

ТЕМА НОМЕРА: Шумоизоляция автомобиля

2014  
Спецвыпуск

# autoExpert

Рынок автобизнеса

## Шумоизоляция

Шумоизоляция  
автомобиля.  
Вступление


Режим строгой  
шумоизоляции

Шумоизоляция:  
Подробно о  
материалах

Эффективность  
шумоизоляции.  
Мнение операторов  
рынка

Шумоизоляция  
своими руками.  
Двери и крыша

Шумоизоляция  
своими руками.  
Днище



Ультиматум  
шуму!

Всё в твоих руках!

[ultimate.ua](http://ultimate.ua)



Торговельна  
мережа

Жираф

[www.autoExpert.com.ua](http://www.autoExpert.com.ua)



# Шумоизоляция автомобиля

## Вступление

Шумоизоляция автомобиля часто становится камнем преткновения и поводом для жарких споров. Что это - удачный маркетинговый ход, искусственно раздутая услуга дооборудования и способ потратить деньги автовладельца или реально востребованный и работающий способ повышения комфорта? Действительно ли автомобиль так нуждается в доработке?

Откуда взялось понятие «шумоизоляция»? Оно появилось вследствие естественного желания уменьшить посторонние шумы в автомобиле. Несмотря на то, что «музыкальным» слухом обладает далеко не каждый автовладелец, посторонние шумы в той или иной степени есть в салоне практически каждого автомобиля. Шумоизоляция в обязательном порядке применяется автопроизводителем еще на этапе конвейерной сборки, но ее уровень разительно отличается в зависимости от марки. Все согласятся, что «отечественные» автомобили по части устранения шумов салона заметно уступают иномаркам, но насчет шумоизоляции импортных автомобилей - сколько людей, столько и мнений.

Одни говорят, что «шумить» такие авто нет необходимости, потому что и так все нормально. Другие утверждают, что нельзя доверять кому-то попало разбирать салон, потому что потом не соберут как нужно. Третьи утверждают, что все-таки заводской шумоизоляции не хватает и в салоне тихо только на отличной дороге... Возможно, для кого-то это прозвучит странно (все-таки говорить плохо о чужом автомобиле - все равно что о чужой жене), но, как утверждают профессионалы, независимо

от марки автомобиля, шумоизоляции в заводском исполнении недостаточно. Исключением из правил являются разве что некоторые представители люкс-класса, но и там при желании есть что усовершенствовать. И такие желающие на MB W221, Range Rover, Porsche, BMW найдутся и остаются довольны результатом доработки.

Но все же почему автомобиль не укомплектован достаточной шумоизоляцией еще на этапе сборочного конвейера? Этот вопрос обширный и состоит из нескольких аспектов, из которых главных - два. Во-первых - экономия. Так как шумоизоляция не является предметом первой необходимости, чаще всего автопроизводители ограничиваются коврами на полу, а также минимальным количеством вибродемпфирующих, шумоизолирующих и уплотнительных материалов. Второй аспект - разница в условиях эксплуатации, а именно - в качестве дорожного покрытия.

**Один и тот же автомобиль будет по-разному «шуметь» на наших и европейских дорогах. Существующие европейские стандарты уровня шумности в автомобиле ниже отечественного ГОСТ на 3 дБ - соответственно 74 дБ в Европе и 77 дБ у нас. Хотя кажется, что отличие в 3 дБ невелико, на самом деле, такой разницы удается добиться при полной шумоизоляции VA3-2110!**

Поставщики узлов и агрегатов автомобиля - шин, подвески, двигателей, КПП - непрерывно работают над тем, чтобы добиться более плавной работы автомобиля, меньшего количества шумов. Это приводит к тому, что, безусловно, конструкционно автомобили в целом становятся тише, а шумоизоляции уделяется меньше внимания при комплектации. Но, помимо шу-

мов от работы двигателя или КПП, о безупречной работе которых на всех авто говорить еще рановато, существуют шумы, возникающие вследствие вибраций деталей кузова и набегающих потоков воздуха. Эффективное гашение подобных шумов возможно лишь с помощью шумоизоляции.

### Суть услуги - комфорт

Шумоизоляция - это дополнительная услуга по устранению посторонних шумов, предоставляющая владельцу автомобиля повышенный комфорт. И именно комфорт в своей основе исповедуют сервисы, предлагающие эту услугу. Вместе с устранением шумов применяемые материалы также теплоизолируют салон и выступают в роли антикоррозионных составов-герметиков.

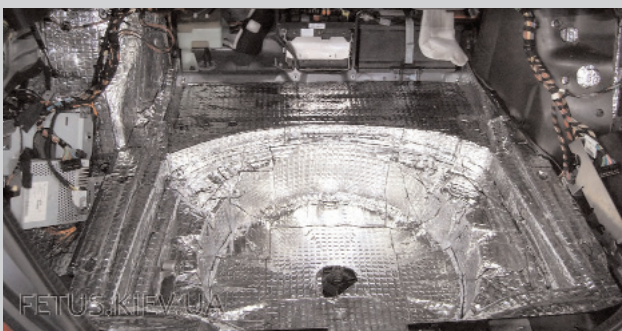
Шумоизоляционные материалы также используются в качестве инструмента для достижения качественного звучания в штатных акустических системах и caraudio как виде спортивных состязаний. Однако даже при отсутствии особых запросов к автозвуку при применении систем устранения шумов штатные динамики звучат намного лучше и чище, появляется насыщенный бас.

### Спрос и предложение

До кризиса 2008 года шумоизоляцию предлагали чуть ли не на каждой СТО, ведь потребитель, обольщенный дешевыми кредитами, готов был устанавливать все на свете, лишь бы получить автомобиль, укомплектованный «экссклюзивной» начинкой. Услуга настолько хорошо набирала обороты на оригинальном сервисе, что чуть ли не каждый десятый продаваемый автомобиль среднего класса уходил из салона уже с дополнительной шумоизоляцией. С подорожанием кредитов спрос на дооборудование автомобиля резко упал. Сегодня в Украине среди сервисов, предлагающих своим клиентам услугу по шумоизоляции авто, специализированных инсталляционных центров не так уж много - всего несколько десятков. Единых канонов, по которым бы осуществлялась инсталляция шумоизоляционных материалов, нет. Относительным показателем качества работ являются отзывы клиентов и опыт специалистов. Сервисы, которые практикуют подобную услугу, обычно начинают ее на свой страх и риск. Но все же рискующие расширяют прейскурант, и те, для кого работа с кузовом не в новинку, достаточно легко справляются с задачей.

### Фрагменты полной шумоизоляции автомобиля Mercedes W221 Long

При полной шумоизоляции в Центре шумоизоляции автомобилей «Фетус» всегда уделяется внимание проклейке салонного пластика - это касается и локальной проклейки торпедо (фото 2). На скрипы в этой области у клиента были жалобы. При удалении «родной» виброизоляции с крыши (фото 4) четко видно, что пятно контакта не выдерживает критики. На фото 5 показаны работы по наружному демпфированию арок.





Перед тем, как приступить к установке шумоизоляции, салон автомобиля разбирается. Почти полностью...

## Технологии

Проблемой является вопрос выбора марки и технологий применения материалов. Услуга шумоизоляции является дополнительной, а производители материалов лишь рекомендуют, в каких областях и для каких целей применять те или иные материалы. Хотя и они не могут написать сколько-нибудь обобщающую инструкцию - в технологиях применяемых материалов и взгляде на инсталляцию идет заметный прогресс, поэтому написанные несколько лет назад производителем короткие мануалы к материалам сегодня вызывают улыбку у специалистов.



Полная шумоизоляция грузового микроавтобуса Mercedes Sprinter перед переоборудованием в кемпер. Использовались материалы максимальной эффективности.

Существующие на форумах описания самостоятельной установки шумоизоляции иногда больше запутывают и уведут в сторону, чем дают реальный результат. Хотя выполнение подобных работ самостоятельно имеет право на жизнь. Но все же нарабатанный опыт инсталляционных центров, существующих с десятков лет, позволяет им делиться опытом или утверждать, что они знают процесс наиболее эффективного устранения шумов автомобиля. То есть шумоизоляцию все же нельзя приравнять, скажем, к шиномонтажу, где одна и та же последовательность действий проделывается с типичной деталью.



## Шумоизоляция крыши Audi TT 2011

На этом автомобиле в Центре шумоизоляции автомобилей «Фетус» произведена шумоизоляция дверей, задней части автомобиля и крыши, а также проклейка салонного пластика против скрипов.

Фото 1. Удаление штатной войлочной шумоизоляции с крыши автомобиля.

Фото 2. В качестве первого слоя виброизоляции используется Шумофф-М3.

Фото 3. Металлизированный Ultimate Soft-10 прекрасный термо- и шумоизолятор.



Для того чтобы получить ожидаемый эффект, необходимо точно знать технологию шумоизоляции, следовать рекомендациям по применимости и взаимозаменяемости материалов и лучше всего - иметь опыт. Некоторыми мастерами в целях экономии практикуются морально устаревшие способы, которые весьма сомнительны в современных автомобилях. В тоже время, при наличии сегодня широкого выбора шумоизоляционных материалов, их зачастую используют нерационально, неэффективно, пользуясь дешевыми аналогами, не обеспечивающими должного качества.

**Плотность шумоизоляционного материала составляет от 1 до 8 кг/м, поэтому на средний автомобиль уходит 40-60 кг материала. В отдельных случаях расход составляет до 100 кг (зависит от автомобиля и уровня подготовки).**

### Кто есть кто среди производителей?

Несмотря на обилие шумоизоляционных материалов и кажущуюся их схожесть, далеко не все они дают ожидаемый эффект и равноценны по своим характеристикам. Поэтому, говоря о качественных материалах, мы ограничимся несколькими торговыми марками, выбранными нами за их репутацию на рынке.

**Для справки: нам удалось найти в украинском интернете предложения о покупке материалов таких марок: APP, Dynamat, SGM, StP, Ultimate, Виброфильтр, Викар, Изолон, Стандарт, Шумoff.**

Активное предоставление услуг по шумоизоляции на постсоветской территории началось около 15 лет назад, когда российская компания «Стандартпласт» наладила массовый выпуск шумоизоляционных материалов под маркой StP. Хорошее качество продукции и появление компании первой на рынке помогло ей занять достаточно большую его долю, став на то время практически монополистом.

Сегодня же на рынке самыми заметными марками среди действительно качественных шумовиброизоляционных материалов являются Шумoff и Ultimate.

В сфере caraudio чаще всего выбирают проверенные надежные продукты. Материалы Шумoff присутствуют в большинстве соревнований разных звуковых форматов, например EMMA, SQ Challenge, dB Drag Racing & BASS RACE. Надо отметить, что эти соревнования проходят как на региональном, так и на континентальном уровнях.



В свою очередь, Ultimate заметен в раллийном спорте, спонсируя команду Ultimate Rally Team.



В эком-сегменте достаточно массово предлагаются материалы «Викар».

Еще одним известным у нас производителем является американский Dynamate. Это материалы самого высокого качества, но и по самой высокой цене. Поэтому в Украине это редкость.

### Где пройти обучение

Как и любой бизнес, автосервис нуждается в надежном поставщике и партнере, готовом не только отгрузить товар, но и оказать консультационные услуги, предоставить обучение и всестороннюю поддержку.

К сожалению, специализированного профильного обучения по ряду специальностей в Украине нет. Но где взять достоверную информацию о материалах, их эффективности, применимости и других многочисленных нюансах? Для правильной и эффективной установки, при которой используемые материалы будут отрабатывать 100% своих возможностей, необходимо освоить азы применения и взаимодействия материалов. Определенная информация, конечно, есть на блогах и форумах, но там она может быть разрозненной и противоречивой. Большинство людей делятся тем, как они экспериментируют на свой страх и риск.

В поисках достоверной информации нам удалось выяснить, что обучение практически отсутствует. Исключением является Шумoff - компанией проводятся семинары у партнеров для обучения персонала СТО и торговых организаций, подготовлен промо-ролик с общими рекомендациями о применимости материалов.

Со своей стороны редакция журнала начинает публикацию серии статей, в которых мы постараемся систематизировать все аспекты этой темы и восполнить информационные пробелы в технологиях использования шумоизоляционных материалов. Не пропускайте публикаций...

**Максим Белановский**

# Режим строгой

## ШУМОИЗОЛЯЦИИ

Общественность явно недооценивает значение влияния шума на здоровье. Шумовой фон в больших городах и на автомагистралях вырос за последние годы в разы. По данным ВОЗ, шум в мегаполисах сокращает общую продолжительность жизни на 10-15 лет. При этом очевидно, что автомобиль является одним из основных источников шума, как снаружи его, так и внутри. И чем дальше, тем больше среди автовладельцев появляется тех, кого не устраивает уровень шумоизоляции, предложенный производителем.

### Шум и автомобиль

Основным источником все возрастающего шума в городах является стремительно увеличивающийся автопарк. Шумовое загрязнение мегаполисов в современном обществе по своему глобальному значению практически сравнялось с проблемами экологии и уже находится в одном ряду с такими явлениями, как грязная питьевая вода или загазованный воздух. Именно поэтому нормы шумности автомобиля регулярно ужесточаются наряду с экологическими нормами топлива и выбросами выхлопных газов.

Стандарты на постсоветской территории и западные стандарты существенно отличаются в подходах к измерению шума от автомобиля. В странах ЕС стандарт устанавливает предельный уровень внешнего шума от автомобиля. Постсоветские страны руководствуются ди-

рективами советского ГОСТ, в основе которого лежат результаты внутренних показателей. Не будем рассуждать о преимуществах той или иной системы измерения, отметим лишь, что европейские стандарты шумности снаружи автомобиля на 3 дБ(А) меньше, чем отечественный ГОСТ внутри...



#### Справка: Украинские стандарты:

- шум возле жилых домов: с 7.00 до 23.00 - 55 дБ(А); с 23.00 до 7.00 - 45 дБ(А);
- шум внутри жилых помещений: с 7.00 до 23.00 - 40 дБ(А); с 23.00 до 7.00 - 30 дБ(А);
- шум от автомагистралей - 65 дБ(А);
- шум в салоне легковых и грузопассажирских автомобилей - 78 дБ(А) (согласно ГОСТ 27435-87).

Для сравнения: шум от работающего легкового автомобиля - 75 дБ(А) (согласно директиве ЕС 92/97/ЕЭС).



Исследование темы влияния на человека шума, производимого автомобилем, как нельзя более актуально. Помимо длительного и постепенного вреда здоровью человека, шум является раздражающим, отвлекающим внимание фактором и мешает водителю сосредоточиться. Это приводит к повышенной утомляемости, упадку сил.

Согласно санитарным нормам, установленным медиками для жилых помещений, нормальный уровень шума для работы, жизни и отдыха варьируется в пределах 30-40 дБ(А). Этот уровень шума является естественным для человека, поэтому и шумовой уровень внутри автомобиля должен приблизительно соответствовать этим показателям.

Хорошо, если автомобиль в плане шумов и вибраций не вызывает нареканий у самого владельца. Но, судя по статистике отечественных шумоизоляционных центров, у водителей возникает желание улучшить показатели тишины в подавляющем большинстве моделей украинского автопарка. Впору задаться вопросом: достаточно ли шумоизоляционных мероприятий предусматривается на этапе конструкторской разработки и сборки в заводских условиях?

## Активная шумоизоляция в конструкторском бюро

Наиболее эффективным путем решения проблемы шума в автомобиле является снижение его уровня в самом источнике за счет изменения технологии и конструкции деталей и агрегатов. Огромные усилия по совершенствованию технологий силовых агрегатов затрачиваются не только ради показателей скорости и мощности, как принято преподносить в журналах для автолюбителей, но и во многом ради комфорта, плавности хода и достижения тишины.

**Все методы борьбы с шумом путем изменения и модернизации конструкции автомобиля или его систем называются конструктивными.**

Одним из первых и наиболее известных подобных решений было применение в выхлопной системе резонатора и глушителя. Однако добиться уменьшения шума в механизмах, которые сами являются его источниками, очень непросто. Борьба ведется буквально за каждый децибел. Ведь самыми большими "генераторами" шума в автомобиле являются двигатель и трансмиссия.

