

УДК 625/7/8:504

КОМПОНЕНТЫ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Янина Т. И., к.т.н., доцент,
Гуменный А. С., к.т.н., доцент
Яковлева П. Ф., ст. преподаватель
Хабибулин М. Ш., Алексеева В. А., студенты ИЗБ-191, I курс ИХНТ
Научный руководитель: Мальшин А. А. к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

При изучении экологических проблем г. Кемерово наряду с хорошо известными: загрязнением атмосферы, воды и почвы, ростом мусорных отвалов бытового и промышленного происхождения, обычно остаётся за рамками «шумовое загрязнение». Городские жители лишены возможности побыть в тишине даже несколько минут.

По современным исследованиям шум является одним из лидирующих факторов вредного влияния техногенной цивилизации на экологию, шум так же вреден, как загрязнение воздуха или воды.



Рис. 1. Движение транспорта по городской улице

Причинами шумового загрязнения промышленных городов, таких как Кемерово, обычно являются промышленные предприятия, строительство,

автодорожное хозяйство, бытовые источники, железнодорожный транспорт, природные катаклизмы и т.д. В современном мире все больше источников шумового загрязнения появляется в жилых и рабочих помещениях. Источники такого шума это бытовая и офисная техника, лифты, вентиляция, ремонтные работы, шумные соседи.

Любой шум это звуковые (акустические) волны в диапазоне от 20 до 20000 Гц, порог чувствительности индивидуален.

В соответствии с физиологическим законом Вебера-Фехнера, с ростом интенсивности звука его громкость возрастает по логарифмическому закону

$$D = \lg \frac{I}{I_0},$$

где I_0 - интенсивность звука напороге слышимости (10^{-12} Вт/м²).

Норма шума для жилых помещений и при дворовых территориях составляет 55 дБ в дневное время и 45 дБ в ночное, в больницах 30-40 дБ, т.е. уровень обычной речи.

Основной вклад в шумовое загрязнение Центрального района города Кемерово вносит автотранспорт (рис. 1).

Для исследования шумового загрязнения в звуковом диапазоне можно воспользоваться приложением к смартфону шумомер от VladPolyanskiy (рис. 2), погрешность которого после калибровки не превышает 3 дБ. С помощью такого шумомера можно определить не только громкость шума, но и его спектр.



Рис. 2. Шумомер

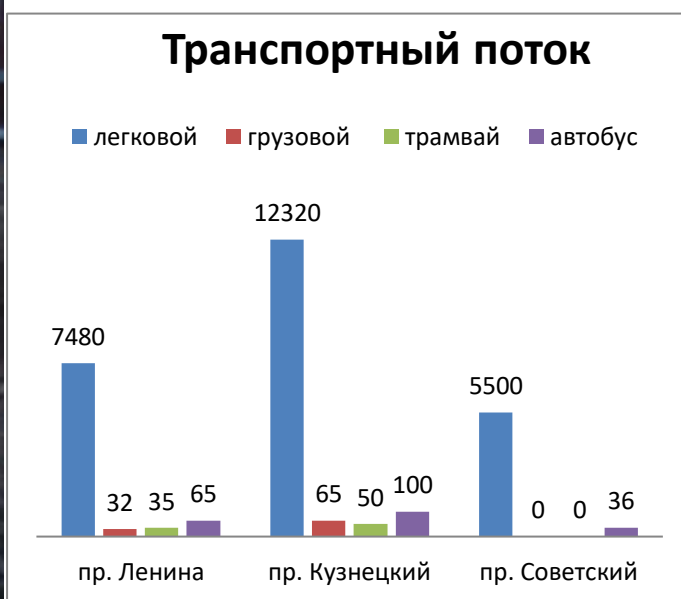


Рис. 3. Распределение транспортного потока

На рис. 3 представлено распределение транспортного потока на основных магистралях г. Кемерово.

На рис. 4 приведена зависимость громкости шума на проспекте Ленина в час пик днем и ночью. Из диаграммы видно, что даже в ночное время уровень шума превышает допустимые нормы. На отдельных магистралях особенно на Кузнецком проспекте интенсивность движения снижается незначительно, при этом скорость движения возрастает.

