

Для детального анализа заглушения, создаваемого системой выпуска автомобильного двигателя внутреннего сгорания (ДВС), необходимо располагать спектрами незаглушенного и допустимого шума. В качестве исходного принимается спектр шума системы выпуска автомобиля без глушителя. Так, эти данные для автомобиля КАМАЗ 820.62-300 с газовым двигателем (V-8, с двумя ТКР, $N_c = 220$ кВт, $n = 2200$ об/мин), выход отработавших газов – справа от кабины вертикально вверх, получены экспериментальным методом. Измерения шума проводились в соответствии с нормативными требованиями [1,2]. Результаты в виде спектров акустических сигналов (рис. 1-3) представлены ниже. Анализ исходных данных показывает, что в спектре шума можно выделить два диапазона частот, в которых наблюдается наибольший уровень шума: от 80 Гц до 600 Гц и от 1250 Гц до 3150 Гц. Рис. 1 – Спектр акустического сигнала, записанного слева по ходу движения автотранспорта при его разгоне (от 1650 об/мин до 2200 об/мин) Необходимо отметить, что уровни внешнего шума автомобиля с выпускной системой без глушителя при его разгоне полностью определяется шумом выпуска. Это можно заметить из сравнительной картины двух спектров, приведенных на рис. 1 и 2. На основании этого можно сделать важный практический вывод: для улучшения акустических характеристик автомобиля в момент разгона, в первую очередь, необходимо уменьшить шум выхлопа струи ДВС. Рис. 2 – Спектр акустического сигнала, записанного справа по ходу движения автотранспорта при его разгоне (от 1650 об/мин до 2200 об/мин) Рис. 3 – Спектры акустических сигналов, записанных у среза выхлопной трубы неподвижного автомобиля без глушителя – нейтрализатора на разных оборотах двигателя Улучшение основных характеристик автомобильных глушителей невозможно без проведения экспериментальных исследований на специальных (безмоторных) стендах [3,4]. По предназначению и конструктивному исполнению стенды бывают разными. В данной работе предложен безмоторный испытательный стенд для исследования газодинамических и акустических характеристик глушителей –нейтрализаторов автомобиля КАМАЗ. К основному отличию стенда следует отнести наличие в его составе газодинамического акустического генератора, позволяющего формировать синусоидальный сигнал разной частоты и амплитуды. Общий вид безмоторного испытательного стенда приведен на рис 4. Установка состоит из: воздуходувки (1); вставки звукоизолирующей (2); сумматора потока газового (3); регулятора потока (4); пульсатора потока (5); вентиля трехходового (6); сумматор потока газового (7); термоанемометра (8); манометра (9); глушителя (10); высоконапорного вентилятора (11); рамы (12). Рис. 4 - Общий вид безмоторного испытательного стенда Основным узлом испытательного стенда является воздуходувка 1, предназначенная для выработки воздуха с расходом до 1500 кг в час. Для регулирования необходимого количества воздуха установлена дроссельная заслонка 4, имеющая дистанционное управление.

После заслонки поток воздуха разделяется трехходовым вентилем 6 на два потока в отношении 1:2 Малорасходный поток, проходя через пульсатор 5, приобретает дополнительное пульсирующее движение. В зависимости от числа оборотов пульсатора 5, получается различная частота пульсаций давления потока. Амплитуда пульсаций изменяется в зависимости от соотношения расходов воздуха на трехходовом вентиле 6. Противодавление глушителя 10 определяется манометром 9. Шум воздушной струи регистрируется микрофоном, акустический сигнал записывается в память ЭВМ и обрабатывается программой «ПОС». Пульт управления стендом включает в себя дистанционные выключатели воздухоподводки, дистанционное управление электродвигателем высоконапорного вентилятора, дистанционное управление дроссельной заслонкой. Для замера частоты вращения ротора пульсатора, установлен частотомер. Частота импульсов с датчика оборотов пульсатора соответствует частоте задаваемых пульсаций потока. Выбранные элементы безмоторного испытательного стенда позволяют осуществлять контроль и проводить замеры всех необходимых параметров глушителя с требуемой точностью. Принцип работы безмоторного испытательного стенда заключается в следующем. Воздушный поток, формируемый воздухоподводкой 1 (рис. 5), по трубопроводу подавался в глушитель 10. Воздухоподводка 1 вырабатывает стационарный воздушный поток. Пульсатор потока 5 формирует пульсационную составляющую газового потока, которая накладывается на стационарный поток в сумматоре 7. Пульсатор потока 5 приводится в движение от автономного источника механической энергии, в качестве которого служит электрический высоконапорный вентилятор 11. Частота пульсаций газового потока регулируется расходом воздуха, нагнетаемого в пульсатор высоконапорным вентилятором 11. Амплитуда пульсаций давления в газовом потоке изменялась путем изменения расхода воздуха, подаваемого в пульсатор от воздухоподводки через трехходовой кран 6.

Рис. 5 - Принципиальная схема безмоторного испытательного стенда

Оценка эффективности работы глушителя должна проводиться сравнением результатов измерения шума воздушной струи без глушителя и с глушителем, а также давления перед глушителем.