Для снижения шума от двигателя используют бесконечное количество решений. Для этого в его конструкции предусматривают двухступенчатый впрыск топлива, модернизируют коленвал и распредвал, устанавливая гидрокомпенсаторы, применяют новую форму и новые материалы поршневых колец, выполняют картерные де-

тали с высокой изгибной жесткостью. С той же целью используют муфты отключения вентилятора системы охлаждения, а также усовершенствуют систему привода и форму крыльчатки вентилятора. Именно для обеспечения тишины цепные приводы заменены ремennыми, а механические натяжители - гидравлическими. Ветаниями последних лет стали глушители впуска воздуха, конструктивно объединенные с воздушными фильтрами, в результате чего исходящий от них уровень шума существенно снижается. Также обеспечивают более тихую работу двигателя более качественное топливо.

Снижению шума в конструкции КПП способствует применение двухмассовых маховиков, вариаторов, выбор оптимальной конструкции и регулировок зубчатых зацеплений КПП, более точная и чистая обработка поверхности зубьев. Ну и, конечно же, применение более революционных смазочных материалов, уменьшающих трение (эстеры, наночастицы) как нельзя лучше способствует тихой работе ДВС.

Очень важным показателем, влияющим на тихую работу двигателя и КПП, является правильно выбранный расчет и подбор эластичных элементов подвески. В последнее время все чаще применяются гидравлические опоры и даже электронно-управляемые решения (в одном из последних Mercedes) в подвеске ДВС и трансмиссии.

На плавность и бесшумность работы очень большое влияние оказывает также сбалансированная работа агрегатов ДВС, КПП, мостов, карданных передач. Передовые мировые производители не зря уделяют этому такое большое внимание. Многие отечественные автопроизводители практикуют установку различных сложных агрегатов импортного производства. Не исключение и КПП.

Меры по совершенствованию конструкции и применению более совершенных и тихих технологий практикуются и в различных решениях подвески, тормозных систем и других механизмах авто. Каждое новое решение разрабатывается с учетом уменьшения шумности - это применение гидросайлентблоков, пневмоподвесок, замена традиционного металла в деталях пластиком, использование принципов демпфирования, внедрение электронных приводов и др.

ДВС и КПП относятся к так называемым первичным источникам шума в автомобиле. Под те же критерии подпадают система выпуска отработанных газов, шины, потоки воздуха, обтекающие автомобиль при движении. Для обеспечения более тихого выхлопа газов применяют глушители различных типов, для уменьшения шума от колес разрабатывают шины с направленным рисунком протектора, плавными линиями и минимальным делением на блок-шашки.



Уровень шума шин измеряется в децибелах снаружи автомобиля и сопровождается изображением одной, двух или трех "звуковых волн". Одна черная волна означает низкий уровень шума, три - соответственно, высокий.

Однако все вышесказанное не касается "постсоветского" автопрома. Изначально все "постсоветские" производители автомобилей выпускают продукцию по старым стандартам шумности, принятым еще в 70-х гг. XX века, несмотря на то, что ГОСТы ужесточились даже у нас. Так, во всем мире применение акустических капсул вокруг агрегата и экраны с облицовкой акустическими материалами практикуются в конструкции двигателя уже как завершающий метод. У производителей "постсоветского пространства" применение таких решений является чуть ли не единственным действенным методом по уменьшению шумности двигателя. Новая модель автомобиля выходит иногда со старым шумным силовым агрегатом, лишь более звукоизолированным от водителя.

## Пассивная шумоизоляция и шумопоглощение

**Применение вибро- и шумоизоляционных материалов, шумозащитных кожухов относится к пассивным методам борьбы с шумами.**

К вторичным источникам шума относятся металлические панели кузова, различные пластмассовые детали интерьера, обшивки салона, мелкие металлические элементы. Вибрация, которая передается через элементы подвески, приводит к колебаниям всех панелей кузова, и они излучают т.н. структурный шум.

**Применение пассивных средств шумоизоляции в процессе эксплуатации эффективно только после того, как владелец убедился, что все системы автомобиля работают исправно, а агрегаты правильно сбалансированы.**

Повторим, что шумо- и вибропоглощающие материалы применяются автопроизводителями лишь на заключительном этапе, когда все необходимые возможные решения в конструкцию автомобиля уже были внесены. После того, как моделируется конструкция подвески и обеспечивается плавность ее хода, прорабатываются элементы кузова и придаются им ребра жесткости для предотвращения вибраций, устанавливаются уплотнители в двери, окна и все места контакта салона с окружающей средой.

Автомобили бизнес-класса обладают более продвинутой системой шумоизоляции по сравнению со своими бюджетными собратьями. Однако общая тенденция такова: мировые производители зачастую не видят целесообразности в удорожании стоимости автомобиля излишним применением шумоизоляционных материалов. В конце концов, стандартная шумоизоляция выполняет свои задачи в определенных условиях эксплуатации и



Установка шумоизоляционной защиты на автосборочном конвейере Cadillac.

обеспечивает необходимый минимум комфорта для водителя и пассажиров.

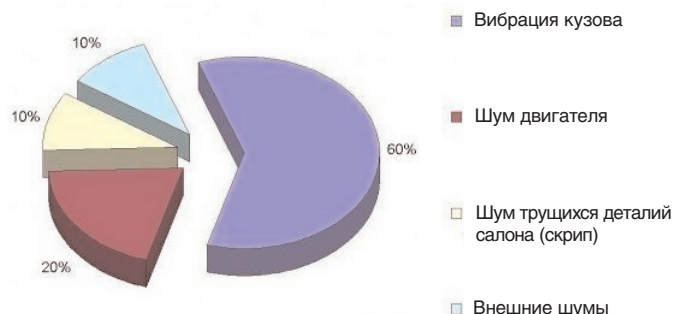
Достаточно ли этого минимума? Если условия эксплуатации отличаются от условного стандарта (скорость передвижения не 60 км/ч, а, предположим, свыше 70 км/ч; неидеальное дорожное покрытие - просто неровное или брусчатка; сильный ветер и т.п.), принятых производителем мер может быть недостаточно.

Обобщенное название "шумоизоляция" в пассивных методах борьбы с шумами подразумевает под собой целый комплекс работ и применение различных принципов для снижения уровня шума. В пассивной шумоизоляции, кроме шумоизоляционных, используются также шумопоглощающие и вибропоглощающие материалы. Шумоизоляция, или шумопонижение, является из применяемых принципов важнейшим и отражает суть явления - снижение уровня шума в автомобиле. Шумоизоляция - расхожий термин, однако мы не изолируем автомобиль от шума, а снижаем его уровень в салоне. Внешние шумы занимают крайне незначительную долю в общем уровне шума в автомобиле.

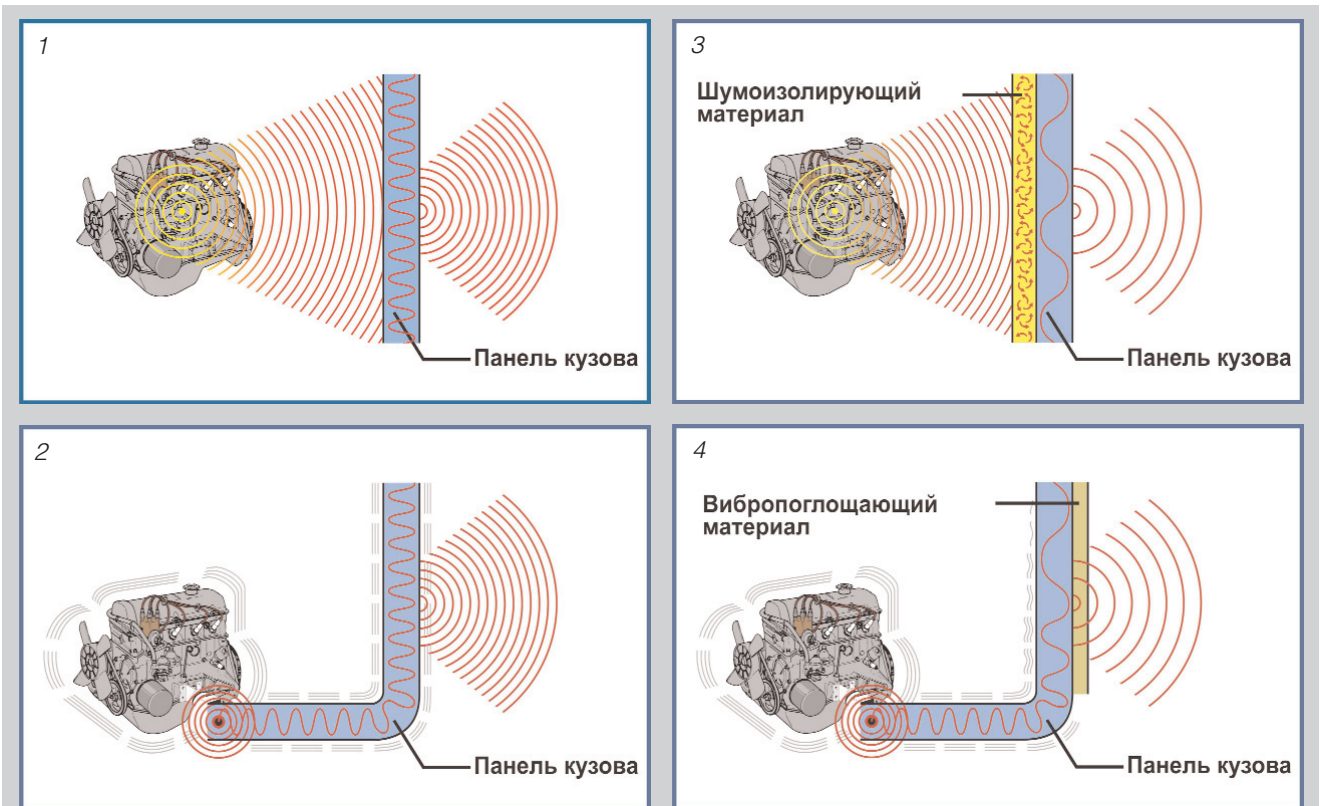
Для эффективной борьбы пассивными методами шумоизоляции недостаточно лишь применить материалы - необходимо понять принципы возникновения и распространения шумов и вибраций, определить критические точки на кузове автомобиля - места, наиболее подверженные наибольшей частоте и амплитуде колебаний, вызванных вибрацией.

Также важным является понимание составляющих долей структурного и воздушного шума в общем уровне шумового загрязнения и их пути распространения, знание их частотной характеристики. Каждый звук - это волна, которая распространяется с различной скоростью и частотой.

Эти факторы напрямую влияют на правильное применение тех или иных материалов. Для каждого частотного диапазона необходимо применять различные материалы, которые эффективно улавливают и гасят определенные шумы. В случае игнорирования принципов акустики и неправильного применения материалов вся работа по шумоизоляции может быть малоэффективна. Шумоизоляция автомобиля является технологической доработкой, поэтому должна опираться на материалы безупречного качества. Поэтому нередки случаи, когда даже при значительных финансовых вливаниях, больших трудозатратах и потраченном времени эффект от применения шумоизоляционных материалов может быть неоправданно низким. Это касается и недорогих материалов, и брендов-подделок, которые не обеспечивают необходимый результат в случае их применения. Наиболее копируемыми брендами являются StP и Шумoff. Естественно, копии не буквальные (иначе их можно было бы отнести к разряду подделок), а с похожими элементами. Так, на рынке нередко встречается продукция



Знание составляющих шума влияет на грамотное применение и распределение материалов при шумоизоляции.



Шумы делятся на воздушные и структурные или первичные и вторичные (рис.1 и рис.2). Пассивная борьба с шумами осуществляется с помощью различных шумоизолирующих, шумо- и вибропоглощающих материалов (рис.3 и рис.4).

с аналогичным тиснением или логотипом, при том, что качество марок-клонов не выдерживает никакой критики.

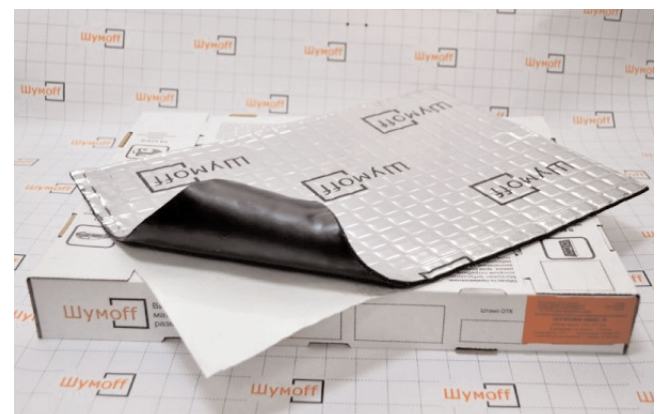
В среде и автомобилистов, и даже многих мастеров бытует мнение, что сделать шумоизоляцию довольно просто - покупаешь материалы, клеишь и готово. В статье мы акцентировали внимание на основных принципах и аспектах, которые помогают увидеть шумы и борьбу с ними как весьма сложный и наукоемкий процесс, базирующийся на принципах акустики.

Это совсем не значит, что не имеет смысла заниматься шумоизоляцией самостоятельно. Но, исходя из вытекающих многочисленных нюансов, изоляция от шумов требует определенных профессиональных знаний и навыков, поэтому нуждается в помощи или совете профессионалов. Информация в интернете от многочисленных практиков зачастую оказывается лишь попыткой автолюбителя сделать шумоизоляцию своего личного автомобиля. И все осуществляемые процессы делаются без особенного углубления в суть явления или ориентируясь на такой же единичный опыт форумчан-автолюбителей.

Рост количества брендов сопровождается появлением на рынке новых материалов, которые по сути являются лишь копиями известных. А некомпетентность продавцов и недостаток достоверной информации приводит к рождению многочисленных мифов, таких как "все материалы одинаковы" или подмене понятий ("шумоизоляция" вместо "шумопонижение").

Чтобы прояснить ситуацию с технологической точки зрения, дать исчерпывающие ответы, показать существующие тенденции и рассеять мифы - мы будем продолжать публикации по этой теме и дадим возможность высказаться специалистам в данной сфере.

**Максим Белановский**



Чаще всего недобросовестные производители копируют материалы наиболее качественных и известных брендов. У Шумофф копируют тиснение, у StP - и тиснение, и логотип.



# Шумоизоляция: Подробно о материалах



При отсутствии четких критериев понятие "качество" приобретает весьма размытые черты. Поэтому расхожий тезис - "зачем платить больше?" занимает пытливые умы желающих сэкономить, поселяя в них сомнение. В возникшем ажиотаже вокруг применения шумоизоляционных материалов существует крайне много субъективных мнений, оценок людей с их собственными домыслами и непроверенными данными. Чтобы разобраться и услышать информацию из уст профессионала, мы обратились к одному из самых авторитетных установщиков шумоизоляционных материалов, владельцу инсталляционного центра "Фетус" Алексею Вольному.

**З**адавшись вопросом профессиональной консультации в сфере шумоизоляции от практика, можно найти лишь небольшой круг людей, знающих в этом деле толк. Сервисов, предлагающих услугу шумоизоляции, в Украине достаточно много. А узкоспециализированных инсталляционных центров, которые на слуху и к которым стоит очередь, на порядок меньше. Но как известно, профессионализм в любой отрасли должен быть отражен соответствующей присвоенной квалификацией. К сожалению, в специфической сфере, о которой идет речь, подобного профильного обучения попросту не существует. Поэтому оценить компетентность сервисменов и цен-

тра в целом можно лишь субъективно, оценивая опыт, отраженный в количестве автомобилей и продолжительности подобной сервисной деятельности. Руководствуясь такой логикой, мы нашли установщика с образованием инженера-акустика, полученным в КПИ, и опытом работы более 10 лет.

