

Помимо представленного (основного) варианта конструктивного решения покрытия возможен вариант со светопрозрачным решением. Конструкция таких панелей-пакетов будет аналогична предыдущему варианту, за вычетом узлов стыковки панелей, а именно их нижней части. А также данный светопрозрачный вариант панелей не требует вышележащих защитных слоев, потому как верхняя обшивка будет выполнена из монолитного поликарбоната, который достаточно устойчив к воздействиям внешней среды и имеет необходимую морозо-, ударо-, износостойкость. Нижняя обшивка будет выполнена из органического стекла, которое несколько дешевле монолитного поликарбоната.

Прозрачный вариант будет несомненно дороже, однако в этом случае преобладают эстетические качества и комфортность помещений за счет их освещенности.

По предварительному укрупненному расчету стоимости предлагаемого нетрадиционного энергоэффективного утеплителя в виде полимерной панели-пакета (основного непрозрачного варианта) с заполнением инертным газом можно сказать, что при ориентировочной стоимости в 185000 бел. руб./м² панель-пакет толщиной 180 мм обеспечивает сопротивление теплопередаче около 8,36 м²·°С/Вт. Традиционный утеплитель в виде минераловатных плит той же толщины обеспечивает сопротивление 4,39 м²·°С/Вт при ориентировочной стоимости 282400 бел. руб./м².

Относительно веса утеплителей полимерная панель является более тяжелой (около 270 кг/м³ при максимальной толщине листов) нежели минеральная вата (35 кг/м³), но за счет уменьшения количества и веса остальных слоев, предлагаемое покрытие будет намного легче.

Подводя итоги, хотелось бы выделить несколько преимуществ предлагаемого нетрадиционного покрытия относительно традиционного:

- меньшая материалоемкость;
- меньшая трудоемкость монтажа;
- уменьшение количества слоев покрытия;
- уменьшение веса конструкции покрытия;
- меньшая стоимость конструкции.

УДК 699.844.621

РАЗРАБОТКА ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

З. Н. ЗАХАРЕНКО, Т. В. ЯШИНА, М. Н. ДОЛГАЧЁВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Объем производства нерудных строительных материалов, таких как щебень, песок, глина, применяемых в транспортном, промышленно-гражданском и дорожном строительстве, постоянно растет. Однако технический уровень машин и оборудования отстает от мирового по многим параметрам, в частности, по звукоизоляции. В настоящее время средств для приобретения новых технических ресурсов в организациях недостаточно, поэтому они уделяют большое внимание модернизации.

Транспортные средства, оборудованные кабиной, должны обеспечивать оператору не только хороший обзор, но и работу с соблюдением всех норм безопасности по воздействию внешних факторов, таких как шум, вибрация, запыленность, освещенность и температура. Основными источниками шума в транспортных средствах являются двигатель, трансмиссия, шины, кузов. Дополнительный шум в кабине возникает вследствие наличия сквозных отверстий и неплотностей в местах соединений деталей.

Герметизация кузова позволяет уменьшить уровень внутреннего шума транспортных средств на 4-6 дБ в широком диапазоне частот. Поэтому целесообразно места прохода трубопроводов и различных тяг, особенно со стороны мотоотсека, уплотнять с помощью резиновых прокладок, мастик и герметиков, а на металлические поверхности перед установкой звукоизоляционных материалов укладывать битумные прокладки. Для улучшения физико-механических и акустических характеристик звукоизоляционных материалов всё больше внимания уделяется разработке и применению многослойных конструкций.

Например, материалы "Antiphon LDA S-E" и "LA S-E" (Швеция) представляют собой многослойную конструкцию, состоящую из огнестойкого пенопласта, алюминизированной полиэфирной пленки, виброгасящей подушки и адгезива. Полиэфирная пленка предохраняет ячеистую структуру пенопласта от попадания жидкости, пыли и грязи. Материал "Antiphon SA" (Швеция) состоит из войлокоподобного слоя, представляющего собой спрессованный войлок из измельченного вторичного сырья с тиснением, толщиной 7–14 мм, покрытый пленкой. Температура эксплуатации данных материалов находится в диапазоне от -40 до $+120$ °С.

