

определяется физическими свойствами реального канала) и законом распределения вероятностей возникновения ошибок в группах символов можно рассчитать реальную достоверность информационного обмена. Так, например, при использовании (7, 4)-кода Хэмминга и $q=10^{-8}$ вероятность необнаружения составляет 7×10^{-24} при независимых искажениях отдельных битов.

III Заключение

Предлагаемый подход позволяет точно рассчитать обнаруживающую способность заданного кода по отношению к конкретным ошибкам. Это создает предпосылки для реализации сетей с гарантированной безопасностью информационного обмена путем выбора соответствующего кода, где безопасность, по сути, является вероятностью отсутствия ошибок в сообщении.

Литература: 1. Крохин Я. А. Фактометрия. Техногенные катастрофы. Между прошлым и будущим / Я. А. Крохин. – К.: Логос, 2004. – 92 с. 2. Локажук В. М., Савченко Ю. Г. Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК / В. М. Локажук, Ю. Г. Савченко. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2004. – 373 с. 3. Теоретичні основи заводський кодування. Ч. 1 / П. Ф. Олексенко, В. В. Коваль, Г. М. Розорінов, Г. О. Сукач. – К.: Наукова думка, 2010. – 192 с.

УДК.621.791

МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВИБРОИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Михаил Кузнецов, Игорь Порошин, Михаил Прокофьев
НИЦ "ТЕЗИС" НТУУ "КПИ"

Анотація: Пропонується методика вхідного/вихідного контролю віброперетворювачів, яка враховує виробничий розкид їх параметрів. Реалізація методики дозволить розподіляти віброперетворювачі по групам залежно від рівня віброприскорення, яке вони створюють на стандартній масі, і таким чином знизити трудозатрати при створенні комплексів ТЗІ.

Summary: The method of enter/exit control of vibroemitters, taking into account production variation of their parameters, is offered. Its realization will allow to distribute vibroemitters on groups depending on the level of vibroacceleration, developed by them on standard mass, and thus to reduce creation expenditures of protection complexes.

Ключевые слова: Захист мовної інформації, комплекс ТЗІ.

I Введение

Контроль работоспособности виброизлучателей (ВИ), используемых в системах активной виброакустической защиты (АВЗ) речевой информации, обычно производится по рекомендациям, изложенным в нормативных документах по технической защите информации (НД ТЗИ). Однако нормативные требования, согласно которым характеристики ВИ проверяются на стандартной стальной массе [1], не учитывают всё разнообразие строительных конструкций, на которые ВИ устанавливаются.

Как показывает практика, некоторые из этих конструкций ("тяжелые" - стены, потолки, полы и т. п.) для эффективного шумления требуют высокие уровни шумового виброускорения. Другим же, «лёгким» конструкциям (окнам, сантехническим системам, воздуховодам и т. п.) вполне достаточны существенно меньшие уровни виброускорения, которые создаются в них ВИ. Учитывая производственный разброс параметров ВИ целесообразно при входном/выходном контроле ВИ распределять их по группам применения в зависимости от уровня виброускорения, развиваемого ими на стандартной массе. Специалисты, занимающиеся установкой и настройкой систем АВЗ, по опыту знают, какая именно группа ВИ пригодна для эффективного шумления той или иной конкретной конструкции, не создавая при этом значительного уровня паразитного акустического шума. Не исключено, что некоторые ВИ, не обеспечивающие требуемых уровней виброускорения для "тяжелых" конструкций, могут достаточно эффективно шумлять «лёгкие» виды конструкций. Для этого в ходе проверки эти ВИ выделяются в группу с наиболее низким уровнем виброускорения. Подобный дифференцированный подход к проверке ВИ позволяет в ряде случаев при создании комплекса ТЗИ существенно уменьшить временные и стоимостные затраты на его создание.

