

# Гигиена труда и безопасность ШУМ И ВИБРАЦИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ



## Охрана труда для лучшего качества жизни

Гигиена и безопасность труда являются основными вопросами на производстве во всем мире. Необходимо заниматься такими проблемами, как сломанная конечность, потеря глаза или постоянная боль в спине и необходимо принимать меры, направленные на уменьшение риска подобных происшествий на рабочем месте. Однако, для многих является неожиданностью, что потеря слуха, вызванная шумом на рабочем месте, является в перечне профессиональных заболеваний второй проблемой в категории нарушений функции опорно-двигательного аппарата. Миллионы людей страдают от утраты слуха, вызванной шумом, и, как следствие, пониженным качеством жизни. Компенсационные расходы и оплата за досрочный выход на пенсию огромны.

Программы в области защиты слуха выполняются в большинстве стран и регламентируются международными и национальными стандартами и законодательствами. Любая подобная программа включает оценку шума или проблем, вызываемых вибрацией, меры по контролю и сокращению вредностей. Важными аспектами программ по охране здоровья являются управление новыми данными и информационный поиск, например, по сделанным заявкам.



### УПРАВЛЯЮЩИЕ ДАННЫЕ

Шум, создаваемый единственным станком, влияет на всех людей, находящихся в рабочей зоне, и личные данные должны иметься для всех. Данные архивируются в соответствии с требованиями законодательства и должны быть легко доступными при возбуждении иска о компенсации ущерба.

### СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ

Компании, которые работают по программам сохранения слуха, делают не только данные файла. Должны быть подготовлены отчеты для менеджмента, администрации и работникам предприятия. Сбор требуемых для обзора данных для включения в различные

отчеты очень облегчается при использовании специально разработанного современного программного обеспечения типа 7825 Protector™.

### ОЦЕНКА ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Важным вопросом в борьбе с шумом, вызывающим утрату слуха, является оценка шумового воздействия. Утрата слуха может быть непосредственно связана с предельными уровнями шума, но, в общем, проблемой является то, что люди изо дня в день, год от году подвергаются воздействию шума. Вредные уровни шума не всегда вызывают боль, поэтому чаще всего незамедлительная

Уровни шума в особых рабочих точках измеряются при помощи интегрирующего шумомера. Прибор должен хранить и находить ряд измерений, которые могут быть позже заданы соответствующим рабочим точкам

Уровнемеры имеют и другое важное применение в программах по защите слуха и могут быть полезны для, например, составления карт шума и частотного анализа шума.

реакция или жалобы от работников отсутствуют. К сожалению, однако, когда человек осознает, что его/ее слух серьезно нарушен, то слишком поздно что-либо предпринимать.

### ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Одним из способов оценки шумового воздействия на конкретного человека является использование шумомеров. Это небольшие, легкие приборы, работающие весь рабочий день. Микрофон располагается близко к уху, часто крепится к воротнику. Шумовое воздействие на человека измеряется и,

*Шумомер должен быть прочным, легким, должен легко и правильно устанавливаться. Травмоопасное действие должно быть предотвращено, так как оно может привести к недействительности результатов. Соблюдение требований стандартов ИСО, закона о гигиене и безопасности труда на рабочем месте, МО США или других стандартов является обязательным.*