Аналогичный российский звукоизоляционный облицовочный материал состоит из слоя эластичного пенополиуретана, покрытого с лицевой стороны поливинилхлоридной пленкой, а с обратной стороны имеет липкий клеевой слой, покрытый антиадгезионной бумагой. Пленка ПВХ может быть с перфорацией и без. Температурный диапазон эксплуатации материалов – от -30 до $+90$ °С.

В статье представлены результаты исследований слоистых звукоизоляционных материалов.

Тип № 1 – для внутренних боковых панелей (толщина 30 ± 3 мм; поверхностная плотность 4000 г/м^2): нетканое полотно – полиуретан с наполнителем – текстильное полотно.

Тип № 2 – для внутренней обивки крыши (толщина 55 ± 3 мм; поверхностная плотность 3000 г/м^2): полиуретан с наполнителем – текстильное полотно.

Тип № 3 – для коврика пола (толщина 25 ± 3 мм; поверхностная плотность 7500 г/м^2): резина – полиуретан с наполнителем – лавсановая металлизированная пленка.

Тип № 4 – для обивки передка кабины (толщина 15 ± 2 мм; поверхностная плотность 2500 г/м^2): полиуретан с наполнителем – текстильное полотно.

В качестве наполнителя использовался чешуйчатый графит и диспергированная слюда.

Коэффициенты звукопоглощения и звукоизоляции материалов измеряли на акустическом интерферометре. Результаты испытаний приведены на рисунках 1, 2.

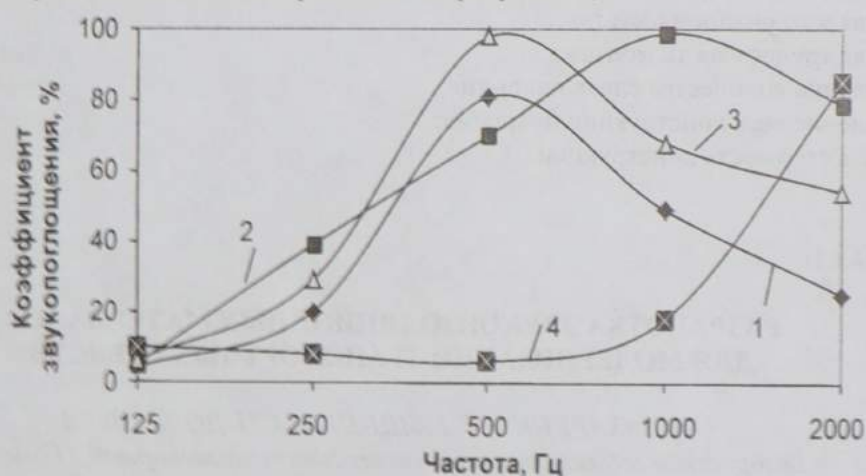


Рисунок 1 – Влияние частоты на коэффициент звукопоглощения слоистых материалов:

1 – для внутренних боковых панелей, 2 – для внутренней обивки крыши, 3 – для коврика пола, 4 – для обивки передка кабины

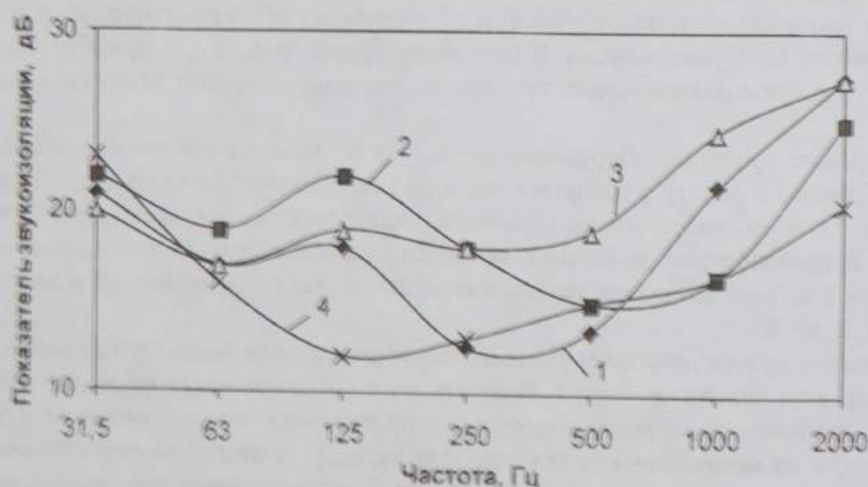


Рисунок 2 – Влияние частоты на показатель звукоизоляции слоистых материалов:

1 – для внутренних боковых панелей, 2 – для внутренней обивки крыши, 3 – для коврика пола, 4 – для обивки передка кабины

Таким образом, выполненные экспериментальные исследования акустических свойств различных типов материалов показали, что эффективного снижения энергии звуковых волн можно достигнуть определенным сочетанием звукопоглощающего и звукоизолирующего слоев.