## **- Алексей, от чего зависит качество шумоизоляции автомобиля?**

- От многого. Но, безусловно, одной из наиболее важных составляющих является использование эффективных, добротных материалов. Однако не совсем верно рассматривать качество шумоизоляции только с этой

точки зрения, потому что в таком случае мы упускаем из виду очень важный технический процесс выполнения работ. Практический опыт и аккуратность мастера играют основополагающую роль даже при применении высококачественных материалов.

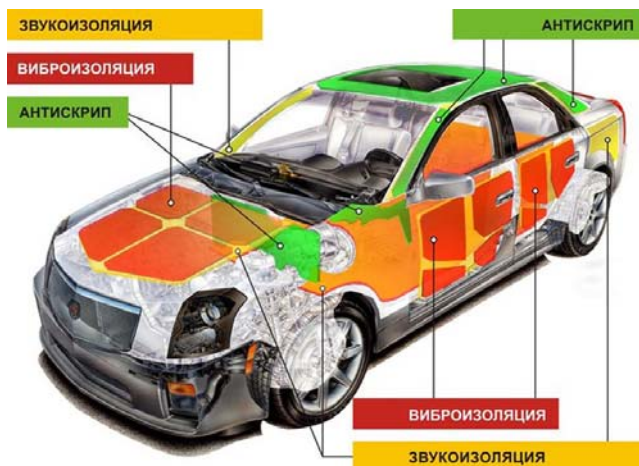
Толковый установщик может добиться хорошего эффекта и посредственными продуктами. Но с качественными материалами и работать приятнее, и результат выше. К тому же зачастую дешевая "шумка" со временем теряет свои свойства и становится буквально утяжелителем, что остается на совести установщика (как правило, на дешевые материалы или завышают цену, или не говорят, что ставят, ведь вся "шумка" - одинаковая) или памятью об ошибочном выборе владельца автомобиля. У нас клиент требовательный и, главное - постоянный, и я не хочу потерять доверие. Наверное, поэтому нас советуют друзьям, а покупая следующий автомобиль, приходят вновь.

Ориентироваться, где какой материал необходимо применить, изначально помогает рекомендация производителя, в остальных нюансах - это не что иное, как практическое естествоиспытательство. Применение тех или иных материалов зависит от многих факторов: типа поверхности, толщины металла, температурных режимов, которым будет подвержен материал, насколько лишняя масса критична для детали, и т.п.

Так, увеличение собственной массы двери весьма критично отражается на ее эксплуатационных свойствах - она попросту может просесть. Поэтому в дверях мы стараемся использовать различные новации, комбинировать тонкие легкие материалы для того, чтобы уменьшить вес не в ущерб эффективности. А в вибронагруженных местах, где металл толстый, таких как днище, перегородка моторного отсека, арки колес, багажное отделение - используем максимально эффективные материалы большей толщины. Однако эффективность материалов зависит не только от толщины, важны также правильная конструкция, состав и соотношение толщин слоев, межслойное скрепление и множество других факторов.

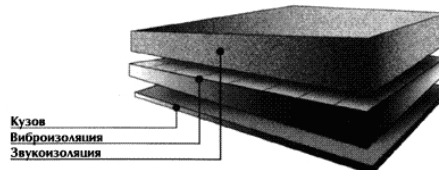
В достижении целей весьма полезно знание физики возникновения колебаний, законов распространения звуковых волн. Мне помогает профессиональное образование инженера-акустика, которое в совокупности с опытом выливается в определенные ноу-хау - мы используем технологии инсталляции, которые позволяют добиться значительного улучшения эффекта от использования шумопоглощающих материалов. Знать, какие именно особенности и технологии - значит достигать лучшего результата.

Многие люди стараются рассуждать о свойствах шумоизоляции на основе информации, полученной в интернете, и приходят к вроде бы правильным выводам: необходимости проклейки вибропоглощающими материалами, заполнению полостей минватой и т.п. В целом они, безусловно, правы. Например, в том, что поглотители большей толщины эффективны в большем диапазоне частот. Но существует масса технических нюансов: например, большая толщина поглотителя может мешать нормальной сборке салона. Однако в области воздуховодов и стоек толстый слой шумопоглотителя иногда практикуется и автопроизводителем. Но в условиях реального сервиса без специальных знаний о нюансах конструкции автомобиля такие решения могут затруднить циркуляцию воздуха, провоцировать коррозию.



Применение материалов в автомобиле.

## Последовательность установки материалов



Последовательность установки материалов.

### - Что представляет собой процесс шумоизоляции автомобиля?

Для достижения нужного эффекта различные типы материалов проклеиваются в несколько слоев. Работы по комплексной шумоизоляции автомобиля осуществляются в три этапа. Первым выполняется вибродемпфирование для того чтобы снизить интенсивность излучения звуковых волн металлическими панелями. Поглощение вибраций является краеугольным камнем, так как эти материалы определяют эффективность всех остальных слоев. Вибродемпфирующие материалы позволяют часть механической энергии колебания мембраны преобразовать в тепловую энергию, снизив излучение в широком диапазоне частот.

На следующем этапе используются термоизоляторы, имеющие шумоизолирующий эффект. Наряду с этим применяются шумопоглотители, завершающие процесс снижения шума в автомобиле. Неотъемлемым этапом является проклейка салона для устранения существующих скрипов или их предупреждения. Для этого применяют прокладочные или уплотнительные материалы, препятствующие структурным шумам и скрипам.

### - Многие автолюбители нуждаются в профессиональной рекомендации и авторитетном мнении в выборе материалов. Какими шумоизоляционными материалами вы пользуетесь в своей работе?

В своей деятельности мы используем продукцию двух производителей - Шумoff и Ultimate. Так как в большинстве мы обслуживаем премиальные автомобили, то в основном используем материалы Шумoff, которые ориентированы на качественный звук и имеют максимальную эффективность.

Очень много лет до этого мы использовали материалы STP. С течением времени у нас накопился ряд



Работы по устранению шумов Toyota FJ Cruiser, сделанные в инсталляционном центре «Фетус».



причин, по которым мы были заинтересованы найти альтернативу по поставкам материалов. Материалы Шумофф и Ultimate ничем не уступают, а во многом даже превосходят материалы STP за счет более новых разработок. Считаю, что они являются одними из лучших материалов, присутствующих на рынке. Ассортимент Шумофф может удовлетворить требования даже весьма продвинутого установщика и покрывает весь спектр потребностей: для снижения шума, качественного звучания аудиосистемы, звукового давления. Другие материалы мы можем использовать скорее в рамках экспериментов.

**- Вы говорите об эффективности материалов, каким образом вы ее определяете?**

- Каждый производитель старается указывать КМП (коэффициент механических потерь), который является критерием эффективности материалов. Но зачастую эти показатели имеют мало общего с реальностью и являются не более чем маркетинговым ходом. Единого стандарта, который позволяет сформировать данные по КМП не существует, потому что разные материалы будут по разному эффективны на деталях разной толщины, в условия разных температур, частоты вибраций, способа измерения и т.п.

Разобраться, какие материалы эффективней, можно лишь в результате сравнения и проведения ряда практических экспериментов. Для этого можно применять косвенные методы, эмпирически анализировать толщину фольги, рабочего слоя, взвешивая материал, рассуждая по поводу выштамповки, можно проводить какие-то сравнительные тесты. Конечно, тест не покажет нам абсолютных величин коэффициента механических потерь, однако позволит сделать выводы по относительной эффективности позиций. Например, подобное независимое сравнение вибропоглощающих материалов проводилось специалистами из Черновцов. Оно не имело коммерческой направленности и проводилось энтузиастами с целью определения максимально эффективных продуктов. В рамках одной весовой категории тест показал преимущество материалов Шумофф над другими продуктами, присутствующими на рынке, за исключением Dynamat Xtreme. С тестом можно ознакомиться на форуме [www.autozvuk.org](http://www.autozvuk.org) в разделе "Высшая лига Sound Quality", подраздел "Практические уроки, технологии и материалы", тема "Тест виброизоляции". К сожалению, из-за высокой стоимости материалы Dynamat практически не присутствуют на украинском рынке.

**- В чем по Вашему заключаются преимущества материалов которые вы выбрали для работы?**

- Говоря непосредственно о физических преимуществах вибропоглощающих материалов, стоит отметить качество рабочего слоя у материалов Шумофф на основе каучукового герметика. Среди присутствующих на рынке материалов разного качества, разной плотности, разной консистенции материалы Шумофф являются одними из лучших. Имея возможность сравнить эффект от применения тех или иных материалов разных производителей, я считаю, что некоторые свойства материалов Шумофф являются наилучшими из существующих на сегодня.

В конструкции материала используется фольга толщиной 100 мкм, которая непосредственно влияет на ви-

бродемпфирующие свойства. Также существенным преимуществом является оригинальный профиль тиснения на фольге, который после закатки сохраняет ребристость. Это придает ей дополнительные армирующие свойства. Применяемый принцип весьма простой: например, лист жести с согнутым краем будет колебаться меньше чем ровный.

В остальных случаях я считаю, что преимущества стоит рассматривать только при сравнении похожих материалов других производителей.

Определенным испытанием для адгезии материалов, установленных на крыше автомобиля, является эксплуатация в мороз и в жаркую погоду (при нагревании солнечными лучами). Материалы Шумофф и Ultimate отлично справляются в подобных экстремальных условиях. У других производителей встречались неприятные моменты, поэтому мы вынуждены были искать им замену. И это при том, что мы никогда не работали с бюджетными материалами. Стабильность качества товара от поставки к поставке является показательной. У материалов Шумофф этот показатель лучше, чем у других. Например, раньше мы встречались с разбросом по массе аналогичной продукции в различных партиях в 25-30%. У Шумофф подобные явления на порядок меньше. То же касается и обратной связи: производитель учитывает пожелания установщиков, осуществляет возвраты, в случае необходимости. Но такое случается крайне редко - за всю практику у нас была лишь одна рекламация по материалам Шумофф. Для установщика это говорит о надежности производителя и коммерческой привлекательности продукции.

#### - Расскажите о нюансах и областях применения тех или иных материалов?

- В зависимости от толщины металла подбираются материалы с разной эффективностью. Ассортимент Шумофф широко представлен для работы с разными толщинами металла. Для обработки тонких металлических панелей, таких как периметр кузова, крыша, задние крылья используются позиции М2 или М3. Облегченный L2 особенно актуален для больших филенок, например в "трехдверках" и купе. Такие эффективные демпферы как М4 и "МИКС Ф" от Шумофф предназначены для того, чтобы использоваться на днище, нижней части багажника, стенках моторного отсека, тоннеле, а на колесных арках - как снаружи, так и со стороны салона.

Кроме того, формат материалов небольшого размера требует меньшего количества времени на раскрой и позволяет работать в стесненных условиях. В этом прослеживается экономия материала: чем меньше листы, тем меньше обрезка. При одной-двух машинах в работе подобное не ощущимо, а в рамках потока автомобилей - экономия заметная.

На стыках материал клеится внахлест, что создает ребра жесткости (армирующие полосы) для достижения большей эффективности.

Среди материалов, которые используются на втором этапе работы, в ассортименте Шумофф присутствуют привычные установщикам пенополиэтилены, которые по большому счету являются теплоизолирующими (Шумофф П4, П8). Установщики в силу своего незнания в основном являются консерваторами и пользуются материалами, бывшими актуальными 10 лет назад. Для более продвинутых установщиков, которые знают суть процесса, существует серия материалов "Комфорт" на основе



«Фетус» использует в работе преимущественно материалы Шумофф и Ultimate.



Благодаря небольшому размеру материалов их раскрой происходит намного удобнее и остается меньше обрезков.

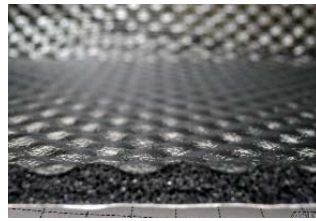
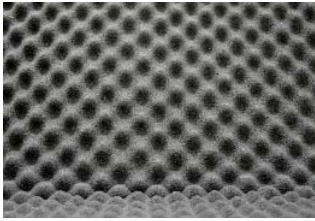


Материалы Шумофф отличает оригинальная выштамповка, которая остается после прокатки валиком.

вспененного каучука - "Комфорт 3", "Комфорт 6", "Комфорт 10". Подобные материалы являются не только термо- и шумоизоляторами, но также и поглотителями.

Также для продвинутых установщиков в ассортименте Шумофф есть такие позиции, которые могут использоваться для достижения максимального звукового давления - серия "Проф".

Есть легкие шумопоглощающие продукты с открытой пористой структурой - это герметоны. Они исполь-



*Шумофф Герметон А30, Герметон А15Л с пирамидальной структурой поглощающей поверхности являются наиболее эффективными и уникальными в своем роде.*

зуются на картах дверей, крышах, задних полках, крыльях. Герметоны являются также и уплотнительными материалами, с их помощью можно минимизировать скрипы панелей.

Стоит также упомянуть материалы, которые служат для сборки салона и проклейки от скрипов. Это такие позиции как Ultimate Sound Absorber - 5 мм, Шумофф "Герметон 7", различные ленты-антискрипы.

### **- Какие материалы не имеют аналогов или обладают исключительной эффективностью?**

- Что касается оригинальных материалов в ассортименте Шумофф, то по моему мнению такими являются позиции "Герметон А15", "Герметон А15Л" (покрыт звукопрозрачной водонепроницаемой пленкой), "Герметон А30" с пирамидальной структурой поглощаю-

щей поверхности. В результате этого площадь поглощения значительно превышает геометрическую площадь листа. Материал изготавливается из акустического поролона, чего не делают другие производители. Сложная структура полужакрытых ячеек материала позволяет добиться максимальной эффективности. Подобное необходимо в работах по акустической подготовке автомобилей.

Применение облегченных мастик в уже упомянутом L2 и самом эффективном на сегодня вибродемпфере "МИКС Ф" позволяет снизить вес инсталляции на 20-40% и получить лучший результат в сравнении с другими производителями. Также нельзя не упомянуть, что все материалы Шумофф имеют водостойкий клеевой слой.

Многие производители материалов стремятся в высшую лигу и откровенно копируют материалы Шумофф. Это касается "принтов", тиснения, попыток повторить волны на "Герметоне", заявок "аэроприроды" своих продуктов... Но любая заявка или маркетинговый ход должен подтверждаться качеством! Шумофф это удастся!

Из материалов других производителей могу отметить эксклюзивные материалы, например, термическая паста Braks или Dynamat Xtreme.

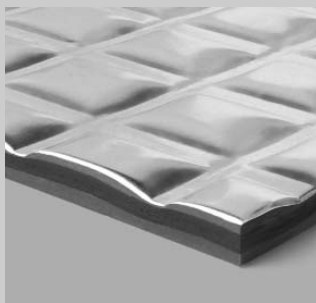
**Максим Белановский**

*Продолжение материала о нюансах использования шумоизоляционных материалов читайте в следующем выпуске журнала autoExpert*

## **Виды материалов**

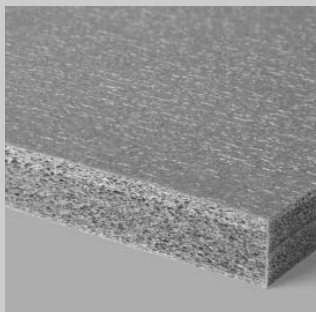
### **Вибропоглотители**

Вибропоглотители наклеиваются при всех видах шумоизоляционных работ в первую очередь непосредственно на кузов автомобиля и являются основой всей последующей шумоизоляции автомобиля. Защищают кузов от коррозии. Материалы производятся на основе мастики или комбинации битума и мастики и поглощают шумы от вибраций кузовных деталей, т.н. структурного шума. Толщина и структура наносимого материала подбирается исходя из толщины и вибронагруженности панели, на которую он наносится.



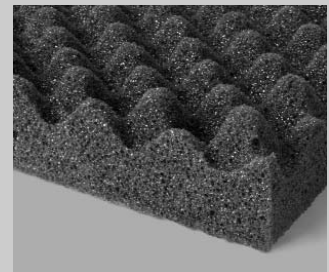
### **Термо-шумоизоляторы**

Термо-шумоизоляторы укладываются поверх вибропоглотителя вторым слоем. Они изолируют салон авто от внешних температур. Вместе с тем обладают шумоизолирующими свойствами. Материалы представляют собой закрытоячеистую структуру с воздушными полостями внутри, что помогает им создать тепловой и звуковой барьер. Поэтому при применении шумоизоляторов желательна максимальная площадь покрытия и отсутствие щелей и отверстий.