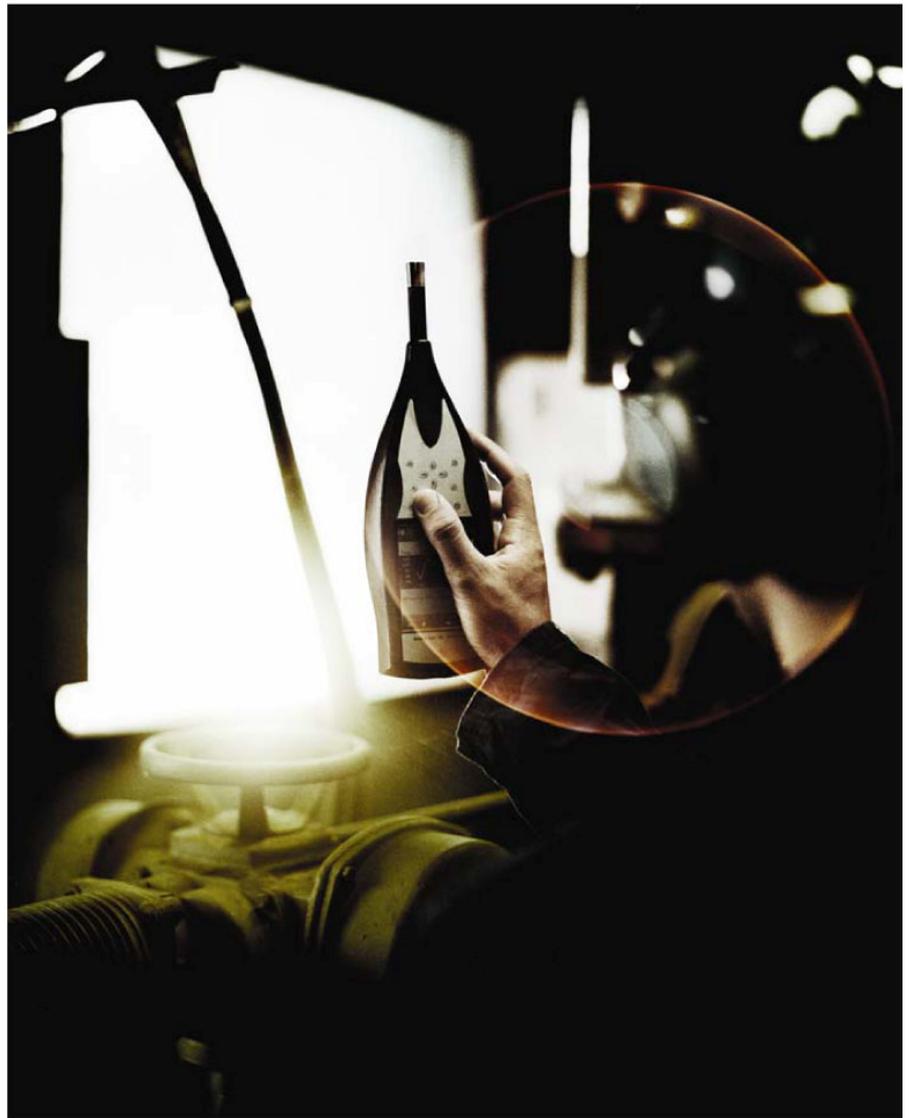


Снижение шума в источнике является предпочтительным способом борьбы с проблемами шума. Первым этапом является идентификация точного местоположения источника шума. Эта задача может быть упрощена измерением направления, а также уровня шума (измерения интенсивности шума).

обычно, сразу регистрируется, как процент от допустимого ежедневного воздействия. Этот метод незаменим, когда рабочие передвигаются от места к месту без жесткого графика. Некоторые дозиметры накапливают воздействие одного дня, переводя в результат, который сохраняется в памяти прибора для последующего прочтения и загрузки. Шумомер типа 4444 является именно таким прибором. Усовершенствованные шумомеры могут также регистрировать измерения и производить статистический анализ уровней шума. Регистрирующие шумомеры типа 4445 работают аналогично, позволяя проанализировать, когда и где наблюдались избыточные уровни шума, помогая принять соответствующие превентивные меры.

### ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЕЙ ШУМА В РАБОЧЕЙ ТОЧКЕ

Во многих случаях при зафиксированных рабочих точках (например, дыропробивной пресс или гвоздезабивной станок с пневмоприводом) и известных режимах работы шумовое воздействие может быть рассчитано по данным, полученным в этих рабочих точках, при помощи шумомера. Уровни шума измеряются в каждой рабочей точке и назначаются согласно графику работы каждого работника (например, три часа на выполнение одного задания, четыре часа на выполнение другого задания). По этим данным может быть рассчитано шумовое воздействие на каждого работника. Шумомер типа 2240 является прибором общего назначения, и переносной анализатор типа 2250-L является идеальным для проведения таких измерений, удобен в использовании, сбор всех данных производится за одну попытку, и



данные сохраняются автоматически. 7825 Protector (Средство защиты) Программное обеспечение осуществляет все расчёты и учёт, даже позволяет оценивать эффекты от изменения режима работы или уменьшения уровней шума в особых рабочих точках.

