# ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

**Blachford Inc.**

**Тестирование на шумы и вибрации в автомобильной промышленности**

Соединенные Штаты Америки
Автомобильная промышленность
PULSE™, преобразователи, калибровочные устройства

*Созданная Джоном Блэчфордом (John Blachford) в Вест Чикаго, штат Иллинойс, компания Blachford Inc., разрабатывает, производит и продает материалы для снижения шумов, гашения вибраций и сооружения перекрытий для OEM компаний, работающих на рынке внедорожников, тяжелых грузовиков и «домов на колесах».*

*Новая сверхсовременная акустическая лаборатория была сдана в эксплуатацию в сентябре 2003 года. Система сбора и анализа данных PULSE активно используется для решения широкого круга задач, связанных с шумовыми и вибрационными испытаниями.*

*© 2004 Brüel&Kjær. All rights reserved.*

*Иллюстрации публикуются с разрешения Blachford Inc.*

## 50 лет инновационных технологий

H.L. Blachford Inc. (так изначально называлась компания) была основана в Канаде в 1921 году. В 1956 компания начала производство и продажу материалов для акустической изоляции.

Быстрый успех, достигнутый в Канаде, привел к росту экспорта в США, и в 1960 году была основана американская компания H.L. Blachford Inc. Со штаб-квартирой в Трое (Troy), штат Мичиган. H.L. Blachford Inc. была затем продана компании Stankiewicz GMB, позднее расставшейся со своими акциями. Новая Blachford Inc. была основана в 1995 году Джоном Блэчфордом в Вест Чикаго, а H.L. Blachford Inc. по прежнему продает шумопоглощающие материалы на территории Канады.

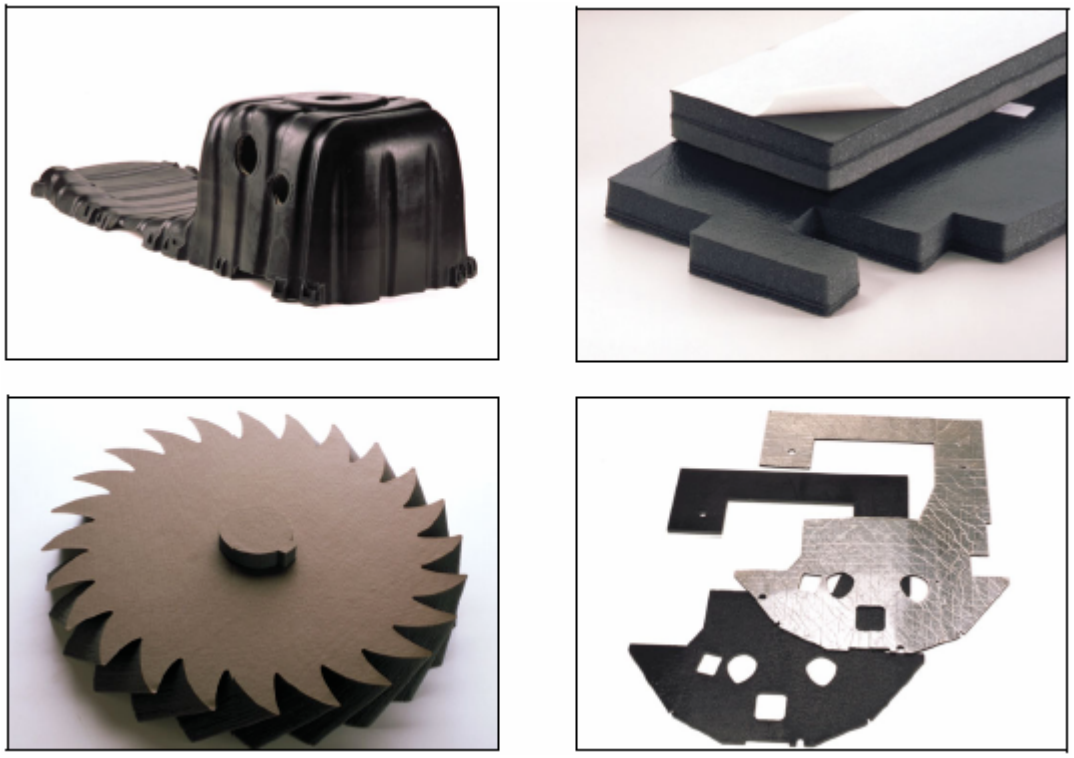

***Рис. 1*** *Blachford разрабатывает и продает длинную линейку продуктов для шумоподавления, гашения вибраций и сооружения перекрытий*

