

Не звучащие бокалы



ЮРИЙ
БУЦКИЙ

Продолжая эксперименты с шумоизоляцией автомобиля, предлагаем вниманию читателей не совсем обычный тест. Кому-то покажется, что он не имеет отношения к автомобилю. Еще как имеет! Потому что речь пойдет о шумовиброизоляционной мастике для кузова.

Источников звука в автомобиле много. Это двигатель, разнообразные шестерни и подшипники, шины... Добавим к ним аэродинамические шумы при движении и вибрации от неровностей дороги — все это перечислялось не раз.

Как было бы хорошо подавить нежелательные шумы «в зародыше», точнее в самом источнике звука! Возможно это? Да, этим занимаются конструкторы и технологи, создающие двигатель, трансмиссию, шины и прочие агрегаты, узлы и детали.

А вот дилер, автосервис, владелец автомобиля повлиять на сам источник звука не могут. Им не подвластны ни изменение конструкции двигателя, ни оптимизация рисунка протектора... Но зато в их силах изменить характеристики другого объекта — *звучащего*. Если хотите, пассивно звучащего. Под таковым будем понимать тело, *принимающее* звук от источника и *передающее* его далее человеческому уху.

Таким телом можно считать кузовные панели. Достаточно обработать их специальной шумовиброизоляционной мастикой, и звучание этих деталей, точнее их способность к транслированию звука от внешнего источника изменится — это несомненно. Но будет ли

такое изменение достаточно эффективным и комфортным для человека?

Чтобы проверить и оценить воздействие мастики на пассивно звучащий объект, наш консультант канд. физ.-мат. наук **Владимир Милов** предложил любопытный эксперимент.

А методика такова: берем стеклянный бокал, ударяем по нему, записываем время и амплитудно-частотную картину его звучания, которую разворачиваем на экране.

Потом берем такой же бокал, но обмазанный мастикой. Ударяем по нему, записываем, раз-



Бокал изначально создан для долгого звучания

Начнем с инструментария. Он таков: стеклянные бокалы, деревянная палочка, микрофон и компьютер со специальной программой. В качестве материала, поглощающего звук, выбираем шведскую шумовиброизоляционную мастику на водной основе Noxudol 3100.

ворачиваем на экране соответствующую картину. Потом сравниваем ее с записью «пения» чистого, необработанного бокала.

Повторяем вышеописанные манипуляции для бокала другой формы. Записываем, сравниваем. Вот, собственно и все.



Участники эксперимента

Чем хорош такой эксперимент? Во-первых, он нагляден, и не требует специального (сложного и дорогого!) оборудования.

Во-вторых, он гарантирует повторяемость опыта. При повторных экспериментах результаты будут совпадать в пределах погрешности записывающей аппаратуры. Секрет прост: затухание звука не зависит от силы воздействия, т.е. силы удара палочкой по бокалу. Любителям более строгих пояснений предлагаем заглянуть в справочники, где сказано, что скорость уменьшения амплитуды колебаний от силы воздействия не зависит.

Почему мы выбрали для эксперимента бокал? Потому что он изначально создан для долгого звучания — все мы время от времени чокаемся с соседями по столу и наслаждаемся перезвоном. И если мастика быстро и эффективно справится с их переливами, значит, она действительно хорошо выполняет свое предназначение.

Долго описывать эксперимент нет смысла: подобрали пары бокалов с одинаковыми тонами звучания. Один станет эталонным, другой будет обработан мастикой. Намазали бокалы, высушили пленку в сушильной камере, ударили чистые бокалы, записали; ударили намазанные бокалы, записали. А теперь перейдем к результатам.

На графиках на стр. 18 видно, что сразу после удара звуковые колебания имеют высокую амплитуду, потом она спадает. Вот это падение и характеризует коэффициент затухания звучащего (точнее, возбужденного) бокала.

Сразу условимся: глядя на представленные здесь графики, не следует сравнивать между собой геометрические размеры изображенных на экранах кривых — они высвечены в разных масштабах! Оценивая длительности и амплитуды, обращайте внимание на цифры на осях абсцисс и ординат!

На графике 1 представлен звук эталонного, т.е. необработанного бокала. По кривой видно, что его звучание продолжалось довольно долго — порядка 0,7 сек. (диапазон на графике приблизительно от 170 до 870 миллисекунд).