### ПРОВЕРКА ДОСТОВЕРНОСТИ

Часто полезно иметь результаты измерений и персонального шумового воздействия, и уровней шума в рабочей точке при помощи дозиметра и шумомера. Использование 7810 Protector позволяет определить дозу и смоделировать меры по подавлению шума, подтверждающие достоверность результата путем измерения персонального шумового воздействия.

### КАРТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЕЙ ШУМА

Чтобы программа защиты слуха была успешной, важно знать, как уровни шума распределяются в производственном помещении или по всему объекту. Администрация часто запрашивает карту шумов у компаний, где предполагаются чрезмерные уровни шума. Шумомеры (переносной анализатор типа 2250-L) или анализаторы (переносной анализатор типа 2250) используются для получения данных для карты шумов. Эти приборы позволяют сконцентрировать усилия на проблемных участках и избежать сбора ненужной информации.

**МОДЕЛИРУЮЩИЙ ШУМ**

Иногда трудно, невозможно или даже опасно делать повседневные измерения. Например, измерения на химических производствах и нефтеперерабатывающих заводах. Чтобы оценить проблемы борьбы с шумом, может быть построена модель звукового поля на основании акустической мощности, создаваемой источниками шума. Для этих целей можно использовать программное обеспечение 7810 Predictor™.

Кроме того, при работе с программным обеспечением операционной системы на основе прогнозирования для расчета вклада шума в единственную точку или целую зону необходимо иметь данные акустической мощности для каждого соответствующего источника шума, о котором идет речь. Программное обеспечение 7816 Acoustic Determinator (Звукоопределятель) – идеальный ин-

струмент для расчета уровня акустической мощности источников на основании измерений звукового давления, сделанных вокруг этих источников, в соответствии с определенными в разных стандартах критериями.

**АКУСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ**

Уровни шума в производственном помещении зависят не только от шума, исходящего от станков и производственных процессов. Уровни шума во многом зависят от акустических свойств помещения. Основным параметром является время реверберации (RT), которое показывает как уровни шума нарастают и исчезают в помещении.

**ПРОБЛЕМА**

Многие производственные помещения имеют очень длительное время реверберации. Бетонные полы и большие поверхности

(стены и крыша), имеющие небольшой эффект затухания, вызывают задержку звука. Шумящие станки, расположенные близко к отражающим стенам или даже в углах, могут привести к повышенным уровням шумов во всём производственном помещении. В производственном помещении, обладающем лучшими акустическими свойствами, одинаковое машинное оборудование не может вызвать подобные проблемы, так как уровни шума будут высокими только непосредственно у источника.

общим методом. С помощью *переносного анализатора типа 2250* можно быстро и автоматически измерять время реверберации, используя оба метода. Результаты включают полный спектральный анализ, что важно для выбора правильного виброизоляционного материала для решения проблем борьбы с шумом.

**ИЗМЕРЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗАТУХАНИЯ**

Пространственное затухание показывает, как распространяется постоянный уровень от источника звука. В производственном помещении с твердым отражающим полом, потолком и стенами уровень затухает очень медленно с расстоянием. Поэтому шумный станок в одном конце производственного помещения может вызывать оглушающие уровни шума в другом конце помещения. Если измерить уровни шума при помощи *переносного анализатора типа 2250-L* или *типа 2250* и источник звука (*например, 4295 OmniSource™*), можно отобразить пространственное затухание, определить, где необходимо большее поглощение звука, и измерить полученный после усовершенствований результат.

**РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ БОРЬБЫ С ШУМОМ**

Многие производственные процессы сопровождаются шумом, от которого невозможно полностью избавиться. Существует много простых, недорогих мер, которые могут быть предприняты для уменьшения шума, например, надлежащая эксплуатация машинного оборудования, но часто необходимо что-то ещё, кроме этого.