***Рис. 2*** *Новая аукстическая лаборатория Blachford была введена в строй в сентябре 2003 года. Еее площадь – 6800 кв.футов (632 м$^2$)*

Основная специализация Blachford в рамках транспортной промышленности – разработка производство и продажа материалов для снижения шумов, гашения вибраций и сооружения перекрытий OEM компаниям. Речь идет о листовых материалах, напыляемых покрытиях, профилируемых материалах и штампованных деталях. Они составляют около 40% оборота компании, остальные 60% приходятся на особые химикалии для различных отраслей промышленности.

На фабриках компании в США и Канаде работает около 250 человек. Особое внимание уделяется решениям по шумоподавлению и гашению вибраций для внедорожников, тяжелых грузовиков и «домов на колесах». Клиентами Blachford являются такие известные компании как Caterpillar, Kenworth и Bluebird.

Большую часть продукции производит 100 работников фабрики компании в Вест Чикаго, хотя канадский завод в Миссиссауге (Mississauga) выпускает большие партии рулонных, листовых материалов и штампованных изделий.

# Оборудование для акустических испытаний

В 1967 году компания построила рядом с фабрикой в Трое, штат Мичиган, акустическую лабораторию. Но после поглощения H.L. Blachford Inc. другой компанией новый Blachford Inc. потерял доступ к лаборатории.

***Рис. 3*** *Чарльз Мориц – менеджер компании Blachford по технической акустике*

### Опыт шумовых и вибрационных испытаний

Чарльз Мориц (Charles Moritz) – менеджер компании Blachford по технической акустике. У него степень бакалавра по авиационной инженерии университета Цинциннати, бакалавра музыки, а также диплом университета Пенн Стейт в области акустики. Чарльз семь лет работает в Blachford.

# Современная лаборатория

***Рис. 4*** *Хотя безэховая камера достаточно велика, чтобы в ней целиком поместился грузовик, она надежно защищена от влияния внешних источников шума*

Чарльз поясняет: «Поскольку на рынке легковых автомобилей мы не работаем, новая акустическая лаборатория специально проектировалась для проведения испытаний коммерческих транспортных средств, в частности, тяжелых грузовиков. Окончательный план предусматривал полубезэховую камеру с критической частотой 100 Гц, достаточно большую для опытных образцов транспортных средств длиной до 12,2 метров; производственный цех для них, реверберационную комнату объемом 200 $м^3$ и помещение для измерения шумоподавления с горизонтальными и вертикальными отверстиями размером 1,2 х 1,2 м; помещение для тестирования крупных образцов размером 2,4 х 2,4 м; комнату для тестирования мелких образцов, диспетчерскую, конференц-зал/комнату для совещаний и офисы».

Новое помещение технического и научно-исследовательского центра шумовых и вибрационных испытаний площадью 6800 кв. футов (632 $м^2$) было сдано в сентябре 2003 года. Оно приспособлено для работы с грузовиками класса А с трехосным тягачом (кабиной) и автобусами длиной до 40 футов.

Чарльз продолжает: «В масштабах США наша новая лаборатория уникальна; она, кажется, одна из крупнейших в своем классе. Полубезэховая камера выдерживает нагрузку до 22000 фунтов на ось и может использоваться для испытаний транспортных средств с двигателями мощностью до 600 л.с.».

Динамометр производства Mustang – пассивный, т.е. на барабан можно подавать любую необходимую нагрузку. Он может применяться как для автомобилей с колесной базой 46, так и 60 дюймов.

### Сертификация

Blachford сертифицирован по QS 9000 и ISO 9001, а новая лаборатория получит сертификат ISO 17025.

## R & D

*Рис. 5 Воздух для охлаждения двигателя подводится по специальной трубе. Пропускная способность системы – до 40000 кубических футов в минуту, и она почти бесшумна.*

*Имеется также система отвода выхлопа с пропускной способностью 6000 кубических футов в минуту.*

Чарльз продолжает: «Наша цель – разрабатывать новые, эффективные и выгодные решения в области шумоподавления для нынешних и будущих клиентов. Мы стараемся предсказать параметры шумов и вибраций, которые будут результатом нашего решения, а затем проверить это в лаборатории. Обычно наши клиенты просят у нас спецификации. Мы являемся мировыми лидерами в своем сегменте рынка и смотрим на отношения с нашими клиентами как на долгосрочное партнерство».