Проверка ВИ и их распределение по группам в зависимости от уровня виброускорения требует наличия

специальной аппаратуры, в комплект которой входит и шумомер. Представляется актуальной задача разработки такой методики контроля работоспособности ВИ, которая могла бы быть реализована с помощью более доступных средств и при этом по эффективности распределения ВИ по группам применения не уступала традиционной методике, основанной на применении стандартного оборудования.

II Пути решения поставленной задачи

Использование программы анализатора спектра звукового диапазона. В стенде для испытаний ВИ в соответствии с НД ТЗИ обычно используется комплект измерителя шума и вибраций, например, типа ВШВ [2]. Поскольку такой прибор позволяет измерять интегральный и октавные уровни шумового сигнала, то в качестве его предполагаемой равноценной замены логично рассматривать персональный компьютер (ПК) с программой анализатора спектра звукового диапазона.

Следует отметить, что ВШВ имеет специальный выход для подключения внешнего регистрирующего прибора. При подключении к этому выходу ВШВ входа звуковой карты ПК (с программой анализатора спектра) можно наблюдать спектр и фиксировать усреднённые интегральный и октавные уровни сигнала, поступающего с выхода ВШВ [2]. Однако, если предполагается полностью исключить ВШВ из стенда для контроля работоспособности ВИ, то подлежит проверке возможность адекватной регистрации указанных уровней с помощью ПК в том случае, если сигнал с выхода вибродатчика (ВД) будет поступать на вход звуковой карты ПК, минуя ВШВ.

На рис. 1 представлена блок-схема стенда для проверки возможности замены ВШВ на ПК с программой анализатора спектра. Вибродатчик (ВД) 4 типа ВПИ-100 (не входящий в комплект ВШВ), был установлен на стандартной массе 3 и через дополнительный усилитель 5 с коэффициентом усиления около 30 дБ был подключён к входу звуковой карты ПК 6 с программой анализатора спектра «Spectra Plus». Одновременно на той же массе был установлен ВД 7 типа ДН-3 (из комплекта ВШВ), подключённый к ВШВ 8. Источником вибраций, возбуждаемых в стандартной массе, служил проверяемый ВИ 2 типа ОЦЗІ-ВА/В, подключённый к серийному виброакустическому генератору ОЦЗІ-ВА/Г 1.

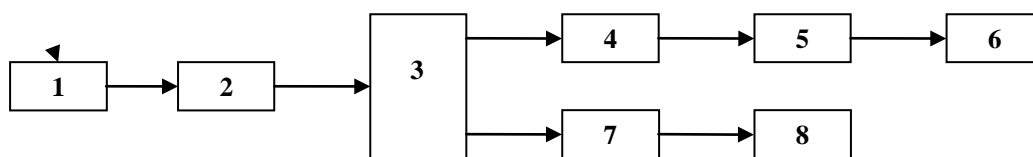


Рисунок 1 – Блок-схема стенда для проверки возможности замены ВШВ на ПК с программой анализатора спектра

В ходе эксперимента для каждого ВИ из партии 20 шт. были зарегистрированы по пять пар соответствующих друг другу показаний ВШВ и ПК (по одной паре для каждой из пяти контролируемых октав):

$$B_{1-1}^{ВШВ} \dots B_{1-5}^{ВШВ} \dots B_{20-1}^{ВШВ} \dots B_{20-5}^{ВШВ},$$

$$B_{1-1}^{ПК} \dots B_{1-5}^{ПК} \dots B_{20-1}^{ПК} \dots B_{20-5}^{ПК}.$$

Поскольку ПК не является средством измерительной техники, то сравнению могут подлежать только относительные значения полученных показаний ПК, в качестве которых удобно выбрать, например, отклонения этих показаний от некоего значения, выбранного в качестве условного нуля. В качестве «носителя» условного нуля был выбран ВИ, для которого в ходе эксперимента было получено наибольшее количество минимальных показаний. С учётом совокупности выбранных значений условного нуля для ВШВ и ПК были рассчитаны относительные уровни:

$$\Delta B_{1-1}^{ВШВ} = B_{1-1}^{ВШВ} - B_{0-1}^{ВШВ} \dots \Delta B_{20-5}^{ВШВ} = B_{20-5}^{ВШВ} - B_{0-5}^{ВШВ}, \quad (1)$$

$$\Delta B_{1-1}^{ПК} = B_{1-1}^{ПК} - B_{0-1}^{ПК} \dots \Delta B_{20-5}^{ПК} = B_{20-5}^{ПК} - B_{0-5}^{ПК}, \quad (2)$$

