

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.02.2021 16:51:23
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждения высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Ю. Г. Локтионова
«  » 2017 г.

**ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ
КОНСТРУКЦИЙ ОТ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ ПО
ВИБРОАКУСТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ КОМПЛЕКСОМ
«СПРУТ-7»**

Методические рекомендации по выполнению лабораторной
работы №6
для студентов укрупненной группы специальностей и
направлений подготовки 10.00.00 «Информационная безопасность»

Курск 2017

УДК 621.(076.1)

Составитель: А.Л. Ханис

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Информационная безопасность» М.А. Ефремов

Оценка защищенности ограждающих конструкций от утечки информации по виброакустическому каналу комплексом «Спрут-7» [Текст] : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Л. Ханис. – Курск, 2017. – 16 с.: ил. 1, табл. 3, прилож. 2. – Библиогр.: с. 16.

Содержат сведения по работе с программно-аппаратным комплексом «Спрут-7». Указывается порядок выполнения лабораторной работы, правила оформления отчета.

Методические рекомендации соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности.

Предназначены для студентов укрупненной группы специальностей и направлений подготовки 10.00.00 «Информационная безопасность».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 24.11.17. Формат 60x84 1/16.
Усл.печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,84. Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно. 2156
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1. Цель работы

Изучить методику применения комплекса Спрут-7 при оценке защищенности ограждающих конструкций помещения от утечки информации по виброакустическому каналу. Научиться рассчитывать коэффициенты виброизоляции ограждающих конструкций помещения и оформлять результаты измерений.

2. Краткие теоретические сведения

Речь, вызывающая акустические сигналы, представляет собой механические колебания воздушной среды. Попадая на твердые поверхности (стены, перегородки, трубы систем отопления и т.д.), они преобразуются в так называемый структурный звук - механические колебания в твердом теле. Механические колебания стен, перекрытий, трубопроводов и т.п. передаются на значительные расстояния со слабым затуханием и хорошо перехватываются приемными устройствами.

Распространение структурных волн в инженерных конструкциях здания характеризуется:

- затуханием вследствие их расхождения и поглощения (перехода энергии в тепло);
- отражением на границах раздела сред (например, составные стены из разного материала, места разветвления, углы) и т.п.;
- преобразованием типов волн (например, изгибных в продольные);
- излучением в воздушную среду.

Опасность виброакустического канала утечки речевой информации состоит в большой и непредсказуемой дальности распространения звуковых волн, преобразованных в структурные колебания элементов инженерных коммуникаций (ИК). Экспериментальные исследования показали возможность перехвата речевой информации с высоким качеством в зданиях из железобетона через один - два этажа (затухание 0,1-0,15 дБ/м), по трубопроводам - через два-три этажа (затухание 5-15 дБ/этаж).

Одновременно с этим следует отметить, что съём виброакустической информации, как правило, невозможен без использования специальных технических средств, например, стетоскопов.

Частным случаем виброакустического канала можно считать оптико-электронный канал утечки информации. Источником информации в этом случае являются механические колебания стекол окон помещения. При помощи так называемых лазерных микрофонов речевая информация со стекол может быть получена на расстояниях до сотен метров. Очевидно, что внутренние стекла окна помещения имеют большую амплитуду колебаний, чем наружные, однако съем информации с них сложнее. Поэтому в настоящее время не существует четкого понимания о степени опасности внутренних и наружных стекол в плане съема информации и их защита осуществляется одинаковым образом.

Шумы и помехи, имеющиеся в месте возможного съема информации, вызываются многочисленными источниками - автомобильным транспортом, работой механических устройств, технических средств в помещениях, разговорами в смежных помещениях и т.п.

Методы защиты речевой информации от утечки по виброакустическому и акустическому каналам основаны на уменьшении соотношения сигнал/шум в точке вероятного съема информации. При этом различают пассивные и активные методы.

Пассивные методы направлены на уменьшение уровня информативного сигнала за счет улучшения виброизоляции инженерных конструкций.

Активные методы основаны на увеличении уровня шума по отношению к естественному (фоновому) и реализуются с помощью технических средств, основу которых составляют различные генераторы шума, формирующие виброшум в ограждающих конструкциях или инженерных коммуникациях.

В данной работе применяется методика инструментально-расчетной оценки защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по виброакустическому каналу, разработанная Гостехкомиссией России.

Метод оценки защищенности помещения от утечки речевой информации по виброакустическому каналу заключается в определении коэффициентов виброизоляции ограждающих конструкций (ОК) в октавных полосах частот со средними частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц и последующим

сопоставлением полученных коэффициентов с их нормативными значениями.