«Особое внимание мы уделяем «домам на колесах», а этот рынок тесно связан с индустрией легковых автомобилей. Рынок диктует повышение требований к снижению показателей шумов и вибраций и повышению комфортности. Шумовые и вибрационные характеристики стали важным фактором сегментации предложения, а бесшумность – синоним качества. Хорошая шумоизоляция – большое дело».

Чарльз продолжает: «Тенденции  других рынках (внедорожников и автобусов) диктует законодательство. Мы хотим решать свои задачи в области шумов и вибраций наиболее рентабельным образом. У нас обширная линейка продукции, но мы не держим ее на складах: производство осуществляется по заказу, часто по схеме «точно по графику».

## PULSE

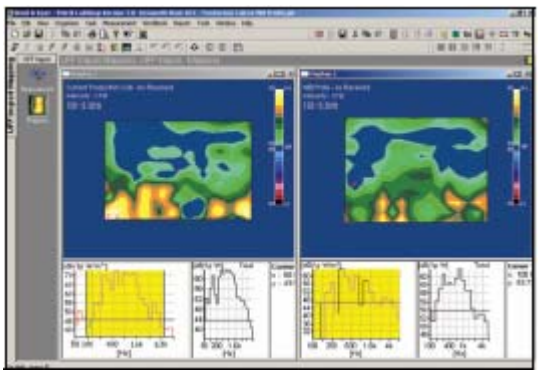

*Рис. 6 На экране Acoustic Test Consultant Type 7761 одновременно приведены две диаграммы, что облегчает сравнение экспериментальных данных. Отображаемые на диаграмме частотные диапазоны и спектры мощности также приведены на экране. При необходимости на диаграмму уровня мощности можно наложить фотографию тестируемого объекта.*

Первую систему сбора данных PULSE Blachford приобрел в 1999 году. Кроме базового программного обеспечения PULSE FFT & CPB Analysis Type 7700 в лаборатории также применяются:

- Sound Quality Type 7698 – для испытаний, проводимых комиссиями
- Time Capture Type 7705
- Acoustic Test Consultant Type 7761
- Material Testing Type 7758
- PULSE Data Manager Type 7767

Из оборудования используется еще неабор для измерения силы звука 3599 для обнаружения источников шума, труба для измерения сопротивления 4206 для тестирова-

ния материалов и модульный сверхточный анализатор уровня звука 2260 для общих акустических измерений.

Для того чтобы обеспечить правильное распределение уровня шума в пространстве в реверберационной комнате применяется вращающаяся стрела для микрофонов 3923 производства Brüel & Kjær.

Диффузия звука в помещении повышается с помощью рассеивателя с вращающимися лопастями.

Также в распоряжении лаборатории Blachford находится внешняя площадка радиусом 10 м с твердым покрытием для проведения измерений силы звука. Для этих испытаний используется PULSE Value Pack для определения силы звука (BZ 5305).

Применяются исключительно микрофоны Brüel & Kjær. Перед каждым тестом они калибруются с помощью калибратора уровня звука 4231.

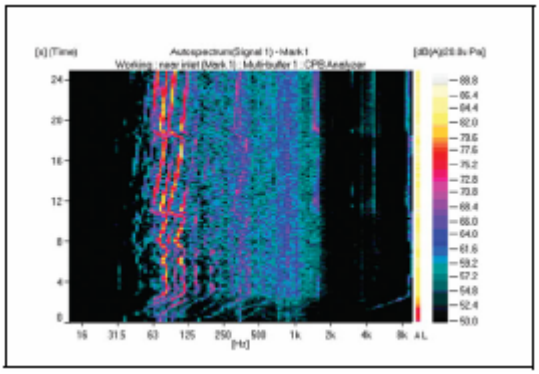

*Рис. 7 Стандартное окно PULSE диаграммы зависимости частоты от времени в 1/3 октавы. Диаграмма построена по результатам 24 секунд испытаний на скорости от 0 до 60 м/ч*

Проводятся и сравнительные испытания для оценки продукции конкурентов, в особенности при помощи системы тестирования материалов.

