

160 км/ч. Однако эксплуатационная надежность токосъемных вставок токоприемников на этих электропоездах оказалась существенно различной. Количество отказов вставок, вследствие их трещин и разрушений, на электропоездах HRCS2 в разы превышает соответствующие отказы на электропоездах EJ675, что и привело к необходимости проведения сравнительных исследований физико-химических показателей материала вставок токоприемников этих электропоездов, а также анализа конструктивных особенностей подвижных головок токоприемников, на которые устанавливаются эти вставки.

В токоприемниках электропоездов HRCS2 и EJ675 используются угольные (углеродные) вставки, пропитанные металлами, в основном медью, производства компании «PanTrac» (Германия), соответственно марок RH83M6 и RH85M6. Эти вставки на токоприемниках электропоезда HRCS2 установлены в подрессоренную головку в виде рамочной замкнутой конструкции, на которой с помощью токопроводящего клея закреплены две параллельных накладки из углеродистого материала. На электропоезде EJ675 головка токоприемника выполнена в виде двух отдельных параллельных подрессоренных профилей, на которые с помощью клея закреплены токосъемные накладки.

Результаты исследований физико-химических свойств материалов применяемых накладок (вставок) электропоездов показали, что по сравнению с материалом RH83M6 вставки из материала RH85M6 на 22 % имеют большую плотность, на 24 % больший предел прочности при изгибе и содержат на 10 % больше меди в своем составе и, как следствие, обладают на 58–64 % меньшим удельным электрическим сопротивлением. То есть они менее нагреваются при работе под током. Кроме того, микроструктура этих вставок более плотная, с металлическими прожилками меди и олова в виде образований, схожих с нитями. Структура же материала RH83M6 менее плотная и имеет в своем объеме включения образований меди и олова в виде металлических скоплений и отдельных нитей.

Анализ конструктивных особенностей токосъемных головок токоприемников электропоездов HRCS2 и EJ675 показал, что в условиях фактического состояния контактной сети участков обращения скоростных электропоездов на железных дорогах Украины, которое существенно отличается от состояния контактной сети на западных железных дорогах, токосъемные головки, выполненные в виде подрессоренных замкнутых рамочных конструкций с двумя параллельными накладками из углеродистого материала, механически менее устойчивы при прохождении случайных неровностей, возникающих в подвеске контактного провода и их накладки более склонны к трещинам, сколам и отслоению от несущего профиля.

На основании результатов исследований был сделан вывод, что в условиях железных дорог Украины для вставок токоприемников электропоездов скоростного движения до 160 км/ч более целесообразно применение армированных металлами углеродных материалов с физико-химическими показателями, близкими к свойствам материала марки RH85M6 компании «PanTrac». Кроме того, подвижную головку токоприемника желательно выполнять в виде двух отдельных подрессоренных параллельных профилей с закрепленными на них накладками, что придает ей большую «эластичность» при движении по контактному проводу с возможными местными неровностями.

УДК37.016:5023

## ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ШУМА ВБЛИЗИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОКЗАЛА ГОРОДА ГОМЕЛЯ

*В. С. ДЕЦУК, Е. А. ЛИСИЦА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Согласно санитарным нормам для территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, зданиям поликлиник, амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек, допустимый уровень эквивалентного шума равен 55 дБА, а ночью – 45 дБА. Однако эквивалентные и максимальные уровни звука в дБА для шума, создаваемого на территории средствами автомобильного, железнодорожного транспорта, в 2 м от ограждающих конструкций перво-



го ошелона шумозащитных типов жилых зданий, зданий гостиниц, общежитий, обращенных в сторону магистральных улиц общегородского и районного значения, железных дорог, допускается принимать на 10 дБА выше (поправка D = +10 дБА). Таким образом, допустимый уровень эквивалентного шума принимается равным 65 дБА.