3. Задание на выполнение работы

3.1. Изучить особенности заданных ограждающих конструкций или инженерных коммуникаций.

3.2. Подготовить комплекс «Спрут-7» для проведения виброакустических измерений.

3.3. Провести измерения степени виброизоляции заданных ОК или ИК.

3.4. Оформить протокол контроля и дать рекомендации по применению дополнительных мер защиты.

4. Порядок выполнения работы

4.1. Проведите осмотр и анализ заданной ОК/ИК помещения с целью определения возможного направления утечки информации.

4.2. Составьте план схему помещения, отметьте на ней предложенную для оценки виброизоляции ОК/ИК.

4.3. На плане помещения и предложенной ОК выберите точки контроля (контрольные точки (КТ)). Контрольные точки выбираются в местах, наиболее опасных с точки зрения перехвата информации.

Выбор места расположения контрольных точек производится по следующим правилам:

- на подводимой к проверяемому помещению трубопроводной коммуникации контрольные точки располагаются на расстоянии 0,3.. 0,5 м от места ее выхода из проверяемого помещения. Если это невозможно, то необходимо найти ближайшую к помещению доступную для съема информации точку;

- при наличии вентиляционного короба, подводимого к помещению, две-три контрольные точки располагаются на поверхности воздухопровода на расстоянии 0,3.. 0,5 м от места выхода из проверяемого помещения;

- на сплошном однородном ограждении (стена, перекрытие) контрольные точки располагаются в соответствии с рис. 1, по диагонали от центра к углу с шагом 0,3.. 1 м. Крайние точки располагаются на расстоянии не менее 0,25 м от вершин углов ОК;

- на сплошном неоднородном ограждении, например стене, отдельные участки которой имеют различную толщину или выполнены из различных материалов, контрольные точки располагаются в соответствии с предыдущей рекомендацией по отношению к каждому однородному участку;

- на остеклении оконных проемов контрольные точки располагаются в соответствии с рис. 1 для каждой рамы окна и каждого участка остекления;

- на дверном проеме контрольные точки располагаются в соответствии с рис. 1, а также на поверхности коробки двери по ее периметру.

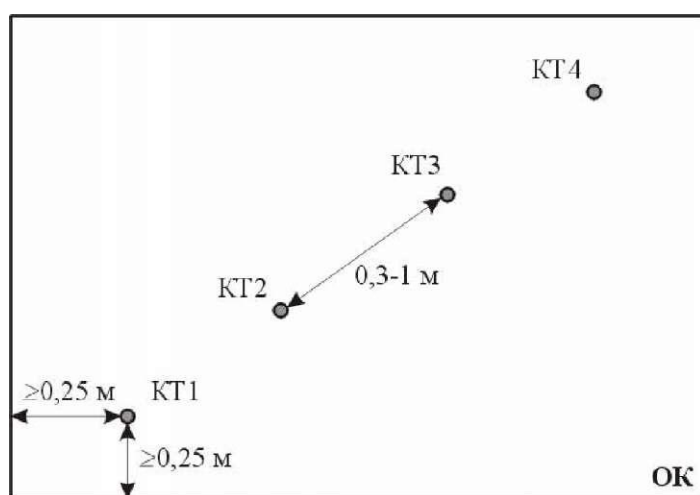


Рис. 1. Схема расположения контрольных точек на однородном участке ограждающей конструкции

4.4. Подготовьте комплекс «Спрут-7» для проведения виброакустических измерений. Для этого:

- подключите модуль сопряжения к ПЭВМ;

- подключите измерительный вибродатчик к измерительному модулю. Подключите антенну к измерительному модулю. Включите питание измерительного модуля. На ЖК-индикаторе модуля в правом верхнем углу отобразится уровень заряда батарей модуля. При необходимости замените батареи измерительного модуля.

- подключите источник тестового акустического сигнала к акустической системе. Включите питание источника тестового акустического сигнала (светодиод на передней панели модуля

должен загореться зеленым светом). Включите питание акустической системы.

- запустите программное обеспечение для управления комплексом. Через несколько секунд произойдет инициализация оборудования. Убедитесь, что:

- тип входного датчика - акселерометр;
- кнопка «Полный спектр» отжата;
- чувствительность - низкая;
- фильтры 1/1 октавы;
- панель источника тестового сигнала - активна;
- уровень выходного сигнала источника тестового акустического сигнала - минимум;
- тип выхода - блокировка.

