

## ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

PPG Ibérica, S.A.

Шумовые и вибрационные испытания

Испания  
Авиационная промышленность  
Анализатор PULSE™ 3560

*PPG Ibérica, S.A., филиал базирующейся в США компании PPG Industries, мирового лидера в области автомобильных покрытий и стекол, - крупнейший европейский поставщик покрытий для грузовых и легковых автомобилей, а также автозапчастей. По мере роста специализации в сфере производства покрытий для автомобилей PPG сохраняет лидирующие позиции за счет новых технологий и комплексных решений в сфере услуг. Не является исключением и PPG Ibérica S.A., проводящая шумовые и вибрационные испытания для OEM клиентов из всех стран Европы.*

*Одна из последних технологий PPG, Audiogard™, обеспечивает улучшенное гашение вибраций основных структурных элементов автомобиля, что привело к появлению нового уровня стандартных покрытий. Шумовибрационные и сравнительные испытания Audioguard проходят на производственной и испытательной площадке Руби (Rubi), в пригороде Барселоны; важная роль в процессе измерений играют продукты Brüel & Kjær, в том числе, 9-канальная система PULSE™.*

© 2004 Brüel&Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. All rights reserved.



Фотографии любезно предоставлены PPG Ibérica S.A.

## Качество жизни

Компания PPG Industries была основана в Питтсбурге, штат Пенсильвания (США) в 1883 и занималась производством листового стекла. В конце 19-го и начале 20-го века с приобретения компании – производителя краски началась диверсификация, а в 1902 году PPG Industries стала одним из первых американских производителей, вышедших на европейский рынок. С развитием автомобильной промышленности и строительной индустрии объемы производства PPG росли, стимулируя применение новых технологий: например, стекловолокна и гальванопокрытий. Сегодня компания посвятила себя производству всего спектра новейших материалов, улучшающих качество жизни.

Со времен первого стеклянного завода в Питтсбурге PPG Industries сильно разрослась и сейчас включает в себя около 170 заводов, дочерних компаний и отделений по всему миру, на которых работает примерно 34100 человек. В одной лишь Испании в распоряжении PPG Ibérica S.A. находятся три объекта, занимающихся производством и обслуживанием, на которых более 700 сотрудников работают над промышленными и автомобильными покрытиями для клиентов со всей Европы.



Линейка промышленных покрытий включает в себя покрытия для тяжелых грузовиков, автозапчасти и аксессуары и т.п.; автомобильные – это гальванопокрытия, грунтовки, химические средства предварительной обработки, клеи, герметики и т.д. Клиентами компании являются:

- Audi
- PSA
- Land Rover
- Jaguar
- DaimlerChrysler
- BMW
- Volkswagen
- Fiat

Объект в Руби недавно введен в эксплуатацию, на нем проводятся все шумовые и вибрационные испытания, которые PPG осуществляет в Европе.

## Новейшие акустические покрытия

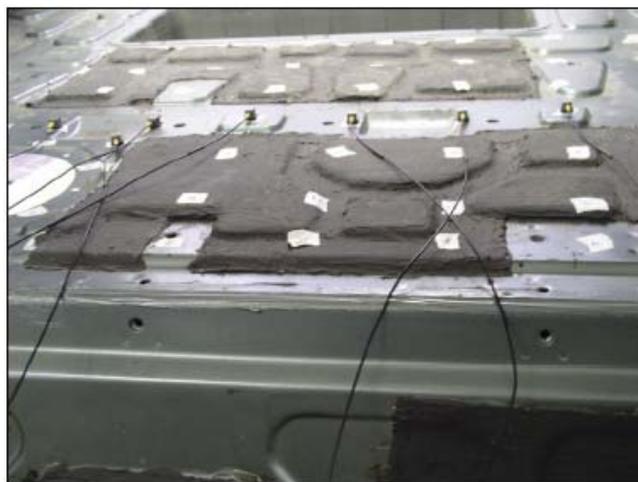
**Рис. 1** Акустическое покрытие Audioguard от PPG Industries является обладателем премии PACE 2001 года в области автомобильной промышленности