В данной работе были исследованы уровни шума от железнодорожного подвижного состава в г. Гомеле. За расчетный участок был принят железнодорожный вокзал и прилегающие к нему территории радиусом 350 м. Исследование проводилось при помощи программы ШУМ «ЭКО центр». Данная программа позволяет выполнить расчет уровней звукового воздействия на расстоянии от источников шума с известным излучением. В программе реализован учет затухания звука в промышленных и жилых зонах, при прохождении через листву, а также с учетом рельефа местности.

В качестве дополнительных возможностей предусмотрены средства создания и редактирования картосхем местности, включая импорт космических снимков из программы GoogleEarthPro.

Для получения необходимых расчетов при помощи программы GoogleEarthPro была создана картосхема района размещения источника шума и прилегающие к ней территории, в том числе и ближайшие селитебные зоны. Затем на получившейся карте было указано нахождение жилой зоны, зоны кустарникового насаждения, зоны административных зданий, зоны гостиниц.

Далее на карте были размещены источники шума, а также их характеристики: тип источника, уровень и срок звукового воздействия, высота источника. В расчетах были учтены различные типы препятствий, в частности забор вдоль железнодорожных путей и древесно-кустарниковые насаждения, а также типы покрытий поверхности земли. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень шума в различных точках картосхемы

Расчетная точка		Координаты			Уровень шума, Гц							
Номер	Наименование	X	Y	Z	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000
36	1,36	200	200	1,5	84	84	81	70,9	69,7	70,4	63	53,7
37	1,37	100	200	1,5	90,1	90,1	87,1	77	76	76,8	69,6	61
38	1,38	0	200	1,5	84,6	84,5	81,4	71,3	70,1	70,9	63,4	53,8
39	1,39	-100	200	1,5	81	80,8	77,7	67,4	66,1	66,9	59,3	49
40	1,40	-200	200	1,5	77,7	77,6	74,3	63,9	62,4	62,7	54,7	43,1
41	1,41	-300	200	1,5	75,7	75,5	72,2	61,6	59,9	60	51,4	38,3
42	1,42	-400	200	1,5	74,7	74,5	71,1	60,6	58,7	58,7	49,9	35,8
43	1,43	-500	200	1,5	76,7	76,6	73,4	63	61,2	61,2	52,3	38,2
44	1,44	500	100	1,5	73,7	73,7	70,5	60,1	58,1	57,9	49,1	33,9
45	1,45	400	100	1,5	75,5	75,5	72,4	62	60,3	60,4	51,9	38,6

Уровень шума согласно таблице различается как в зависимости от частот, так и в различных точках координатной схемы. Максимальные уровни на исследуемой территории достигают 100 дБ, а средний уровень по отдельным частотам – 73–75 дБ, что также превышает норматив.

На рисунке 1 представлена акустическая картосхема района железнодорожного вокзала г. Гомеля.

