

Мудренко В.В., к.т.н, доцент Рахимова Г.М.

Карагандинский технический университет, Казахстан

Состав комплексного модификатора для энергоэффективных стеновых блоков из бетонполистирольной смеси

В настоящее время к строительным материалам предъявляются высокие экологические требования, в частности, условия для здорового образа жизни с соблюдением требований экологичности и энергосбережения, связанных с применением высокой теплоизоляции.

Была сделана попытка удовлетворить эти требования за счет использования новых строительных материалов, таких как легкий бетон, в состав которого входит заполнитель низкой плотности, например пенополистирол.

Полистиролбетон (ПСБ) - эффективный и относительно недорогой материал, имеет широкое применение в строительстве. Как уже известно, основными компонентами полистиролбетона являются измельченный или вспененный полистирол, минеральные связующие и вода, а также различные добавки, придающие ему дополнительные свойства. В зависимости от состава такой бетон может быть использован в качестве тепло- и звукоизоляции либо в качестве конструкционного материала.

Работы многих специалистов посвящены развитию составов полистиролбетонной смеси, а также изучению физических и механических, термических и технологических свойств. Испытания проводили специалисты разных стран. Айс и Филис (2016), Сан-Антонио-Гонсалес (2015) и др. представили некоторые результаты исследования прочностных и термических характеристик бетона с пенополистиролом.

Рахманов В.А. (2011) выявил, что теплопроводность полистиролбетона на 10-30% ниже, но прочность на сжатие на 10-15% выше, чем у ячеистого бетона.

В связи с этим, полистиролбетон имеет хорошие перспективы использования в качестве теплового и звукового изоляционного материала.

Одной из основных проблем при производстве полистиролбетонной смеси и формировании ее продуктов является расслаиваемость. Это происходит из-за разной массы входящих в нее компонентов.

Для того, чтобы подчеркнуть положительные свойства пенополистиролбетона, целесообразно разработать композиционную смесь.

В связи с выше изложенным, были поставлены следующие задачи:

- исследовать структуры материала и изучение эксплуатационных, теплотехнических и физико-механических свойств энергоэффективных стеновых блоков, из полистиролбетона;
- разработать состав комплексного модификатора для энергоэффективных стеновых блоков;
- изучить влияние комплексного модификатора на свойства энергоэффективных стеновых блоков.

Исходя из этого, целью нашей работы является разработка комплексного модификатора, исследование влияния на структуру и физико-механические свойства крупнопористого ПСБ, оценке использования добавки при производстве ПСБ.

Комплексная добавка, в состав которой будет входить суперпластификатор, стабилизатор, опока, полиакриламид и винная кислота, предназначена для придания полистиролбетонной смеси свойств пластичности и равной текучести, а также регулирования времени схватывания.

Преимущество этих блоков перед обычными керамическими материалами будет очевидной. По предварительным данным это будет:

- снижение трудоемкости монтажа;
- увеличение долговечности теплозащитного слоя;
- возможность применения теплозащитных элементов больших размеров;
- снижение применения дополнительных материалов (цемент);

- улучшенные геометрические параметры и малые усадки благодаря использованию метода полусухого прессования.

Разработанный состав позволит получить пенополистиролбетонную смесь простым способом с равномерным распределением гранул по объему и с минимальными усадочными деформациями, без отшелушивания и без схватывания в течение предсказуемого времени, которого достаточно для транспортировки с производства на строительную площадку. Бетонные блоки будут разработаны в соответствии с экспериментальным планом, в котором использовался полный факторный статистический метод. Влияние каждого фактора и взаимодействия между ними, оценится по следующим параметрам отклика: прочность на сжатие, сухая и насыщенная плотность, воздушные пустоты, водопоглощение и теплопроводность.

В рамках исследования были использованы следующие материалы для получения полистиролбетонной смеси: пенополистирол, дробленый полистирол, портландцемент I типа, водный раствор суперпластификатора и стабилизатора.

За счет использования стабилизаторов в смеси нового вида добавки, будет предотвращается выделение воды в свежий бетон и всплытие пенополистирольных шариков.

Добавка, в состав которой будет входить суперпластификатор, стабилизатор, опока, полиакриламид и винная кислота, предназначен для придания полистиролбетонной смеси свойств пластичности и равной текучести, а также управляемости времени схватывания.

По предварительным данным предполагается, что разработанный комплексный модификатор будет обеспечивать уменьшение расхода воды, повышение прочности и пластичности, а также существенную экономию вяжущего.

После разработки и применения данного комплексного модификатора следует провести исследования физико-механических и термических

характеристик полистиролбетона, проанализировать прочность на сжатие и теплопроводность в зависимости от расчетной плотности материала.

Математическая обработка экспериментальных данных будет осуществляться на основе теории вероятности и математической статистики.

Прогнозируется, что разработанный комплексный модификатор позволит получать пенополистиролбетонную смесь простым способом с равномерным распределением заполнителя по объему и с минимальными усадочными деформациями, без расслоения и схватывания в течение прогнозируемого времени, достаточного для транспортировки от места производства к месту строительства.

Таким образом, разработанная полистиролбетонная смесь, с использованием нового вида комплексного модификатора, будет отличаться высокими реологическими свойствами.

Новизна работы заключается в разработке комплексной добавки пластификатора для полистиролбетонных блоков, позволяющей снизить В/Ц отношение, расход цемента и повысить прочность. Данная работа будет актуальна, в связи с распространённым производством исследуемого материала.

Литература:

1. Ayse KAYA and Filiz KAR (2016). Construction and Building Materials, 105: 572-578.
2. Рахманов В.А. Теплоэффективные ограждающие конструкции зданий с использованием полистиролбетонов, разработанных институтом «ВНИИЖЕЛЕЗОБЕТОН» // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 2. С. 9–18.
3. San-Antonio-Gonzalez A, Merino MDR, Arrebola CV, and VilloriaSaez P (2015). Lightweight material made with gypsum and extruded polystyrene waste with enhanced thermal behaviour. Construction and Building Materials, 93: 57-63.