### **Шумопоглотители**

Шумопоглотители также устанавливаются поверх вибродемпфирующего или термоизолирующего слоя. Принцип их работы основан на поглощении и рассеивании шума внутри материала благодаря сложной пористой структуре. Широко распространены герметоны - материалы, способные ужиматься до 1-2 мм и восстанавливать свою величину в течении последующих 40 мин. Наиболее эффективной является пирамидальная форма лицевой поверхности и применение акустического поролона (подобными шумопоглотителями оснащаются звукозаписывающие студии.) Исполнение лицевой поверхности может быть как открытым, так и защищенным латексным покрытием. Материалы с битумной пропиткой могут выделять запах и окрашивать прилегающие поверхности.



### **Уплотнители**

Материалы препятствуют скрипам и шумам, возникающим из-за неплотного прилегания деталей салона или их соприкосновения в процессе движения. Применяются для уплотнения стыков панелей, устранения биений внутренних частей проводки, тяг и т.д. Могут изготавливаться в виде лент. Также применяются специальные поролонеры "с памятью" - герметоны..





**Виджу, но не слышу!**

**Шумоізоляція – вот она!**  
**www.ultimate.ua**



Торговельна  
мережа

**Жираф**

**Тільки інноваційні та сміливі ідеї** відкривають нові ринки і створюють нові продукти.  
**Тільки зухвалі рішення і впевненість у перемозі** дозволяють перевершити конкурентів.  
**Тільки з одностудцями,** здобута перемога приносить радість.



Матеріали для авторемонту.  
Офіційний дистриб'ютор в Україні:  
торговельна мережа «Жираф».



Передові системи шумоізоляції.  
Офіційний дистриб'ютор в Україні:  
торговельна мережа «Жираф».



Шумоізоляція для акустичних рішень.  
Ексклюзивний дистриб'ютор в Україні:  
торговельна мережа «Жираф».

# Эффективность шумоизоляции

## Мнение операторов рынка



**Андрей Волынский, торговая сеть «Жираф», официальный дистрибьютор марок ЗМ, Шумoff и Ultimate в Украине:**

Одна из основных задач акустического тюнинга автомобиля - это снижение шума и повышение комфорта. Связанные с этим работы принято называть шумоизоляцией автомобиля. Цели и задачи шумоизоляции:

- снизить общий шум в салоне автомобиля, увеличить жесткость кузова (параллельно удастся улучшить температурный микроклимат).
- улучшить звучание акустических систем.
- в звуковых соревнованиях по качеству звука (SQ) - достичь чистоты звучания, убрать ненужные резонансы и отражения. В соревнованиях по звуковому давлению (SPL) -значительно повысить жесткость кузова, ввести кузов в резонанс на определенных частотах.

**Тюнинг автомобиля** - процесс доработки обычного автомобиля, нацеленный на улучшение заводских характеристик или создание уникального стиля.

Очевидно, что эффективность шумоизоляции зависит от материалов и от квалификации мастера. Но стоит помнить, что качественными материалами всегда работать легче и результат достигается больший. Рассмотрим назначение различных групп продуктов, области применения, особенности.

Самые важные материалы, от которых зависит до 80% результата - **вибропоглотители** или **вибродемпферы** (виброглушители). Их нельзя путать с виброизоляторами. Задачи этих материалов - уменьшить шум от вибрации металлических частей автомобиля. Этот шум называют "структурным".

**Виброизолятор** - устройство для отражения и поглощения волн колебательной энергии, распространяющихся от работающего механизма или электрообору-

**Вокруг эффективности шумоизоляционных материалов, а также способов их применения в автомобиле существует много расхожих мнений. И часто они противоречат друг другу. Каковы критерии шумоизоляции и от чего же на самом деле зависит ее эффективность в автомобиле, а также о тенденциях развития рынка шумоизоляционных материалов нам рассказали специалисты - представители компаний-производителей отрасли.**

*дования, за счет использования эффекта виброизоляции. Устанавливается между телом, передающим колебания, и телом защищаемым (например, между механизмом и фундаментом)(википедия). В автомобиле это сайлентблоки, подушки двигателя, опорные подушки амортизаторов, втулки стабилизатора и т.д.*

Эффект достигается нанесением на металлические поверхности листовых материалов различной природы - битумные, бутилкаучуковые, полимерные, дублированные металлом, комбинированные многослойные. Часто их называют утяжелителями.

Основной показатель эффективности вибропоглотителей - КМП (коэффициент механических потерь), достаточно сложный в определении и довольно субъективный, в смысле определения снижения шума, а помноженный на недобросовестный маркетинг перестал быть непреложным критерием. В свое время в испытательном центре НАМИ нам отказали провести сравнительное тестирование материалов разных производителей.

Об эффективности материалов говорит их использование в профессиональном автозвуке. Например, за последние два года подавляющее большинство победителей автозвуковых соревнований использовали материалы Шумoff, не только в экстремальных, а и в повседневных классах, где важен качественный звук и малый вес.

Безусловным правилом можно считать, что чем толще металл и более вибронатурен узел, тем более толстый вибропоглотитель следует выбирать. Комбинированные многослойные материалы эффективны в большом диапазоне частот. Но не стоит увлекаться толстыми и тяжелыми продуктами - это приводит к увеличению веса и как следствие - перерасходу топлива. Но самое главное - может ввести резонансную частоту вниз, от чего повышается утомляемость водителя. С низкими частотами бороться гораздо сложнее, поэтому одна из основных задач обработки вибропоглотителями - поднять резонансную частоту!

Высокочастотный шум устранить легче, для этого используются шумопоглощающие материалы, но о них позже.

Правило - "чем толще металл - тем толще вибра" - актуально для материалов одного производителя. Утверждение, что толщина - главный показатель качества, характерно для производителей дешевых посредственных продуктов, где нет других критериев. Например, Dynamat Xtreme (1,6 мм) близок по эффективности к Шумофф М3 (3 мм), а Шумофф М2 (2 мм) легче и эффективнее многих продуктов с толщиной от 2 до 3,5мм.

На сегодняшний день малый вес вибропоглощающих продуктов становится одним из ведущих показателей качества. Например, два года назад Шумофф выпустил облегченный материал с эффективностью, близкой к Шумофф М2. Его вес на 30% меньше - всего 2,4 кг/кв.м, что легче многих продуктов, толщиной 1,5-1,7 мм.

Сегодня это уже тренд, и многие известные производители дополнили линейку облегченными продуктами, например Dynamat Xtreme Light, Шумофф L2, STP Aero.

**О качестве.** Эффективность вибропоглотителя на основе бутилкаучуковой мастики во многом зависит от толщины армирующего слоя. Алюминиевый лист должен быть не тоньше 100 Мкм (0,1 мм), остальное - больше декорация. Увеличение толщины алюминиевого листа дает небольшой прирост эффективности, непропорциональный увеличению стоимости и сложности монтажа.

**Несколько слов об адгезии,** которую нельзя путать с начальной липкостью! У многих известных производителей - Dynamat, Шумофф, Ultimate адгезия достигает своего нормативного значения через 48-72 часа. Это свойство наряду с оригинальностью тиснения у Шумофф или Ultimate, например, дает возможность выгнать воздух при монтаже и стимулирует более тщательно прижимать материал к поверхности, прикатывая валиком. Ситуация, когда "подбросил", "притулил" - само прилипло, рукой расправил и готово! - скорее во вред автомобилю (провокация коррозии) и эффект очень низкий (типичный утяжелитель). Адгезия должна достигать 5-6 Н/кв.см. Более высокие значения - скорее маркетинговый ход! Увеличивать силу соединения не имеет смысла, это все равно, что крючок для полотенца крепить анкером М16.

**Адгезия** - сцепление поверхностей разнородных твердых и/или жидких тел. Адгезия обусловлена межмолекулярным взаимодействием в поверхностном слое и характеризуется удельной работой, необходимой для разделения поверхностей.

Многие считают, что битумные вибропоглотители - это вчерашний день! Конечно, в том виде, какими они были - тяжелые, хрупкие, менее эффективные, чем мастичные, это так. Сегодня актуальны термоотверждаемые битумные смеси, такие как у Шумофф ПРОФ - именно они позволяют добиться максимальной жесткости кузова, что оценили спортсмены в автослуке. Так же такие битумные прослойки наряду с облегченной мастикой присутствуют в самом эффективном на сегодня вибродемпфере для толстых материалов Шумофф МИКС Ф при весе всего 5,4 кг/м.кв.

Думаю, ни для кого не секрет, что для достижения результата важно очистить и обезжирить поверхность, а также выполнять работы при температуре выше 15°C. Эти рекомендации есть на каждой пачке





Многие известные производители дополнили линейку облегченными вибропоглотителями, например Dynamat Xtreme Light, Шумoff L2, STP Aero.



практически у всех производителей. Удивительно, но ими часто пренебрегают.

Не могу не сказать о бурно развивающемся направлении напыляемых вибродемпферов. Многие производители автомобилей сейчас применяют отверждаемые пасты или битумные термоотверждаемые каталитические материалы. Это связано с использованием таких продуктов на конвейерном производстве. Но любой инсталлятор автозвука знает об ограниченной эффективности этих мер.

Напыляемые вибродемпферы известны давно, и многие из них мы тестировали ("Жираф", кроме шумоизоляции, более 15 лет занимается продажей материалов для антикоррозионной обработки и кузовного ремонта, является официальным дистрибьютором 3М в Украине). Одним из первых и, пожалуй, лучших был Dynashield Spray от Dynamat. Также приличны и жестки Noxydol, пасты Brax, есть подобные продукты и у Tectyl, 3M, U-Pol, Teroson и многих других производителей. Сейчас такие продукты с различными наполнителями становятся популярными в России. Шумoff также обращает на них внимание.

Опыты с вибродемпферами на основе двухкомпонентных полиэфирных и эпоксидных смол не нашли распространения, хотя известны давно и менее сложны в применении.

Наряду с кажущейся легкостью применения напыляемые и пастообразные продукты требуют специального оборудования, тщательной подготовки поверхности, маскировки необрабатываемых панелей, навыков персонала, длительного времени высыхания. При всех этих "прелестях" их эффективность, в большинстве своем, не достигает уровня вибропласта толщиной 1,5 мм. Но при цене и трудозатратах - гораздо больших. Единственное пока актуальное место применения - наружная обработка арок на сервисах общего характера, малярках, антикор-обработках и т.п.

**Термошумоизоляторы.** Это вспененные материалы с закрытоячеистой структурой. Наиболее распространены полиэтилены химического вспенивания или физически сшитые. Качественные продукты имеют близкие характеристики теплопроводности и шумоизоляции, т.е. создают барьер для тепла и шума (звука). У разных производителей автошумоизоляции отличаются, в основном, качеством клеевого слоя. У Шумoff, например, на всех вспененных продуктах - клей водостойкий, что немаловажно во влажной среде!

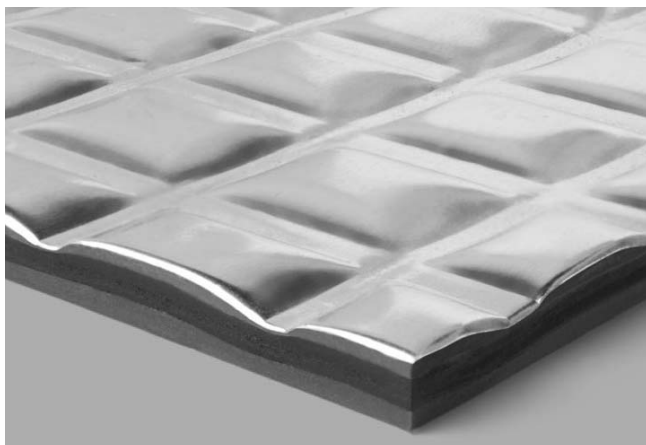
Сегодня распространение получили вспененные каучуки. Они удобны в работе, пластичнее и по характеристикам близки к полиэтиленам. Благодаря мягкости обладают незначительными звукопоглощающими свойствами. Различаются качеством клеевого слоя и показателями паропроницаемости.

Для термошумоизоляторов толщина является критерием качества - чем толще, тем эффективнее.

И, наконец - **шумопоглотители.** Они эффективны в диапазоне высоких частот и позволяют избавиться от резонансного и воздушного шума, а также шумов, образованных вибропоглотителями.

В качестве шумопоглотителей применяется искусственный войлок (желательно акустический, что встречается редко), вспененные полиуретаны, вторично спрессованные поролоны, минераловатные материалы. Это волокнистые и открытоячеистые продукты.

Для простоты понимания свойств этой группы материалов - стеганное ватное одеяло тоже хороший шумопоглотитель, но в автомобиле его применение нетехнологично. Также используют мебельный поролон, который будет



*Шумофф МИКС Ф - самый эффективный на сегодня вибродемпфер для вибронагруженных деталей.*

эффективен лишь при толщине 8-15 см... Самое широкое распространение получили вспененные полиуретаны с разнообразными пропитками и без - часто применяют материалы с битумными пропитками, которые пачкают обшивку и не добавляют ничего к поглощению звука.

Шумофф один из немногих, кто применяет акустический поролон с полузакрытой ячейкой, (эффективный при толщине от 7 мм) и первым показал профилированную поверхность, увеличивающую площадь поглощения. У него также есть продукт, покрытый латексной пленкой - Шумофф Герметон А15L, который в сочетании с водостойким клеем прекрасно работает во влажной среде.

#### **Эксперт по установке автомобильной шумоизоляции одной из ведущих компаний в Украине:**

- Основным показателем эффективности виброизолирующих материалов является КМП (коэффициент механических потерь). Способы его определения стандартизированы и четко прописаны. Сам механизм проведения подобного исследования очень трудоемок, поэтому может быть выполнен только в специальной лаборатории. Метод определения КМП показывает определенные значения, которые могли бы быть взяты за основу в сравнении определения эффективности материалов.

Однако нередко в сам метод вносятся небольшие коррективы, которые отражаются на конечных значениях. Например, стандартная толщина металла в автомобильных кузовах составляет 0,8 мм, а при испытаниях могут использовать, скажем, металл 0,5 мм. Таким подыгрыванием за счет меньшей толщины металла искусственно увеличивается эффективность материала. Могут быть и другие манипуляции со стандартом метода. КМП будет различаться от разного состава мастики. Но даже при одном и том же КМП самой большой задачей стоит минимизация веса материалов, особенно при использовании их на плоских поверхностях большой площади.

Еще одним из основных состязаний в эффективности между производителями материалов для шумоизоляции являются соревнования по автозвуку или звуковому давлению. Их главной задачей является достижение качественного звучания аудиосистемы или максимального звукового давления. Качество звучания определяется судьями на слух, а замеры производятся только максимального звукового давления.

В общем, подобные соревнования не в полной мере отображают эффективность применяемых мер. Главная



*Шумопоглотитель, покрытый латексной пленкой - Шумофф Герметон А15L.*

их задача - это добиться любой ценой лучшего звука в демакоках - автомобилях, участвующих в соревнованиях по автозвуку. Но эти автомобили демонстрационные и повседневно эксплуатироваться не обязаны. Поэтому использовать в достижении результата в таком случае можно практически что угодно: чуть ли не бетон или строительную пену. А на шумность автомобиля в реальных условиях большое влияние оказывают также колебания кузова и деталей, возникающие при езде.

В целом, установка микрофона в движущемся автомобиле - это наиболее простой способ для количественной оценки эффективности шумоизоляции. Это никак не связано с соревнованиями. Т.е. измерив АЧХ (амплитудно-частотные характеристики) и звуковое давление на определенном участке дороги до и после шумоизоляции, получают искомое значение уменьшения уровня шума. Хорошим результатом считается снижение в 2 дБ. При желании можно добиться и 5 дБ, но это уже совсем другие цены и технологии.