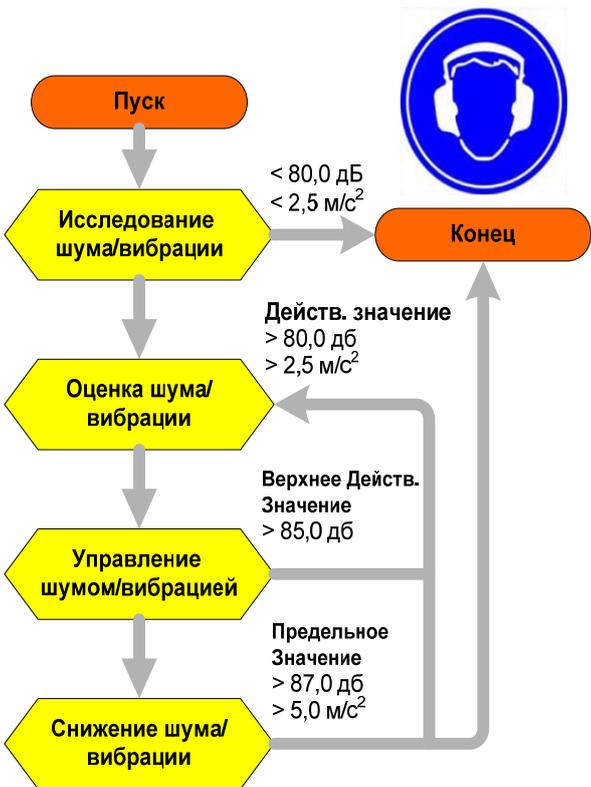
**ВЫБОР ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ СЛУХА**

Очевидным и часто используемыми средствами борьбы с избыточным шумом является использование средств защиты органов слуха. Ими можно пользоваться повсеместно на производстве или в зоне ограничения. Средства защиты поступают в разнообразных формах и предлагают широко меняющиеся эффекты затухания. Для выбора правильных средств

**ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ РЕВЕРБЕРАЦИИ**

Время реверберации измеряется при помощи или прерванного звука (мощный источник шума внезапно выключается), или импульсного звука (чаще всего выстрел из стартового пистолета). В промышленных установочных параметрах последний метод является

*Допустимый уровень шума в течение рабочего дня установлен в большинстве стран равным 85 дБ, в некоторых странах – 90 дБ. Но во многих случаях при изготовлении аппаратуры для защиты органов слуха он принимается равным 80 дБ. Мировая тенденция направлена на снижение допустимого шумового воздействия.*



защиты органов слуха необходимо сделать частотный анализ звука. Это единственный способ выбрать средства защиты органов слуха, которые будут эффективными при доминантных частотах. И *переносной анализатор типа 2250-L* и *типа 2250* могут сделать это легко и эффективно. Поставщики средств защиты органов слуха обычно определяют эффекты затухания в октавной полосе частот, позволяя легко выбрать правильные средства, если спектр известен.

**ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ**

На многих заводах только некоторые производственные процессы создают серьезные проблемы шума. И часто только часть работников подвергаются воздействию избыточного шума. Эта ситуация легко разрешима – необходимо просто изменить режим работы, чтобы никто из работников не получал дозу шума больше 100%. *7825 Protector* может помочь решить эту задачу. Фамилии сотрудников, подвергшихся воздействию слишком большого уровня шума, можно автоматически найти в базе данных и изучить режим их работы. Изменение в режиме работы можно внести в анализ "что-если", и результирующее воздействие немедленно пересчитывается. Это означает, что на экране можно оценить результат ротации рабочих между шумными и менее шумными рабочими местами.

