

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 08.09.2021 16:47:00

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a50426d39e5f1c11eabb7329745d14a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
«*А*» *сентября* 2017г.



### ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО И ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ

Методические указания по выполнению практических работ по  
дисциплине «Технология обеспечения информационной безопасности  
объекта» для студентов специальности 10.04.01

Курск 2017

УДК 004.725.7

Составители: А.Л. Марухленко

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.Г. Сневаков*

**Исследование акустического и виброакустического каналов утечки информации:** методические указания к выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Л. Марухленко Курск, 2017. - 12 с. Библиогр.: с. 12.

Содержат сведения по вопросам исследования акустического и виброакустического каналов утечки информации. Указывается порядок выполнения практической работы, правила оформления, содержание отчета, контрольные вопросы

Методические указания по выполнению практических работ соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением, предназначены для студентов направления подготовки 10.04.01 для изучения дисциплины «Технология обеспечения информационной безопасности объекта».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 01.11.2017. Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 0,7. Уч.-изд.л. 0,6. Тираж 30 экз. Заказ \_\_\_\_\_. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель работы .....	4
2. Приборы и материалы.....	4
3. Подготовка к работе.....	4
4. Теоретическая часть.....	4
5. Выполнение работы .....	6
6. Содержание отчета.....	10
7. Контрольные вопросы.....	10
Библиографический список.....	12

## **1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Исследовать эффективность пассивного и активного противодействия утечке речевой информации по акустическому и виброакустическому каналу.

Изучение способов работы с многофункциональным поисковым прибором (МПП) ST-031 «Пиранья» в области акустических и виброакустических измерений.

Знакомство с системой виброакустической защиты (СВАЗ) путем постановки маскирующей помехи «Соната» и пассивным экранированием акустического и виброакустического каналов утечки конфиденциальной информации (КИ).

## **2. ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ**

Звукоизолированная камера. Генератор звуковых частот. Акустический излучатель.

Перегородки из различных материалов.

МПП ST-031 «Пиранья» (далее МПП ST-031). Направленный микрофон (из комплекта МПП ST-031). Виброакустический датчик (из комплекта МПП ST-031). СВАЗ «Соната» с набором излучателей.

## **3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

- Изучить правила работы с МПП ST-031 «Пиранья» в акустическом и виброакустическом режимах.
- Изучить инструкцию по прибору СВАЗ «Соната».
- Получить у преподавателя допуск к работе.

## **4. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Схема лабораторной установки (стенда) представлена на рис.1.1.

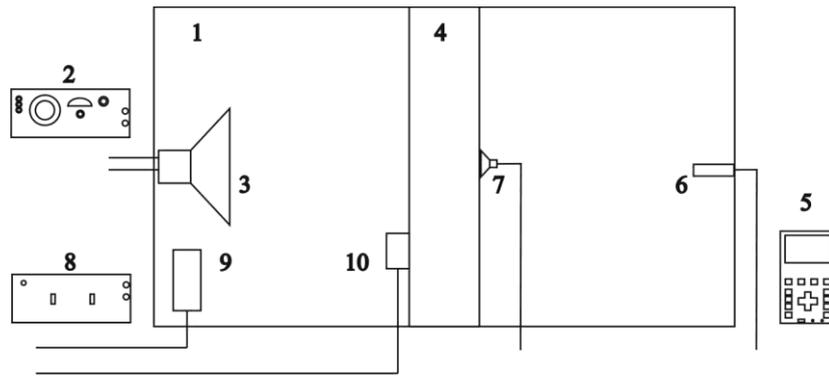


Рис. 1.1. Лабораторный стенд.

- 1 – Звукоизолированная камера.
- 2 – Генератор звуковых частот.
- 3 – Акустический излучатель.
- 4 – Перегородки из разных материалов.
- 5 – Прибор МПП ST-031.
- 6 – Направленный микрофон (из комплекта МПП ST-031).
- 7 – Виброакустический датчик (из комплекта МПП ST-031).
- 8 – Прибор СВАЗ «Соната».
- 9 – Акустический излучатель СВАЗ «Соната».
- 10 – Виброизлучатель СВАЗ «Соната» (плоский, для стекла).

Для выполнения лабораторной работы необходимы: МПП ST-031 с направленным микрофоном и виброакустическим датчиком; генератор звуковых частот с подключенным динамиком; СВАЗ «Соната»; звукоизолированный стенд с макетами ограждающих перегородок.

В лабораторной работе рассматриваются способы пассивной и активной защиты от утечки КИ по акустическому и виброакустическому каналам.