Автопроизводители разрабатывают конструкцию автомобилей, учитывая определенные нормы, в том числе и нормы безопасности. Жесткость кузова рассчитывается конструкторами при разработке модели и должна выдерживать и гасить удары определенной силы как со стороны подвески, так и при ДТП. Учитывая эти особенности со стороны шумоизоляции, значительные конструкционные изменения вносить не желательно. Поэтому материалы, используемые в работах по устранению шумов, сделаны, как правило, на основе эластичных мастик. На "оперение" клеятся мягкие материалы, которые за счет внутренних потерь гасят вибрации. Лучшими считаются те материалы, которые более эффективны и легче.

Есть общие рекомендации к применению материалов. Однако бытует мнение, что для максимального эффекта нужно наклеить больше слоев. Это неоправданно - необходимо соблюдать технологию. Опытным путем установлено, что на неподвижную конструкцию можно наклеить что угодно ради эффективности. Но на движущийся объект передаются колебания, и картина звуков и вибраций достаточно сложная. Поэтому кроме правила "чем толще и тяжелей слой, тем больше эффекта" нужно также грамотно применять разные материалы для достижения максимального эффекта. При применении очень толстых слоев характер колебаний изменится и уйдет в низкие частоты. Это нежелательно, потому что их низкочастотные шумы намного сложнее убрать. Основная задача шумои-

золяции - перевести вибрации, которые не удалось полностью нейтрализовать за счет внутренних потерь мастичного слоя, в высокие частоты, которые нейтрализуются шумопоглотителями и шумоизоляторами.

Изначально, когда появились первые виброизоляционные материалы, они делались на битумной основе. Но постепенно они отошли в сторону мастичных. В производстве предпочтительно используют бутил-каучук: он дешевле натурального, но один из самых высокоэффективных среди других компонентов. В шумопоглощающих продуктах используют пенополиэтилен и полиуретан. Основным правилом остается - чем толще слой, тем эффективнее. Компоненты эффективного слоя материалов известны и типичны, а вот рецептура изготовления у каждого своя. И каждый производитель сам решает, как сыграть на балансе цена-качество и создать оригинальную линейку продукции.

Насчет области применения, то здесь многое зависит от места, в котором клеятся материалы. На полу используют наиболее эффективные и самые толстые продукты.

Существуют также более дорогие облегченные материалы, которые приобретают все большую популярность. Они предназначены для более требовательных поверхностей, где критерий веса настолько важен, что иногда можно немного пожертвовать эффективностью. Для наружного применения используют жидкие мастичные материалы. Они весьма эффективны на наружной поверхности арок колес и выступают одновременно как вибродемпфер, антигравий и антикор.

Наиболее перспективные на сегодняшний день материалы - напыляемые. Материалы наносятся слоями достаточно компактно и всепроникающе, тем самым создавая вибропоглощающий слой. Но пока что эта технология намного более трудоемкая и дорогая, требующая сложного оборудования, а сами материалы очень чувствительны к температуре и условиям хранения. И пока материалы не будут выпускаться в аэрозольных баллонах, вряд ли будут особо распространены.

### **Андрей Донец, директор компании «Промтех Групп», представителя SGM в Украине:**

- В целом, эффективность шумоизоляции зависит от качества применяемого материала и от "прямоты рук" установщика. Однако при том, что у каждого производителя есть общие рекомендации по применяемости материалов для достижения максимальной эффективности, опытные установщики что называется "набили руку" и делают работу даже более качественно.

Качество материалов зависит от рецептуры и от используемого сырья. Абсолютно все производители шумоизоля-

ционных материалов для автомобилей заказывают составляющие у специализированных производителей. Собирая это все воедино, получается типичный материал, функционально похожий на уже присутствующие на рынке.

Поэтому в конкурентной борьбе производители стараются заказывать составляющие будущего материала (герметик, фольгу, клей), сделанные по новой, особенной рецептуре. Преимущество на рынке, в конечном счете, зависит именно от этого.

Например, при производстве вибропоглощающих материалов используется до 30 ингредиентов. У поставщиков постоянно появляются новые материалы, полимеры, которые можно использовать в разработке смеси. Наиболее прогрессивные разработки в области химии полимеров - западные, однако на постсоветском пространстве в большинстве все же используются российские составляющие.

Однако без проведения испытаний невозможно понять, как влияет та или иная составляющая на общую эффективность материала. Поэтому для поиска особой рецептуры необходима группа разработчиков и специально оборудованная лаборатория, где проводятся эксперименты и испытания для подбора уникальных рецептур. В связи с колоссальными затратами на подобные лаборатории их могут позволить далеко не все производители материалов. Кто-то ограничивается стандартными технологиями.

Наиболее заметными тенденциями развития материалов является уменьшения веса продукта при сохранении его эффективности. В отдельных случаях эффективность даже увеличивается.

Также наблюдаются новые разработки в сфере увеличения адгезии материалов к металлу кузова. По разным причинам потребители периодически жалуются на недостаточную адгезию материалов. Это может происходить как вследствие плохого обезжиривания поверхности, недостаточной укатки, так и из-за работы в условиях экстремальных температур и повышенной влажности. Но в любом случае, думаю, этому должно быть уделено больше внимания.

Что касается тестов на КМП, то они могут быть необъективны. Но хотя само значение КМП - это ориентир, на сами результаты тестов разными способами производитель может влиять в свою пользу. И многочисленные тесты КМП свидетельствуют об исключительном качестве тех или иных материалов перед конкурентами. Однако в Украине для этого нет подобных лабораторий, да в России их немного.

Но, совсем не проводя тестов, невозможно судить о качестве материалов. Любому потребителю достаточно нетрудно выяснить адгезию того или иного материала в условиях мороза или жары. Для этого нужно наклеить материал и поэкспериментировать, нагрев или охладив поверхность металла.

Также полезно перед покупкой выяснить размер листа, толщину основного материала, фольги. Дело в том, что разные производители используют определенные маркетинговые эффекты, занижая вес или толщину, но оставляя ту же стоимость. Так, например, существует распространенный артикул M2, который изначально подразумевает толщину в 2 мм. Однако у разных производителей толщина материала может отличаться.

Любой материал для шумоизоляции будет давать эффект. Вопрос заключается только в том, что эффективность и цена будут отличаться, и иногда существенно.

**Александр Землянский, менеджер по продажам компании «Ростехизоляция» официального представителя торговой марки Vika:**



- Одним из основных объективных критериев, по которому можно судить об эффективности материалов, является показатель КМП (коэффициента механических потерь). Продукция, которая прошла подобные испытания и имеет хорошие показатели считается эффективной, соответственно качественной.

Присутствующие сегодня на рынке продукты достаточно однотипны, поэтому разница в их эффективности определяется по толщине герметика и фольги. Основную часть виброизоляционного материала занимает бутил-каучуковый герметик, и его толщина разнится от 1,4 до 4 мм. Герметики могут отличаться по плотности и составу. Толщина фольги также может быть разной и составлять от 60 до 100 мк. Раньше при производстве материалов широко применяли вспененный полиэтилен производства России и Венгрии. Сейчас применяют более качественный материал - вспененный полиуретан (Италия, Польша, Германия). Он более плотный по звукопроницаемости, звукоотражению, т.е. более эффективен в поглощении и отражении шумов.

Кроме того, что материал должен быть качественным, для достижения хорошего результата необходимо правильно произвести процедуру оклеивания. Для этого нужно соблюдать рекомендации производителя по применению материалов. Например, в дверях не устанавливать толстые материалы, чтобы не перегружать их, и обеспечить нормальную сборку дверных карт. Также важно тщательно укатать материалы, чтобы не оставались пузырьки воздуха, и материал был надежно закреплен. Если это большая площадь поверхности, например, пол, потолок или филленка двери, необходимо создать дополнительные ребра жесткости при проклейке. У установщиков существуют своеобразные хитрости и наработанные с опытом приемы для достижения нужного эффекта. На эффективность шумоизоляционных мер в автомобиле влияет также обширность оклейки кузова. Максимальный эффект достигается при 80% и более проклейки всей площади автомобиля.

Если говорить об удобстве при работе, то стоит обращать внимание на компактные размеры матов. Однако в будущем, возможно, материалы будут уже не в листах, а напыляться пульверизатором. Подобные технологии уже развиваются в Европе, и такое покрытие встречается в ряде новых автомобилей. Поэтому я допускаю, что это скоро может прийти и к нам.

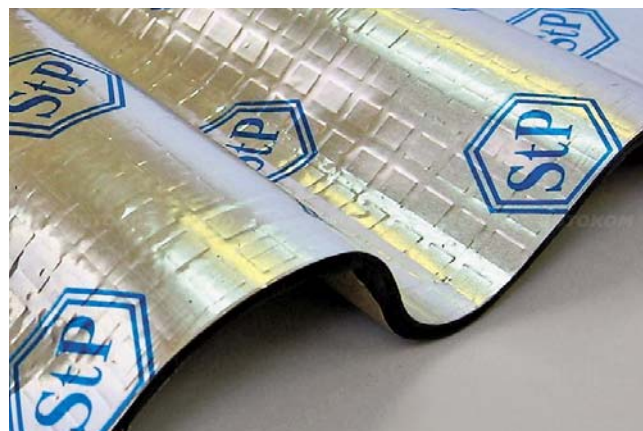
### От редакции

Очевидно, что для получения качественных результатов в таком трудоемком и ответственном деле, каким является шумоизоляция автомобиля, специалистам автосервисов нельзя пренебрегать глубиной теории, практически единственным открытым первоисточником которой на сегодняшний день являются только представители производителей материалов.

Поэтому в процессе подготовки материала мы решили найти максимальное количество компаний, представляющих интересы производителей шумоизоляционных материалов. Как оказалось, системных поставщиков не так много. Их мнения мы и представили на обозрение читателям.

Перечислим марки, которые являются основными игроками на украинском рынке.

**STP** - одни из самых распространенных материалов. Присутствуют на рынке более 12 лет. Продаются практически во всех сегментах: на авторынках, в авто- и строительных магазинах, в интернет-магазинах, в автозвуковых мастерских. Можно назвать лидером по присутствию.



**Шумoff** - признанный на сегодня лидер по качеству. Материалы продаются через интернет-магазины, магазины автозвука, ими пользуются практически все профессиональные установщики, без этих материалов не обходится ни одно автозвуковое соревнование. На авторынках практически не встречается.

**Ultimate** - динамично развивающийся бренд в среднем ценовом сегменте. Можно встретить на авторынках, в интернет-магазинах, на автозвуковых соревнованиях и в профессиональных СТО. Поставляется на автосборочные заводы «Богдан-Моторс» для оборудования автомобилей Hyundai и троллейбусов.

**SGM** и **Vikar** продаются преимущественно на авторынках и в интернет-магазинах. Некоторые разновидности материалов используются специалистами по переоборудованию коммерческих автомобилей в пассажирские.

Подготовил **Максим Белановский**

# Шумоизоляция своими руками

## Двери и крыша

Тема "шумоизоляции своими руками" была и будет актуальна всегда. О принципах выбора и применения различных материалов нам рассказал Андрей Волынский, руководитель компании «Торговая сеть «Жираф», официального дистрибьютора в Украине торговых марок Шумoff, Ultimate, 3M. Вместе с ним мы подскажем, как можно удешевить и облегчить работу. А также расскажем, как, выбрав качественные материалы, можно достичь поставленных целей меньшими затратами.

**Ч**то бы ни говорили сервисмены о сложности проведения шумоизоляции, если человек чувствует в себе силы самостоятельно разобрать и, главное, потом собрать салон автомобиля (что в автомобилях среднего класса задача, в принципе, вполне выполнимая для любого "рукастого" человека), то в этом случае шумоизоляция своими руками имеет очень много "плюсов". В частности, есть возможность самому выбрать материал, сэкономить или же купить материал более качественный, чем тот, что предложат во многих мастерских, а также сэкономить на оплате услуг СТО. В целом, сделать работу гарантированно добросовестно и точно знать, что сам управляешь всем процессом от начала и до конца. К тому же, владелец автомобиля имеет возможность реально **увидеть состояние кузова, что может пригодиться впоследствии во время обслуживания и ремонтов.**

Любители зачастую "копают" гораздо глубже, чем многие "профессионалы". И если выбирать между гаражным сервисом или сделать это самому, то выбор самостоятельной установки вполне обоснован. Но если нужно реализовать серьезный музыкальный проект, то тогда, пожалуй, лучше обратиться к специалистам, которые смогут согласовать работу качественной акустики с шумоизоляцией.

**Андрей Волынский: Часто можно слышать от гаражников: "жадный клиент - нужно сэкономить на материалах" или "машинка так себе - дрова, давай самое дешевое", или "клиент-лох" и т.д. А для хозяйина его машина - единственная и родная, и для нее, любимой, все должно быть самое лучшее!**

В любом случае, работая со своим автомобилем, все хотят делать работы качественно. А наша задача - рассказать, как это сделать правильно.

Что же необходимо для того, чтобы самому сделать шумоизоляцию? Достаточно наличия времени и места, а также помещение с температурой выше 15°C. В летнее

время это можно делать на открытом воздухе, несмотря на уверения некоторых специалистов СТО, что "материал на улице теряет свои качества, и на него не будет гарантии"... Это ничем не обоснованные страшилки.

**Андрей Волынский:** "Мы начинали работу с шумоизоляцией с прямых продаж конечному потребителю и небольшим мастерским, преимущественно малярным. Начинали с битумных матов "APP" и "строительных" рулонов "Абрис", которые покупатели использовали в основном для маскировки сварочных работ.

Далее проснулся интерес к процессу шумоизоляции, захотелось попробовать новые продукты, но посоветоваться было практически не с кем.

В своем первом проекте - шумоизоляции "Таврии", использовали строительные рулоны "Викар", листы "APP" и мастику "Абрис" - практически все, что было доступно самодельщику на тот момент. И результат был! В сравнении с другими машинами (а у нас на хоззайстве было две одинаковых "Таврии", синяя и красная) разница была существенной.

А в 2000 году появился "Стандартпласт", и пришла очередь второй - красной машины. И снова результат был впечатляющим! Разница между синей и красной "таврухой" была очень заметной с пользой последней.

Появление материалов "STP" (марка "Стандартпласта") стало переломным моментом в массовой шумоизоляции автомобилей - это был первый доступный автомобильный продукт, его тогда некоторые компании предлагали как американский, пользуясь созвучием с маркой известной американской автохимии STP.

Есть в этом некая ирония, ведь "STP" - это реплика известной, и остающейся по сей день лидером, американской шумоизоляции "DYNAMAT". Долгие годы "Стандартпласт" был единственным автомобильным продуктом. Сейчас ситуация изменилась, появился выбор. В этом огромный плюс - отрасль развивается, появляются эффективные технологические продукты".

Обычно решение делать шумоизоляцию принимается весьма спонтанно, особенно когда это в первый раз. Нужно определиться, чего бы хотелось достичь, кроме того, что "у соседа есть шумоизоляция, хочу себе такую же" или "слышал об этом где-то".

Для успешного проведения любого процесса нужно, чтобы сначала включилась голова, а уже потом руки включать в работу. Голова должна определить, какую задачу поставить рукам. Нужно снизить шум? Улучшить звучание акустики? Автомобиль ездит на дальние расстояния или же в основном по городу, по хорошим или плохим дорогам? Есть много вариантов. Нужно выбрать оптимальный, который был бы хорош для конкретного владельца автомобиля. Только после этого можно думать, что удешевить, а что - не стоит.

Если человек ездит по хорошим городским дорогам, на небольшие расстояния, и в автомобиле "живет" не очень много, то тогда, чаще всего, актуально сделать акустическую подготовку, а также базовую шумо- и термоизоляцию. На хорошей дороге и при маленькой скорости разница между пустым и шумоизолированным автомобилем небольшая. Но как только скорость увеличивается больше 80 км/ч и "дорога как дорога", вибрации и шумы сразу же набирают силу. Что касается акустики, то в шумоизолированном автомобиле она будет звучать на любой дороге значительно лучше.

