

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕНЕРАТОРОВ ШУМА

Никитенко Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Алефиренко В.М. – канд. техн. наук, доцент

Аннотация. Приведены результаты расчетов комплексных показателей качества генераторов шума, используемых для защиты информации. Представлена диаграмма распределения комплексных показателей качества, по которой может осуществляться выбор наиболее подходящей модели генератора с целью создания оптимальной защиты объекта.

Ключевые слова. генераторы шума, защита информации, технические характеристики, комплексные показатели, качество, выбор модели генератора.

Введение. Генераторы шума предназначены для защиты помещений от утечки информации по акусто-преобразовательным каналам путем создания широкополосного шума различного вида: «белого шума», «розового шума», «речевой смеси» [1]. В настоящее время для этой цели различными фирмами предлагается достаточно большое количество разных моделей генераторов шума, отличающихся своими техническими характеристиками. С одной стороны, это является положительным фактором, так как дает потребителю более широкие возможности выбора, а с другой стороны затрудняет более оптимальный выбор из-за большого количества технических параметров, имеющих различные числовые значения у разных моделей генераторов шума, которые достаточно сложно одновременно проанализировать и учесть.

Основная часть. Для решения этой проблемы может использоваться комплексный метод определения качества изделий, который позволяет учитывать все принятые во внимание параметры и их числовые значения [2,3]. Комплексный метод оценки качества изделий предполагает использование комплексных показателей, в качестве одного из которых может использоваться средневзвешенные арифметический показатель, который определяется по формуле

$$K_{\text{ариф}} = \sum_{i=1}^m a_{Ni} \cdot k_{Ni}, \quad (1)$$

где k_{Ni} – нормированный i -й единичный показатель; a_{Ni} – нормированный коэффициент, характеризующий вес (значимость, важность) i -го единичного показателя; m – количество единичных показателей, принятых во внимание.

Для получения нормированных (безразмерных) значений единичных показателей, входящих в формулу, использовалось выражение

$$K_{Ni} = \frac{k_i - k_{\text{кр}i}}{k_{\text{опт}i} - k_{\text{кр}i}}, \quad (2)$$

где k_i – исходное значение i -го единичного показателя; $k_{\text{кр}i}$ – критическое значение i -го единичного показателя; $k_{\text{опт}i}$ – оптимальное значение i -го показателя; $k_{\text{max}i}$ – максимальное значение i -го показателя; $k_{\text{min}i}$ – минимальное значение i -го показателя.

Если исходные значения k_i лежат в пределах $k_{кр i} < k_i < k_{опт i}$ или $k_{опт i} < k_i < k_{кр i}$, то нормированные значения K_{Hi} будут лежать в пределах $0 < K_{Hi} < 1$.

Коэффициенты значимости α_{Hi} для формулы (1) должны выбираться таким образом, чтобы обеспечивалось условие

$$\sum_{i=1}^m \alpha_{Hi} = 1. \quad (3)$$

То есть коэффициенты значимости должны лежать в пределах $0 < \alpha_{Hi} < 1$.

Для исследований было выбрано 20 моделей генераторов шума, предлагаемых на рынке различными фирмами: «Вуаль», «Камертон-3», ЛГШ (3 модели), «Прибой», «Птичь», «Равнина-3», «Риас» (4 модели), «Соната АВ», СТБ (2 модели), «Стена-105», «Шорох-5Л», DNG-2300, SEL SP-55, SI-503 [4]. В качестве единичных показателей были выбраны следующие наиболее важные параметры: диапазон частот маскирующих помех; коэффициент качества шумового сигнала; количество вибропреобразователей; количество акустических излучателей; диапазон регулирования уровня выходного сигнала; время непрерывной работы; потребляемая мощность; дистанционное управление параметрами генератора, есть/нет; дистанционное включение электропитания генератора, есть/нет; индикация неисправности, есть/нет; габаритные размеры; масса; цена.

Для определения численных значений комплексных показателей качества генераторов шума необходимо предварительно подготовить и преобразовать исходные данные. Для этого необходимо выполнить ряд последующих действий:

- провести преобразование параметров, выраженных несколькими числовыми значениями, в параметры, выраженные одним значением;
- определить численные значения параметров, по которым информация в источниках отсутствует;
- назначить параметрам коэффициенты значимости;
- выбрать оптимальные и критические значения параметров для их нормирования;
- провести нормирование коэффициентов значимости.

После преобразований общее число параметров, принятых во внимание, выросло до 14.

Для определения численных значений параметров моделей генераторов шума, по которым информация отсутствовала, использовались средние значения показателей по остальным моделям, по которым имелась информация и количество которых превышает количество первых.