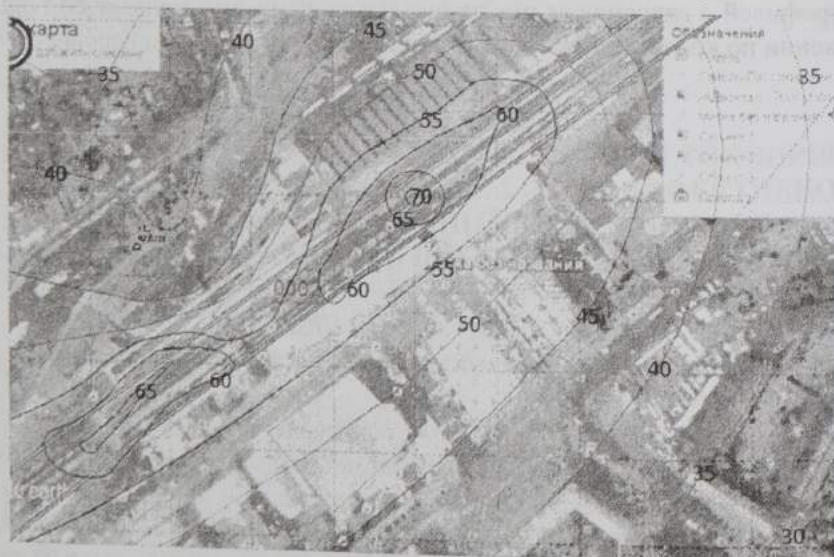


Рисунок 1 – Акустическая картосхема района железнодорожного вокзала г. Гомеля



Согласно схеме изолиния уровня шума, превышающего дневной норматив, проходит по парковке перед зданием железнодорожного вокзала и по улице Киселева, а превышающая ночной норматив – за зданием «ДК железнодорожников» и гостиницы «Гомель» по Привокзальной площади.

Таким образом, представленные результаты показывают, что часть зданий по улице Киселева и гостиница «Гомель» нуждаются в дополнительной акустической защите, в частности, в виде древесно-кустарниковых насаждений и использования шумозащитных панелей зданий.

УДК 37.016:5023

## ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ УРОВНЯ ШУМА ВБЛИЗИ ПОДВИЖНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СОСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ПОЕЗДА И ЕГО ДЛИНЫ

В. С. ДЕЦУК, Е. А. ЛИСИЦА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Шум – беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структур. С физиологической точки зрения шумом может быть назван любой нежелательный звук (простой или сложный), мешающий восприятию полезных звуков (человеческой речи, сигналов и пр.), нарушающих тишину и оказывающих вредное действие на человека.

Железнодорожный транспорт по объему грузовых перевозок занимает первое место среди других видов транспорта, а по объему перевозок пассажиров – второе место после автомобильного транспорта, однако, являясь важной и неотъемлемой составляющей любого промышленного комплекса, железная дорога оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Это обусловлено прокладыванием новых линий, производственно-хозяйственной деятельностью предприятий, эксплуатацией железных дорог и подвижного состава, шумовых эффектов, сжиганием большого количества топлива, применением пестицидов на лесных полосах и др.

Шум в определенных условиях может оказывать значительное влияние на здоровье и поведение человека. Он может вызывать раздражение и агрессию, артериальную гипертензию (повышение артериального давления), тиннитус (шум в ушах), потерю слуха.

Наибольшее раздражение вызывает шум в диапазоне частот 3000–5000 Гц. Хроническая подверженность шума на уровне более 90 дБ может привести к потере слуха. При шуме на уровне более 110 дБ у человека возникает звуковое опьянение, по субъективным ощущениям аналогичное алкогольному или наркотическому. При шуме на уровне 145 дБ у человека происходит разрыв барабанных перепонки.

В данной работе представлен расчет уровня шума вблизи подвижного железнодорожного состава в зависимости от скорости движения и количества вагонов в составе. Рассчитан мгновенный и эквивалентный уровни шума как от одного состава, так и от потока поездов.

Шумовую характеристику поезда  $L_w$  – уровень звуковой мощности 1 м длины поезда в децибелах рассчитывают по формуле

$$L_1 = A_{\text{констр}} + B \lg \frac{v_1}{v_0}$$

Так как  $v_0 = 1$  м/с, то

$$L_1 = A_{\text{констр}} + B \lg v_1 = 63 + 25 \lg v_1,$$

где  $A_{\text{констр}}$  – характеристика конструктивного совершенства поезда в шумовом отношении (в Беларуси принимают 63 дБА);  $B$  – параметр, зависящий от состояния рельсового пути и других внешних характеристик (в Беларуси – 25).

Мгновенный уровень шума одного поезда

$$L_{\text{max}} = L_1 + 10 \lg \left\{ \frac{L_0}{8\pi} \left[ \frac{3l}{r_0^2 + (l/2)^2} + \frac{l_0}{r_0} \arctg \frac{l}{2r_0} \right] \right\},$$