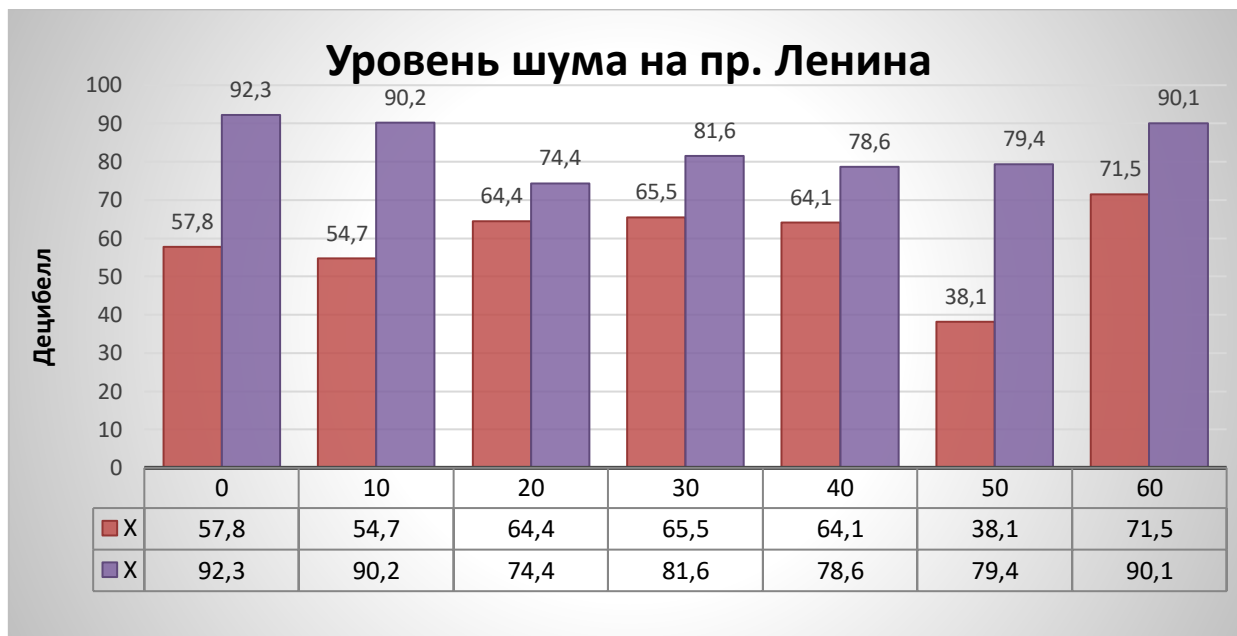


Рис. 4. Уровень шума на проспекте Ленина

Кроме слышимого диапазона шумовое загрязнение включает инфразвуковые шумы (с частотой до 16 Гц) и ультразвуковые шумы (с частотой более 2000Гц).

Инфразвуковые и ультразвуковые шумы, несмотря на то, что они не слышимы, так же могут оказывать влияние на живые организмы. Резонансные колебания в организме человека, которые могут быть спровоцированы инфразвуковыми шумами, вызывают весьма серьезные последствия. Поэтому инфразвуковые шумы в диапазоне от 5 до 10 Гц наиболее опасны (таблица).

| Органы человека | Резонансная частота, Гц |
|-----------------------|-------------------------|
| Голова | 20-30 |
| Глаза | 40-100 |
| Вестибулярный аппарат | 0,5-13 |
| Сердце | 4-6 |
| Почки | 6-8 |
| Руки | 2-5 |
| Позвоночник | 6 |

Основной вклад в ультразвуковые шумы бесконтактного типа так же вносит автомобильный транспорт, в частности, двигатели автомобилей. Вклад авиационных двигателей незначительный, так как число авиарейсов из аэропорта г. Кемерово 2-3 в день и большая удаленность аэропорта.

Степень вредного воздействия ультра- и инфразвуковых шумов зависит от частоты шума, его интенсивности и длительности при различной относительной влажности воздуха (ОВВ) (рис. 5). Ультразвуковые шумы хорошо поглощаются, поэтому опасны только вблизи источника, на расстоянии ста метров от источника, их интенсивность уменьшается более чем в сто раз.