Развертка показала, что в конце звучания мы имеем чистый, гармоничный (субъективно — очень приятный для уха) звук, а в начале кривая изобилует многими частотами, в том числе и некомфортными высокими. Но они со временем затухают, отдавая первенство гармоническим частотам.

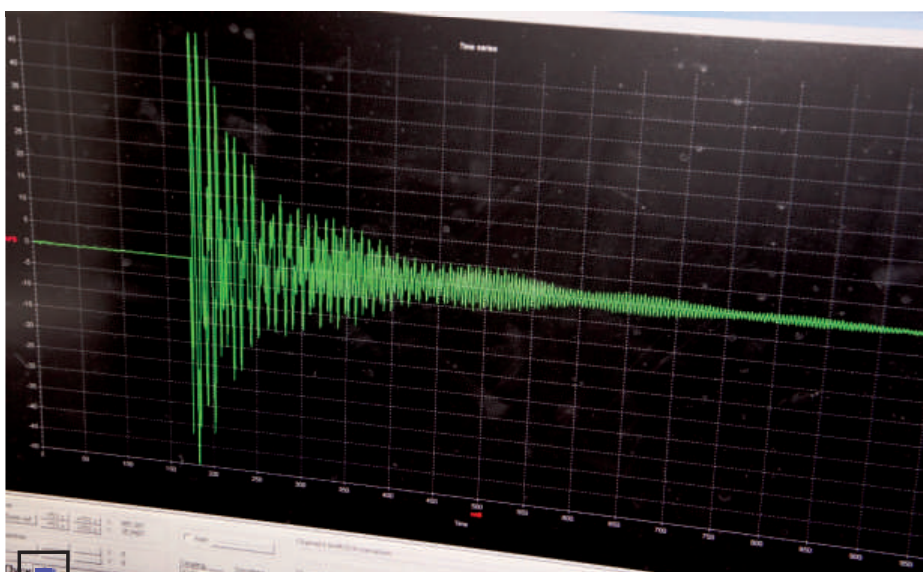
Теперь испытываем такой же бокал, но уже намазанный мастикой. Результаты представлены на графике 2. Тут мы видим, в общем-то, аналогичную картину. В начале сигнал ангармоничный, там присутствуют наложения самых разных частот, а к концу тот же сигнал становится гармоничным. Но самое главное, затуха-



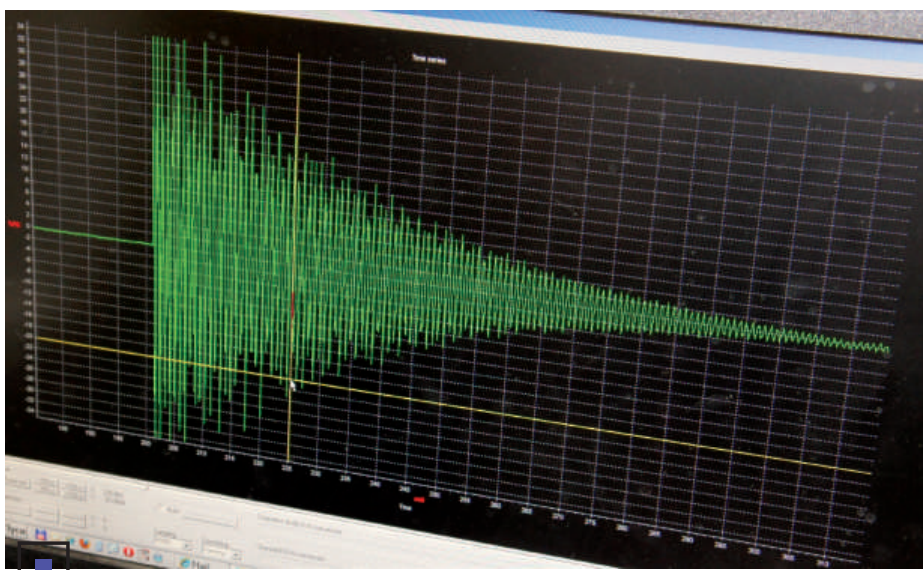
Наносим шумовиброизоляционную мастику на широкие и узкие бокалы