**РАСПОЛОЖЕНИЕ ИСТОЧНИКА ШУМА И ИЗМЕРЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ**

Проблемы борьбы с шумом идеально решаются размещением источников шума и уменьшением излучения шума. Несмотря на то, что можно легко идентифицировать станок, издающий шум, гораздо сложнее указать точно, где шум создается. *Переносной анализатор типа 2260* и в ближайшем будущем *типа 2270* может быть оснащен акустическим зондом для облегчения работы. При измерении акустической мощности необходимо измерить не только уровень звука, но и направление, в котором распространяется звука. С помощью *Investigator* (испытателя) можно осуществить поиск

**Доза шума**

Если предел равен 85 дБ, и человек подвергается постоянному уровню звукового давления в 85 дБ в течение восьми часов, то результатом будет 100 % доза шума. Фактический уровень дБ определяется национальными законодательствами. В некоторых странах уровень равен 90 дБ.

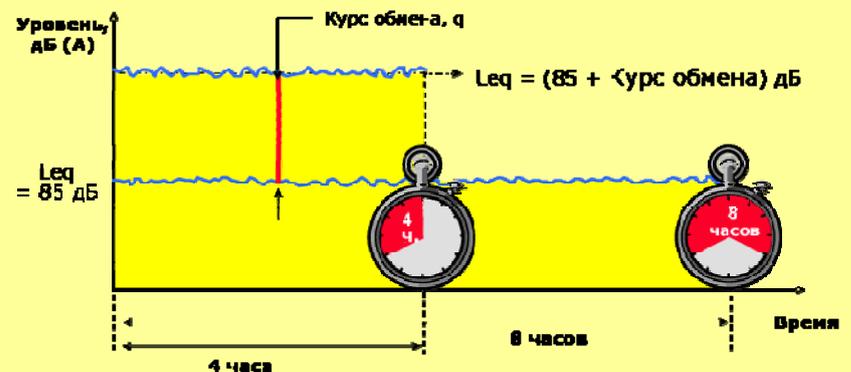


**= 100% доза шума**



**Курс обмена**

«Курс обмена» - это величина прироста, которая соответствует удвоению дозы шума. В стандарте ИСО используется 3 дБ, а в стандарте закона о технике безопасности и гигиене труда используется 5 дБ.





*Измерения вибрации верхних конечностей должны проводиться при нормальном использовании исследуемого объекта. Датчик вибраций устанавливается на объект, и измерения проводятся при помощи прочного переносного прибора.*

### **ИЗМЕРЕНИЕ HAV**

Измерения уровней вибрации верхних конечностей проводятся при помощи специального, стандартизированного взвешивания по частоте, чтобы оценить вибрацию только при частотах, соответствующих тем, при которых белеют пальцы. Было проведено много исследований для оценки эффекта чрезмерного воздействия вибрации на человека, особенно в производственной среде. Полученные результаты были использованы для создания международных стандартов, которые позволяют оценить воздействие вибрации на человека. Стандарты включают измерения вибрации всего тела и вибрации верхних конечностей при помощи приборов, удовлетворяющих требованиям этих стандартов. *Анализатор вибрации человека, тип 4447*, является именно таким прибором. Это переносная система для измерения и оценки вибрации человека; разработана для контроля и уменьшения вредного воздействия вибрации на операторов. Она поставляется с программным обеспечением для персонального компьютера, позволяет рассчитать воздействие вибрации, чтобы проверить действующие и предельные величины, указанные в Европейской директиве 2002/44/ЕС. В общем, измерения шума проводятся чаще, чем измерения вибрации, и привлекательной альтернативой всем приборам является *переносной анализатор типа 2250*, который измеряет и шум, и вибрацию. Этот прибор можно использовать для обоих типов измерения. Нужно только выбирать микрофон или датчик вибрации.

источника на месте. Эта передовая методика легко осуществима при помощи экранного управления. При помощи этого же оборудования можно определять акустическую мощность машинного оборудования на месте.

### **ВИБРАЦИЯ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

Ручные средства, такие как долото, дрели и пневматические молотки подвергают пользователя вибрации. Вибрация передается в организм, вызывая вибрацию верхних конечностей (HAV), кото-

рая может быть стать основной проблемой для здоровья. Избыточное воздействие на протяжении длительного времени может привести к, так называемому, синдрому «белых пальцев», иначе называемому синдромом Рейно. Также как в случае с шумом, который вызывает потерю слуха, это заболевание часто диагностируется на этапе, когда уже слишком поздно что-то делать. Ранние симптомы – это белые пальцы в холодную погоду, далее следует временная потеря чувствительности и ловкости.



