

дополнительных звукопоглощающих элементов, установленных на боковых и средних экранах позволило еще немного понизить шум.

В г. Атланте (США) основная часть скоростной городской линии железной дороги располагается на эстакадах. Конструкция эстакады состоит из железобетонной несущей плиты, которая опирается на стальную балку коробчатого сечения. С одной стороны несущей железобетонной плиты находится акустический экран. Акустический экран высотой 1,5 м изготовлен из сборных железобетонных панелей, которые крепятся к несущей железобетонной плите таким образом, что обеспечивают зазор около 0,6 м между экраном и боковой стенкой проходящего вагона городской железной дороги. Максимальные уровни шума, зарегистрированные при прохождении испытательного поезда, состоящего из двух вагонов, показали, что наличие экрана приводит к уменьшению шума примерно на 9 дБА при всех скоростях прохождения поезда.

Интересен опыт борьбы с шумом на эстакаде городской железной дороги в г. Эйд-Каунти (США). Акустический экран выполнен из 14 металлических тонкостенных панелей, прикрепленных к краю консольной части несущей плиты. При этом зазор между экраном и боковой стенкой проходящего вагона городского поезда составляет около 0,3 м. Высота экрана составляет 1,2 м от поверхности головки рельса. Внутренняя (обращенная к пути) часть поверхности панели экрана состоит из слоя минеральной ваты, содержащейся в полиэтиленовых мешках толщиной 0,017 м, защищенных снаружи металлической перфорированной облицовкой. Снижение уровня шума за счет такой конструкции составило 8–12 дБА.

В настоящее время разработке эффективных материалов для шумозащитных барьеров уделяется большое внимание. Установлено: чем выше звукоизоляционные показатели материала, тем выше его акустическая эффективность. Поэтому при проектировании экрана необходимо выбирать материалы с поверхностной плотностью не ниже 15 кг/м^2 .

Следует отметить, что стоимость шумозащитных барьеров достаточно высокая, так как каждый из них разрабатывается для конкретных условий с учетом рельефа местности и шумовых характеристик.

Поэтому снижение стоимости шумозащитных барьеров возможно путем разработки новых эффективных недорогих материалов. Такими материалами являются цементно-стружечные плиты, изготовленные с использованием энергосберегающих технологий.

Цементно-стружечные плиты представляют собой листовый композиционный материал, полученный прессованием смеси, состоящей из цемента, древесной шерсти, химических добавок и воды. Процесс минерализации позволяет древесной шерсти противостоять биологическому воздействию, эрозии и гниению. Фактически это трансформация органического материала в состояние, при котором оно способно сопротивляться воздействию влаги, гнили, грызунов, грибков, огня, насекомых, химикатов, погодных условий и т. д.

Цементно-стружечные плиты имеют прекрасные акустические свойства, поскольку структура их поверхности способствует высокому уровню акустического поглощения. Плиты изготавливают различной толщины (от 25 до 90 мм). Поверхностная плотность плит составляет от $8,5$ до 36 кг/м^2 .

Исследования, проводимые в области создания цементно-стружечных плит, направлены на ресурсосбережение и совершенствование технологий их получения, а также на оптимизацию структуры слоев и составов материалов с целью увеличения их прочности, огнестойкости, теплоизоляции и улучшения акустических свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шум на транспорте / под ред. В. Е. Тольского [и др.]. – М.: Транспорт, 1995. – 368 с.

УДК 699.844.621

АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ В ПРОИЗВОДСТВО С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

А. В. ЗАХАРЕНКО, З. Н. ЗАХАРЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Способ производства цементно-стружечных плит (ЦСП) был впервые разработан в США в 30-е годы XX века, а практическую реализацию получил благодаря разработкам швейцарской фирмы "Дуризол" совместно с немецкой фирмой "Бизон-Верке" («Binos»). В настоящее время ЦСП производят по всему миру. Основными производителями оборудования для производства ЦСП являются голландская компания «Eltomation» и фирма "BINOS GmbH" (Германия) [1].

В СССР выпуск ЦСП начат с конца 1980-х гг. В 1986 году в составе Лодейнопольского деревообрабатывающего комбината открылся цех ЦСП. Почти все российские заводы по выпуску ЦСП были запущены в эксплуатацию в 1987–1989 годах. Из них ныне действуют Костромской завод ЦСП (Кострома), «ТАМАК»

(Тамбов), «Стропан» (Омск), «ЦСП-Свирь» (Ленинградская область), Сокольский ДОК (Вологодская область), «Сибжилстрой» (Тюмень), Стерлитамакский завод ЦСП (Стерлитамак), завод «Строительные Инновации» (Владимирская область) [2].

