

Пониженная теплопроводность пенобетона на основе бесцементного вяжущего (0,08 Вт/м °С) в сравнении с пенобетоном на основе цементного вяжущего (0,14 Вт/м °С) при сохранении равных конструктивных свойств (прочность 2–3 МПа) способствует повышению его пожарной устойчивости, т. к. продвижение теплового фронта осуществляться медленнее.

Кроме того, экспериментально установлено, что плотность межпоровых перегородок в пенобетоне на основе бесцементного вяжущего существенно выше, чем в обычном ячеистом материале. Повышение плотности межпоровых перегородок предопределило понижение равновесной влажности материала, что, в свою очередь, улучшает противопожарные свойства за счёт снижения интенсивности воздействия водяных паров на стенки пор.

Применение разработанного состава пенобетона актуально для создания энергоэффективных ограждающих конструкций, которые должны не только обеспечить высокую степень теплозащиты, но также и способствовать созданию благоприятного микроклимата внутри помещения.

В современном строительстве отдается предпочтение быстровозводимым облегченным конструкциям, не дающим большой нагрузки на фундамент, что также сокращает затраты на его устройство. В случае аварийной ситуации пенобетон приносит значительно меньший вред здоровью людей, чем традиционные конструкции из бетона за счет пластического разрушения.

Результаты исследований показывают перспективность применения бесцементного вяжущего при производстве теплоизоляционного и конструктивно-теплоизоляционного пенобетона в качестве стенового ограждения для широкого спектра зданий на транспорте: железнодорожных, речных, автобусных вокзалов, группы подсобно-технических помещений (склады, пакгаузы, депо, котельные, бойлерные, трансформаторные, вентиляционные камеры и др.).

УДК 693.542

ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО БЕСЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*О. Е. ПАНТЮХОВ, К. В. ТРУХАНОВИЧ, Т. В. ЯШИНА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Широкое распространение на сегодняшний день получил пенобетон, но область его применения ограничена в связи с рядом недостатков: низкие прочностные характеристики, длительное время набора прочности, увеличение стоимости в связи с ростом цен на цемент. Соответственно актуальным становится сокращение расхода и полная замена цемента новым типом вяжущего, благодаря чему возможно получение материала с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Изучена возможность получения бесцементного ячеистого бетона из природного сырья, проведены исследования полученной ячеистой смеси, предложен энергосберегающий способ производств бесцементного ячеистого бетона.

Ячеистый бетон является эффективным теплоизоляционным материалом, применение которого позволяет снизить массу и толщину стеновых конструкций, тем самым увеличивая полезную площадь помещения и уменьшая нагрузку на фундамент в возводимых зданиях. Пенобетон на основе бесцементного вяжущего обладает улучшенными прочностными характеристиками и позволяет создавать эффективные облегченные стеновые конструкции минимальной толщины, отвечающие требованиям к теплозащите стен зданий ТКП 45-2.04-43–2006, стоимость которых ниже, чем у существующих материалов. Это связано с дисперсностью и реологическими свойствами вяжущего. За счет подвижности бесцементного вяжущего исключается возможность разрушения пены при ее минерализации, соответственно, сокращается вероятность расхождения характеристик получаемого материала от требуемых, уменьшается количество бракованных изделий.

Разработанная технология его производства отличается от стандартной присутствием узла по производству вяжущего (который включает шаровую мельницу, бункеры, дозаторы для добавок и мельницу меньших типоразмеров для стабилизации); участка упрочнения (который включает ванну для выдержки материала в растворе жидкого стекла или камеру для орошения).

Получение вяжущего в рамках предприятия по выпуску пенобетонных блоков в значительной мере обеспечивает экономическую эффективность производства за счет сокращения затрат на транспортировку и неоправданного увеличения цен на вяжущее. Для протекания процесса гидрата-

ции цемента необходимо создание определенных, постоянных условий, что не всегда возможно реализовать. Реконструкцию предприятий по производству пенобетона производят путем введения дополнительного узла для получения бесцементного вяжущего и упрочнения получаемого материала, что позволит значительно повысить эффективность производства. Благодаря совмещению в одной технологической линии производства вяжущего и пенобетона на его основе, значительно сокращается время, затраченное на проведение технологических операций. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена возможность использования бесцементного вяжущего для производства теплоизоляционного и конструкционно-теплоизоляционного пенобетона с использованием теплоты отходящих дымовых газов от печей.

Операция по упрочнению позволяет достичь эксплуатационной прочности материала, превышающей прочностные характеристики автоклавных материалов при минимальных затратах. Процесс производства является экологически чистым на всех технологических этапах.

Упрочнение позволяет достичь эксплуатационной прочности материала 3–7,9 МПа при минимальных затратах. Получение эффективного пенобетона на основе цементного вяжущего, как правило, требует введения различных добавок, дополнительного измельчения сырьевых компонентов для уменьшения плотности материала, что усложняет технологический процесс и приводит к увеличению себестоимости материала.

В целях рационализации технологического процесса в рамках работы был предложен способ упрочнения путем орошения, что позволяет уменьшить продолжительность технологического цикла. При упрочнении сырца материала по методу орошения получаем образец с плотностью 300 кг/м³ и прочностью 3 МПа, а при упрочнении посредством выдержки сырца с такими же характеристиками в щелочном растворе получаем материал с плотностью 400 кг/м³ и прочностью 4 МПа.

При орошении создается каркасное упрочнение. Для крупногабаритных изделий данный способ упрочнения может быть недостаточно эффективным в связи с недостаточной толщиной по сравнению с габаритами изделия упрочненного каркаса. Но данный способ является весьма эффективным при упрочнении пустотелых блоков. Получение пустотелых пенобетонных блоков на основе цементного вяжущего в настоящее время не осуществляется в связи с низкими прочностными характеристиками пенобетона. При получении ячеистого материала пенометодом на основе бесцементного вяжущего производство пустотелых изделий является перспективным в связи со значительным увеличением прочностных характеристик в результате упрочнения. Исследованиями установлено, что при соответствующих плотностях прочностные характеристики пенобетона на основе бесцементного вяжущего после операции по упрочнению в 2–4 раза превосходят прочность материала на основе цементного вяжущего. По разработанной технологии получаем материал, прочностные характеристики которого превосходят существующие аналоги. Это позволяет сэкономить электроэнергию при производстве, уменьшить число рабочих, исключить сложную строительную технику. Расширяется область применения данного материала как конструкционно-теплоизоляционного для стенового ограждения зданий железнодорожных вокзальных комплексов и т. п.

УДК 691.5

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РАСТВОРА С ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ СТАХЕМЕНТ FЖ-35

Л. И. ПАХОМОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Строительный раствор представляет собой искусственный каменный материал затвердевшей смеси вяжущего, мелкого заполнителя и воды. Для улучшения свойств раствора рекомендуется применять химические добавки.

Исследовалось влияние химической добавки (стахемент FЖ-35) на основные физико-механические свойства строительного раствора. Это комплексная добавка – суперпластификатор для бетонов и растворов, модифицированный ускорительной системой для получения высокой начальной и конечной прочности. Добавка белорусского производства, выпускаемая в сухом и жидком виде по ТУ ВУ 800013176.004-2011. Позволяет повысить удобоукладываемость, сократить