где $B_{0-1}^{ВШВ} \dots B_{0-5}^{ВШВ}$ - значения условного нуля в пяти октавах для ВШВ; $B_{0-1}^{ПК} \dots B_{0-5}^{ПК}$ - значения условного нуля в пяти октавах для ПК.

Для двух полученных групп значений относительных уровней были построены корреляционные области (каждая из 20-ти точек) и определены коэффициенты корреляции для каждой из пяти октав. Построение корреляционных областей и расчёт коэффициентов корреляции производились с использованием программы «Microsoft Excel 2002». Координатами точек корреляционных областей были соответствующие пары

значений из групп (1) и (2). Согласно [3] с учётом выражений (1) и (2) коэффициенты корреляции рассчитывались по формуле:

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^{J=20} (\Delta B_{j-i}^{ПК} - \Delta B_i^{ПК})(\Delta B_{j-i}^{ВШВ} - \Delta B_i^{ВШВ})}{\sqrt{\sum_{j=1}^{j=20} (\Delta B_{j-i}^{ПК} - \Delta B_i^{ПК})^2 \sum_{j=1}^{j=20} (\Delta B_{j-i}^{ВШВ} - \Delta B_i^{ВШВ})^2}}$$

где i, j – порядковый номер октавы и порядковый номер ВИ соответственно; $\Delta B_i^{ПК}$, $\Delta B_i^{ВШВ}$ – среднеарифметические значения показаний ПК и ВШВ для i -й октавы.

Вид полученных корреляционных областей (рис. 2) и полученные значения коэффициентов корреляции (среднее значение коэффициентов корреляции по пяти октавам составляет 0,72) дают основания полагать, что имеет место линейная связь между двумя группами показаний с коэффициентом пропорциональности, близким единице. А это означает, что значения величин относительных уровней виброускорения, полученные с помощью ВШВ и с помощью ПК практически равны друг другу. Следовательно, регистрация относительных уровней виброускорения посредством ПК с программой анализатора спектра правомерна и обеспечивает достоверность результатов, сравнимую с достоверностью результатов, полученных при использовании ВШВ.

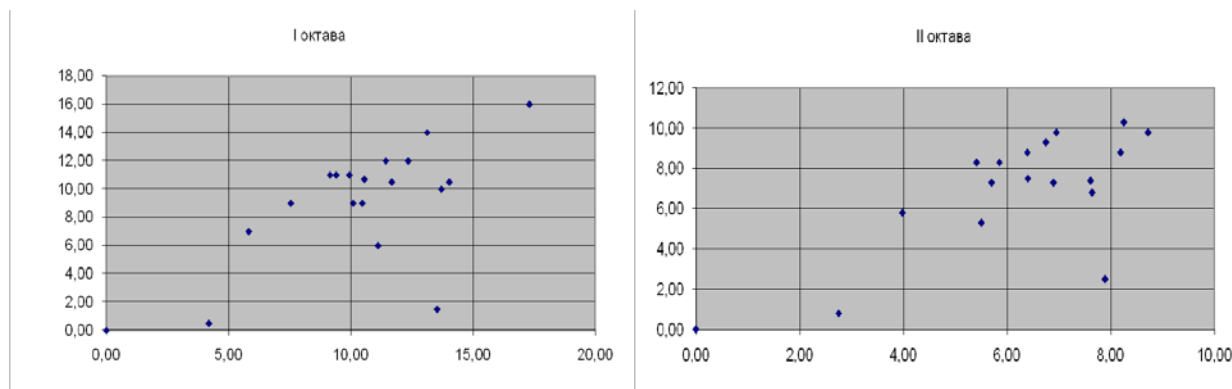


Рисунок 2 – Корреляционные области $\Delta B_{j-i}^{ВШВ} = f(\Delta B_{j-i}^{ПК})$, [дБ/дБ], для первой и второй октав в первом квадранте

