

устройства // - М: Издательство «Высшая школа». - 1981. – С. 293.

3. Карсон Р. Высокочастотные усилители // - М: «Радио и связь». – 1981. - №557. – С. 212.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА ИЗОЛЯЦИИ ВОЗДУШНОГО ШУМА С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рубин А.Н.(студентка гр. КФ-21)

Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой, Новополоцк, Республика Беларусь

Научный руководитель - **Боровкова Евгения Сергеевна**

(старший преподаватель кафедры физики, ПГУ им. Евфросинии Полоцкой)

Аннотация: в данной статье представлены основные результаты работы компьютерной программы для определения индекса изоляции воздушного шума акустически однородных конструкций.

Ключевые слова: индекс изоляции воздушного шума, поверхностная плотность конструкции, толщина конструкции, нормируемая оценочная кривая, неблагоприятные отклонения.

Введение

В современном обществе люди постоянно подвергаются воздействию повышенного уровня шума, и поэтому в наше время, когда города становятся все более шумными, важность создания среды с низким уровнем шума становится все более актуальной. Для обеспечения комфортного пребывания в зданиях и помещениях, нужно обращать внимание на индекс изоляции воздушного шума [1].

Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ — величина, которая служит для оценки звукоизолирующей способности ограждения одним числом, которая определяется путем сравнения частотной характеристики изоляции воздушного шума со специальной оценочной кривой в дБ. В итоге сравнения определяется сумма неблагоприятных отклонений [2].

Результаты и обсуждение

В ходе исследования была разработана программа, итогом которой является определение индекса изоляции воздушного шума акустически однородных конструкций. Программа была написана на языке Python. В качестве исходных данных мы вводим толщину конструкции h в м, расчетные значения звукоизоляции R , в дБ, а также плотность конструкции ρ в кг/м^3 . На рисунке 1 (а, б, в) мы можем увидеть интерфейс ввода параметров конструкции.

а

б

в

Рисунок 1 – исходных данных мы вводим толщину конструкции

В результате работы программа выводит неблагоприятные отклонения, средние значения неблагоприятных отклонений, а затем уже в зависимости от этих средних значений, если необходимо, производится смещение нормативной кривой, значение которой программа также позволяет выводить в виде массива данных [3]. Также выводится среднее значение неблагоприятных отклонений от смещенной нормируемой оценочной кривой и количество дБ, на которое смещена нормируемая оценочная кривая. И в итоге программа выдает нам рассчитанный индекс изоляции воздушного шума. Результат работы программы представлен на рисунке 2 и на рисунке 3.

Неблагоприятные отклонения: [5.0, 8.0, 11.0, 14.0, 17.0, 20.0, 19.8, 19.0, 17.0, 15.299999999999997, 13.850000000000001, 12.25, 9.5, 7.25, 4.799999999999997, 3.0] dB
 Среднее значение неблагоприятных отклонений: 12.296875 dB
 Неблагоприятные отклонения от смещенной нормативной кривой [0, 0, 0, 1.0, 4.0, 7.0, 6.800000000000001, 6.0, 4.0, 2.299999999999997, 0.8500000000000014, 0, 0, 0, 0, 0] dB
 Смещенная нормируемая оценочная кривая : [20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 43, 43, 43] dB
 Среднее значение неблагоприятных отклонений от смещенной нормируемой оценочной кривой 1.996875 dB
 Нормируемая оценочная кривая смещена на 13 dB
 12.296875
 Индекс изоляции воздушного шума равен 39 dB

Рисунок 2 – Результат работы программы

Индекс изоляции воздушного шума равен 39 dB

Рисунок 3 – Интерфейс вывода индекса изоляции воздушного шума

Корректность работы программы проверена с помощью теоретического расчета [4]. В качестве перегородки был взят пенополистирол толщиной $h = 0.05$ м и плотностью $\rho = 1200$ кг/м³. Итоговую таблицу со значениями можно наблюдать на рисунке 4.

Частота, Гц	Значения нормативной кривой звукоизоляции, дБ	Расчетные значения звукоизоляции, дБ	Неблагоприятные отклонения, дБ	Значения нормативной кривой звукоизоляции, смещенной вниз на 8 дБ	Неблагоприятные отклонения от смещенной нормативной кривой, дБ	Значения нормативной кривой звукоизоляции, смещенной вниз на 13 дБ	Неблагоприятные отклонения от смещенной нормативной кривой, дБ
100	33	28	5	25	-	20	-
125	36	28	8	28	-	23	-
160	39	28	11	31	3	26	-
200	42	28	14	34	6	29	1
250	45	28	17	37	9	32	4
315	48	28	20	40	12	35	7
400	51	31,2	19,8	43	11,8	38	6,8
500	52	33	19	44	11	39	6
630	53	36	17	45	9	40	4
800	54	38,7	15,27	46	7,3	41	2,3
1000	55	41,15	13,85	47	5,85	42	0,85
1250	56	43,75	12,25	48	4,25	43	-
1600	56	46,5	9,5	48	4,5	43	-
2000	56	48,75	7,25	48	-	43	-
2500	56	51,2	4,8	48	-	43	-
3150	56	53	3	48	-	43	-
Среднее значение неблагоприятных отклонений $\Sigma_i = 12,295$					$\Sigma_i = 5,23$	$\Sigma_i = 1,996875$	

Рисунок 4 – Итоговые значения

Заключение

Таким образом, нами была разработана программа определения индекса изоляции воздушного шума, а также основные элементы программы, включающие в себя ввод и вывод основных параметров конструкции. Благодаря возможности ввода различных параметров и визуализации результатов, данная программа поможет создавать комфортные условия в зданиях и помещениях. Создание такой программы на Python дает возможность оптимизировать процесс проектирования звукоизоляционных систем и повысить их эффективность.

Литература

1. Бобылев, В.Н. Изоляция воздушного шума однослойными ограждающими конструкциями: учеб. пособие / В.Н. Бобылев, В.А. Тишков, Д.В. Монич. – Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2014. – 67 с.
2. Расчеты звукоизоляции ограждающими конструкциями зданий / М. Ю. Ананьин, Д. В. Кремлева; [научный редактор И. Н. Мальцева]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Урал. федеральный университет. – Екатеринбург: Издательство уральского университета, 2014. – 92 с.
3. ТКП 45 – 204 -127-2009 (02250) Конструкции зданий и сооружений. Правила проектирования звукоизоляции и звукопоглощения.
4. Сравнительный анализ методик оценки защищенности речевой информации от утечки по прямым акустическим каналам при аттестации выделенных помещений / Паршин К. А., Анашкин П. А.// Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере № 5(15) / 2015.