

## Материалы для шумоизоляции

### Итак, что такое шум и что его порождает?

Прежде чем возводить оборонительные укрепления, необходимо изучить своего врага. Основным источником напасти являются всевозможные вибрации и колебания панелей кузова, которые провоцируют набегающие потоки воздуха и неровности дорожного полотна. Основную лепту в шумовое сопровождение, как правило, вносят двигатель, агрегаты трансмиссии и взаимодействие шины с дорожным покрытием. Спектр генерируемых ими частот весьма широк: практически весь слышимый человеческим ухом диапазон: от 20 до 20 000 Гц. А поскольку кузов автомобиля можно сравнить с барабаном, то гуляющие внутри его звуковые волны различных частотных диапазонов накладываются, гасят друг друга и в итоге получается некий коктейль, который и атакует наши уши.

***Вообще, шумообразование в каждом конкретно взятом автомобиле это весьма сложный, необъятный и неизученный до конца процесс. Именно поэтому при возведении укрепсооружений необходим индивидуальный подход.***

Понятное дело, разработка протившумной защиты требует применения весьма дорогого оборудования, инструментов и является прерогативой специальных акустических лабораторий, которые имеются при крупных автозаводах или институтах. Представляете, какой это титанический труд — исследовать процесс колебания каждой панели кузова. Ведь характеристика ее вибрации зависит не только от скорости движения авто, качества дорожного полотна, но и от многих других факторов.

**Шумоизоляция автомобильного кузова строится из материалов трех видов: вибродемпфирующих (вибродемпферов), шумопоглощающих и шумоизолирующих.** Причем последнюю категорию с точки зрения тюнинга мы сознательно исключаем, как условно работающую. Почему, объясним ниже. А пока рассмотрим широко применяемые и прекрасно себя зарекомендовавшие первые две группы. Начнем с вибродемпферов.

### Гаси колебания!

Принцип их работы основан, прежде всего, на искусственном утяжелении металлической панели кузова. Ведь легкий лист проще раскачать, нежели тяжелый. Второй секрет вибродемпфера кроется в его структуре. Действующая на оклеенный лист металла вибрация автоматически передается и на демпфер, который за счет сдвига (на молекулярном уровне) в толще слоя материала преобразует механическую энергию в тепловую. Иными словами, мы имеем дело с неким подобием амортизатора. А то, насколько эффективно протекает процесс затухания волн, зависит от свойств материала и характеризуется так называемым коэффициентом механических потерь, который лежит в пределах от нуля до единицы. Причем нижний предел — ноль — говорит о том, что возмущающие колебания не затухают вовсе (материал неэффективен), а напротив, чем ближе показатель к единице, тем эффективнее демпфер.

Коэффициент зависит от множества факторов, главенствующее значение среди них имеет состав и структура материала. Сегодня большое распространение получили битумнополимерные вязкие композиты, в которые в строго определенной пропорции введены различные наполнители. Каждый производитель имеет свою формулу, которая является секретом фирмы. Гриф «совершенно секретно» лежит и на составе клея (защищен специальной пленкой), который обязан обеспечить материалу великолепную адгезию с панелью кузова и сохранять свои свойства в широком диапазоне температур.

Естественно, ни одна клеевая композиция не будет эффективно работать на грязной, жирной или обработанной антикором поверхности. Мало того, прежде чем приклеить вибродемпфер, внимательно ознакомьтесь с рекомендациями завода-изготовителя. Есть масса материалов, на которые нанесен так называемый термоадгезивный клей. Его и обрабатываемую поверхность, для надежного соединения, требуется хорошо прогреть до определенной температуры с помощью промышленного фена. Нагрев необходим также и для того, чтобы качественно уложить вибродемпфер на поверхность сложной геометрической формы. **Контакт должен быть 100% — воздушные пузыри и пустоты недопустимы!** Кстати, с лицевой стороны вибродемпферы также могут иметь покрытие из металлической фольги, специальной бумаги или ламинита. Этот тонкий панцирь не только препятствует разрушению материала и защищает его от воздействия агрессивной внешней среды, но и в некоторых случаях удваивает (!) его демпфирующие свойства. В ряде случаев защитный верхний слой является и звукоотражателем (звукоизолятором). Некоторые производители допускают также окраску элементов виброзащиты.

**Вибродемпфирующие материалы наносят на вибронегруженные участки кузова, к примеру, на тоннель кардана, панели кузова, отделяющие моторный отсек от салона, арки колес, панели крыши и дверей.**

Одним словом, везде, где могут возникать вибрации, необходимо применять вибродемпферы. Однако использовать для защиты кузова один и тот же тип материалов невозможно. Везде есть свои нюансы и тонкости. Так, если использовать для обработки потолка материалы с большой погонной массой, то они могут не удержаться на горизонтальной поверхности, и в один прекрасный день потолок вашего авто провиснет! И потом, чем толще демпфер, тем сложнее произвести обратную сборку обшивки. Начинка будет топорщиться и не позволит вернуть на место снятые детали.