Следует отметить, что использование программы анализатора спектра «Spectra Plus» имеет одно важное преимущество. Эта программа позволяет обеспечить при контроле работоспособности ВИ режим усреднения (Average) с бесконечной (Infinite) постоянной времени, что повышает точность фиксации показаний. Кроме того, программа позволяет получать результаты измерений в цифровом виде (опция «Markers»), исключая необходимость в трудоёмком визуальном контроле показаний (как это имеет место при использовании ВШВ).

Использование прямого пьезоэффекта в виброизлучателях. Исключение ВШВ из состава стенда для контроля работоспособности ВИ и замена его на ПК не даёт окончательного решения проблемы, поскольку остаётся открытым вопрос о ВД. Как следует из предыдущего эксперимента, при использовании стандартного ВД типа ВПИ-100 между ним и входом звуковой карты ПК устанавливается дополнительный усилитель. Это связано с недостаточно высокой чувствительностью ВД данного типа.

Для проверки возможности применения ВД без дополнительного усилителя было проведено экспериментальное сравнение чувствительности нескольких наиболее широко распространённых типов ВД (ДН-3, ДН-4, ВПИ-100) при их непосредственном подключении к входу звуковой карты ПК. Кроме того, в ходе эксперимента была исследована возможность использования прямого пьезоэффекта в ВИ типа ОЦЗИ-ВА/В для реализации ВД, обеспечивающего выполнения поставленной задачи.

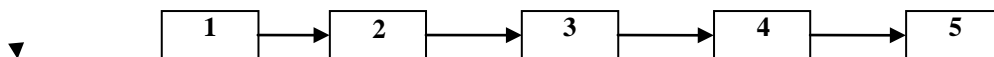


Рисунок 3 – Блок-схема стенда для сравнения чувствительности ВД различных типов

Как и в предыдущем эксперименте, источником вибрации (рис. 3) являлся ВИ 2 типа ОЦЗІ-ВА/В, закреплённый на стандартной массе 3 и подключённый к выходу виброакустического генератора ОЦЗІ-ВА/Г 1. Исследуемые ВД 4 по очереди устанавливались на стандартной массе вблизи ВИ и подключались к входу звуковой карты ПК 5. В окне программы анализатора спектра «Spectra Plus» фиксировались огибающие октавного спектра выходного сигнала исследуемых ВД (рис. 4).

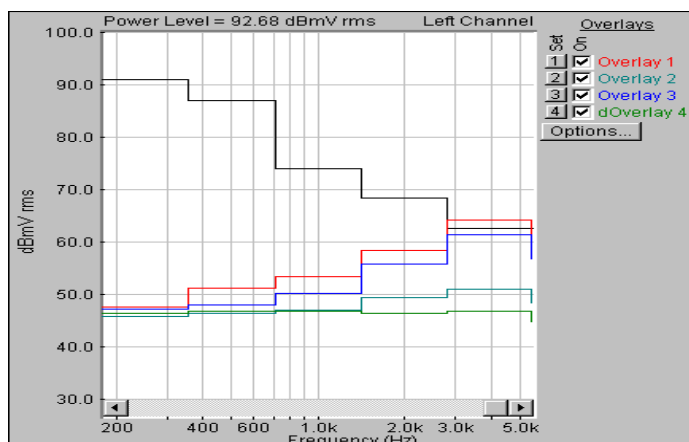


Рисунок 4 – Огибающие октавных спектров (сверху вниз: ВД на основе ВИ типа ОЦЗІ-ВА/В, ВПИ -100, ДН-3, ДН-4, шумовой фон)