**Пассивная защита.** Исследуются виброакустические свойства перегородок, выполненных из следующих материалов:

- стекло (для имитации канала утечки через окно);
- гипсокартонная плита (для имитации канала утечки через стены);
- плита из минеральных волокон (для имитации канала утечки через навесной потолок).

**Активная защита.** Рассматривается вариант использования для постановки шумовых акустических и виброакустических помех СВАЗ «Соната».

## 5 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. Включить питание генератора звуковых частот и МПП ST-031.
2. Проверить работоспособность МПП ST-031 в акустическом и виброакустическом режимах.
3. Подключить выносной микрофон к разъему «PROBES».
4. Разместить микрофон МПП ST-031 в отверстии правой стенки звукоизолированной камеры таким образом, чтобы микрофон не выходил за внутреннюю границу звукоизолирующего слоя. Заполнить уплотнителем зазор в отверстии. Микрофон и акустический излучатель должны находиться на расстоянии порядка 1,0 м друг от друга (см. рис. 1.2).
5. Закрыть камеру и включить источник тестового сигнала на октавной частоте 1 кГц при значении напряжения  $-0,5$  В, что соответствует уровню громкой речи  $-74$  дБ. Установить зависимость между значениями МПП ST-031 и заданным уровнем.

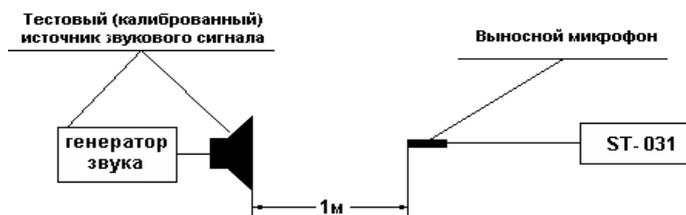


Рис. 1.2. Схема размещения источника звукового сигнала и МПП ST-031

6. Перейти в режим спектроанализатора – кнопка «SA».

Нажать «SET» и установите

«Line average ON/OFF» в положение «ON» (кнопка «3» и «ENTER»).

Включается функция линейного усреднения гармоник спектра.

Полученную спектрограмму занесите в отчет.

7. Нажать кнопки «RUN/STOP». Спектрограмма «замирает», и на экран МПП ST-031 выводится вертикальный маркер, перемещение которого вдоль горизонтальной оси осуществляется кнопками «□» и «□». Измеренные значения частоты и амплитуды, составляющих спектра, соответствующие положению маркера, отображаются в средней части нижней и верхней строк экрана, соответственно. Амплитуда сигнала на заданной частоте будет указываться в вольтах. Для перевода измерения в [дБ] относительно 0,1 мВ в режиме «SA» нажать «SET», «8» затем «Enter».

8. С помощью источника тестовых сигналов необходимо последовательно задавать частоты, соответствующие средним значениям по октавным полосам (см. таблицу 1.1).

Аналогичные измерения уровня тестового сигнала  $L_c$  провести для всех необходимых частот.

9. Измеренные значения занести в таблицу 1.1. По результатам измерений построить АЧХ тестового акустического сигнала.

Таблица 1.1. Результаты определения уровней тестового акустического сигнала  $L_{c,i}$ , [дБ]

Частота, [Гц]	200	500	1000	2000	4000
$L_{c,i}$ , [дБ]					

### **Определение акустических и виброакустических свойств ограждающей поверхности.**

1. На данном этапе работы производится оценка звукопоглощающих свойств ограждающих поверхностей, в качестве которых используются специальные перегородки, устанавливаемые в стенд. Для оценки звукопоглощающих свойств – перегородку расположить напротив отметок внутри стенда. Микрофон и акустический излучатель остаются на тех же местах, что и при первой серии измерений. Закрывать стенд.

2. По спектрограмме МПП ST-031, с помощью маркера, определить уровень сигнала, соответствующий  $L_{огр}$ . Оценить снижение уровня звукового сигнала за счет свойств перегородки по формуле  $a_{огр.i} \square L_{с.i} \square L_{огр.i}$ , дБ.

3. Произвести измерения на всех указанных в задании частотах. Принять решение о необходимости дополнительной защиты звуковой КИ, в том числе активными методами.

4. Открыть камеру и расположить виброакустический датчик МПП ST-031 в геометрическом центре перегородки – в данном случае это наиболее подверженная механическим колебаниям область. Присоединить вибродатчик к МПП ST-031 и произвести измерения уровня виброакустических колебаний  $L_{огр.в.i}$ , по аналогии с 6.5.-6.7, на всех заданных частотах.

