

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II»

ООО «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»

19—20 апреля 2016 г., Нижний Новгород
Сборник материалов Международной
научно-практической конференции

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ, ПРИНЦИПЫ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II»
ООО «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»**

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ, ПРИНЦИПЫ
И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ
НА ТРАНСПОРТЕ**

**Сборник материалов
Международной научно-практической конференции
19–20 апреля 2016 г., Нижний Новгород**

М825 **Современные методы, принципы и системы автоматизации управления на транспорте: сборник материалов Международной научно-практической конференции (19–20 апреля 2016 г., Нижний Новгород).** — Москва: Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, 2016. — 38 с.

Рассмотрены проблемы маркетинга на рынке грузовых железнодорожных перевозок, взаимодействия железнодорожного комплекса с грузовладельцами, повышения сохранности грузов и вагонов, эффективного управления парком вагонов в современных условиях, совершенствования системы управления парком вагонов, развития автоматизации горочных комплексов, стабилизации пропуска вагонопотоков за счет повышения их маршрутизации, внедрения «твердого» графика движения поездов и совершенствования сортировочной работы станций, взаимодействия различных видов транспорта, выработки новых методов интеллектуального управления.

Материалы сборника могут представлять интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов и специалистов ОАО «Российские железные дороги».

УДК 625(06)

- © Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, 2016
- © ООО «Научно-технологический центр по эксплуатации железных дорог», 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Современные методы, принципы и системы автоматизации управления на транспорте» посвящен совершенствованию методов управления транспортным комплексом и эксплуатационной работой.

Научные статьи сборника предлагают решения ряда актуальных проблем управления транспортным комплексом в современных условиях. При этом используются различные математические методы и современные исследования в данном направлении. Особое внимание уделено развитию интеллектуализации управления перевозочным процессом на различных этапах реализации управленческих решений, а также прикладным социально-гуманитарным аспектам.

В сборник включены статьи, отражающие результаты исследований профессорско-преподавательского состава, студентов и научных работников вузов, научно-исследовательских институтов и иных научных организаций, а также специалистов ОАО «Российские железные дороги».

Проректор-директор Российской открытой
академии транспорта Московского государственного
университета путей сообщения

Императора Николая II, д.т.н., профессор,

Заслуженный работник высшей школы

Российской Федерации



В.И. Апатцев

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
<i>В.А. Аксёнов, О.С. Юдаева, В.Б. Простомолотова, Л.А. Асташкина.</i> Определение акустических характеристик теплозвукоизоляционных материалов серии URSA GEO с целью применения на объектах железнодорожного транспорта.....	4
<i>А.П. Иванов.</i> Синхронизация взаимодействия смежных видов транспорта на основе интермодальных логистических технологий	11
<i>С.В. Беспалько, А.И. Быков, В.И. Богачев, Ю.Н. Уткина.</i> Исследование напряженно-деформированного состояния днища котла цистерны из алюминиевого сплава	17
<i>А.С. Космодамианский, А.А. Пугачев, В.И. Воробьев.</i> Зависимость характеристик скалярного управления тяговым асинхронным двигателем от теплового состояния обмоток	21
<i>А.А. Спектор.</i> Развитие кадрового потенциала российских железных дорог на основе корпоративной системы образования	27
<i>Е.В. Дробкина.</i> Оценка эффективности автоматизации тепловых пунктов	32

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
СЕРИИ URSA GEO С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ
НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
(Российская открытая академия транспорта МГУПС (МИИТ))

Экологически чистые звукоизоляционные материалы обеспечивают многократное уменьшение ударной и звуковой энергии волны во всем диапазоне частот. Этот результат достигается за счет плотности материала и увеличения количества чередований разнородных слоев и интегрированной, упругой, виброгасящей прослойки, не связанных между собой, частиц минерального наполнителя.

Измерения изоляции воздушного шума облегченными ограждающими конструкциями перегородок с применением материалов URSA GEO осуществлялись в соответствии с ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения».

Испытания проводились на сертифицированном аэроакустическом стенде НИИСФ РФФСН.

Целью испытаний являлось определение акустических характеристик теплозвукоизолирующих материалов [1, 2].