В жару в правильно обработанном автомобиле прохладнее, он меньше нагревается на солнце. Соответственно, кондиционер работает экономнее. А в холод машина быстрее нагревается и медленнее остывает.

Кроме всего, существует еще "терапевтический" эффект от применения шумоизоляции. Шумовое загрязнение, так же, как и тепловое, пылевое и вообще, любое загрязнение какой-либо окружающей среды, сильно влияет на здоровье. Поэтому для автомобилистов, которые ездят много, и особенно на дальние расстояния, снижение шума очень актуально. И, к тому же, комфорт в автомобиле способствует повышению безопасности в управлении.

Итак, с чего начать? Если владелец автомобиля уже определился с тем, что хочет сделать, тогда можно приступать к разговору о том, какими материалами стоит воспользоваться.

Для улучшения акустических свойств в первую очередь обрабатываются двери и крыша. Это минимальный проект, который можно сделать в любой машине, в каких бы условиях она ни эксплуатировалась.

## Двери

Всегда в **первую очередь** практически на все элементы кузова устанавливаются **вибропоглощающие материалы**. В дверях начинаем с поклейки вибродемпфирующего материала на внутреннюю поверхность филенки (наружная часть двери). Это достаточно большая деталь и, как правило, доступ к ней возможен только через технологические отверстия монтажной панели (внутренняя панель, на которую крепятся стеклоподъемники, акустика, обшивка двери, прочее...). В некоторых современных автомобилях монтажная панель снимается полностью, что значительно облегчает работу с дверью. На филенку желательно клеить 2-миллиметровый вибропоглощающий материал. Это может быть Ultimate Construct A1, Construct A2, Шумoff M2. При желании сэкономить можно взять качественный материал толщиной 1,6 мм, например, Ultimate Construct A1 (это минималистичное решение при задаче сэкономить). У Шумoff вибропоглощающих материалов тоньше 2 мм нет.

**Андрей Волынский:** "Могу сказать, что с этим взглядом полностью согласен - материалы, толщиной менее 2 мм значительно проигрывают в эффективности и актуальны только на пластике. Они имеют право на жизнь только в эконом-проектах. Сейчас часто встречаются вибропоглощители с фольгой толщиной 50 микрон, что скорее декорация, чем шумоизоляция. При уменьшении толщины менее 100 мкм - жесткостные характеристики стремительно падают".



Поверхности необходимо обезжирить «антисиликоном», можно уайтспиритом, но не бензином и не растворителем.



Вибропоглощающие материалы при поклейке через монтажные отверстия все равно придется резать. Поэтому формат листов Шумoff - один из наиболее удобных. На филенку клеится Шумoff M2.



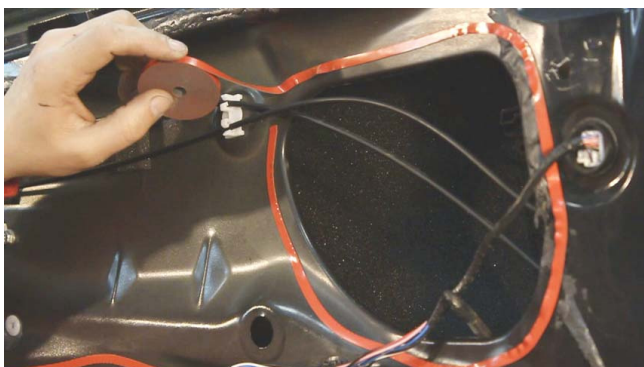
Барьерные материалы Шумoff можно клеить на филенку, т.к. только у них клей водостойкий.



Шумoff Герметон А15 рекомендовано клеить сзади динамика на полторы-две его площади. А при желании - и на всю поверхность филенки. У него также клей водостойкий.



Ultimate Construct STRONG (панель для монтажа в технологические проемы) - пластина из специального высоковязкого алюминия, без мастичного и клеевого слоев. Особая структура позволяет создавать достаточно жесткие конструкции при высокой пластичности самого листа. Материал предназначен только для заполнения технологических проемов алюминиевых и стальных панелей кузова автомобиля, толщиной до 1,5 мм. Технология изготовления вязкого алюминия и высокая клеящая способность двухстороннего VHB скотча 3M, используемого для монтажа, позволяет добиться отличных результатов. Может использоваться, как тепловой экран. Для его монтажа сначала клеится по периметру скотч, идущий в комплекте с каждым листом, потом вырезается плашка необходимой формы, клеится на скотч, прикатывается валиком по периметру, затем прокатывается поверхность полностью - формируется. Вогнутая поверхность обеспечивает дополнительную жесткость.



Для удобства предварительно вырезается шаблон из картона, затем по этому шаблону - деталь из алюминия.



Для дверей актуально использовать облегченные материалы, например Шумoff L2. Он легче Шумoff M2 на 30%, а других традиционных аналогов - на 50%!

Отметим, что все материалы нужно клеить не доходя до низа двери на 5 см. Потому что низ, как правило, обработан антикоррозийным составом, и материал может попросту не приклеиться. Кроме того, важно не заклеить дренажные отверстия, иначе внутри двери будут намокать материалы и развиваться коррозия.

Следующим этапом вибропоглощающие материалы клеятся на монтажную панель. Для этого также лучше использовать материалы толщиной не менее 2 мм, поскольку металл панели обычно толще, чем на филенке.

Все поверхности нужно заклеивать не меньше, чем на 70-80%. Когда будет заклеено 80%, визуально будет казаться, что заклеено почти все.

Вибропоглощающие материалы всегда клеятся внахлест, с перекрытием в 1,5 см. Это создает дополнитель-



Сначала деталь прикатывается валиком по периметру, потом прокатывается вся поверхность. Лента 3M обеспечивает высокую прочность соединения.





Прокатывать плотно нужно для того, чтобы получить необходимую жесткость. В данном случае сильно выкатано, потому что внутри карман подлокотника, и он уходит карманом за плоскость монтажной панели. И его нужно было катать глубоко, чтобы потом стала обшивка.

ные ребра жесткости. А все остальные, так называемые "легкие" материалы, клеят встык.

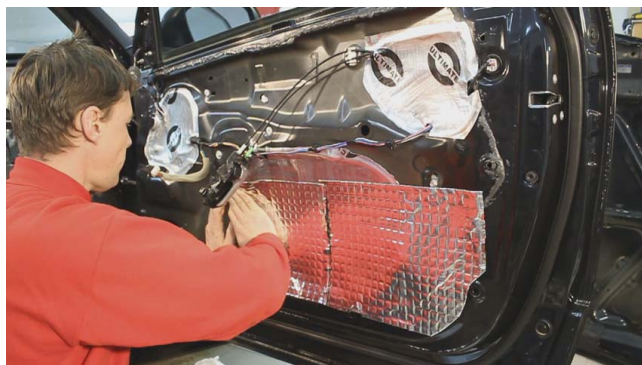
Для термоизоляции салона клеятся **шумо-термоизолирующие**, так называемые **барьерные материалы**. Барьер ставится в самом близком месте к некомфортной температуре. Их можно клеить как на слой вибропоглощающего материала, так и прямо на металл. Это могут быть Ultimate Soft, Ultimate Polifoam, Шумoff П4 или П8. Следует знать, что на пленку можно клеить только материалы Шумoff (Шумoff П4, П8 и Шумoff Герметон), т.к. только клеевой слой этих материалов водостойкий. Это очень важно, потому что в двери часто бывает сыро - вода проникает во время дождя или при мойке, и нередко просто течет по пленкам.

Чтобы убрать глухие звуки или т.н. "бубнение" пластика, на обшивку двери клеится тонкий материал-вибропоглотитель (Шумoff М2, Ultimate Construct А1 или Construct А2) полосками шириной 5 см с интервалом 5 см.

Масса бюджетных автомобилей в базовых комплектациях продаются без "музыки", только провода протянуты. Вопрос: заклеивать ли посадочное место под динамика? Для увеличения эффекта можно заклеить.

Если устанавливается динамик, то предварительно вокруг него хотя бы на 10 см монтажную панель нужно проклеить более толстым вибропоглощающим материалом, который придаст дополнительную жесткость. Это может быть Шумoff МиксФ, Шумoff М3, Шумoff М4, Ultimate Construct А3, Construct Block 4. Сам динамик нужно прикручивать непосредственно на металл, и под него очень важно поставить уплотняющий материал как прокладку - Ultimate Sound Absorber или Шумoff Герметон. Это даст максимально полное прилегание к панели, и динамик не будет дребезжать.

Нужно понимать, что дверь выполняет роль "колонок", поэтому важно "замкнуть" объем. А значит, все отверстия, которые есть в монтажной панели, желательно заклеить. Для этого случая в Ultimate существует отличный материал - Construct STRONG, а в Шумoff - Шумoff BASS. Ими заклеиваются только монтажные отверстия, а не вся панель. А уже поверх него - вибропоглощающий материал - тот же, которым обклеивали монтажную панель.



По панели и по монтажным отверстиям клеится Шумoff М2.

Вокруг динамика поклеен Шумoff МиксФ - более толстый вибропоглощающий материал, чем Шумoff М2.



При качественной укатке материалов должно сохраняться 50% глубины тиснения. Не нужно укатывать до ровной поверхности. Укатка по тиснению также позволяет достаточно эффективно выгнать воздух из-под материала. Специальный валик для работы предлагается в ассортименте Ultimate.



Последние штрихи при сборке двери. Крепление ручки открывания двери.



**Андрей Волынский:** «При работе диффузора динамика присутствует тыловое (т.н. паразитное) излучение, загрязняющее звук во фронтальном направлении. Для его нейтрализации после проклейки филленки барьерным материалом, например Шумофф П4, очень желательно за динамиком на полторы-две его площади приклеить кусок Шумофф Герметон А15 - это очень хороший шумопоглотитель.

Также хорошо проклеить шумопоглощающими материалами обшивку двери. Это может быть Ultimate Sound Absorber или Шумофф Герметон 7. Если достаточно места, лучшим решением будет Шумофф Герметон А15.

Нужно сказать, что Шумофф Герметон и Ultimate Sound Absorber изготовлены из акустического поролона с особой структурой и пропиткой, являются уникальными поглощающими шум продуктами, чем отличаются от остальных поролонов, используемых многими производителями».

Отдельно стоит сказать о стеклоподъемниках. В новых автомобилях механические стеклоподъемники уже давно не ставят или ставят очень редко. Как правило, при установке шумоизоляции многие меняют механические на электрические. Вопреки расхожему мнению, ремонт электростеклоподъемников случается достаточно редко, а стоимость их незначительна. К тому же, механический стеклоподъемник - это дополнительный источник шума, и не бывает, чтобы в нем все соединения работали бесшумно. Все равно они где-нибудь да будут дребезжать. Но если их оставлять, то в местах возможного контакта элементов механического стеклоподъемника с металлом двери необходимо проклеивать поролон.

Как финал, для устранения скрипов в двери в местах примыкания обшивки нужно по периметру приклеить полоску Ultimate Sound Absorber. Зачем это делать? Обычно обшивка на автомобилях среднего класса становится неидеально. Этот материал имеет



Вибропоглотитель на пластик можно клеить не только полосками ("зеброй"), но и произвольными сегментами. На карте двери лучше клеить более легкий материал Шумофф L2.



Шумофф Герметон 7 или Герметон 15 комбинируется, учитывая возможность потом собрать дверь.



Вибропоглотитель на обшивку можно клеить на 100% поверхности, но технически это практически невозможно. Достаточно - 50%, оптимально - 70-80%.



Полоски Шумофф Герметон 7 клеятся по периметру как уплотнитель.





толщину 5 мм, но может уплотняться практически до нуля. А поскольку сила расширения у него небольшая, он заполняет собой полости и работает идеально. Если места примыкания очень узкие, менее 1 мм, тогда применяют материал Ultimate Антискрип.

### Крыша

Крыша - очень важный элемент в шумоизоляции автомобиля. Крыша - одна из самых больших плоскостей, которая есть в автомобиле.

Эта горизонтальная панель из тонкого металла, кроме внешних шумов, подвержена сильному аэродинамическому воздействию. Она является очень большим по площади резонатором, который создает достаточно много механического шума при движении автомобиля. Также нужно учитывать, что крыша - самая близкая к голове (ушам) водителя и пассажиров панель, и она является самым большим после днища отражателем всех шумов, которые присутствуют внутри салона автомобиля. Поэтому очень важно правильно обработать крышу.

Если в дверях мы ставим шумоизоляцию как для снижения шума, так и для улучшения звучания акустики, то обработка крыши (наряду с тем, что это тоже акустически нагруженный элемент) в основном необходима для снижения шума в салоне.

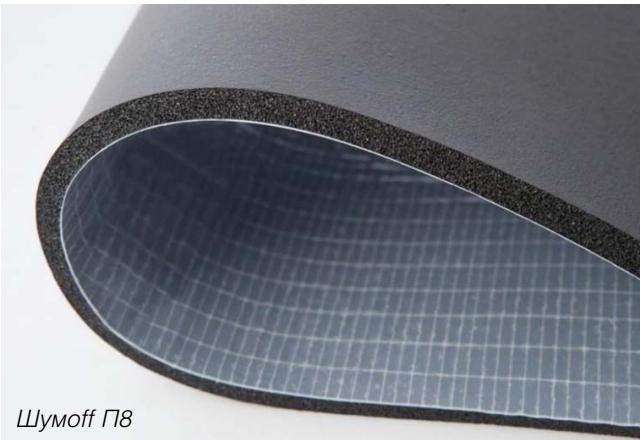
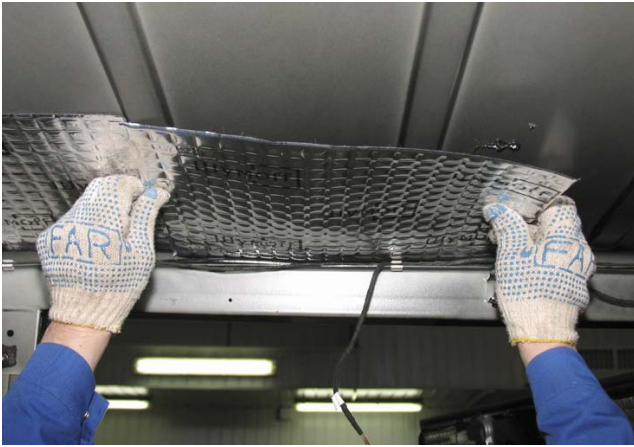
С чего начинать обработку крыши? В **первую очередь**, как и на любую металлическую панель в автомобиле, на крышу также монтируются **вибропоглощающие материалы**. Так как крыша в большинстве автомобилей сделана из тонкого металла, будет достаточно 2 мм вибропоглотителя. Это могут быть Ultimate Construct A2, Шумофф M2 либо очень актуальный облегченный материал Шумофф L2. Если хочется сэкономить, можно на крышу применить более тонкий материал - 1,6 мм Ultimate Construct A1.



*Момент истины. Безболезненная установка обшивки двери указывает на качественно проведенные работы и правильно подобранные материалы. Полоска Герметона по периметру должна быть достаточно узкая, чтобы не отжать обшивку двери, не должна "выглядывать".*

*Технология Шумофф на сегодня самая лучшая в Украине. Она позволяет достичь наивысших результатов.*





Шумофф П8



Ultimate Soft



Ultimate Polifoam



**Вторым слоем** на крышу очень важно поклеить **барьерный материал**, дающий шумо- и термоизоляцию. Это может быть Шумофф Комфорт, Шумофф П4, П8, Ultimate Soft или Ultimate Polifoam. Все они приблизительно близки по характеристикам. Напомним, Шумофф Комфорт и Шумофф П4, П8 имеют водостойкий клей, что повышает надежность приклеивания.

**Андрей Волынский:** "Ultimate Soft и Шумофф Комфорт на основе вспененного каучука гораздо удобнее в работе, чем другие материалы: они эластичные, мягкие, очень легко клеятся, легко огибают поверхности. По сравнению с "полиэтиленами", "каучуки" удобнее в работе, к тому же имеет еще и некоторый шумопоглощающий эффект. Многие выбирают "каучуки", потому что считают, что это материал "2 в 1" - барьер и шумопоглотитель одновременно. На самом деле, это действительно так, но шум они поглощают в очень незначительной степени. Эти материалы правильнее использовать как барьерные.