Далее Чарльз говорит: «До недавних пор мы проводили шумовые и вибрационные испытания в полубезэховой камере в стационарном режиме, теперь же все оборудование переносное и работает на батареях, так что PULSE можно пользоваться на испытательном треке или на дороге. Система очень компактная и легкая, PULSE можно брать с собой к клиентам для диагностики и решения проблем».

«PULSE мы выбрали по целому ряду причин. Главные – это репутация Brüel & Kjær и прекрасная техническая поддержка, которую нам всегда оказывали. Мы прошли курс обучения работе с PULSE и поняли, что система и правда проста в применении как при сборе и анализе данных в реальном масштабе времени, так и при последующей обработке».

Он продолжает: «Модифицировать существующие проекты и начинать новые в PULSE несложно. Мы знаем, что данные наших испытаний абсолютно точны, и это придает уверенность нам и нашим клиентам».

# Управление данными

***Рис. 8*** *Управление всеми шумовыми и вибрационными испытаниями осуществляется из диспетчерской. Оператор наблюдает за испытанием через большое окно. Установленный в диспетчерской динамик позволяет слышать звуки, возникающие при испытании*

Чарльз продолжает: «У нас есть соглашение об обслуживании (контракт MS1), так что теперь у нас имеется PULSE Data Manager Type 7767. Нам необходимо, чтобы система могла архивировать, извлекать и сравнивать данные, так что это новое программное обеспечение и база данных – важные преимущества».

PULSE работает под управлением Windows® XP. Данные, в том числе, проект PULSE, сохраняются на жестком диске с ре-

зервным копированием на CD-ROM. Для создания отчетов можно пользоваться как соответствующей возможностью PULSE, экспортирующей данные в программы Microsoft® Office, так и обычным копированием в Word через буфер.

## Планы на будущее

В заключение Чарльз говорит: «Как и в случае с нашими клиентами, сотрудничество с Brüel & Kjær мы рассматриваем как долговременное партнерство. В наши планы входит покупка еще одного интерфейса PULSE, который мы сможем либо добавить к имеющимся системам, чтобы увеличить количество каналов, либо применять отдельно, получая дополнительные возможности по проведению испытаний».

## Ключевые моменты

*Рис. 9 Напряженная работа по обработке данных шумовых и вибрационных испытаний в диспетчерской. С помощью наушников оператор следит за временем*

- H.L. Blachford Inc. была основана в Канаде в 1921 году.
- В 1956 компания начала производство и продажу материалов для акустической изоляции.
- Blachford Inc. была основана в 1995 году Джоном Блэчфордом в Вест Чикаго
- Основная специализация Blachford в рамках транспортной промышленности – разработка производство и продажа материалов для снижения шумов, гашения вибраций и сооружения перекрытий OEM компаниям
- Особое внимание уделяется решениям по шумоподавлению и гашению вибраций для внедорожников, тяжелых грузовиков и «домов на колесах»
- Новое помещение технического и научно-исследовательского центра шумовых и вибрационных испытаний площадью 6800 кв. футов (632 м$^2$) было сдано в сентябре 2003 года.
- Оно приспособлено для работы с грузовиками класса А с трехосным тягачом (кабиной) и автобусами длиной до 40 футов
- «Наша цель – разрабатывать новые, эффективные и выгодные решения в области шумоподавления для нынешних и будущих клиентов»
- «Мы стараемся предсказать параметры шумов и вибраций, которые будут результатом нашего решения, а затем проверить это в лаборатории»
- Первую систему сбора данных PULSE Blachford приобрел в 1999 году
- «Все оборудование переносное и работает на батареях, так что PULSE можно пользоваться на испытательном треке или на дороге»
- «PULSE мы выбрали по целому ряду причин. Главные – это репутация Brüel & Kjær и прекрасная техническая поддержка, которую нам всегда оказывали»
- «Мы прошли курс обучения работе с PULSE и поняли, что система и правда проста в применении как при сборе и анализе данных в реальном масштабе времени, так и при последующей обработке»
- «Мы знаем, что данные наших испытаний абсолютно точны, и это придает уверенность нам и нашим клиентам»
- «Как и в случае с нашими клиентами, сотрудничество с Brüel & Kjær мы рассматриваем как долговременное партнерство»