4.5. Проведение измерений

Суть измерения коэффициентов виброизоляции состоит в следующем:

- производится измерение так называемого тестового вибросигнала непосредственно на поверхности ОК или контролируемого элемента ИК внутри помещения. Исходный тестовый акустический сигнал излучается акустической системой (АС) комплекса;

- измеряется уровень фоновых виброшумов в контрольной точке;

- измеряется уровень вибросигнала на поверхности ОК/ИК в контрольной точке. Исходный тестовый акустический сигнал излучается акустической системой комплекса;

- рассчитывается коэффициент виброизоляции;
- делается вывод о достаточности/недостаточности виброизолирующей способности ОК.

По окончании измерения оформляется протокол установленной формы.

4.5.1. Измерение уровня тестового вибросигнала

Для измерения уровня тестового сигнала необходимо:

- расположить акустическую систему на высоте 1,5 м от пола на штативе на расстоянии 1 м от обследуемой ОК/ИК (при всех остальных измерениях АС должна располагаться на расстоянии 1,5 м от обследуемой ОК/ИК). Ось апертуры АС направляется в

сторону ОК по нормали к ее поверхности. Если ОК является пол (потолок), то АС размещается в центре помещения на высоте 1,1,5 м от пола. Ось апертуры направляется соответственно в пол или потолок по нормали к поверхности ОК;

- закрепить измерительный вибродатчик на заданной ОК/ИК. Датчик закрепляется по возможности напротив диффузора динамика акустической системы, перпендикулярно ему. В случае с оконным остеклением, датчик необходимо прикрепить в центре самого большого стекла изнутри помещения и установить АС по возможности на высоте вибродатчика.

Крепление вибродатчика на ОК/ИК должно быть механически жестким. Для этого в комплект комплекса входят различные крепежные элементы: хомут для крепления вибродатчика на трубы системы отопления и водоснабжения, площадка для крепления на стекла окон, шпильки с резьбой для стен. Внешний вид крепежных элементов и примеры крепления приведены в приложении А.

На хомут для труб и дюбели вибродатчик закрепляется резьбовым соединением. Для прикрепления вибродатчика к стеклу необходимо закрепить на вибродатчике площадку для крепления на окна, нанести на площадку немного пчелиного воска (прилагается к комплексу), разогреть воск при помощи зажигалки или спички, и пока воск не остыл приклеить площадку вместе с вибродатчиком к стеклу в выбранной контрольной точке. На подоконник под местом установки вибродатчика необходимо положить какой-нибудь предмет, который предохранит вибродатчик от удара при падении при неудачном приклеивании, либо принять другие меры для исключения падения датчика;

- используя программное обеспечение, на панели управления измерительным модулем включите режим графика №1 - усреднение спектра, количество циклов накопления - 30. Нажмите кнопку «Пуск». В окне анализатора спектра должен отобразиться текущий спектральный состав виброакустического фона в помещении. На панели управления модулем акустического сигнала с помощью элемента «Выход» установите «Белый шум». С помощью регулятора уровня на панели источника тестового акустического сигнала начинайте увеличивать громкость шума, воспроизводимого АС. Добейтесь такого уровня, чтобы

интегральный уровень вибросигнала был не менее 90 дБ (при измерениях на стеклах уровень может достигать до 100 дБ и более). В окне анализатора спектра вы увидите спектр белого шума, разделенный на 5 октав, принятых при проведении акустических измерений. Через 30 сек, после того, как загорится зеленый индикатор справа от элемента «Количество циклов накопления», нажмите кнопку «Стоп». В окне управления модулем акустического сигнала установите режим «Выход» - «Блокировка». В течение всех последующих измерений не изменяйте настройки уровня источника тестового акустического сигнала и не регулируйте уровень громкости на АС.

Перемещая курсор в окне анализатора спектра по центрам октавных полос, перепишите уровни сигналов в каждой октавной полосе в табл. 4.2, в графу V_{cli} , где i - номер октавной полосы (от 1 до 5).

4.5.2 Измерение уровня фонового виброшума

Для измерения уровня фонового виброшума в контрольной точке выполните следующие действия:

- закрепите измерительный вибродатчик в контрольной точке при помощи необходимых элементов крепления;
- установите АС на расстоянии 1,5 м от ОК/ИК;
- используя программное обеспечение, на панели управления измерительным модулем включите режим графика №1 - накопление минимумов, количество циклов накопления - 30. Нажмите кнопку «Пуск». На панели анализатора спектра будут отображаться минимальные значения спектральных составляющих фоновой обстановки. Измерения необходимо проводить при минимальных уровнях внешних шумов (при отсутствии персонала, при выключенных системах кондиционирования и вентиляции и пр.). Через 30 сек, после того, как загорится зеленый индикатор справа от элемента «Количество циклов накопления», нажмите кнопку «Стоп».