Акустическое покрытие Audioguard™ от PPG Industries – первая в автомобильной промышленности жидкая масса для гашения вибраций – является обладателем престижной PACE Award for Supplier Product and Process Innovation (Премия PACE за Инновационную продукцию и технологии) 2001 года. Смесь изготавливается из специального сочетания слоисто-волоконистого вещества, смешанного с патентованной резиной, после чего она сжимается и распыляется автоматами по поверхностям корпуса автомобиля. Нанесение покрытия революционным методом напыления приводит, в результате, к формированию затвердевшей пленки, обладающей прекрасными вибро- и шумопоглощающими свойствами, что снижает уровень внутреннего шума автомобиля, при этом весит и стоит меньше, чем традиционные грунтовки для поверхностей автомобиля, то есть, удовлетворяет нужды как производителей, так и конечных пользователей.

этом весит и стоит меньше, чем традиционные грунтовки для поверхностей автомобиля, то есть, удовлетворяет нужды как производителей, так и конечных пользователей.

**Рис. 2** Пол автомобиля с нанесенным Audioguard. Акустическое покрытие распыляется по поверхности, после чего высыхает. Формируется прочный слой, обладающий отличными поглощающими свойствами, и обеспечивающий бесшумную езду.



---

## Всем нужны тихие автомобили

---

*Рис. 3 Энрик Марти Лопес, Европейская Лаборатория по разработке A & S*



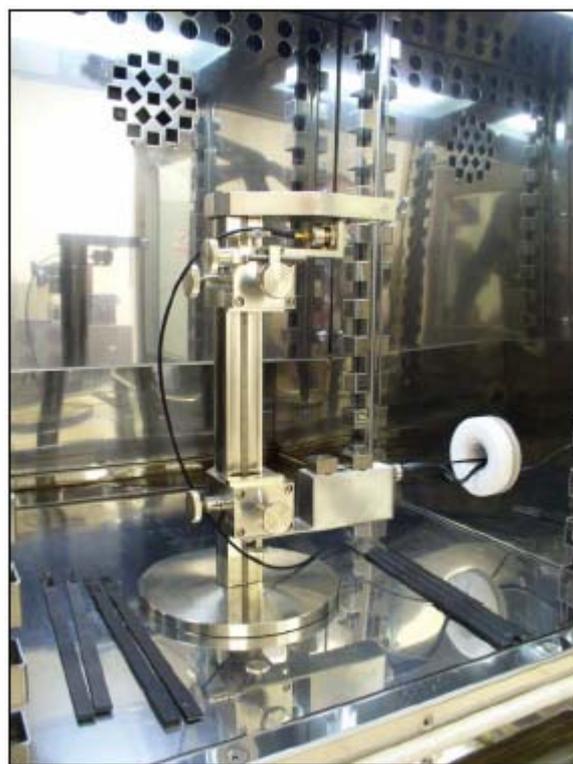
Энрик Марти Лопес (Enric Martí López) – специалист PPG Ibérica по шумовым и вибрационным испытаниям, работает в компании уже 20 лет. У Энрика научная степень в области химии, он десять лет проработал в отделе качества, а еще десять – в отделе шумов и вибраций, он хорошо знает продукцию компании и положение дел в отрасли и отвечает за разработку программы шумовых и вибрационных испытаний. «Потребность в испытаниях сейчас очень велика. Всем нужны тихие автомобили, а производителям нужны сравнения различных продуктов. Основываясь на результатах наших тестов, мы готовы подтвердить, что Audioguard сочетает хорошее отношение цена-качество, простоту нанесения и лучшие акустические свойства, чем другие методы снижения шумов и вибраций».

Стандартные сценарии испытаний предполагают сравнение акустического покрытия Audioguard с привычными гасящими материалами, которые используются в современных автомобилях. Проводится акустический частотный анализ и испытания корпуса автомобиля на вибрации, а также тестирование стержнем по Оберсту для определения механических потерь.