Оптимальные и критические значения параметров были выбраны следующим образом:

- за оптимальное значение было взято значение на 10% превышающее максимальное значение из всех значений рассматриваемого параметра, если увеличение параметра приводит к увеличению качества, или значение на 10% меньше минимального значения из всех значений рассматриваемого параметра, если уменьшение параметра приводит к увеличению качества;
- за критическое значение было взято значение на 10% превышающее максимальное значение из всех значений рассматриваемого параметра, если увеличение параметра приводит к уменьшению качества, или значение на 10% меньше минимального значения из всех значений рассматриваемого параметра, если уменьшение параметра приводит к уменьшению качества.

Для присвоения параметрам коэффициентов значимости, которые не приводятся ни в одном из справочных источников, был использован экспресс-метод определения коэффициентов значимости, суть которого заключалась в определении различных по важности групп параметров [2,3]. Каждой группе присваивались свои числовые диапазоны, равностоящие друг от друга.

Результаты расчетов, проведенные по формуле (1) с учетом выражений (2) и (3), в виде столбиковой диаграммы представлены на рисунке 1.

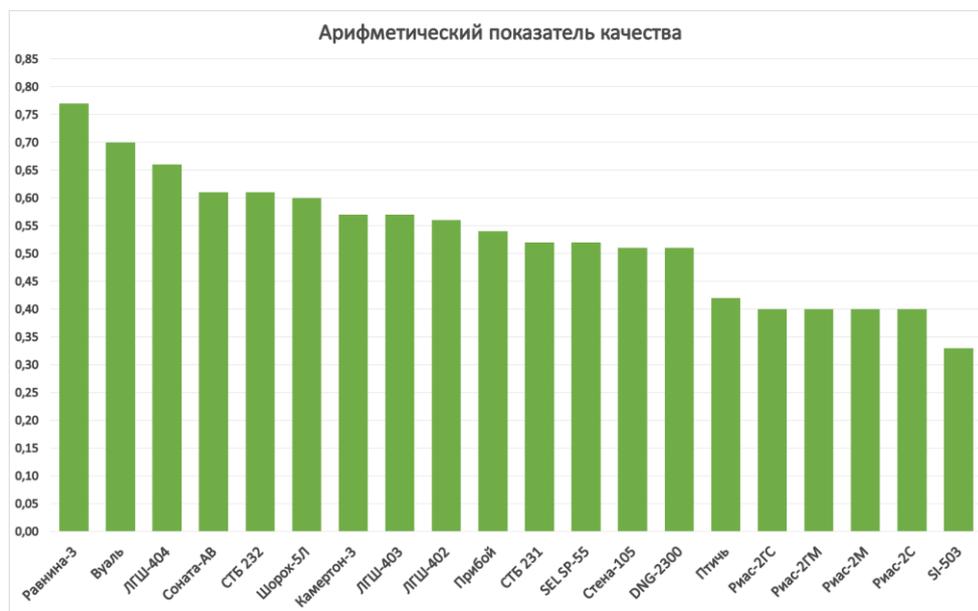


Рисунок 1 – Распределение комплексных показателей качества генераторов шума

Как видно из диаграммы, первые 3 места занимают генераторы шума «Равнина-3», «Вуаль» и ЛПШ-404. Полученные данные могут использоваться для предварительного принятия решения о выборе генератора шума для защиты объекта.

Заключение. Таким образом, полученные результаты позволяют эффективно и гибко проводить как предварительный, так и окончательный выбор конкретной модели генератора шума для обеспечения защиты информации от утечки по акусто-преобразовательным каналам.

Список литературы

1. Хорев, А.А. Системы и средства виброакустической маскировки / А.А. Хорев // Специальная техника. – 2006. – №1. – С. 47–59.
2. Алефиренко, В.М. Выбор состава технических средств для систем обеспечения безопасности / В.М. Алефиренко // Доклады БГУИР. – 2017. – № 2 (104). – С. 39–44.
3. Алефиренко, В.М. Выбор извещателей для систем защиты периметра / В.М. Алефиренко, Н.В. Яненко // Znanstvena Misel Journal. – 2019. – Vol. 1, № 31. – С. 51–56.
4. Средства противодействия экономическому шпионажу. Каталог 2021 // Защита информации. INSIDE. – 2021. – №1. – С. 69–112.

UDC 004.05

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE NOISE GENERATORS TECHNICAL CHARACTERISTICS

Nikitenko D.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Alefirenko V.M. – PhD, associate professor

Annotation. The results of calculations of complex quality indicators of noise generators used to protect information are given. A diagram of the distribution of complex quality indicators is presented, according to which the most suitable generator model can be selected in order to create the optimal protection of the object.

Keywords. noise generators, information protection, technical characteristics, complex indicators, quality, choice of generator model.