В работе использованы следующие средства измерений:

1. Комплект для измерения акустических характеристик конструкций на базе анализатора 2260D (Брюль и Кьер, Дания), в составе: — Модульный анализатор 2260 — Программное обеспечение для проведения измерений акустических характеристик зданий тип VZ7204 — Калибратор звукового уровня тип 4231 — Всенаправленный источник звука с треногой тип 4296 — Усилитель мощности тип 2716;

2. Модульный анализатор 2250 (Брюль и Кьер, Дания);

3. Шумомер — анализатор спектра Октава 110А (Октава+, Россия) Копии свидетельств о поверке приборов приведены в приложении Е.

Измерения выполнены в соответствии с техническим заданием, включающем следующие пункты:

1. Определение диффузных коэффициентов звукопоглощения для материалов URSA GEO M-11, URSA GEO M-15, URSA GEO M-25, URSA GEO П-15, URSA GEO П-20, URSA GEO П-30, URSA GEO П-35, URSA GEO Фасад, URSA GEO Перегородка, URSA GEO Скатная крыша, URSA GEO Универсальные плиты.

2. Определение динамических модулей упругости для материалов URSA GEO П 60, URSA GEO П-75.

3. Определение звукоизоляции ударного шума двумя конструкциями перекрытий с плавающими полами с применением URSA GEO П-60 (20 мм) и URSA GEO П 75 (50 мм).

4. Акустические испытания 4 вариантов конструкций перегородок с материалом URSA GEO П-15 (50 мм с 1 ГКЛ, 50 мм с 2 ГКЛ, 100 мм с 1 ГКЛ, 100 мм с 2 ГКЛ с каждой стороны).

5. Акустические испытания тепло-звукоизоляции каркасных стен. При толщине балок 150 мм конструктивные слои следующие: Виниловый сайдинг, обрешетка, плита ОСБ 10 мм, ТИМ в распор между несущими конструкциями (деревянный брус 150 мм), пленка пароизоляционная (или без нее), плита ОСБ 10 мм. Используется Материал URSA GEO «Скатная Крыша» (150 мм).

6. Акустические испытания тепло-звукоизоляции при внешней обшивке здания. Конструктивные слои: Виниловый сайдинг, пленка ветрозащитная, обрешетка деревянная 50 мм, ТИМ в распор между несущими конструкциями, капитальная стена брус 150 мм. Используется Материал URSA GEO M-15 (100 мм).

7. Определение приведенных сопротивлений теплопередаче теплозвукоизоляционных ограждающих конструкций на основе теплофизических испытаний в акустических камерах НИИ ИСФ РААСН.

8. Акустические испытания 6 вариантов сборных деревянных конструкций перекрытий с подвесным потолком с применением материалов PureOne:

а. Несущие элементы перекрытий — деревянные балки (брус 200×150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 100 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).

б. Несущие элементы перекрытий — деревянные балки (брус 200×150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 200 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).

с. Несущие элементы перекрытий — деревянные балки (брус 200×150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 50 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.

д. Несущие элементы перекрытий — деревянные балки (брус 200×150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 150 мм. На 150 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.

е. Несущие элементы перекрытий — деревянные балки (брус 200×150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 50 мм. На 300 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона). В пространстве подвесного потолка размещен материал PureOne толщиной 50 мм.

ф. Несущие элементы перекрытий — деревянные балки (брус 200×150 мм) с шагом 730 мм. Балки обшиты снизу и сверху слоем гипсокартона. В межбалочном пространстве размещен материал PureOne толщиной 100 мм. На 300 мм ниже балок устраивается подвесной потолок (один слой гипсокартона).

В пространстве подвешенного потолка размещен материал PureOne толщиной 100 мм.

10. Определение акустических характеристик звукоизолирующих покрытий марки URSA GEO M-25Ф толщиной 5 и 100 мм на металлические испытательные воздуховоды диаметром 160 и 315 мм и покрытия марки URSA GEO M-25 толщиной 50 мм на металлический испытательный воздуховод диаметром 315 мм.

