

(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-

вания и оттаивания насыщенный водой бетон разрушается. Несмотря на то, что в целом ряде сооружений из железобетона водонепроницаемость и высокая плотность бетонов может быть достигнута известными технологическими приемами, гарантировать их полную водонепроницаемость не удастся из-за возможности появления трещин в бетоне в результате усадки, температурных напряжений, силовых нагрузок и вызванных ими неравномерных деформаций, а также местных течей в местах дефектов конструкций. Устройство той или иной гидроизоляции в этих сооружениях обязательно.

Качественная гидроизоляция способна защитить конструкции зданий и сооружений от проникновения воды. Наибольшее распространение в строительной практике получили гидроизоляционные материалы, относящиеся к классу асфальтовых, – битумные и битумно-полимерные мастичные и рулонные материалы.

Химический состав битумов очень сложен, перечень найденных в битуме соединений составляет более 300 названий.

В структурном отношении битум рассматривается как коллоидная система мицеллярного строения с ядром из асфальтенов, стабилизированных смолами в масляной среде. Различие в коллоидных структурах битумов обусловлено не только количественным соотношением компонентов, но и их качественным составом.

Наиболее показательна с точки зрения модификации полимерами классификация битумов согласно А. С. Колбановской по трем типам в зависимости от содержания и соотношения основных структурообразующих компонентов: масел, смол и асфальтенов.

Структура 1-го типа представляет собой коагуляционную сетку – каркас из асфальтенов, находящихся в слабоструктурированной смолами дисперсионной среде. Асфальтены, составляющие сетку, взаимодействуют друг с другом полярными лиофобными участками через тонкие прослойки дисперсионной среды. На лиофильной поверхности адсорбируются смолы. Обычно битумы этого типа содержат свыше 25 % асфальтенов, менее 24 % смол и более 50 % масел.

Структура 2-го типа представляет собой стабилизированную суспензию асфальтенов в структурированной смолами дисперсионной среде. Асфальтены не связаны между собой, адсорбируют смолы, которые в пленочном состоянии обладают повышенной вязкостью и прочностью. Битумы 2-го типа содержат не более 18 % асфальтенов; свыше 36 % смол и не более 48 % масел.

Структура 3-го типа является промежуточной между структурами 1-го и 2-го типа. В ней отдельные агрегаты асфальтенов находятся в дисперсной среде, структурированной смолами в меньшей степени, чем среда 2, но в большей, чем среда 1-го типа. Количество асфальтенов в них достаточно велико, чтобы установилось взаимодействие по отдельным полярным участкам, но недостаточно для создания сплошного структурного каркаса. Битумы 3-го типа содержат 21–23 % асфальтенов, свыше 30 % смол и до 49 % масел.

Химический состав отдельных компонентов различается в зависимости от технологии получения битумов, природы нефтяного сырья. Эти различия, несомненно, оказывают влияние на свойства, однако соотношение основных структурообразующих компонентов оказывается решающим.

Как показали исследования, в гидроизоляционных композициях более эффективны битумы с повышенным содержанием смол и асфальтенов. Битумы текучи при температурах порядка 60 °С и хрупки иногда уже при +5 °С, ясно, что битум сам по себе не является универсальным материалом. Опыт использования разжиженного и горячего битума для окрасочных антикоррозионно-гидроизоляционных покрытий показал недопустимость такой изоляции, хотя, несмотря на это, существует практика его применения.

Если говорить о полимерах, которые применяются для гидроизоляции, то безошибочно можно утверждать, что почти все синтезированные полимеры опробованы в композициях с битумом. При попытке классифицировать полимербитумные материалы по области их применения основным классификационным параметром представляется вязкость и прямо с ней связанное количество добавляемого полимера. Вязкость определяет технологичность, консистенцию получаемых композиций, возможность нанесения на поверхность, перемешивание с минеральными составляющими и др.

Интерес представляет классификация композиций по характеру воздействия полимеров на битум. Исходя из представления, что битумы являются коллоидными дисперсионными системами, в которых дисперсионной средой являются масла, а дисперсионной фазой – асфальтены, можно представить себе, что добавка, включаемая в состав дисперсионной среды, будет иначе воздействовать на битум, чем та, которая объединяется с дисперсной фазой.

Пластифицирующие добавки, такие как масла, олигомеры, включаются в состав дисперсионной среды. Они способны значительно снизить температуру хрупкости, повысить трещиностойкость и морозоустойчивость, но уменьшают теплостойкость.

Структурирующие добавки распределяются в дисперсной среде (при небольших добавках полимера) или создают собственную структурную сетку в битуме. К таким добавкам относятся все эластомеры и пластмассы. Полимерный каркас обеспечивает, с одной стороны, прочность, отсутствие текучести при повышении температуры и с другой – деформативные свойства при понижении температуры, расширяя диапазон работоспособности битумных материалов.