*Рис. 4 Тестирование поглощающего материала стержнем по Оберсту. Этот метод предусматривает прикрепление поглощающего материала к вибрирующему консольному стержню и измерение поглощающих свойств в различных температурных и частотных диапазонах*

Все испытания корпуса и панелей автомобиля выполняются без нарушения установленных покрытий. Затем покрытия снимаются и наносится Audioguard. После этого проводятся те же измерения, которые анализируются и сравниваются с полученными ранее результатами. Измерение проводится по, приблизительно, 300 точкам и занимают 2-3 дня (не считая последующей обработки), что дает множество данных для анализа.

Испытания образцов грунтовок и акустического покрытия PPG проводится в климатической камере с контролем температуры и влажности. Меняя температуру в пределах  $-40^{\circ}\text{C}$  -  $+150^{\circ}\text{C}$  (от  $-40^{\circ}\text{F}$  до  $+302^{\circ}\text{F}$ ), и доводя влажность до 100%, можно определить поглощающие свойства материалов при соответствующих внешних условиях. Энрик с гордостью заявляет «Мы проводим испытания стержнем по Оберсту от 30 до 40 раз в день с помощью анализатора сигналов 2035, который мы купили у Brüel & Kjær еще 10 лет назад!»



---

## Шумовые и вибрационные испытания на оборудовании Brüel & Kjær

---

2035 – не единственный ветеран лаборатории шумов и вибраций PPG Ibérica. На протяжении всей своей истории эта лаборатория, сертифицированная согласно QS-9000 и ISO

9001, пользуется средствами анализа шумов и вибраций Brüel & Kjær в качестве стандартного оборудования. В музее лаборатории выставлены генератор частоты биений, акустический спектрометр и самописец Brüel & Kjær. В свое время все они играли важную роль в измерительных процедурах при тестировании шумов и вибраций в PPG Ibérica, и все до сих пор находятся в полностью рабочем состоянии. «Наши отношения с Brüel & Kjær делятся уже 35 лет, - говорит Энрик, - и мы всегда были довольны продукцией, технической поддержкой и обслуживанием. И сегодня ядро всех наших измерительных процедур составляют решения Brüel & Kjær: усилитель мощности 2706, малый виброгенератор 4809 и недавние приобретения: анализатор PULSE 3560, FFT & CPB Analysis Type 7700, ME.scoreVES™ Test Consultant Type 7754 и пьезоэлектрические акселерометры 4507».



## Методология тестирования

В лаборатории транспортное средство помещается на испытательный стенд и амортизируется четырьмя наборами резиновых изолирующих держателей. Штатный поглощающий материал автомобиля не снимается; в важнейших точках размещаются акселерометры, предназначенные для измерения вибраций. Для имитации обычной вибрации автомобиля усилитель мощности 2706 усиливает белый шум, генерируемый 9-канальной системой PULSE и передает его на малый виброгенератор 4809.

Измерения проводятся БПФ-анализатором PULSE в полосе частот 0-800 Гц; наиболее важной является частота 200 Гц. Эти измерения сохраняются на жестком диске компьютера, а резервная копия – на CD. Затем акселерометры перемещаются к следующим точкам измерений (всего около 300). По окончании этого процесса штатное покрытие снимается, автомобиль покрывается Audioguard, после чего испытания повторяются.

## Анализ

На обработку сырых данных, собранных за 2 или 3 дня измерений, уходит около одного дня. Один из более динамичных способов анализа предполагает применение ME'scoreVES™ Test Consultant Type 7754: рассчитывается корреляция между экспериментальными данными, полученными от других сторон, и данными PPG, а результаты отображаются в виде 3D-анимации. Анимация позволяет сравнить влияние Audioguard на поведение структурных элементов с результатами применения продукции конкурентов.