Предвидя такой поворот событий, фирмы-производители шумоизоляции предлагают, как правило, целую гамму вибродемпферов различной толщины и эффективности. Большое значение уделяется и температуре плавления составов. Ведь температура щита моторного отсека и арок колес может различаться в разы, а вышеупомянутый коэффициент механических потерь имеет свойство меняться с изменением температуры. И, наконец, последнее. Вибродемпфер подавляет низкочастотную составляющую шума, которая лежит в пределах диапазоне от 20 до 500 Гц. Для борьбы с высокочастотным шумом довольно часто применяются шумопоглощающие материалы.

### **Поглотители шума**

Данный тип материалов имеет абсолютно иную структуру и принцип работы. На первый взгляд, шумопоглотители очень напоминают обычный мелкоячеистый поролон. Однако последний не может противостоять шуму по определению. Дело в том, что структура шумопоглощающего материала, в отличие от «двойника», имеет ячейки строго определенного размера, которые связаны между собой хаотично. У поролона они как бы нанизаны на ниточку.

Работает материал следующим образом. Звуковая волна спектра средних и высоких частот попадает внутрь материала и, переходя из ячейки в ячейку, теряется в бесконечном лабиринте, слабеет и затухает. Грубо процесс напоминает работу классической беззховой камеры в миниатюре. Только камер этих миллионы. Эффективность работы шумопоглощающего материала, изготовленного, как правило, из пенополиуретана, зависит от его толщины. Чем она больше, тем лучше. Подобно вибродемпферам, поглотители шума покрыты сверху специальной пленкой, с той лишь разницей, что она

звукопроницаема (как правило, на 94–96%). Ведь звуковая волна должна попасть в ячейки и затухнуть, а не отражаться от поверхности.

Зачем же нужна защитная пленка? Дело в том, что шумопоглощающие материалы очень нежные и боятся влаги, масла, прочих химически активных веществ, которые заполняют собой поры и выводят их из строя. Бесспорно, если удалить пленку, то защита станет несколько эффективнее. Но ведь автомобиль эксплуатируется не в тепличных условиях. Кстати, чтобы минимизировать процент отражения звуковых волн, пленка наклеивается либо паутинным, либо точечным методом. Ведь там, где присутствует клей, звуковая прозрачность попросту исчезает. Кстати, многих тюнингеров сбивает с толку серебристый цвет фольги, которую принимают за алюминий. Это не так. Пленка есть не что иное, как лавсан специального химического состава.

**Шумопоглощающие материалы наклеиваются на капот, раньше там вешали некое подобие попоны. Этими материалами также обрабатывают и внутренние панели дверей, дабы подавить блуждание звуковых волн в акустически замкнутом пространстве.**

Некоторые тюнинговые студии часто используют при шумоизоляции салона сэндвичи из описанных выше материалов. Как показывает практика, трехслойная комбинация (вибродемпфер/шумопоглотитель/вибродемпфер) весьма эффективно работает на полу кузова в районе ног водителя и переднего пассажира, а также на тоннеле кардана или глушителя. Кстати, качественно уложенная звукоизоляция, благодаря своим прекрасным адгезионным свойствам, является прекрасной антикоррозионной защитой внутреннего пространства салона. Комплексная обработка салона автомобиля противозумными материалами позволяет снизить уровень шум в салоне на 50%. Никакие полумеры не дадут такого внушительного результата.

**Пришла пора вернуться к началу нашего разговора о шумоизоляции и объяснить, почему мы исключили из своего арсенала звукоизолирующий материал. Причина проста. Чтобы этот материал заработал, теоретически необходимо тотально, без надрезов и отверстий покрыть им все панели кузова.** А сделать это практически невозможно. Однако, несмотря на вышесказанное, как виброгасящие, так и звукопоглощающие материалы увеличивают изоляцию салона от нежелательных внешних звуков. При этом выполняя одновременно свою основную функцию и роль звукоизолятора.

**И, наконец, последнее:**

**Сегодня все чаще и чаще приходится слышать о таком понятии, как инфразвук.** Он неуловим для человеческого уха, тем не менее, присутствует в автомобиле. Заниматься исследованием этого явления стали после того, как водители некоторых автомобилей начали жаловаться на повышенную усталость, вызванную непонятными причинами. Причем последние сегодня уже установлены. Дело в том, что частотный диапазон инфразвуковых волн лежит в пределах 0,1-16 Гц и совпадает с собственными колебаниями сердца и других органов человека, что не может не влиять на их работу при возникновении резонансных явлений последнего. С этим надо что-то делать, а значит, есть работа для создателей принципиально новых устройств и материалов для борьбы с этим неприятным и недостаточно изученным явлением.