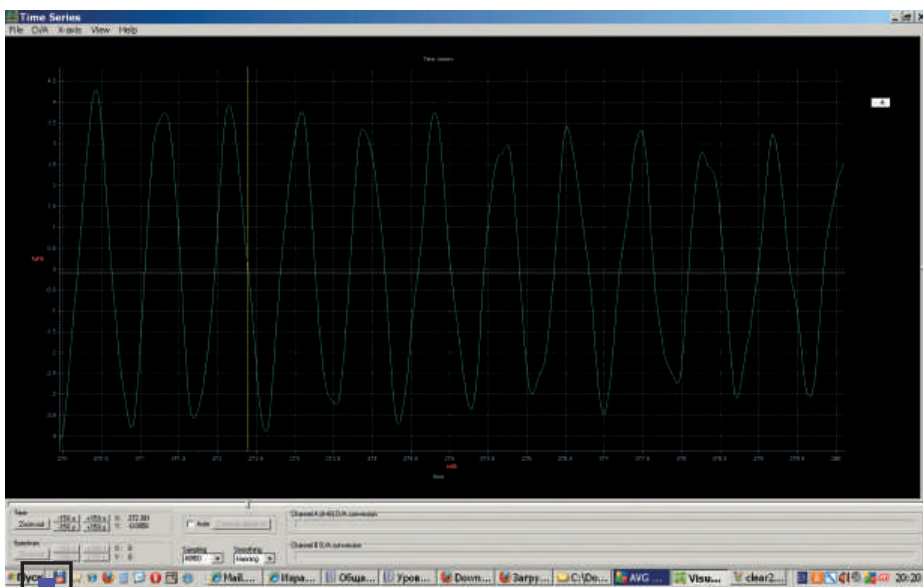
Сушим защитный слой



Звучание необработанного бокала продолжалось 0,7 сек. — достаточно посмотреть на поведение кривой в диапазоне от 170 до 870 миллисекунд



На обработанном бокале затухание произошло в 7 раз быстрее — всего за 0,1 сек (диапазон от 200 до 300 миллисекунд)



Обработанный бокал демонстрирует гармонические колебания

ние произошло в 7 раз быстрее — всего за 0,1 сек (приблизительный диапазон от 200 до 300 миллисекунд).

Здесь же мы приводим развертку затухания звучания намазанного бокала (график 3). Из нее видно, что колебания стали гармоническими на 270 миллисекунде. У необработанного бокала, который и звучал в 7 раз дольше, этот момент наступил несравненно позже.

Если посмотреть на приведенные здесь фотографии нанесения мастики, видно, что мы работали с двумя видами бокалов — с широкой и узкой чашей. Так вот, графики, которые мы только что обсуждали, относятся к широким бокалам. Скажем несколько слов и об узких. Эксперименты показали, что они охотнее «сотрудничают» с мастикой — здесь намазанный бокал переставал звучать в 8 раз быстрее.

А теперь к выводам. Ясно, что предмет, возбужденный от внешнего источника, при обработке мастикой становится менее шум-

Звуки лучше всего подавляются негетогенными материалами

ным. Внешний сигнал ощутимо ослабляется, но самое главное — из него уходят высокочастотные составляющие, делающие звук ангармоничным, неприятным, дискомфортным.

С высокой степенью вероятности можно утверждать, что это произошло благодаря особому составу мастики — в ней присутствуют мельчайшие частицы полимерного наполнителя, делающие сам материал неоднородным, негетогенным. А из теории известно, что наилучшим образом звуки подавляются именно негетогенными материалами, поскольку упругие деформации неоднородной массы наиболее эффективно превращают колебания в тепловую энергию.

Словом, шведская мастика зарекомендовала себя самым лучшим образом. Будучи нанесенной, как уже говорилось, на «наиболее звучащие» предметы нашего обихода — бокалы для вина, она сумела укротить их «певческие порывы» весьма решительно — а именно, в 7 и 8 раз. Надо полагать, что обработка «менее звучащих» предметов и материалов, в частности, металлических кузовных панелей будет еще более эффективной. **АБС**

ЗНАЕМ КАК

Хочешь узнать про **БОШ В ПОДМОСКОВЬЕ** — езжай на страницу **60**