

## ВОЗБУЖДЕНИЕ ВИБРАЦИЙ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ МАСКИРОВАНИЯ РЕЧИ

Г.В. ДАВЫДОВ<sup>1</sup>, А.В. ПОТАПОВИЧ<sup>1</sup>, Е.Н. СЕЙТКУЛОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь  
nil53@bsuir.edu.by*

<sup>2</sup>*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева  
ул. Мирзояна, 2, г. Астана, Республика Казахстан  
seitkulov\_y@enu.kz*

Рассматриваются механизмы возбуждения маскирующих речь вибраций ограждающих конструкций помещений для защиты речевой информации от утечки по акустическим каналам. Обосновываются требования к вибрационным преобразователям и методы измерения их характеристик для обеспечения защиты речевой информации в помещениях.

*Ключевые слова:* вибрационные преобразователи, комбинированные маскирующие сигналы, спектр колебаний, разборчивость речи.

Одним из методов защиты речевой информации от утечки по акустическим каналам является активный метод маскирования речевых сигналов в ограждающих строительных конструкциях помещений. Суть метода заключается в создании в ограждающих конструкциях вибраций, маскирующих речевой сигнал.

Системы активной защиты речевой информации включают генератор маскирующих сигналов и преобразователи электрических сигналов в акустические сигналы или механические перемещения.

В качестве преобразователей широко применяются электромагнитные и пьезоэлектрические. Недостатком электромагнитных преобразователей является низкая эффективность в области высоких частот (от 2000 до 8000 Гц). Пьезоэлектрические преобразователи не развивают необходимых усилий для возбуждения вибраций ограждающих элементов конструкций в диапазоне частот от 100 до 500 Гц.

При установке таких преобразователей на ограждающие элементы конструкций в местах их установки создаются силовые воздействия на ограждающие элементы конструкций помещений, вызывающие вибрацию.

Для оценки эффективности преобразователей необходимо измерять их параметры в частотном диапазоне речевых сигналов от 160 до 5600 Гц, чтобы иметь гарантию того, что преобразователи обеспечивают формирование маскирующих вибраций во всем диапазоне частот. В работах [1,2] указывается на необходимость проверки выталкивающей силы преобразователей, а не контроля ускорений или амплитуд вибраций самих преобразователей. Амплитуды вибраций преобразователей не являются однозначно определяемой величиной характеризующей взаимодействие преобразователя с ограждающей конструкцией, на которой он установлен. В данном взаимодействии важной характеристикой является масса преобразователя.

Так как механизм взаимодействия преобразователя с ограждающей конструкцией носит инерционный характер, то с увеличением массы преобразователя при одной и той же амплитуде колебаний преобразователя силовые воздействия на ограждающую конструкцию будут увеличиваться.

Силовое воздействие на ограждающую конструкцию определится из выражения

$$F = m \cdot A \cdot \omega^2 \sin(\omega \cdot t),$$

где  $A$  – амплитуда вибраций;  $\omega$  – частота вибраций;  $t$  – время;  $m$  – масса преобразователя.

Структурная схема установки для контроля выталкивающей силы преобразователей показана на рис. 1.

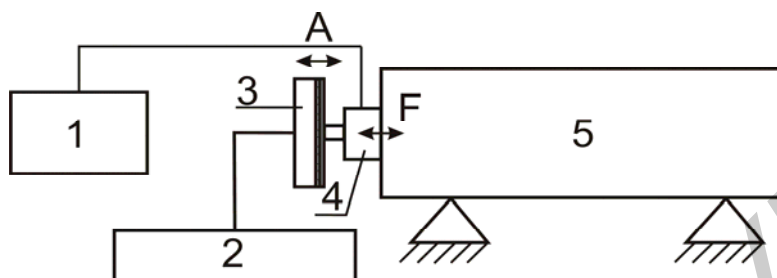


Рис. 1. Структурная схема установки для контроля выталкивающей силы:

1 – измеритель силы, 2 – генератор шума в 1/3 октавных полосах, 3 – вибрационный преобразователь, 4 – датчик силы, 5 – инерционная масса

Масса, на которую устанавливается датчик силы, представляет собой цилиндрическую массу диаметром 120 мм и длиной 350 мм и массой 16 кг.

Установка позволяет проверять амплитудно-частотную характеристику преобразователей и сравнивать характеристики преобразователей различных типов.

Эффективность работы преобразователей во многом определяется правильным выбором мест установки и способов крепления преобразователя, к ограждающим конструкциям.

Требуемое количество преобразователей определяется исходя из мест их расположения, конструкции и материалов ограждающих поверхностей, оконных проемов и инженерных коммуникаций, а также эффективного радиуса маскирования речевых сигналов преобразователями.

Под эффективным радиусом маскирования речевых сигналов преобразователями понимается максимальное расстояние по поверхности от места его установки до места, где уровни вибраций превышают маскируемый речевой сигнал в заданное количество раз.

Эффективный радиус маскирования речевых сигналов зависит не только от характеристик самого преобразователя, но и во многом – от характеристик ограждающих конструкций помещений поверхностей и поэтому определяется экспериментально. При удалении от места установки преобразователя на 1 м, уровень создаваемых им маскирующих вибраций уменьшается примерно на 3 – 6 дБ.

#### Список литературы

1. Воробьев В.И., Давыдов Г.В. // Доклады БГУИР. 2005 № 5 (17 мая 2005 г.). С. 32.
2. Готовко М.А., Корунос П.С., Потапович А.В. // Тезисы докладов X Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» Минск, 29-30 мая 2012 г. С. 12.
3. Готовко М.А., Корунос П.С., Потапович А.В. // Тезисы докладов X Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» Минск, 29-30 мая 2012 г. С. 12.