Результаты измерений

Лабораторией архитектурной акустики и акустических материалов НИИ строительной физики РААСН проведены сертификационные акустические испытания образцов теплозвукоизоляционных изделий из стеклянного штапельного волокна «URSA GEO» для определения диффузных коэффициентов звукопоглощения методом реверберационной камеры в соответствии с ГОСТ Р 53376-2009 «Материалы звукопоглощающие. Метод измерения звукопоглощения в реверберационной камере» (аналог ЕН-ИСО 354-2003) в диапазоне частот от 100 до 5000 Гц, а также определение динамических характеристик (динамического модуля упругости и индекса улучшения изоляции ударного шума) материалов П-60 и П-75, в соответствии с ГОСТ Р 53378-2009 «Материалы акустические, применяемые в плавающих полах жилых зданий. Метод определения динамической жесткости» (аналог ЕН-ИСО 29952-1992), ГОСТ 16297-80 «Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний» и ГОСТ Р 27296-87 «Защиты от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерений». Реверберационная камера НИИСФ объемом 188 м³ и площадью ограждающих поверхностей 203 м² в плане имеет трапециевидную форму. Образцы изделий (плиты и маты), каждый общей площадью 11–12 м² размещались на жестком основании пола камеры. В момент проведения измерений температура воздуха в камере составляла 14–16°С, относительная влажность воздуха 60–80%. Время реверберации в камере при отсутствии в ней испытуемых образцов изделий на частоте 1000 Гц составляло 5,7 с.

Результаты проведенных испытаний показали, что при размещении плит марок П-15, П-20, П-30, П-35, «Фасад», «Универсальные плиты», матов М-11, М-15, М-25 и «Перегородка» непосредственно на жестком основании, наиболее эффективной областью звукопоглощения является диапазон средних частот. Исключение составляет изделие «Скатная крыша», характеризующаяся высокими коэффициентами звукопоглощения, главным образом на низких частотах, благодаря значительной толщине слоя материала (150 мм). Для практического применения в соответствии с требованиями ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования» звукопоглощающие свойства материалов и изделий оценивают одним числом — индексом звукопоглощения α_w . В зависимости от полученных значений индекса звукопоглощения материалы и изделия должны быть отнесены к одному из пяти классов, указанных в ГОСТ 23499 «Материалы и изделия звукоизоляционные и звукопоглощающие строительные. Общие технические условия». Процедура определения индекса звукопоглощения изложена в ГОСТ Р 53377-2009 «Материалы акустические звукопоглощающие, применяемые в зданиях. Оценка звукопоглощения». Для вычисления индексов звукопоглощения полученные значения реверберационных коэффициентов звукопоглощения в 1/3 — октавных полосах частот были пересчитаны в октавные значения средних коэффициентов звукопоглощения.

По результатам расчета индексов звукопоглощения изделия теплозвукоизоляционные из стеклянного штапельного волокна «URSA GEO» следует отнести к классам:

Плиты П-15 (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,80$ к классу В;

Плиты П-20 (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,90$ к классу А;

Плиты П-30 (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,80$ к классу В;

Плиты П-35 (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,85$ к классу В;

Плиты «Фасад» (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,60$ к классу С;

Плиты «Универсальные плиты» (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,80$ к классу В;

Маты М-11 (толщина 50 мм) с индексом $\alpha_w = 0,90$ к классу А;

Маты М-15 (толщина 50 мм) с индексом $\alpha_w = 0,85$ к классу В;

Маты М-25 (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,80$ к классу В;

Изделия «Перегородка» (толщина 50 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,60$ к классу С;

Изделия «Скатная крыша» (толщина 150 мм) — с индексом $\alpha_w = 0,80$ к классу В.

Для установления возможности применения указанных плит в качестве упругих прокладок в конструкциях «плавающих» полов (стяжек), на вибростенде по ГОСТ 16297-80 «Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний» были выполнены измерения динамических характеристик (динамического модуля упругости E_d и относительного сжатия ϵ_d) плит П-60 и П-75 при нагрузках 2000 Н/м^2 и 5000 Н/м^2 . Затем в звукомерных (реверберационных) камерах для проведения испытаний звукоизоляции перекрытий были определены индексы улучшения изоляции ударного шума «плавающим» полом (стяжкой), уложенным по звукоизоляционному слою из плит П-60 и П-75 на стандартном перекрытии из железобетонной плиты толщиной 140 мм.

