



УДК 625.11:502.3

**CONSTRUCTION MEASURES REDUCE EXCESSIVE ACOUSTIC IMPACT  
ON RESIDENTIAL AREAS****СТРОИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ СНИЖЕНИЯ СВЕРХНОРМАТИВНОГО  
АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИЛЫЕ ТЕРРИТОРИИ****Kopytenkova O.I. / Копытенкова О.И.***d.m.s., prof. / д.м.н., проф.***Afanaseva T.A. / Афанасьева Т.А.****Masarsky V.L. / Машарский Б.Л.***candidate of technical Sciences, docent / к.т.н., доц.***Zavyalov A. V. / Завьялов А.Б.***St. Petersburg state University of railway engineering, Emperor Alexander I**Moscow 9, 190031, St. Petersburg, Russia**Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра**I», 190031, Московский 9, Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования воздействия железнодорожных транспортных средств на окружающую среду и эффективность материалов используемых при строительстве акустических экранов для снижения акустической нагрузки на жилые территории. Использованы современные технические измерительные средства и специально оборудованная сертифицированная реверберационная камера. Установлено, что железнодорожный транспорт генерирует преимущественно низкочастотный шум. В этих условиях наиболее предпочтительными являются шумозащитные материалы изготовленные по лицензии компании Дюрисол Интернешенал.

**Ключевые слова:** шум, акустическая нагрузка, железнодорожный транспорт, акустические экраны.

**Вступление.**

Воздействие шума является одним из наиболее агрессивных антропогенных видов загрязнения окружающей среды. Известно, что длительное воздействие шума оказывает негативное действие на качество жизни населения [1,2,3,4]. Одним из наиболее значимых источников сверхнормативного уровня шума на территориях жилой застройки в настоящее время являются железнодорожные транспортные потоки.

В сложившейся ситуации на участках жилых территорий в зоне сформировавшегося акустического дискомфорта важно определить реальное и прогнозируемое шумовое загрязнение и обосновать эффективные шумозащитные мероприятия.

**Основной текст.**

При выполнении исследований проведены натурные измерения показателей шума от различных типов железнодорожного транспорта и экспериментальные измерения в звукомерной реверберационной камере (уровни звукового давления в октавных полосах (дБ) и уровни звука (дБА)). Измерения звукоизоляции проведены в соответствии с ГОСТ 27296-2012. Использовали шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А, генератор белого шума с линейно-спадающим уровнем спектра шума со



скоростью 3 дБ/октаву DL301 с усилителем мощности АМ 301.

Полученные результаты позволили вычислить индекс изоляции воздушного шума  $R_w$ , дБ. Результаты натуральных измерений представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Результаты натуральных измерений спектральных характеристик шума от железнодорожных транспортных средств.**

Тип поезда, (разгон, торможение, ровный участок)	Октава со средними геометрическими частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Эквивалентные уровни звукового давления, $L_{eq, окт}$ дБ								
Электропоезд 8 вагонов; торможение	70,3	70,2	68,3	65,6	64,8	63,3	62,5	60,5	48,3
Электропоезд 8 вагонов; разгон	65,1	67,9	67,5	60,2	61,3	64,3	63,1	58,4	41,3
Электропоезд 8 вагонов; ровный участок	63,4	64,3	65,2	63,1	62,7	61,5	58,4	57,5	42,3
Грузовой поезд; 58 вагонов; ровный участок	85,2	86,4	81,5	79,5	76,4	67,8	62,6	65,5	51,3
Грузовой поезд; 61 вагон; ровный участок	91,6	90,0	80,4	67,6	70,1	71,4	72,4	67,1	52,8
Ласточка: ровный участок	76,0	78,2	77,5	67,1	68,6	73,2	71,5	65,1	50,2
Аллегро; ровный участок	81,3	80,5	80,3	74,4	71,3	71,4	70,9	67,5	53,4
Сапсан; 10 вагонов; ровный участок	72,7	71,2	72,4	68,2	70,2	70,5	68,3	55,9	72,7
Сапсан; 20 вагонов; ровный участок	75,5	76,5	75,3	72,9	71,5	70,5	71,1	70,2	67,2
Пассажирский поезд; 16 вагонов; ровный участок	70,3	71,3	68,4	68,5	69,3	67,3	62,5	61,8	52,0

*Авторская разработка*

Исследования в реверберационной камере проведены на 6 опытных образцах. Результаты представлены в таблице 2.