Материалы на основе вспененного каучука имеют больший вес, соответственно, создают дополнительное утяжеление, поэтому достигается еще один незначительный эффект - вибропоглощения. Даже можно сказать, что это материалы "3 в 1". Но эти дополнительные эффекты настолько незначительны, что на это не стоит обращать внимания.

Материалы на основе полиэтилена вдвое легче каучука, это одни из лучших барьерных материалов, но с ними немного хуже работать - они более жесткие, хуже гнутся, на перегибах хуже ложатся. С другой стороны, поверхность крыши ровная, поэтому

практически все равно, какие материалы выбрать.

Если в крыше ребра жесткости не обклеивать, остаются мостики холода, которые будут способствовать образованию конденсата. Если клеить крышу с усилителями, то материалом из каучука это делать легче.

Большое значение имеет качество клея. В предлагаемых материалах Ultimate Soft и Шумофф Комфорт, а также Ultimate Polifoam и Шумофф П4, П8 клей отличный, у Шумофф еще и водостойкий».

После барьерного слоя на крышу клеят **шумопоглотитель**. Это будет **третий слой**. Материалы: Шумофф Герметон 7, Ultimate Sound Absorber 10, Шумофф Герметон А15. Любой из этих материалов хорошо бы наклеить на крышу полностью. В целях экономии допускается вариант наклейки Шумофф Герметон А15 только над головами водителя и пассажиров листами размером 30x30 или 40x40 см. На остальную площадь желательно наклеить Шумофф Герметон 7 или Шумофф Герметон 10. На ребра жесткости шумопоглотитель клеить не обязательно. Однако в качестве самого эффективного поглотителя звука лучше всего использовать именно Шумофф Герметон А15.

Шумофф Герметон А15 - это не только отличный шумопоглотитель. При толщине 15 мм он будет и достаточным теплоизолятором. Т.е., используя его, можно не клеить барьерный слой. В этом случае заклеиваем им крышу

Часто ребра жесткости не заклеиваются вибропоглощающим материалом. Отсутствие расстояния между обшивкой крыши и ребрами жесткости не всегда позволяет это сделать.



Шумофф Герметон А15 имеет развитую лицевую поверхность. Это обеспечивает при одинаковой площади листа увеличение эффективной площади поглощения в 2-2,5 раза.

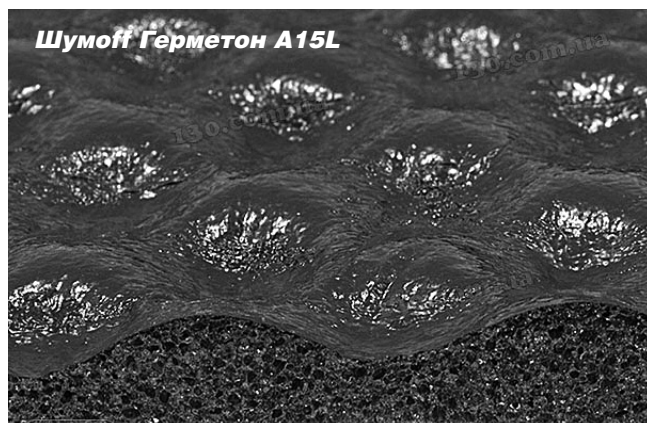


полностью, вместе с ребрами жесткости, огибая их. В местах, где обивкой потолка и ребрами жесткости расстояние минимальное, Шумофф Герметон А15 ужомется.

Если финансы позволяют наклеить на всю крышу Герметон А15, можно обойтись без барьерного материала, потому что при такой толщине - 15 мм, он будет также и хорошим термоизолятором.

Есть нюанс с крышей универсала - она большая. И над багажным отсеком Герметон не обязателен. Там может быть достаточно только вибропоглотителя и барьерного материала. Однако, для дружащих с калькулятором отметим, что если все-таки его наклеить полностью и не клеить при этом барьерный материал, то разница в цене будет незначительной.

В общем, Шумофф Герметон А15 - это хорошее решение, так как он может сделать и термоизоляцию крыши, и шумопоглощение.



**Андрей Волинский:** «Хочу развеять еще один миф. Часто при шумоизоляции крыши ограничиваются вибропоглотителем и барьерным материалом, считая, что второй обладает шумоизолирующими, а также шумопоглощающими свойствами (об этом мы уже говорили). В движении нас в основном беспокоят шумы внутри салона, а с ними как раз успешно справляются именно шумопоглощающие материалы. Поэтому для крыши оптимально применять три слоя - вибропоглощающий, барьерный и шумопоглощающий».

Вот и все, что касается крыши. Обивку, как правило, не проклеивают полосками вибропоглотителя, она сделана из более-менее мягкого материала, и практически не скрипит.

**От редакции.** В общем, понимая, как клеить крышу и двери, можно сделать вывод, что технология, на самом деле, везде одинаковая. А также то, что всегда можно обойтись 2 слоями и в дверях, и на крыше. Важно лишь понимать, что в дверях среда сырая, и поверх вибропоглощающего материала нужно клеить (см. фото слева и внизу) Шумофф Герметон А15L (ламинированный), а при желании клеить на крышу второй, барьерный слой, на всю поверхность нужно установить самый толстый Шумофф Герметон А15. Таким образом можно получить хороший результат при меньших затратах.

В следующих материалах читайте советы по обработке остальных элементов кузова автомобиля.

Подготовил **Александр Кельм**



# Тільки музика!

Шумoff

ЕСТЕТИКА  
СПРАВЖНЬОГО  
ЗВУКУ!

Водостійкий клейовий шар.

Максимум ефективності при малій вазі.

Ідеальний розмір для монтажу.

Зручна робота без теплового пістолета.

Спеціальні матеріали для автозвукового спорту.

UA.SHUMOFF.BIZ



Только инновационные и смелые идеи открывают новые рынки и создают новые продукты.  
Только дерзкие решения и уверенность в победе позволяют превзойти конкурентов.  
Только с единомышленниками, одержанная победа приносит радость.



# Шумоизоляция своими руками

## Днище

autoExpert продолжает тему шумоизоляции своими руками, и в этой статье рассмотрим шумоизоляцию днища. Консультирует Андрей Волынский, руководитель компании "Торговая сеть "Жираф", официальный дистрибьютор в Украине торговых марок 3M, Шумофф и Ultimate.

**Д**нище, также как и крыша, является одной из самых больших плоскостей в автомобиле, хотя плоскостью это назвать и сложно. Днище имеет гораздо более сложную и развитую структуру, чем любая другая деталь: на днище присутствует огромное количество отштамповок, элементов усилителей, сварных соединений. В отличие от крыши, которая, по сути, состоит из одного листа с усилителями, днище - это группа деталей (арки, лонжероны и т.п.), в случае необходимости кузовного ремонта его всегда можно купить в наборе.

Днище - одно из самых вибронегруженных мест в автомобиле, поэтому для правильной шумоизоляции на нем нужно выделить сегменты по степени вибронегруженности, которым нужно будет уделить максимальное внимание, что и даст эффективность шумоизоляции. И особое значение в этих работах будет иметь именно вибропоглотители. Потому как все ударные нагрузки принимает на себя именно эта группа деталей - на днище закреплена подвеска, приварены несущие элементы, на которых крепятся силовые агрегаты, коробка и двигатель. Производитель избегает передачи ударов от подвески на кузов посредством установки виброизоляторов, в частности, сайлентблоков и опор двигателя, но этого все равно в большинстве случаев оказывается недостаточно.



Салон Honda Jazz готов к работам по установке шумоизоляции. Как видно на фото, производителем уже установлен вибропоглотитель

При обработке автомобиля с кузовом седан рассматривается днище только в салоне. Если это хэтчбек или универсал, то днище рассматривается полностью, вплоть до задней двери, т.к. багажный отсек в нем - это часть салона. Т.е. в общем под "днищем" подразумевается нижняя часть автомобиля, "пол", который доступен из салона, какой бы тип кузова автомобиля не был.

### Вибропоглощение

Днище - основной излучатель шума, преимущественно низких частот. Поэтому именно здесь важно перевести вибрации из низких частот в средние и высокие, чтобы потом с этими частотами можно было бороться. Днище соединено со всеми элементами кузова, и если неправильно его обработать, плохой результат будет и на крыше, и на дверях, и на остальных элементах.

Самые вибронегруженные детали днища - это арки колес и зоны вокруг арок. Именно там крепятся детали подвески, амортизаторы и т.д., эти места принимают все удары подвески.

Следующая вибронегруженная зона - элементы крепления силовых агрегатов, тоннель в заднеприводных автомобилях, зоны над выхлопной трубой, зоны примыкания к моторному щиту, где почти во всех автомобилях заложены силовые элементы крепления двигателя.

На толстом металле эффективны толстые материалы. Обработать днище тонкими материалами в 1,5-2 мм, даже такими хорошо зарекомендовавшими себя продуктами как Шумофф М2, недостаточно - эффективность будет невысокой. Dynamat Xtreme 1,6 мм даст результат, соразмерный по эффективности с Шумофф М3, но только на металле толщиной максимум 0,8 мм (и этот материал гораздо дороже).

Неоправданны и толстые материалы на тонком металле. Они покажут эффект незначительно больший, чем Шумофф М2, но могут вывести резонанс в низкую частоту.

Для тонкого металла нужно использовать тонкие материалы, они в достаточной мере гасят вибрации, более толстые становятся просто утяжелителями.

Используя облегченные материалы можно уменьшить вес шумоизоляции с 80-100 кг до 40. На тонкий металл актуально применять облегченный материал Шумофф L2. Для толстого металла лучшим материалом является Шумофф Микс Ф, толщиной 4 мм и весом 5,4 кг/м².

Нужно обращать внимание на то, чтобы не перегрузить толстый металл, потому что тогда частота пойдет еще больше вниз. Частота резонирования днища в автомобилях малого класса (седан, хэтчбек) - порядка 60-80 Гц. В более крупных автомобилях может быть 50-60 Гц. Почему так происходит? Чем больше, крупнее автомобиль, тем жестче в нем должен быть кузов, и чтобы этой жесткости добиться, его делают из более толстого металла и с большим количеством усилителей, конструкция в результате получается более жесткая. Поэтому резонансная частота опускается.

Самая низкая резонансная частота - у внедорожников - 40-50 Гц. Это звук уже на том пределе, когда человек начинает плохо его слышать и воспринимает как "не очень громкий глухой звук", а потом перестает на него обращать внимание. А вот вибрации на этих частотах ощущаются,

можно сказать, внутренностями. Поэтому есть определенная иллюзия, что во внедорожниках тише. Но низкочастотный звук, даже если его не слышно, оказывает свое влияние. Поэтому одно из профессиональных заболеваний водителей, особенно у водителей большегрузов, - связано именно с воздействием низких частот, влияющих на самочувствие и вызывающих преждевременную утомляемость. Поэтому так важно убрать низкие частоты в автомобиле.

В небольших автомобилях (типа Chery QQ) низкочастотный резонанс значительно меньше - в них небольшие поверхности плоскостей, металл тонкий, конструкция легкая - откуда там взяться низким частотам? Разве что при езде по брусчатке, но тогда низкая частота неизбежна в любом автомобиле.

#### Рассмотрим варианты обработки:

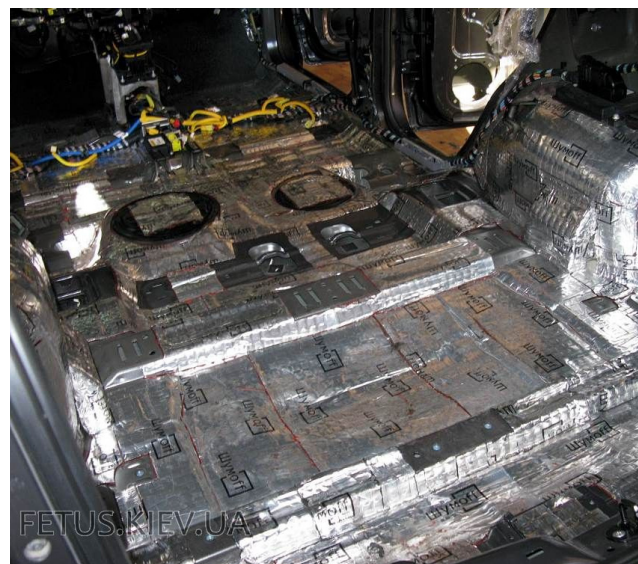
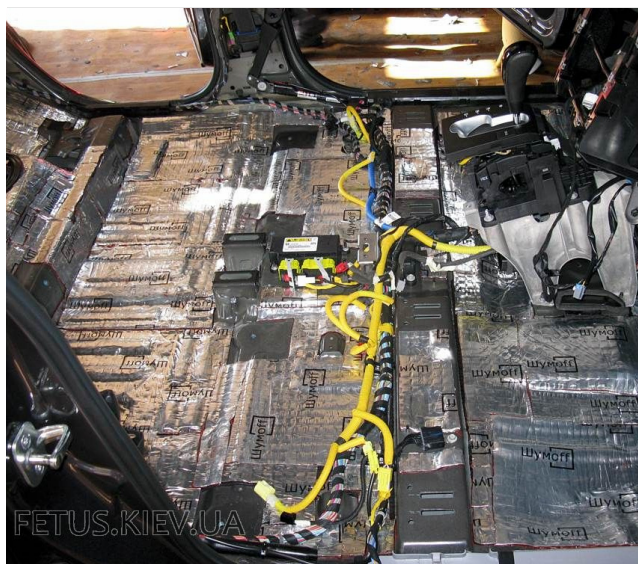
**Вариант 1.** Стандартный качественный результат по вибропоглощению в салоне можно получить таким способом - проклеить все днище 3-4 миллиметровым мастичным вибропоглотителем Шумофф М3, М4 или Ultimate А3. Эти материалы достаточно толстые и пластичные, с ними легко работать, они не требуют дополнительного оборудования (теплого пистолета, к примеру) и можно получить вполне приемлемый (но не самый лучший) результат.

**Вариант 2** более дорогой и трудоемкий - поклеить все комбинированными материалами (в них присутствует битумный слой и мастичный) Шумофф Микс Ф или Ultimate Блок 4. Многослойный материал наивысшей эффективности Шумофф Микс Ф или Ultimate Блок 4 - это два самых лучших продукта, которые можно придумать для днища. К примеру, материал Шумофф Микс Ф состоит из 4-х слоев: мастика, термоотверждаемый битум, мастика и фольга. Во-первых, это дает большую эффективность, чем у Шумофф М4 при той же толщине, во-вторых, в Микс Ф используется облегченная мастика, что дает ему меньший вес, и в третьих - диапазон частот, в котором работает такой материал, значительно шире, чем у мастичного материала, причем, и в нижнем, и в верхнем частотном диапазоне. Выбрав этот вариант не нужно разбираться - насколько нагружен участок.

**Вариант 3** - оптимальный вариант по экономической целесообразности, но требующий определенных знаний и дифференцированного подхода. Вибронагруженные детали клеятся Шумофф Микс Ф или Ultimate Блок 4, на плоские участки днища - Шумофф М3, М4, Ultimate А3. Это не намного удорожает процесс, чем в варианте 1, но эффект будет ощутимо лучше.

Конечно, нужно отметить, что с комбинированным материалом работать несколько сложнее, чем с мастичным однослойным, потому что в нем есть битумная составляющая. Но, тем не менее, на порядок легче, чем с аналогичными многослойными материалами других производителей. А вот Шумофф М4 укладывается легко и по эффективности сопоставим с многослойными материалами других производителей, но, конечно же, он уступает Шумофф Микс Ф.

Комбинированные материалы Шумофф Микс Ф и Ultimate Блок 4 - материалы высоких технологий. Они жестче мастичных, их нужно немного подогреть феном, но не разогревать сильно. Их можно приклеить при температуре выше 15-20°C даже без теплового пистолета практически везде. Шумофф Микс Ф и Ultimate Блок 4 прекрасно огибают кривые поверхности. Но чтобы они набрали максимальной жесткости и максимальной эффективности, после поклейки материал нужно разогреть до 70°C (температура, когда руку положить на него еще можно, но удерживать уже нельзя, некомфортно).