Анализ полученных результатов показывает, что чувствительность стандартных ВД типа ДН-3, ДН-4 и ВПИ-100 при их непосредственном подключении к входу звуковой карты ПК недостаточна для использования этих ВД без дополнительного усилителя, поскольку огибающие спектра, соответствующие этим ВД, располагаются вблизи огибающей спектра шумового фона. Как видно на рис. 4, в первых трёх октавах превышение сигнала на выходе ВД над фоном составляет не более 3 дБ. В то же время чувствительность ВД на основе ВИ типа ОЦЗІ-ВА/В более чем на 43 дБ превышает чувствительность стандартных ВД в первой октаве и более, чем на 10 дБ – в четвёртой. И только в пятой октаве она примерно равна чувствительности ВД типа ВПИ-100 и ДН-3. При этом превышение огибающей сигнала над фоном составляет от 45 дБ в первой октаве до 16 дБ – в пятой, что позволяет подключать такой ВД непосредственно к входу звуковой карты без дополнительного усилителя.

Использование прямого контакта рабочих поверхностей виброизлучателя и вибродатчика. Для существенного упрощения стенда для контроля работоспособности ВИ целесообразно исключить из его состава и стандартную массу. При этом, очевидно, будет решена проблема существенного повышения мобильности стенда, что особенно важно, если предполагается его использование на объектах, расположенных на удалении друг от друга.

В этом плане представляет интерес возможность использования прямого механического контакта рабочих поверхностей ВД, входящего в состав стенда, и проверяемого ВИ. Отсутствие между ними не только стандартной массы, но и вообще любых промежуточных конструкций позволяет кроме повышения мобильности стенда устранить и потери энергии вибрации, связанной с двумя переходами колебаний из одной среды в другую. Более того, вследствие отсутствия промежуточной массы увеличивается уровень сигнала прямого пьезопреобразования, достигая своего максимального значения для конкретного ВД, поскольку в этом случае для ВИ фактически реализуется режим виброакустического холостого хода.

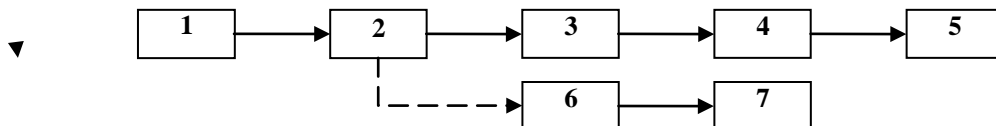


Рисунок 5 – Блок-схема стенда для проверки возможности использования прямого контакта рабочих поверхностей ВД и проверяемого ВИ

Для проверки правомерности предлагаемого изменения состава стенда были проведены две серии испытаний (рис. 5). Предварительно партия (20 шт.) ВИ 2 типа ОЦЗІ-ВА/В была испытана по традиционной методике с использованием стандартной массы 3, ВШВ 5 и ВД 4 из комплекта ВШВ. Затем с помощью ВД 6 (на основе ВИ типа ОЦЗІ-ВА/В) путём прямого контакта его рабочей поверхности с рабочей поверхностью проверяемых ВИ 2 были зафиксированы пятиоктавные спектры сигнала для каждого ВИ.

Для полученных двух групп показаний, по представленной выше методике были определены соответствующие корреляционные области и коэффициенты корреляции. Характерный вид корреляционных областей (рис. 6) и полученные значения коэффициентов корреляции (среднее значение по пяти октавам составляет 0,73) позволяют сделать заключение о том, что и в этом случае имеет место линейная зависимость между двумя группами показаний.