Таблица 2

**Характеристики снижения уровней шума материалами,  
используемыми для строительства акустических экранов**

Тип шумозащитной панели	Среднегеометрические частоты, Гц					Индекс изоляции воздушного шума, дБ
	125	250	500	1000	2000	
"SOUNDGUARD"	19	18	24	27	32	28
АпАТЭК	31	31	26	34	40	34
АкустовЪ – ПАП (ШЗЭ) – без перфорации	23	27	26	27	27	27
АкустовЪ – ПАП (ШЗЭ) – с перфорацией	19	21	28	33	40	32
Дюрисол	38	41	37	44	51	44
АЗ-с	15	19	29	38	44	32

*Авторская разработка*

**Заключение и выводы.**

Железнодорожный транспорт генерирует преимущественно низкочастотный шум. Наиболее эффективными для строительства акустических экранов в этих условиях являются шумозащитные материалы изготовленные по лицензии компании Дюрисол Интернешенал, (ТУ 5741-001-80560517-2011). Известно, что материал, изготовленный по технологии Дюрисол, обладает длительным сроком службы, вандалоустойчивостью, простотой монтажа, удобством обслуживания, возможностью быстрого демонтажа при проведении ремонтных работ. Кроме того, данный материал обладает высокой эффективностью на низких частотах, которые наиболее характерны для железнодорожных транспортных средств. Это позволяет рекомендовать его для использования при проектировании и строительстве шумоограждающих конструкций вдоль транспортных магистралей.

**Литература:**

1. Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Курепин Д.Е. Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга на основе гигиенической оценки акустического воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду/ Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения Материалы Пленума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды. под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина// 2015.- С. -184-186.

2. Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Курепин Д.Е. Оценка акустического воздействия на основе анализа риска здоровью населения при строительстве и эксплуатации железных дорог/ Актуальные вопросы развития инновационной



деятельности в новом тысячелетии XIV Международная научно-практическая конференция// 2015.- С. -29-33.

3. Курепин Д.Е., Копытенкова О.И. Стратегия развития шумозащитных мероприятий в условиях городской застройки /Техносферная и экологическая безопасность на транспорте (ТЭБТРАНС-2014) Тезисы докладов IV Международной научно-практической конференции. Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I// 2014.- С.- 50-52.

4. Афанасьева Т.А., Копытенкова О.И., Машарский Б.Л. Анализ нормативно-правовой документации, регламентирующей шум железнодорожного транспорта. В сборнике: Защита от повышенного шума и вибрации сборник докладов. Министерство образования и науки Российской Федерации Балтийский государственный технический университет "Военмех". 2017. С. 174-177.

### Reference

1. Afanas'eva T.A., Kopytenkova O.I., Masharskij B.L. Analiz normativno-pravovoj dokumentacii, reglamentiruyushchej shum zheleznodorozhnogo transporta. V sbornike: Zashchita ot povyshennogo shuma i vibracii sbornik dokladov. Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii Baltijskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet "Voenmekh". 2017. S. 174-177.

2. Kopytenkova O.I., Levanchuk A.V., Kurepin D.E. Sovershenstvovanie sistemy social'no-gigieničeskogo monitoringa na osnove higieničeskoj ocenki akustičeskogo vozdejstviya avtomobil'nogo transporta na okružhayushchuyu sredu/ Metodologičeskie problemy izučeniya, ocenki i reglamentirovaniya himičeskogo zagryazneniya okružhayushchej sredy i ego vliyanie na zdorov'e naseleniya Materialy Plenuma Nauchnogo soveta Rossijskoj Federacii po ehkologii čeloveka i gigiene okružhayushchej sredy. pod redakciej akademika RAN YU.A. Rahmanina// 2015.- S. -184-186.

3. Kopytenkova O.I., Levanchuk A.V., Kurepin D.E. Ocenka akustičeskogo vozdejstviya na osnove analiza riska zdorov'yu naseleniya pri stroitel'stve i ehkspluatacii zheleznyh dorog/ Aktual'nye voprosy razvitiya innovacionnoj deyatelnosti v novom tysyacheletii XIV Mezhdunarodnaya nauchno-praktičeskaya konferenciya// 2015.- S. -29-33.

4. Kurepin D.E., Kopytenkova O.I. Strategiya razvitiya shumozashčitnyh meropriyatij v usloviyah gorodskoj zastrojki /Tekhnosfernaya i ehkologičeskaya bezopasnost' na transporte (TEHBTRANS-2014) Tezisy dokladov IV Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii. Peterburgskij gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya Imperatora Aleksandra I// 2014.- S.- 50-52.

**Abstract.** *The article presents the results of the study of the impact of rail vehicles on the environment and the effectiveness of materials used in the construction of acoustic screens to reduce the acoustic load on residential areas. Modern technical measuring instruments and a specially equipped certified reverberation chamber were used. It is established that railway transport generates mainly low-frequency noise. Under these conditions, the most preferred are noise protection materials manufactured under license from Durisol international.*

**Key words:** *noise, acoustic load, railway transport, acoustic screens.*

Статья подготовлена в рамках НИР Комплекс научно обоснованной доказательной базы, направленной на снижение акустического воздействия от объектов железнодорожного транспорта. ШИФР 9.075

Статья отправлена: 12.10.2018 г.

© Копытенкова О.И., Афанасьева Т.А., Машарский Б.Л., Завьялов А.Б.