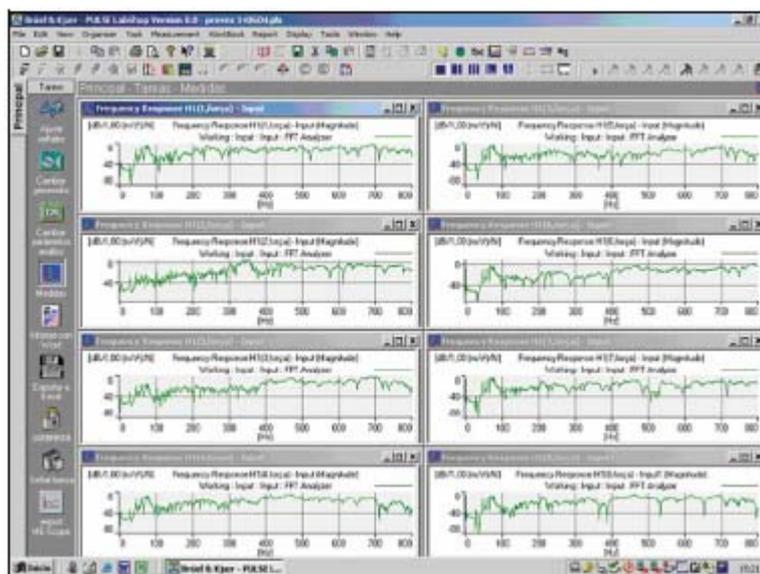
Отчеты создаются по шаблону PULSE и либо экспортируются в Microsoft® Excel или Word, либо копируются через буфер.

---

## Легко работать и понимать

---

**Рис. 6** Отображение измерений при тестировании корпуса на экране PULSE



PULSE дает нам возможность запускать разные приложения и расширять измерительные возможности в рамках одной системы. Вдобавок, встроенная TEDS облегчает подготовку измерений и снижает риск ошибиться».

Энрик также воспользовался возможностями Университета Brüel & Kjær в Неруме (Nærum) и прошел курсы по программному обеспечению PULSE 7700 и анализу мод. По мнению Энрика: «Зная основы, легко работать и понимать». Дополнительные услуги (университетские курсы и техническая поддержка), которые Brüel & Kjær предоставил PPG Ibérica S.A., помогли Энрику максимально использовать возможности новой системы PULSE.

PPG Ibérica приобрела первую систему PULSE в начале 2004 года, и Энрик уже видит улучшения в экспериментальных методах лаборатории. «Концепция PULSE позволила улучшить процедуру измерения и обработки данных, в том числе за счет применения встроенных функций импорта и экспорта».

«Модульная структура

---

## Планы на будущее

---

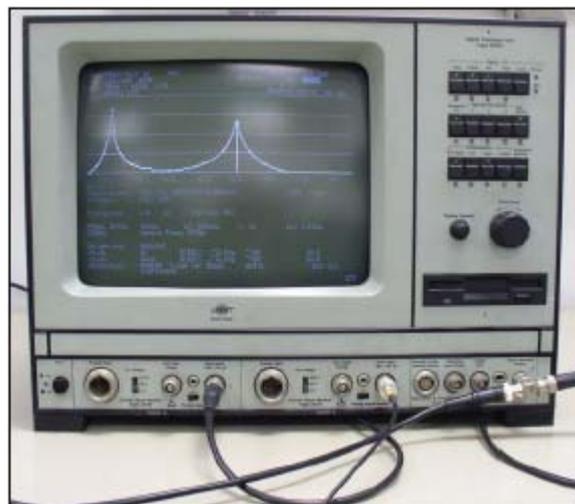
Энрик не хочет останавливаться на достигнутом: «В данный момент при тестировании всего корпуса нам для каждого продукта, проходящего серию измерений, приходится перемещать акселерометры около 40 раз. На это уходит много времени и сил. Мы планируем расширить систему PULSE до 16 или 21 канала, сэкономить тем самым время и не делать лишней работы. А имея PULSE Data Manager Type 7767, мы сможем хранить большие массивы данных, полученные при тестировании и упростить сравнение результатов».