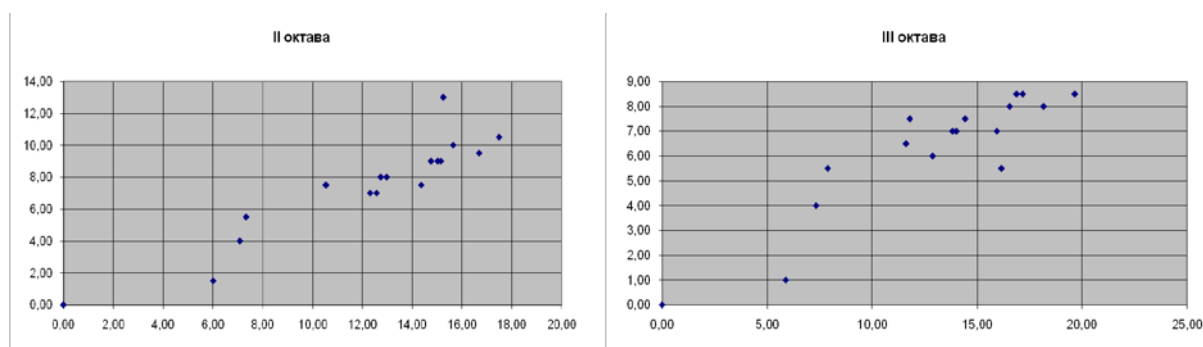


Рисунок 6 – Корреляционные области $\Delta B_{j-i}^{ВШВ} = f(\Delta B_{j-i}^{ПК})$, [дБ/дБ], для второй и третьей октав в первом квадранте

Однако если судить по виду корреляционных областей, коэффициент пропорциональности в данном случае заметно отличается от единицы (его среднее значение по пяти октавам составляет 0,61), что можно объяснить наличием промежуточной стандартной массы в стенде с ВШВ. Но если метод проверки ВИ, в котором предполагается использовать прямой контакт рабочих поверхностей ВД и проверяемого ВИ, будет основан на сравнительных испытаниях, то значение коэффициента пропорциональности можно не учитывать, и предложенное изменение стенда в этом случае будет правомерно.

III Методика контроля работоспособности виброизлучателей

Согласно положений НД ТЗИ в качестве основного критерия работоспособности ВИ выбран нормированный ряд значений уровня виброускорения в контролируемом диапазоне звуковых частот [1]. Однако, как показано в разделе I, исходя из потребностей практики целесообразно этот критерий дифференцировать по группам применения, соответствующим основным видам зашумляемых строительных конструкций. Кроме того, должен быть принят во внимание и минимально допустимый уровень виброускорения, создаваемого ВИ, который выбирается, исходя из опыта установки и эксплуатации систем АВЗ на самых «лёгких» видах конструкций. Организации, имеющие, как правило, многолетний опыт в области АВЗ, располагают значительной базой данных, на основании которой может быть выбран некий «эталонный» ВИ, который и обеспечивает минимально допустимый уровень виброускорения. Подобные «эталонные» ВИ могут быть выбраны для всех групп типовых конструкций.

Очевидно, что конкретный ВИ будет тем лучше, чем большее число групп типовых конструкций можно эффективно зашумить с его помощью. Следовательно, наивысшей работоспособностью будет обладать ВИ, принадлежащий к группе применения, соответствующей наиболее «тяжёлым» типам конструкций. При этом предельные возможности конкретного ВИ будут зависеть от того, к какой группе применения он принадлежит. Поэтому при дифференцированном подходе в качестве критерия работоспособности ВИ целесообразно выбрать принадлежность ВИ к одной из групп применения.

В отличие от стенда для контроля работоспособности ВИ, в состав которого входит стандартное оборудование, в предлагаемом стенде в качестве регистрирующего прибора используется ПК с программой анализатора спектра звукового диапазона. Поскольку в этом случае результат испытаний представляет собой огибающую спектра сигнала, поступающего с ВД на вход звуковой карты, то для обоснования критерия работоспособности ВИ необходимо сформулировать требования к параметрам полученной огибающей.