### ЕСЛИ ИМЕЕШЬ ДЕЛО С ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ

Компания «Brüel & Kjær» уже более 40 лет занимается проблемами шума и вибрации на рабочем месте. С самого начала компания была нацелена на то, чтобы предложить покупателям (инспекторам по охране труда, консультантам, представителям муниципальных учреждений и страховых компаний) новые решения, имеющие практическое применение. Сегодня предпринимаемые усилия крепнут.

### СПЕЦИАЛЬНАЯ ГРУППА ПО ГИГИЕНЕ ТРУДА

У компании «Brüel & Kjær» есть ядро, состоящее из инженеров и специалистов из разных стран, работающих над прикладными проблемами в области гигиены труда. Задачей, которая стоит перед этой группой, является постоянное усовершенствование и расширение предлагаемых решений. Прилагаются усилия, чтобы проводимые пользователями приборов измерения были точными и

полезными, а получаемые данные были доступны в любом удобном виде, помогая увеличить эффективность. Обратная связь – бесценна, компания с благодарностью принимает замечания и предложения пользователей.

### КОМПАНИЯ, ЗАНИМАЮЩАЯСЯ ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ

В последние годы компания «Brüel & Kjær» стала лидером в мире продукции по измерению шума и вибрации. Специалисты компании работают в нескольких прикладных областях. Самые известные среди них следующие:

- измерения шума окружающей среды и моделирование с прогнозированием;
- строительная акустика;
- научные исследования в автомобильной и авиационно-космической промышленности.

### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Компания «Brüel & Kjær» предоставляет готовые решения, включая взаимодополняющие товары от партнеров.

### ПОЛУЧИТЬ СПОЛНА ЗА СВОИ ДЕНЬГИ

Компания «Brüel & Kjær» предлагает обучение в области производственных шумов и вибрации во всем мире. Имеются обучающие курсы на основном и продвинутом уровнях. На курсах предоставляются новейшие данные о национальных и международных стандартах, а также проводится обучение пользователей работе на приборах для получения достоверных результатов.

### ЗАЩИТА КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ

Продукция компании «Brüel & Kjær» используется в течение 10, 15 и более лет до замены – гораздо дольше, чем средняя машина или телевизор! Измерительные приборы, однако, необходимо калибровать, особенно, если результаты используются в исках о ком-



пенсации ущерба. У компании «Brüel & Kjær» имеются сервисные центры по всему миру, предлагающие контролепригодную калибровку, в большинстве случаев сервисные центры аккредитованы соответствующими национальными органами. Но ежедневное использование приводит к неполадкам. Сервисные центры компании обеспечены высококвалифицированными техниками, которые быстро вернут исправный

прибор заказчику. При нехватке чего-либо помощь окажет сервисный центр на заводе компании «Brüel & Kjær». Приборы компании «Brüel & Kjær» имеют 5 лет гарантийного обслуживания – не 5 лет, начиная с даты покупки, а 5 лет после того, как компания перестала продавать прибор. Вот реальная ценность деньгам.

*Центры компании «Brüel & Kjær» по всему миру предлагают контролепригодную и аккредитованную калибровку.*

*Теоретические знания и практический опыт предлагаются на обучающих курсах компании «Brüel & Kjær».*

**Brüel & Kjær** 

**Проблемы связаны с шумом и вибрацией – свяжитесь с компанией «Brüel & Kjær».**

Компания «Brüel & Kjær» - транснациональная компания с офисами продаж в 55 странах и штатом более 900 человек, занятых в местных службах продаж, обслуживания, поддержки и обучения по всему миру.

**Компания «Brüel & Kjær»  
Измерение шума и вибрации, реклама/продажи  
Отдел экспортных продаж  
Skodsborgvej 307  
DK-2850 Nærum, Denmark (Дания)  
Телефон: +45 7741 2000  
Факс: +45 7741 2015  
E-mail: [export@bksv.com](mailto:export@bksv.com)  
[www.bksv.com](http://www.bksv.com)**