Но этим PPG Ibérica не ограничивается. Будучи поставщиком всеобъемлющих решений в сфере услуг, лаборатория шумов и вибраций должна соответствовать требованиям индустрии к качеству и испытаниям. «Мы планируем построить безэховую и реверберационную камеру для акустических испытаний», - говорит Энрик. «У нас уже есть клиенты, которым нужны такие услуги, а наша система, укомплектованная продукцией Brüel & Kjær, вполне готова решить эту задачу».

## Ключевые моменты

**Рис. 7** Анализатор сигналов 2035 во время работы (спектральный анализ) в лаборатории PPG Ibérica в Руби, Испания

- PPG Ibérica, S.A., филиал базирующейся в США компании-гиганта PPG Industries, которая занимается производством покрытий и химикатов. PPG Industries – мировой лидер в производстве автомобильных покрытий, и уделяет особое внимание технологически продвинутым покрытиям и инновационным технологиям их производства и нанесения
- Одна из последних новинок PPG, Audioguard™, напыляемое покрытие поверхностей корпуса автомобиля для гашения вибраций, удостоено премии ПАСЕ. По сравнению с традиционными поглощающими материалами и методами их нанесения, оно позволяет производителю снизить вес и затраты
- PPG Ibérica занимается производством и испытаниями покрытий для автопроизводителей и промышленности всей Европы. В ее распоряжении – три завода в Испании. Расположенная недалеко от Барселоны площадка в Руби осуществляет шумовые и вибрационные испытания для всех европейских партнеров PPG
- PPG Ibérica является клиентом Brüel & Kjær более 35 лет. «Мы всегда были довольны продукцией, технической поддержкой и обслуживанием».
- Анализатор сигналов 2035 применяется 30-40 раз в день для проведения тестирования поглощающего материала стержнем по Оберсту в климатической камере с переменной температурой и влажностью
- Весной 2004 года PPG Ibérica приобрела 9-канальную систему PULSE, несколько пьезоэлектрических элементов 4507 и ME'scopeVES™ Test Consultant Type 7754
- TEDS, предусмотренная в PULSE и акселерометрах, а также возможности отчетов PULSE существенно улучшили методику тестирования PPG. ME'scopeVES дала возможность импортировать внешние данные и совмещать их с собственными результатами для проведения сравнительного анализа. Анимация дает уникальную возможность увидеть влияние продукта на структурную динамику автомобиля
- Энрик Марти Лопес, специалист по шумовым и вибрационным испытаниям лаборатории в Руби, прошел курсы по изучению PULSE, проводимые Brüel & Kjær. Курсы позволили ему максимально использовать возможности нового оборудования
- Планируется расширить систему PULSE до 16 или 21 канала, чтобы проводить измерения в большем числе точек, а также построить безэховую и реверберационную камеру для акустических измерений



HEADQUARTERS: DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 4580 0500  
Fax: +45 4580 1405 · www.bksv.com · Info@bksv.com

Australia (+61) 2 9889-8888 · Austria (+43) 1 865 74 00 · Brazil (+55) 11 5188-8166  
Canada (+1) 514 695-8225 · China (+86) 10 680 29906 · Czech Republic (+420) 2 6702 1100  
Finland (+358) 9-521 300 · France (+33) 1 69 90 71 00 · Germany (+49) 421 17 67 0  
Hong Kong (+852) 2546 7466 · Hungary (+36) 1 215 63 05 · Ireland (+353) 1 807 4083  
Italy (+39) 0257 68061 · Japan (+81) 3 5715 1612 · Republic of Korea (+82) 2 3473 0505  
Netherlands (+31) 318 55 9290 · Norway (+47) 66 77 11 55 · Poland (+48) 22 816 75 56  
Portugal (+351) 21 47 11 4 53 · Singapore (+65) 377 4512 · Slovak Republic (+421) 25 443 0701  
Spain (+34) 91 659 0820 · Sweden (+46) 8 449 8600 · Switzerland (+41) 44 880 7035  
Taiwan (+886) 2 2502 7255 · United Kingdom (+44) 14 36 739 000 · USA (+1) 800 332 2040

Local representatives and service organisations worldwide

**Brüel & Kjær** 