Очевидно, огибающая спектра, соответствующая «эталонному» ВИ конкретной группы применения и представляет собой нижнюю границу поля допуска, т.е. области допустимого расположения огибающей

спектра для ВИ, пригодных для зашумления именно этой группы строительных конструкций, а также всех конструкций более «лёгких» групп. Верхней границей конкретной группы применения является нижняя граница поля допуска ближайшей более «тяжёлой» группы применения. Поэтому, при проверке партии ВИ с целью распределения по группам применения в качестве критерия принадлежности к конкретной группе целесообразно выбрать расположение огибающей спектра, соответствующей проверяемому ВИ, в области, находящейся в поле допуска этой группы, включая нижнюю границу.

С учётом сформулированного критерия распределения ВИ по группам применения и с учётом результатов, полученных в разделе II, предлагаемая методика проверки ВИ может быть реализована с помощью стенда (рис. 7), в котором отсутствуют комплект ВШВ и стандартная масса.

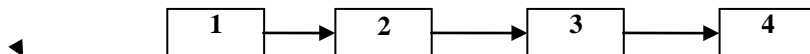


Рисунок 7 – Блок-схема стенда для проверки работоспособности ВИ

Проверяемый ВИ 2, подключённый к выходу виброакустического генератора 1, передаёт вибрацию непосредственно ВД 3 (ВИ, который используется в режиме прямого пьезоэффекта). При этом конструкция стенда обеспечивает надёжный прямой механический контакт между рабочими поверхностями ВД и проверяемого ВИ. Сигнал, поступающий с выхода ВД непосредственно на вход звуковой карты ПК 4, позволяет наблюдать в окне программы анализатора спектра огибающую спектра выходного сигнала ВД. По расположению этой огибающей спектра относительно границ полей допуска делается заключение об уровне работоспособности проверяемого ВИ, т.е. о его принадлежности к той или иной группе применения. Границы полей допуска заранее наносятся на рабочее поле окна программы анализатора спектра и там фиксируются.

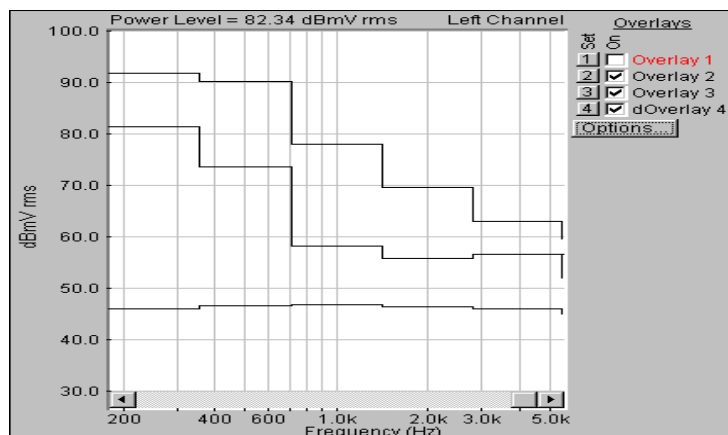


Рисунок 8 - Пример расположения огибающих спектра при отборе ВИ для конкретного типа строительной конструкции (сверху вниз: огибающая, соответствующая проверяемому ВИ, граница поля допуска, шумовой фон)

Программа анализатора спектра «Spectra Plus» позволяет на своём рабочем поле перед проведением контроля работоспособности ВИ зафиксировать одновременно не менее четырёх огибающих спектра, а значит, не менее четырёх границ полей допуска, соответствующих четырём группам применения. Как показывает практика, такого количества групп вполне достаточно при существующем разнообразии типовых зашумляемых строительных конструкций. В реальных условиях практики часто возникает необходимость из имеющейся партии отобрать ВИ, пригодные для эффективного зашумления какой-либо конкретной строительной конструкции. В этом случае на рабочее поле программы анализатора спектра достаточно нанести только нижнюю границу поля допуска той группы применения, которой соответствует зашумляемая конструкция (рис. 8). Все ВИ, которым будет соответствовать огибающая спектра, расположенная выше границы поля допуска (включая границу), будут пригодны для эффективного зашумления данной конструкции.

