

К РАСЧЕТУ УРОВНЕЙ ШУМА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ПРИМАГИСТРАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

В. Е. САВЕЛЬЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Достоверность расчета уровней шума подвижного состава на примагистральной территории существенно зависит от параметра ослабления звука, обусловленного геометрическими особенностями его распространения. В расчетной практике это ослабление обычно принимается равным 3 дБ с удвоением расстояния от источника, что соответствует близким расстояниям от пути, а на значительных – асимптотически приближается к спаду уровней шума на 6 дБ с удвоением расстояния, характерного для точечного источника.

Упрощенной моделью шума качения колес подвижного состава является линейное распределение некогерентных точечных источников. Тогда геометрическое ослабление звука на плоской поверхности открытого пространства на расстоянии r по нормали к середине линейного источника длиной l может быть определено в виде

$$\Delta r = 10 \lg[(1/2r) \arctg(l/2r) + l/(r^2 + l^2)].$$

В соответствии с выражением значения Δr приближенно составляют: $\Delta r \approx 10 \lg r$ при $r \leq l$; $\Delta r \approx 15 \lg r$ при $l < r \leq 2l$; $\Delta r \approx 20 \lg r$ при $r > 2l$.

Данные измерений и расчеты ослабления шума подвижного состава, обусловленного геометрическими особенностями распространения звука, в условиях свободного пространства плоской поверхности хорошо согласуются на расстояниях до 150 м с уменьшением фактического спада в сравнении с расчетным на больших расстояниях.

В условиях застроенного пространства примагистральной территории снижение уровней шума с расстоянием меньше вследствие неучтенных в расчете дополнительных отражений от локально реагирующих поверхностей и составляет приблизительно: $\Delta r \approx 10 \lg r$ при $r < l/\pi$; $\Delta r \approx 12 \lg r$ при $l/\pi < r < l$; $\Delta r \approx 14 \lg r$ при $l < r < 2l$; $\Delta r \approx 17 \lg r$ при $r > 2l$.

МЕТОД РАСЧЕТА УРОВНЕЙ ШУМА НА ТЕРРИТОРИИ СПОСОБОМ ГРУППИРОВКИ ИСТОЧНИКОВ ЗВУКА

В. Е. САВЕЛЬЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Расчет уровней экранированного шума на территории застройки при большом числе точечных источников звука требует значительных затрат времени. При большом удалении расчетной точки территории относительно источников звука и протяженных экранов на пути распространения шума допустимо с достаточной точностью практического расчета применить способ группировки близкорасположенных источников, находящихся на одной высоте, с приведением их к единому акустическому центру доминирующего по излучению звука источника с суммарным уровнем звуковой мощности сгруппированных источников.

Для источников постоянного шума суммарный уровень звуковой мощности $L_{w \text{ сум}}$ сгруппированных источников, характеризующихся звуковой мощностью L_{wi} ,

$$L_{w \text{ сум}} = 10 \lg 10^{0,1 L_{wi}}.$$

Для источников прерывистого и колеблющегося шума в качестве суммарного уровня звуковой мощности источников можно принять ее суммарный эквивалентный уровень $L_{w \text{ экв сум}}$ сгруппированных источников с уровнями звуковой мощности $L_{wi \text{ экв}}$

$$L_{w \text{ сум экв}} = 10 \lg 10^{0,1 L_{wi \text{ экв}}}.$$

Направленность излучения звука источниками может быть учтена соответствующим изменением уровней звуковой мощности источников.

Снижение уровня звука экраном конечной длины при действии доминирующего источника с уровнем звуковой мощности $L_{w \text{ сум}}$

$$\Delta L_{\text{Аэкр}} = -10 \lg(10^{-0,1 \Delta L_{\text{Аэкр}}^I} + \sum 10^{-0,1 L_{\text{Аэкр}}^{II,III}}),$$

где $\Delta L_{\text{Аэкр}}^I$ – снижение уровня звука, дБА, экраном бесконечной длины в зависимости от разности расстояния δ , по ходу экранированного звука и по прямой между источником и расчетной точкой; $L_{\text{Аэкр}}^{II,III}$ – снижение уровня звука, дБА, экраном бесконечной высоты в зависимости от разности расстояний $\delta_{2,3}$ по ходу экранированного звука и по прямой между источником и расчетной точкой.

$$\Delta L_{\text{Аэкр}}^{II,III} = 10 \lg \delta_{1,2,3} - 15.$$

Снижение уровня звукового давления экраном конечной длины при действии источника с уровнем звуковой мощности $L_{w \text{ сум}}$

$$\Delta L_{\text{Аэкр}} = -10 \lg(10^{-0,1 \Delta L_{\text{Аэкр}}^I} + \sum 10^{-0,1 L_{\text{Аэкр}}^{II,III}}).$$

Разности хода $\delta_{1,2,3}$ экранированного звука определяются аналогичным образом, а значения $\Delta L_{\text{Аэкр}}^{II,III}$ – по известным формулам в зависимости от числа Френеля.

Снижение уровней шума, обусловленное геометрическим распространением звука, поглощением звука в воздухе и поверхностью территории, определяется на расстоянии от акустического центра источника с $L_{w \text{ сум}}$ до расчетной точки по известным зависимостям.

При близком расположении источников шума между собой и значительном их удалении от расчетной точки территории различие в оценках снижения шума по данному методу и при дифференцированном расчете снижения шума отдельными источниками не превышает 1 дБ.

УДК 628.517.2:656.212.5

ШУМОВОЙ РЕЖИМ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ В ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ

В. Е. САВЕЛЬЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Н. А. ЗАЙКИНА

Гомельский городской центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья

В сложившейся городской застройке сортировочные станции обычно создают шумовой дискомфорт на прилегающих к ним селитебных территориях. Источниками наиболее интенсивного шума на станциях являются процессы маневровой работы (удары автосцепок подвижных транспортных средств в сортировочном парке, очистка замедлителей, торможение вагонов на тормозных башмаках). По данным измерений корректированные уровни звуковой мощности импульсного шума при создании автосцепок различных подвижных грузовых средств со скоростью движения до 4 км/ч достигают 132 дБА, со скоростью 10 км/ч – 141 дБА, со скоростью 18 км/ч – 145 дБА, а при ударе вагонов на замедлителях – до 110 дБА. Уровни звуковой мощности процессов очистки замедлителей изменяются в пределах 113–118 дБА, а при торможении вагонов на тормозных башмаках – от 120 до 129 дБА.

Приведенные уровни звуковой мощности источников шума определяют преимущественный характер импульсного шума, возникающего при соударениях автосцепок вагонов. По временным характеристикам действия преобладают шумы, образующиеся при соударении автосцепок вагонов на скоростях до 4 км/ч и торможении вагонов на башмаках. Шумы, возникающие при соударении автосцепок вагонов на больших скоростях и при очистке замедлителей носят случайный или эпизодический характер. Длительность действия импульсных шумов – менее одного процента продолжительности расчетных периодов суток.

Указанные характеристики определяют расчетный уровень звуковой мощности импульсного шума как его максимальное значение, равное 132 дБА, а предельно допустимый уровень в жилой застройке – равный 55 дБА. С учетом этого допустимый акустический режим на селитебной территории и в помещениях жилых зданий большой этажности первого эшелона застройки обеспечивается при удалении сортировочных станций на расстоянии не менее 1 км.