Перемещая курсор в окне анализатора спектра по центрам октавных полос, перепишите уровни сигналов в каждой октавной полосе в табл. 4.2, в графу V_{wi} , где i - номер октавной полосы (от 1 до 5).

4.5.3. Измерение уровня вибросигнала в контрольной точке

На панели управления модулем акустического сигнала с помощью элемента «Выход» установите «Белый шум». Запустите сбор информации, нажатием кнопки «Пуск» на панели управления измерительным модулем. Через 30 сек нажмите кнопку «Стоп». Отключите генерацию шума (в окне управления модулем акустического сигнала установите режим «Выход» - «Блокировка»).

Перемещая курсор в окне анализатора спектра по центрам октавных полос, перепишите уровни сигналов в каждой октавной полосе в табл. 4.2 в графу $K_{(c+ш) i}$, где i - номер октавной полосы (от 1 до 5).

Примечание: если выбранная контрольная точка находится на одном из внутренних стекол оконного проема, то очевидно, что ввиду большой жесткости стекла измерения тестового вибросигнала (п. 4.5.1) и вибросигнала в данной контрольной точке дадут практически одинаковый результат (разница будет небольшой из-за того, что при оценке тестового сигнала акустическая система располагается на расстоянии 1 м от ОК/ИК, а при измерении вибросигнала в контрольной точке требуется располагать АС на расстоянии 1,5 м от поверхности ИК/ОК). Поэтому понятно без всяких измерений, что коэффициент виброизоляции в данном случае будет стремиться к нулю, если не применяются средства активной защиты.

4.5.4. Расчет коэффициентов виброизоляции

Рассчитайте октавные уровни виброакустического сигнала V_{c2} ; по формулам (1):

$$V_{(c+ш) i} = V_{(c+ш) i} - K_{ЛГ} * 10(1)$$

где A - поправка в дБ, определяемая из табл. 4.1.

Таблица 4.1

$\hat{c+ш) i}$	> 10	6.10	4.6	3	2	1	0,5
A, дБ	0	1	2	3	4	7	10

Запишите рассчитанные значения V_{c2i} в табл. 4.2.

Октавные уровни виброизоляции G_i рассчитываются по формуле (2):

$$G_i = V_{cii} \quad (2)$$

Запишите рассчитанные значения G_i в табл. 4.2.

Сравните полученные значения G_i с требуемыми нормативными значениями, приведенными в табл. 4.3. Если хотя бы один из коэффициентов виброизоляции меньше, чем нормированное значение, делается вывод о недостаточности виброизоляции и следовательно о незащищенности помещения от утечки речевой информации.

Таблица 4.2

Результаты расчетов октавных коэффициентов виброизоляции

Номер октавной	Измеренный уровень виброакустического шума в	Уровень тестового	Уровень измеренного суммарного виброакустического сигнала и виброакустичес-	Расчетный уровень виброакустического сигнала в контрольной	Октавные уровни виброизоляции в контрольной
Контрольная точка №					
1					
2					
3					
4					
5					

Таблица 4.3 Нормативные значения коэффициента звукоизоляции

Место возможного перехвата речевой информации помещения		Нормативное значение октавного коэффициента звукоизоляции, дБ	
		для помещений, не оборудованных системами звукоусиления	для помещений, оборудованных системами звукоусиления
Смежные помещения		46	60
Уличное пространство	Улица без транспорта	36	50
	Улица с транспортом	26	40

4.6. Завершение измерений

Выключите комплекс «СПРУТ-7». Для этого:

- завершите работу с программой;
- выключите АС выключателем питания;
- выключите модуль тестового акустического сигнала;
- выключите измерительный модуль;
- отсоедините измерительный вибродатчик, упакуйте его в предназначенную коробку.
- отключите модуль сопряжения;
- сложите все компоненты комплекса в сумку.

5. Содержание отчета

Отчетом по данной работе является протокол инструментально- расчетной оценки защищенности помещения от утечки речевой конфиденциальной информации (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б), а также ответы на контрольные вопросы.

6. Контрольные вопросы

6.1. Какими особенностями характеризуются распространение звуковых колебаний в инженерных конструкциях?

6.2. Каким образом осуществляется съем речевой информации по виброакустическому каналу?

6.3. Зависит ли спектральный состав виброшума в контрольной точке от механической жесткости проверяемой ОК?

6.4. Назовите наиболее известные генераторы акустического и виброакустического маскирующего шума.

6.5. Цель проведения технического контроля акустической защищенности выделенного помещения.