Предложенная методика была апробирована при проверке нескольких партий ВИ типа ОЦЗІ-ВА/В, прошедших испытания с использованием стандартных измерительных средств (комплекта ВШВ и стандартной стальной массы). Сравнение результатов, полученных в обоих случаях, показало, что данные

распределения ВИ по группам применения с помощью предложенной методики и данные распределения ВИ по группам применения с помощью традиционной методики полностью совпадают. Предложенная методика контроля работоспособности ВИ (с учётом относительной простоты и дешевизны её реализации) может быть использована для отбора ВИ по группам применения как в условиях производства (например, при выходном контроле), так и у потребителя (при входном контроле).

IV Выводы

1. Сравнительная оценка относительных октавных уровней виброускорения при проверке ВИ с помощью ВШВ и с помощью компьютерной программы Spectra Plus анализатора спектра звукового диапазона показала, что вид корреляционных областей и полученные значения коэффициентов корреляции двух групп показаний дают основания считать правомерным использование указанной программы для сравнительной оценки относительных октавных уровней виброускорения.

2. Применение программы Spectra Plus для сравнительной проверки чувствительности ВД, подключаемых непосредственно к звуковой карте, показало, что ВД, представляющий собой ВИ типа ОЦЗІ-ВА/В в режиме прямого пьезоэффекта, обладает (по сравнению со стандартными ВД типа ВПИ-100, ДН-3, ДН-4) чувствительностью, которая позволяет подключать его ко входу звуковой карты без дополнительного усилителя.

3. Сравнительное исследование относительных уровней виброускорения при наличии между ВД и проверяемым ВИ промежуточной стандартной массы, а также при прямом контакте рабочих поверхностей ВД и проверяемого ВИ, показало, что вид корреляционных областей и полученные значения коэффициента корреляции двух групп показаний подтверждают правомерность использования прямого контакта рабочих поверхностей ВД и проверяемого ВИ при сравнительной оценке работоспособности ВИ.

4. Контроль работоспособности ВИ может быть осуществлён с помощью методики, согласно которой рабочая поверхность проверяемого ВИ, подключённого к выходу виброакустического генератора, имеет непосредственный контакт с рабочей поверхностью ВД, представляющего собой ВИ, подключённый непосредственно ко входу звуковой карты ПК. Критерием работоспособности проверяемого ВИ является его принадлежность к одной из групп применения, чему соответствует расположение огибающей спектра регистрируемого сигнала в границах поля допуска для конкретной группы применения.

Литература: 1. НДТЗИ Р-001-2000. Засоби активного захисту мовної інформації з акустичними та віброакустичними джерелами випромінювання. Класифікація та загальні технічні вимоги. Рекомендації. 2. Порошин И., Сигаев А., Непочаев Ю. Обеспечение комфортности выделенных помещений при использовании систем активной виброакустической защиты. // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – К., вип.(1)12, 2006, с. 100-106. 3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.

УДК: 004.052.2+004.056

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІСЛЯ АВАРІЇ

Любомир Пархуць, Тетяна Хома, Олена Хмиз

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація: Багато організацій не зможуть успішно функціонувати, якщо стають недоступними послуги їх інформаційно-комунікаційних систем. У роботі проведено аналіз підходів у забезпеченні відмовостійкості інформаційних систем, подано порівняльну характеристику існуючих організаційних заходів а також відомих засобів технічної підтримки процесу відновлення інформаційних систем після аварії. Описано завдання плану відновлювальних робіт після аварії та розкрито зміст резервування систем і даних. Проаналізовано доступність в Україні таких послуг як ІТ-аутсорсинг та ІТ-консалтинг. Відзначено потребу у створенні системи підтримки прийняття рішень для проведення відновлювальних робіт.

Summary: Many businesses could not continue to operate successfully if their IT services were unavailable for a period of time. In this article approach to IT systems fault tolerance is analyzed, existing organizational activities as well as means of technical support for IT system backup are compared. Disaster recovery plan, system and data reservations are described. Availability of IT-outsourcing and IT-consulting services in Ukraine are analyzed. Need in decision-making system for recovery activities are mentioned.