Цементно-стружечные плиты (ЦСП) представляют собой листовой композиционный материал, полученный прессованием смеси, состоящей из цемента, древесной стружки, химических добавок и воды. Процесс минерализации позволяет древесной стружке противостоять биологическому воздействию, эрозии и гниению. Можно сказать, что древесина трансформируется в состояние, при котором она способна сопротивляться воздействию влаги, гнили, грызунов, грибов, огня, насекомых, химикатов, погодных условий и т. д.

Основными компонентами цементно-стружечных плит являются портландцемент – 60 %, древесная стружка – 24 %, вода – 8,5 % и химические добавки – 2,5 %.

Древесная стружка. Для изготовления ЦСП предпочтительнее применять хвойные породы древесины: ель, сосну. Лиственные породы древесины также можно использовать для производства ЦСП. Исследования свидетельствуют, что влияние породы на прочность ЦСП при различных видах механических испытаний неоднозначно. Так, при изгибе прочность ЦСП из древесины ели выше, чем из древесины осины и березы, а при срезе и скалывании прочность ЦСП из березовой стружки выше, чем из сосновой и еловой [3].

Цемент. В качестве вяжущего применяются портландцемент марки 500. К нему предъявляются дополнительные требования: не допускается наличие пластификатора и повышенное (более 5 %) содержание шлаковых добавок. Влияние вида цемента проявилось при испытании плит на сжатие, срез и ударную вязкость. Прочность при растяжении, изгибе, скалывании на всех видах цемента практически одинакова. Марка цемента оказывает влияние на прочностные показатели лишь в ранние сроки твердения [3].

Химические добавки. В качестве химических добавок для нейтрализации действия цементных ядов чаще всего применяются композиции из жидкого стекла и сернистого алюминия. Содержание тех или иных компонентов колеблется в зависимости от вида сырья, условий производства и качества получаемых плит.

Данный состав – «древесная стружка – цемент – добавки» обеспечивает цементно-стружечные плиты следующими физико-механическими свойствами: плотность – 1100–1400 кг/м³, прочность ЦСП при изгибе – 7–12 МПа, модуль упругости ЦСП при изгибе – не менее 3000–3500 МПа, твердость ЦСП – 45–65 МПа, ударная вязкость ЦСП – не менее 1800 Дж/м², удельное сопротивление выдёргиванию шурупов из пласта – 7 Н/м², морозостойкость ЦСП – 50 циклов, влажность ЦСП – 9 ± 3 %, разбухание ЦСП по толщине за 24 часа – не более 2 %, водопоглощение за 24 часа – не более 16 %, коэффициент теплопроводности ЦСП – 0,26 Вт/м·К, предел огнестойкости ЦСП – 50 мин, класс биостойкости – ЦСП 4, гарантийный срок эксплуатации ЦСП в строительных конструкциях – 50 лет.

Наибольшее влияние на физико-механические показатели ЦСП оказывают следующие факторы: качество и количество применяемой древесины, ее породный состав (в особенности содержание экстрактивных водорастворимых сахаров), фракционный состав, плотность, пористость, деформативность, количество и качество минерального вяжущего (цемента), его активность и минералогический состав, расход химических добавок и воды, плотность и толщина плит, технологические особенности производства (режимы твердения, обеспечивающие оптимальные условия твердения и структурообразования цементного камня).

Благодаря своим физико-механическим, технологическим и экологическим свойствам, стойкости к биологическим воздействиям, долговечности, цементно-стружечные плиты нашли широкое применение в различных сферах строительства. Они широко используются в качестве акустических потолочных и стеновых панелей, внутренних перегородок, несъемной опалубки, кровельных плит, звуковых барьеров на автострадах и железнодорожных путях, различных облицовочных элементов и т. п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Отчёт маркетингового исследования «Российский рынок цементно-стружечных плит», 2012.
- 2 Цементно-стружечные плиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 17.10.12.

УДК 691.175.5/8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

А. В. КОЛОМИЕЦ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Бетон сам по себе является довольно уязвимым для воды материалом. В процессе отверждения в структуре бетона образуются поры, в которые попадает влага. В результате многократного попеременного заморажи-