6.6. Относительно каких мест проводится технический контроль акустической защищенности выделенного помещения?

6.7. Что предполагает инструментальный контроль акустической защищенности выделенных помещений?

6.8. Какой сигнал необходимо использовать в качестве тестового при виброакустическом инструментальном контроле?

6.9. Требования к выбору контрольных точек для вибрационных измерений при проверке выполнения норм противодействия акустической речевой разведке, если через границу контролируемой зоны проходят коммуникации инженерно-технических систем.

6.10. На чем базируется действующая методика измерений акустических и виброакустических характеристик различных сред?

6.11. Как определяется реальное затухание сигнала в виброакустическом канале утечки речевой информации?

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Крепежные элементы вибродатчика



Рис. 1П. Хомут для крепления вибродатчика на трубы отопления и водоснабжения



Рис. 2П. Площадка для крепления вибродатчика на стекла и гладкие поверхности



Рис. 3П. Шпилька для крепления вибродатчика на стены

Примеры крепления вибродатчика



Рис. 4П. Крепление вибродатчика на батарею отопления

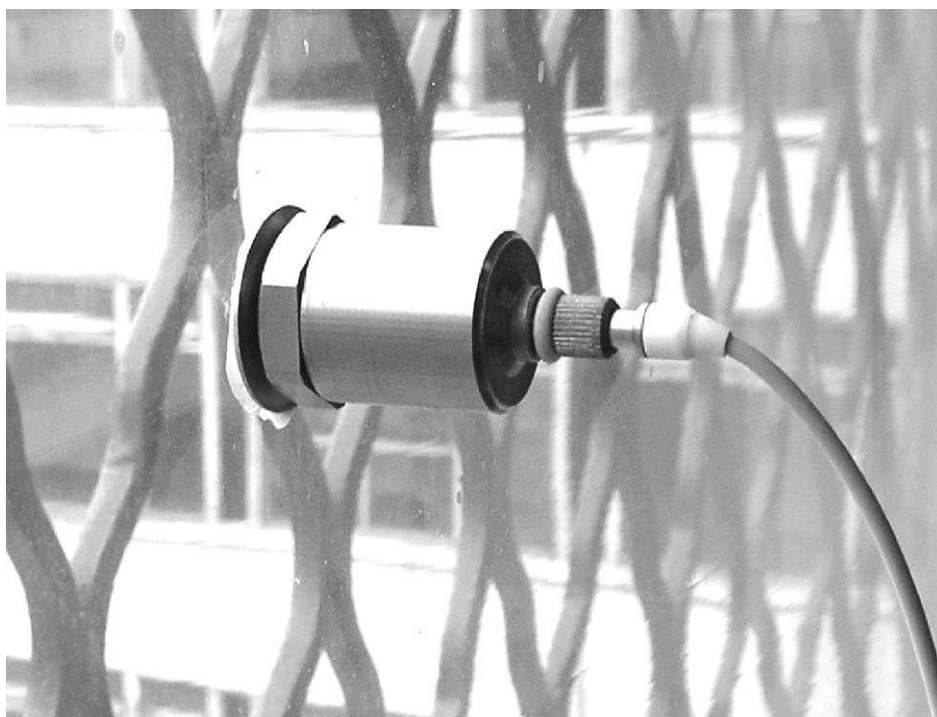


Рис. 5П. Крепление вибродатчика на стекло

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Рекомендуемая форма протокола инструментально-расчетной оценки защищенности помещения от утечки речевой конфиденциальной информации

ПРОТОКОЛ

инструментально-расчетной оценки защищенности помещения от утечки речевой конфиденциальной информации

1. Объект оценки (наименование помещения, адрес).
2. Назначение помещения и его краткое описание (расположение помещения, план-схема помещения).
3. Вид оценки - аттестационный контроль.
4. Вид оцениваемого канала перехвата речевой информации - виброакустический (оптико-электронный).
5. Оцениваемые ограждающие конструкции и элементы технических систем (окно, дверь, стены, пол, потолок, вент. канал и т.д.).
6. Описание применяемых мер и средств защиты (уплотненные притворы дверей, шторы, организационные меры и т.п.).
7. Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования (наименование, тип, заводской номер, дата очередной поверки).
8. Перечень нормативных и методических документов, используемых при оценке защищенности.

(Временная методика оценки защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по акустическому и виброакустическому каналам, Гостехкомиссия России, 2002).

9. Результаты измерений и расчетов виброизоляции.
10. Заключение о выполнении требований по защите (выполняются, не выполняются).

Оценку защищенности выполнил
(наименование должности, инициалы, фамилия)

(личная подпись)

Дата