Таблица 1.2. Результаты определения звукоизоляции ограждения

Частота, [Гц]	250	500	1000	2000	4000
$L_{огр.i}$ , [дБ]					
$L_{огр.в.i}$ , [дБ]					
$a_{огр.i}$ , [дБ]					

По значениям  $a_{огр}$  построить АЧХ перегородки в акустическом и виброакустическом режимах.

### Оценка эффективности активной защиты КИ с помощью СВАЗ «Соната»

5. Выключить генератор. Установить на перегородку виброизлучатель (пьезоэлектрический ПИ-45, если используется стеклянная перегородка, а в остальных случаях – «тяжелый» ВИ-45). Подключить к первому каналу СВАЗ

«Соната» виброизлучатель (шлейф проводов первого канала выведен в стенде). Переключить работу канала, в режим виброакустики и установить максимальный (девятый) уровень мощности помехи.

6. Включить питание СВАЗ «Соната». По спектрограмме МПП ST-031, с помощью маркера, определить на каждой из заданных частот уровень составляющей помехи. Записать данные  $L_{ВШi}$  в таблицу 1.3.

7. Отсоединить виброакустический датчик и подключить к МПП ST-031 микрофон. Подключить аудиоизлучатель АИ-45 системы акустической защиты СВАЗ «Соната» к первому каналу (переключить канал в акустический режим) и включить данный прибор. Расположить АИ-45 рядом с включенным источником тестового сигнала и провести измерения уровней шумов, соответствующих номеру «9» на шкале прибора. Измерительный микрофон находится в том же положении, что и в первой серии измерений, но за ограждающей поверхностью. Произвести измерения аналогично п.6.15 для всех указанных частот. Результаты измерений  $L_{Ш1}$

...  $L_{Ш5}$  занесите в таблицу 1.3.

Таблица 1.3. Результаты определения отношений «сигнал/шум» в октавных полосах для заданной контрольной точки

Частота, [Гц]	50	100	200	400	800
Уровень акустического шума в контрольной точке $L_{Шi}$ , [дБ]					
Уровень виброакустического шума в контрольной точке $L_{ВШi}$ , [дБ]					

Отношение сигнал/шум контрольной точке $q_{Ai}$ , [дБ]	В				
Отношение сигнал/шум контрольной точке $q_{Bi}$ , [дБ]	В				

8. Рассчитать для каждой октавной полосы отношение «сигнала/шум» в акустическом и виброакустическом режимах по формулам.

## 6. Содержание отчета

В отчете необходимо привести:

- формулировку цели и задания на выполнение работы;
- схему лабораторной установки;
- список приборов и оборудования;
- схемы выполненных измерений;
- таблицы значений измеренных величин и графики АЧХ для каждой серии измерений;
- расчет защищенности акустического сигнала;
- выводы по результатам выполненных исследований.

## 7. Контрольные вопросы

1. Физические основы акустического канала утечки.
2. Способы пассивной защита акустического ТКУ КИ.
3. Способы активной защиты акустического ТКУ КИ.
4. Как выбираются частоты сигнала при оценке защищенности акустического ТКУ КИ?
5. Что такое октавная полоса звуковых частот?

6. Как образуется виброакустический ТКУ КИ?
7. В чем состоят различия акустического и виброакустического сигналов утечки КИ?
8. Метод оценки утечки КИ по виброакустическому ТКУ.
9. Основные режимы работы МПП ST-031 «Пиранья».
10. Какими датчиками комплектуется МПП ST-031 для контроля акустического и виброакустического ТКУ КИ, их принцип работы и основные характеристики?
11. Достоинства и недостатки пассивных средств защиты речевой КИ.
12. Достоинства и недостатки активных средств защиты речевой КИ.
13. Рекомендации по установке излучателей СВАЗ «Соната».

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

- 1) Волхонский, В. В. Системы охранной сигнализации [Текст] / В. В. Волхонский. – СПб. : Экополис и культура, 2005.
- 2) ГОСТ Р 50775-95. Системы тревожной сигнализации. Ч. 1. Общие требования. Разд. 1. Общие положения. – М. : Изд-во стандартов, 1995
- 3) ГОСТ Р 50776-95. Системы тревожной сигнализации. Ч. 1. Общие требования. Разд. 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию. – М. : Изд-во стандартов, 1995.
- 4) Лепешкин, О. М. Комплексные средства безопасности и технические средства охранно-пожарной сигнализации : учеб. пособие [Текст] / О. М. Лепешкин. – М. : Гелиос АРВ, 2009.
- 5) Магауенов, Р. Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения [Текст] / Р. Г. Магауенов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2008.
- 6) Синилов, В. Г. Защита объектов современными средствами безопасности [Текст] / В. Г. Синилов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Торговый Дом ТИНКО, 2010.