УДК699.86

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОСТАВА ТСМ «КЕРАМИЧЕСКИЙ» ДЛЯ ТЕПЛОРЕНОВАЦИИ ЗДАНИЙ

Е. И. ЗДИТОВЕЦ, Е. В. СЕДУН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Постоянный рост цен на тепловую и электрическую энергию, наблюдаемый в последние годы, делает особенно актуальной проблему теплозащиты ограждающих конструкций зданий с целью экономии энергетических ресурсов. Однако сбережение тепла традиционными материалами и методами весьма трудоемко, особенно в случаях сложной конфигурации конструктивных элементов и ограниченного пространства. Данный факт приводит к необходимости применения качественно нового материала, обеспечивающего создание сплошного покрытия на сложных поверхностях и занимающего минимум пространства.

К такому материалу можно отнести теплоизоляционный материал нового поколения ТСМ «Керамический», который выглядит и наносится подобно обычной краске, образуя после высыхания эластичное покрытие, обладающее теплоизоляционными, гидроизоляционными, антикоррозийными свойствами и отличается простотой нанесения. Покрытие является полупрозрачным для инфракрасного излучения и обладает поглощающими, излучающими и рассеивающими свойствами, что принципиально меняет структуру тепловых потерь с поверхности. Согласно данным, приведенным в различных источниках, данное покрытие имеет коэффициент теплопроводности $0,001-0,003 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ и требует толщину нанесения $0,4-0,6 \text{ мм}$. Однако для достижения заявленных характеристик покрытия необходимо при нанесении материала придерживаться инструкции и соблюдать правильность технологии нанесения.

Данный состав был применен при теплореновации фасадов зданий птичников, принадлежащих ОАО «Птицефабрика «Рассвет»». Расчетное сопротивление теплопередаче наружных стен, выполненных из керамзитобетонных стеновых панелей с учетом покрытия стен составом ТСМ «Керамический» (при толщине покрытия $\delta = 0,5 \text{ мм}$, расчетном коэффициенте теплопроводности $\lambda = 0,002 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$) с учетом качественной подготовки поверхности, нанесения состава с выполнением всех технологических требований составляет $R_r = 1,105 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого $R_{r, \text{тр}} = 0,804 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ в соответствии с ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования».

Однако в процессе обследования наружных стен вышеуказанных зданий, выполненных силами НИЛ «Строительные конструкции, основания и фундаменты» имени д.т.н., профессора И. А. Кудрявцева выявлены следующие дефекты и повреждения теплоизоляционного покрытия:

- нанесение теплоизоляционного покрытия произведено по «старым» отделочным слоям без их предварительной зачистки и подготовки поверхности по всей площади стен;
- на участках выполнения ремонтных работ (заделка стыков стеновых панелей, сколов, трещин, выбоин на поверхности панелей и кладки стен) нанесение ТСМ произведено по «свежему» раствору, с некачественным выравниванием поверхности, в данных местах имеются необработанные участки, что свидетельствует о нарушении сплошности теплоизоляционного покрытия и, как следствие, снижении (вплоть до полного отсутствия) его теплоизоляционных свойств;
- отслаивание теплоизоляционного покрытия на многочисленных участках, наиболее проявляющееся в углах здания, стыках стеновых панелей, на участках месторасположения проемов;
- разрушение и обрушение теплоизоляционного покрытия и т. п.

Таким образом, с учетом вышеизложенного можно сделать вывод о том, что технология производства работ по нанесению теплоизоляционных составов играет существенную роль для достижения ими заявленных характеристик, и материал даже с самыми высокими теплотехническими показателями не будет выполнять своего функционального назначения в случае его некачественного нанесения.