Динамические характеристики плит П-60 и П-75 отвечают требованиям ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования» и СНиП 23-03-2003 «Защита от шума». Индексы улучшения изоляции ударного шума ΔL_{nw} , благодаря плавающей стяжке, уложенной по теплоизоляционному слою из указанных плит, составили: при толщине слоя 20 мм из плит П-60 — 36 дБ, при толщине слоя 50 мм из плит П-75 — 41 дБ.

По показателям звукопоглощения, материалы (плиты и маты) из стеклянного штапельного волокна «URSA GEO» со-

ответствуют требованиям СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и ТУ 5763-001-71451657-2004* и рекомендуются для применения в строительстве в звукоизолирующих и звукопоглощающих конструкциях для снижения шума в помещениях жилых, общественных и производственных зданий, а также для применения в помещениях со специальными требованиями к акустическим характеристикам (залы театров и кинотеатров).

По результатам акустических испытаний теплозвукоизолирующих покрытий можно отметить следующее:

1. за счет установки теплозвукоизолирующих покрытий уровни шума, излучаемое в измерительное помещение, значительно снижаются, особенно на высоких частотах;

2. акустическая эффективность покрытий, определенная по звуковому давлению, и по звуковой мощности, в диапазоне низких частот (до 20 Гц) не более 20 дБ, затем она существенно повышается и достигает на высоких частотах 23–28 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химико-аналитические исследования образцов теплоизоляции для пассажирских вагонов на основе стеклянного волокна с определением параметров термодеструкции и термостойкости / Сборник трудов молодых ученых и специалистов транспортной отрасли, посвященный 90-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожной гигиены. — М., 2015.

2. Гигиеническая оценка теплоизоляционной продукции с определением параметров термодеструкции и термостойкости / Сборник трудов молодых ученых и специалистов транспортной отрасли (II выпуск). — М., 2016.

3. ГОСТ Р 53376-2009 «Метод измерения звукопоглощения в реверберационной камере».

4. ГОСТ Р 53378-2009 «Материалы акустические, применяемые в плавающих полах жилых зданий. Метод определения динамической жесткости».

5. ГОСТ 16297-80 «Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний».

6. ГОСТ Р 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения».

7. ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия строительные звукопоглощающие и звукоизоляционные. Классификация и общие технические требования».

8. СНИП 23-03-2003 «Защита от шума».

А.П. Иванов

СИНХРОНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СМЕЖНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

(Российская открытая академия транспорта МГУПС (МИИТ))

В транспортной системе России, в настоящее время, сложилась крайне неблагоприятная обстановка. Несогласованное взаимодействие смежных видов транспорта, задействованных в процессе мультимодальных перевозок, приводит к экономическим потерям, касающимся практически всех участников цепи продвижения товаров и оказания транспортных услуг, а сами транспортные узлы стали «затором» на пути продвижения грузопотоков от производителя до потребителя.

Как отмечают эксперты, особенно это проявляется при взаимодействии железных дорог, автомобильного и морского транспорта, при перевозке экспортных грузов через морские порты и сухопутные пограничные переходы. Такая крайне неудовлетворительная обстановка с переработкой грузопотоков, возникающая в российских портах, не только не способствует привлечению международных транзитных грузов, но и вредит этому — «отпугивая» грузопотоки [1].

Основные причины несогласованности в совместной работе железнодорожного, автомобильного и морского транспорта и портов заключаются в следующем:

— порты изначально создавались ориентированными главным образом на приём импортных грузов, что в принципе и определяло транспортную конфигурацию в них;

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ, ПРИНЦИПЫ
И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ
НА ТРАНСПОРТЕ**

*Сборник материалов
Международной научно-практической конференции
19-20 апреля 2016 г., Нижний Новгород*

Статьи печатаются в авторской редакции

*Ответственные за выпуск Г.М. Биленко, М.Г. Лыиков,
А.А. Шатохин, А.М. Ольшанский, А.В. Игнатенков*

Компьютерная верстка *О.А. Денисова*
Дизайн обложки *А.Ю. Байкова*

Изд. зак. 60. Формат 60×90¹/₁₆. Усл. печ. л. 2,5.
Тираж 40 экз. Тип. зак. 147

Информационно-издательский отдел
Информационно-методического управления РОАТ,
125190, Москва, Часовая ул., 22/2