Многослойный Шумофф Микс Ф - наиболее эффективный вибропоглощающий материал для обработки днища. Клеится внахлест, за исключением проблемных по сборке мест (на примере Chevrolet Captiva)



Обработка моторного отсека и днища Mercedes Sprinter комбинированным материалом Шумoff Микс Ф



Для локальной работы по вибропоглощению на ребрах и порогах можно использовать Шумoff М3, пример - Kia Rio



Ultimate Soft металлизированный в качестве барьерного слоя на полу багажника и задних арках Peugeot Partner Терее

Все эти материалы клеятся внахлест на 1-1,5 см. На днище металл толстый, и дополнительное ребро жесткости ему никак не повредит. Единственно, где нужно уйти от нахлеста - это в проблемных местах. Машина уже разобрана, и обклеенные узкие места в салоне потом помешают при его сборке (в местах крепления сидений, к примеру) - вот там делать нахлест не нужно. В остальных случаях нахлест делается всегда.

### Андрей Волынский: "теория двух слоев"

Есть теория шумоизоляции днища, состоящая в поклейке вибропоглощающих материалов в два слоя. Некоторые производители поддерживают ее (как, например, торговая марка Practik), и в основном эта теория присутствует в эконом-сегменте.

Следуя ей можно наклеить на днище 2-х миллиметровый материал, а потом наклеить на него еще один такой же слой. В результате получается слой толщиной в 4 мм. В принципе, это работающий метод: два слоя М2 дадут эффект практически такой же или даже чуть выше, чем один слой М4. Т.е. в эффекте такой "бутерброд" скорее выиграет, а в цене - заплатим за еще один слой алюминия и антиадгезионной бумаги. Если в цифрах: лист Шумoff М2 - 21 грн., М4 - 39 грн. И, конечно же, добавится работа и увеличится время на ее выполнение.

В каких случаях такой способ может быть оправдан?

а) есть производители, у которых нет толстых материалов;

б) если нет возможности приобрести эффективный материал (М4 или М3), можно взять 2х2 мм или 2х1,5 мм.

Но нужно понимать еще и такой нюанс - если брать дешевые (подразумеваем некачественные) материалы, то хоть 5 слоев проклей, эффективность от такой работы будет ниже, чем при выборе хороших продуктов. В свое время проводились сравнительные испытания разных материалов. Шумoff М2 и Ultimate А2, как оказалось, имеют такую же эффективность, как аналогичные материалы других брендов толщиной в 3,5 мм.

### Моторный щит

Моторный щит тоже закатывается комбинированным материалом Шумoff Микс Ф или Ultimate Блок 4. Если торпедо не снимается, то клеить нужно так далеко, насколько получится достать, приклеить и прижать. Если торпедо снимается, то клеится, насколько видит глаз.

**В целом по днищу и моторному щиту:** если по каким-либо причинам не получается приобрести комбинированный материал, например, не охота специально покупать тепловой пистолет (кстати, бытовой фен не пойдет, т.к. он не даст температуру 70°C и не сможет активировать термоотверждаемый битум), то на вибронагруженные участки нужно применить Шумoff М4, а остальные части для экономии можно поклеить Шумoff М3. Клеить материал тоньше 3 мм - малоэффективно.

### Боковины кузова

С боковыми частями кузова нужно работать по той же схеме, что и с филенками дверей. Отличия состоят в том, что если на двери не рекомендуется клеить материалы в 3 мм (для них нужно брать материалы полегче), то тут, ввиду обычно меньших площадей и зачастую большой кривизны поверхности тонкими материалами связать вибрацию сложно. Поэтому 3 мм матери-



Порядок работ в багажнике с нишей для колеса. На фотографии видно штатную шумоизоляцию (установлена вокруг ниши и на дне), но этого явно недостаточно

ал на боковине кузова будет уместен, хотя 2 мм материал тоже будет достаточно эффективным.

Вообще на все детали в задней части кузова (кроме днища и крыши) можно клеить Шумофф М2 или М3. Плюс шумоизолятор и шумопоглотитель (достаточно 7-10 мм толщины).

#### Багажник

Багажник седана клеится вибропоглотителем, и иногда этим можно обойтись. Вопрос о достаточности одного слоя зависит от типа кузова, точнее, от того, как потом багажник отделяется от салона. Если это хэтчбек или универсал, то остальную изоляцию клеить нужно.

В самом багажнике нишу, в которую ложится запасное колесо, нужно проклеить 3-4 мм вибропоглотителем. На этом обработка этой зоны и заканчивается, там больше ничего не будет приклеено.

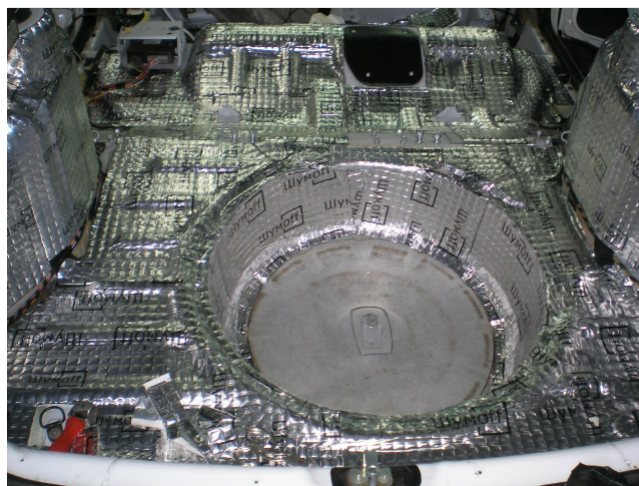
#### Частный случай

Иногда ниша под колесом, к примеру в Subaru Forester, спроектирована так, что колесо по высоте в ней лежит впритык, и если наклеить стандартную изоляцию, то крышка не закроется. Но клеить эту нишу в любом случае очень желательно. Зачастую 3 мм материала, особенно после того, как его там хорошо поддолбит колесо, станут 1,5 мм. Если даже эти 1,5 мм критичны, можно обозначить места касаний колеса и не поклеить там. Это значит, что поклеится не 100% ниши, а 80 или 70%. Но поскольку все между собой связано, эффект все равно будет лучше, чем если оставить нишу необработанной.

На крышку клеится Шумофф Герметон. В местах касаний этот материал тоже сожмется, причем ровно в той степени, которая будет нужна.

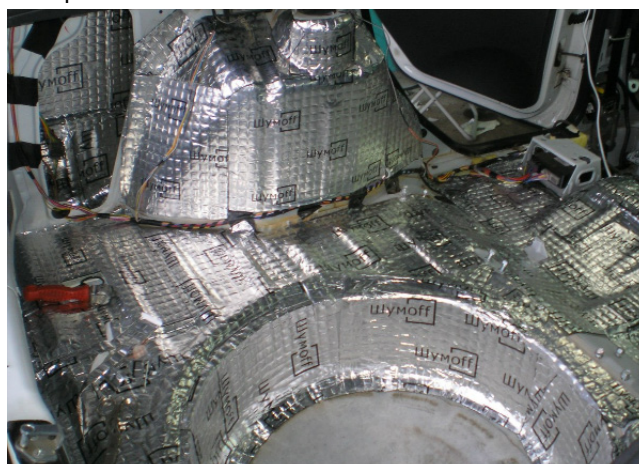
#### Пятая дверь

В предыдущей статье (см. autoExpert №1-2014) мы говорили о шумоизоляции дверей, но не коснулись пятой двери в кузовах универсал и хэтчбек. Крышка багажника в этих автомобилях - это и есть пятая дверь. Поскольку салон автомобиля имеет один объем, традиционно автомобили так и называют - трехдверные, пятнадцатидверные. Разница лишь в том, что через крышку багажника кладется груз в машину, а не заходит пассажир. А с точки зрения шумоизоляции -



Материалом Шумофф Микс Ф выклеивается багажник и боковины ниши. Низ ниши остается со штатной изоляцией ввиду критичности по высоте при укладке колеса

это именно дверь, и ее нужно шумоизолировать как дверь. И все моменты по шумоизоляции пятой двери точно такие же, как и в дверях салона. Единственная разница состоит в том, что если дверь открывается вверх, то для сохранности петель и продления жизни амортизаторов двери будут актуальны облегченные материалы.



Арки колеса также обработаны вибропоглотителем Шумофф Микс Ф



Следующий этап обработки ниши - барьерный материал Шумофф П4 с водостойким клеящим слоем



На пластиковой накладке пятой двери Kia Rio используется вибропоглотитель Ultimate Construct A1

### Полка за задним сидением седана

Полка между задним сидением и стеклом седана просто обязывает использовать вибропоглотитель, особенно, если на ней установлены динамики, утяжеляющие ее. Когда динамики играют, полка еще больше раскачивается. Поэтому вибропоглотитель применяется, чтобы убрать дребезжание металла.

Обрабатывается полка так же, как и монтажная панель двери: вибропоглотитель, а вокруг динамиков максимально толстый вибропоглотитель.

### Термо- и шумоизоляция

Тут мы рассматриваем днище и моторный щит как одно целое. Для них барьерный слой очень важен, потому что в достаточно большом количестве присутствует шум, отраженный от дороги. Поэтому термозумоизоляцией нужно проклеить всю площадь, заботясь о том, чтобы потом на свои места нормально легли коврики, и о том, чтобы не заклеить площадки для установки сидений и не пришлось ничего вырезать. Нормально ужать ни каучук, ни полиэтилен - не получится.

Толщина материала - на сколько позволит конструкция автомобиля. Как правило, стараются поклеить как можно более толстым материалом, и это в принципе, правильно. Чем толще материал - тем эффективнее изоляция. Единственным сдерживающим фактором является сборка салона после окончания этих работ.

Подробности об отличиях и преимуществах материалов из полиэтилена и каучука смотрите в предыдущей статье



Части накладки задней полки Chevrolet Camaro выклеиваются по всей площади шумопоглотителем Шумофф Герметон о шумоизоляции крыши и дверей. Материалы: Шумофф П4, П8, Шумофф Комфорт, Ultimate Polifoam и Ultimate Soft.

### Шумопоглощение

Днище как резонирующая поверхность требует применения шумопоглотителей, и они там в определенной степени уже есть: ковер, сидения (они набиты поролоном или другим ворсистым материалом), торпеда - все эти преграды убирают шум и гасят резонансы, идущие от днища.

Установка шумопоглотителя значительно повысит комфорт, поэтому обрабатываются все доступные зоны. Но нужно учитывать, что в некоторых автомобилях дополнительный слой под ковром может и не поместиться. Поэтому нужно подходить к установке материала по месту: есть возможность - шумопоглотитель устанавливается, в зонах, где это критично по толщине или могут возникнуть сложности при сборке - оставляется, как есть.

Наиболее важен шумопоглотитель на моторном щите, арках и тоннеле - это самые большие излучатели шума. Поэтому там, а также под пластиковой обшивкой КПП, насколько позволяет толщина, очень рекомендовано клеить шумопоглотитель: Шумофф Герметон, Ultimate Sound Absorber.

### Стойки между дверями

Стойки между дверями в салоне, как правило, очень узкие. Поэтому клеить их нужно по мере возможности. Как пример можно взять филенку двери. Чем больше в салоне автомобиля останется поверхностей, которые



На филенке пятой двери в Suzuki SX4 локально устанавливается Шумофф М2



Вибропоглощение задней полки в Peugeot 301 выполнено локально с использованием легкого Ultimate Construct A1



Шумопоглотитель Шумофф Герметон 15 устанавливается для наилучшего результата шумоизоляции

#### Андрей Вольнский: "теория относящего слоя"

Шумоизоляция вибронгруженных поверхностей в автомобиле - довольно популярная и обсуждаемая тема. Среди многих теорий хочу обратить внимание на так называемую "теорию относящего слоя" как весьма жизнеспособную и при правильной реализации - довольно эффективную. Наиболее часто относящий слой применяют при обработке моторного щита. Как это выглядит на практике?

На металлическую поверхность, чтобы связать металл, клеится вибропоглотитель - самый эффективный, который можно себе позволить, например, Шумофф Микс Ф. Затем в качестве относящего слоя - вспененный кау-

чук 3-10 мм, например Шумофф Комфорт или Ultimate Soft. Дальше - еще слой вибропоглотителя, например, Шумофф М2, М3 или М4. А на него - шумопоглотитель, к примеру, Шумофф Герметон 7-15 мм. Вот это - самый лучший "бутерброд", который эффективно работает.

У Dupamat есть продукт Xtreme Liner - очень интересный многослойный материал: каучук, свинцовая пластина, акустический поролон. Результат получается очень хорошим. Этот же эффект используется и в более современном материале DupaPad. Такой метод обработки моторного щита подойдет владельцам внедорожников. Таким способом "лечили" даже УАЗ-ики и автомобили с дизельными двигателями.

имеют прямой контакт с окружающей средой, тем больше будет холода зимой и жары - летом. Поэтому внутренний объем желательно заизолировать полностью. О максимальной защите можно говорить всегда, но из-за невозможности добраться в какие-то места, что-то придется пропустить. Все зависит от конструкции автомобиля. И если в таких местах производитель сам не позаботился и не положил туда даже куска поролона, там так и останется "барабан".

#### Съемная полка в хэтчбеке

Как правило, в современных автомобилях эта полка изначально сделана из прессованного материала, который в некоторой степени является шумопоглотителем, и когда багажник закрыт, крышка создает дополнительный

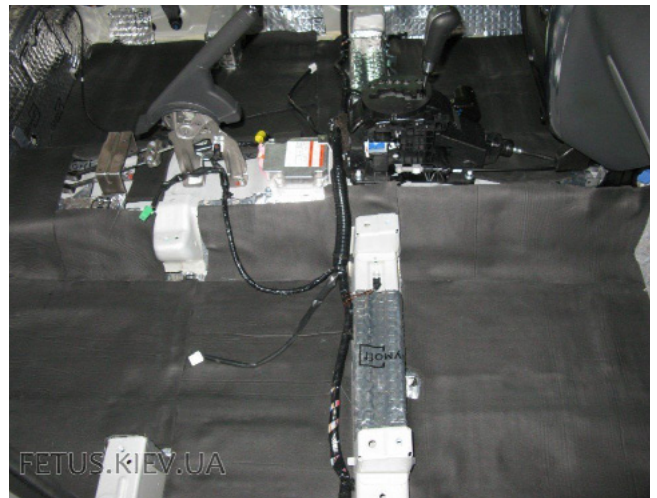
барьер. Поэтому ее нужно держать закрытой. При большом желании нижнюю часть можно обработать шумопоглотителем. Если она гремит в местах примыкания, их нужно проклеить полосками или подушечками Герметон 7-10 или Ultimate Sound Absorber 10. Нужно ориентироваться по месту, у разных машин устроено по-разному.

**От редакции:** Необходимость обработки поверхностей днища, крыши и дверей, как правило, сомнений и споров не вызывает - это по возможности делают все. Но есть части кузова, обработка которых вызывает разногласия (капот, багажник, арки, подкрылки снаружи и др.), о них мы поговорим уже в следующем номере.

Подготовил **Александр Кельм**



Термо- шумоизоляция Ultimate Soft на днище Suzuki SX4 - используется там, где это не затрудняет сборку



# Лев ТИХИЙ,

... ТОМУ ЩО

## Шумoff

Категорична шумоізоляція – €!

# SHUMOFF.BIZ

Водостійкий клейовий шар. Максимум ефективності при малій вазі.  
Ідеальний розмір для монтажу. Зручна робота без теплового пістолета.  
Спеціальні матеріали для автозвукового спорту.

шумоізоляція  
автомобілів  
**ЖИРАО**  
торгівельна марка

Тільки інноваційні та сміливі ідеї відкривають нові ринки і створюють нові продукти.  
Тільки зухвалі рішення і впевненість у перемозі дозволяють перевершити конкурентів.  
Тільки з одним думцями, здобута перемога приносить радість.