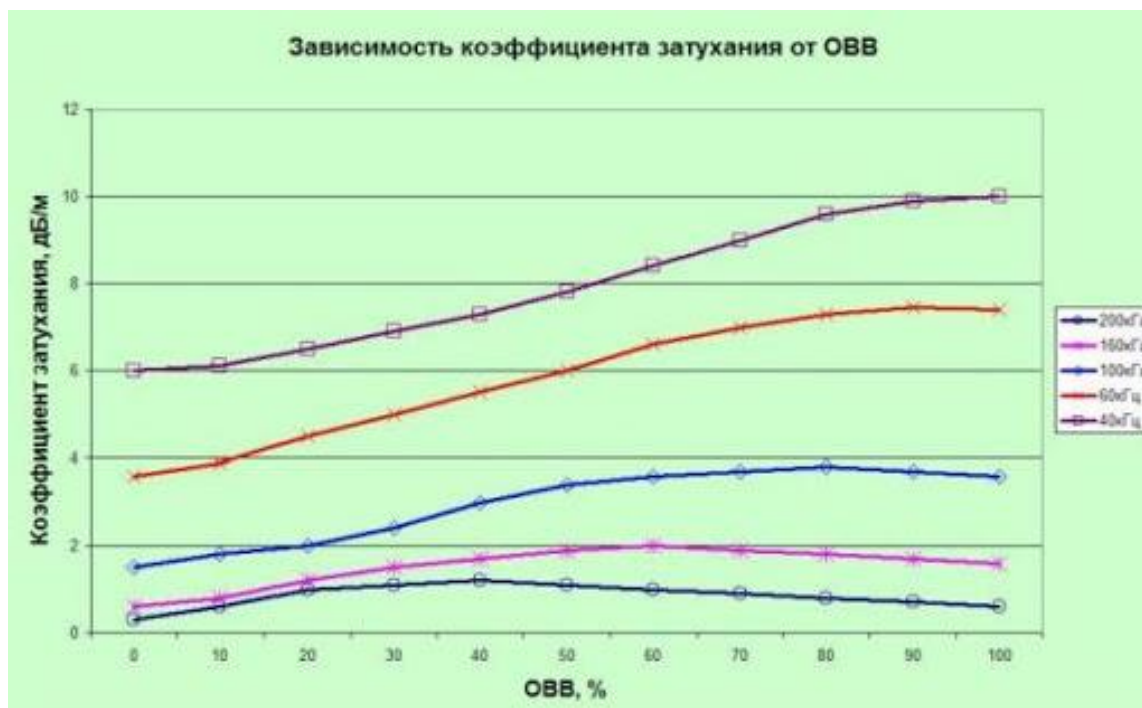


Рис. 5. Зависимость коэффициента затухания от ОВВ

Инфразвуковые шумы плохо поглощаются любыми средами, поэтому их интенсивность не изменяется на значительном расстоянии. Из-за большой длины волны для инфразвука ярко выражена дифракция, что в отдельных областях распространения приводит к резкому увеличению интенсивности шума.

Шумы другого происхождения иногда обладают интенсивностью, превосходящей шум транспортного потока, но они имеют эпизодический характер, а воздействие шума на транспортных магистралях постоянно и достаточно интенсивно, поэтому наиболее опасны для здоровья.

Список литературы:

1. Гакаев Д. А. Влияние шума и инфразвуков на организм человека // Молодой ученый. — 2015. — №15. — С. 261-264. — URL <https://moluch.ru/archive/95/21473/> (дата обращения: 11.03.2020).
2. Оказова З. П. Шумовое загрязнение как одна из экологических проблем современного города // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.
3. Каплун А.В. К вопросу решения экологических проблем при утилизации устаревшей электронно-вычислительной техники // А.В Каплун., Н. В. Куран, Т. И. Янина, А. С. Гуменный // Сборник трудов III Всероссийской молодежной научно-практической конференции "Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения". – Кемерово: КузГТУ им. Т.Ф.Горбачева, 21-22 декабря 2018 г.