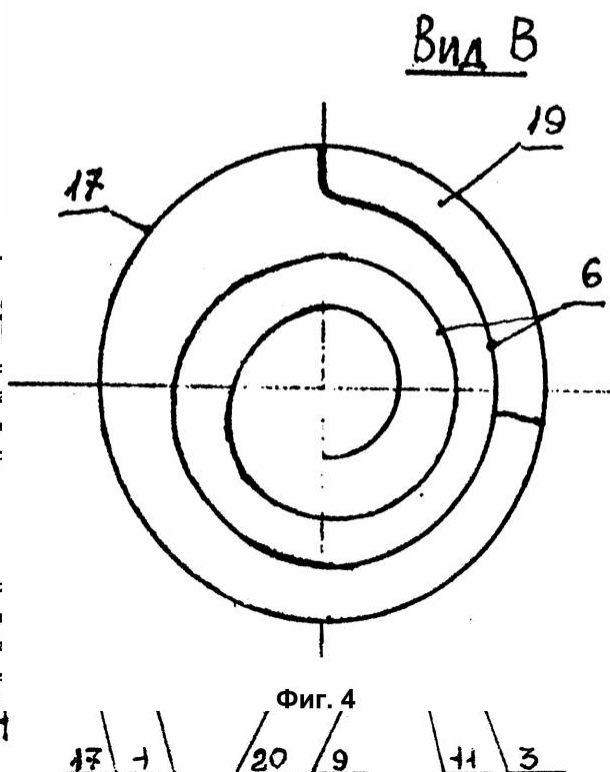
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4