

СУХИЕ ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННОГО ПЕНОБЕТОНА

Кум, суу аркылуу чыгарылган күл жана өчүрүлбөгөн акиташтан турган үч компоненттүү толтургучту даярдоо технологиясы иштелип чыккан жана курамы түзүлгөн. Чогуу механикалык-активдештирүүдө күл аралашмасы кургатылат жана анын гидравликалык активдүүлүгү жогорулайт, а ным акиташты өчүрүүгө жумшалат.

Разработан состав и технология приготовления трехкомпонентного заполнителя, включающего песок, золу-гидроудаления и негашеную известь. При совместной механоактивизации смеси зола высушивается и повышается ее гидравлическая активность, а влага идет на гашение извести.

The composition and technology of the preparation of three-component congestion was worked out including sand, ash hydro-moving away and quicklime. Under joint mechanic action of mixture, the ash is dried and increased its hydraulic activity, but the moisture goes on extinguish of lime.

В мировой практике строительства для строительных и отделочных работ, ремонта старых зданий все большее применение находят сухие строительные смеси.

Впервые сухие строительные смеси появились в Германии более чем полвека назад. В Казахстане на них обратили пристальное внимание не так давно: спрос на сухие строительные смеси с модифицированными добавками

начал формироваться у нас с конца 90-х годов, когда в странах Западной Европы имелся уже длительный опыт их применения в строительстве, а объемы потребления во всем мире измерялись миллионами тонн в год /1/.

Мировой и отечественный опыт использования сухих смесей показал их высокую эффективность и преимущества по сравнению с традиционными методами проведения работ /2-4/:

- повышение производительности труда в 1,5-5 раз в зависимости от вида работ, средств механизации, транспортировки и т. д.;

- снижение материалоемкости по сравнению с традиционными технологиями в 3-10 раз в зависимости от видов работ (плиточные работы - в 7 раз, выравнивание стен и полов - в 10 раз);

- стабильность составов и, как следствие, повышение качества строительных работ;

- длительность срока хранения без изменения свойств и расходование по мере необходимости;

- возможность транспортирования и хранения при отрицательной температуре.

Лидером производства сухих строительных смесей является Германия, в которой производится в год 8,4 млн т продукции. В странах Западной Европы в строительстве наибольшие объемы потребления приходятся на штукатурные и кладочные смеси. Почти в два раза меньше выпускается плиточных составов.

Ведущими зарубежными фирмами по производству сухих строительных смесей являются «Knauf», «Babok-BSKH», «Sakret-Zentrale», «Simpelkamp», «PCJ» (Германия), «Sika AG» (Швеция), «Lohja», «Fexima», «Rau (Финляндия), «Serett» (Super Carocol) (Франция) и др. /5/.

Наиболее широкое применение в зарубежной практике сухие строительные смеси находят в штукатурных покрытиях. Ведущими западными фирмами по производству сухих штукатурных покрытий разработаны цементно-песчаные и цементно-известково-песчаные сухие

смеси, содержащие портландцемент, известь-пушонку, строительный кварцевый песок и многофункциональные химические добавки. Кварцевый песок перед смешиванием с другими компонентами подвергают тщательному рассеиванию на фракции 0,05, 0,5-1,2, 1,2-3,0 мм с последующим их дозированием в соотношении, обеспечивающем минимальную пустотность при модуле крупности (М), равном 2 /6/.

Высокая отработанность на практике строительства сухих смесей и близость их составов к составам ячеистых бетонов предопределили возможность и перспективность применения специально разработанных составов сухих смесей для изготовления пенобетонов автоклавного и в особенности неавтоклавного твердения. Особенно вопрос разработки сухих смесей для изготовления пенобетона стал актуальным в последнее время для Казахстана, так же как и для других стран СНГ, в связи с возникновением большого количества малых предприятий, организовавших выпуск пенобетонных блоков, но, к сожалению, низкого качества. Под последним понимается низкая прочность пенобетонов на сжатие: в частности, испытание в лаборатории КазГАСА и НИИСтромпроекта образцов, вырезанных из пенобетонных блоков, реализуемых в Алматы, показало, что при средней плотности материала 800-900 кг/м³ прочность образцов составляет 0,8-1,2 МПа. Такие показатели пенобетона не отвечают требованиям ГОСТ 25485-89 (Бетоны ячеистые. Технические условия.) и ГОСТ 21520-89 (Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие).

Согласно требованиям ГОСТ 25485-89, при плотности 800 кг/м³ прочность бетона должна быть не менее 2,57 МПа (класс В2), при плотности 900 кг/м³ - не менее 3,21 МПа, требования ГОСТ 21520-89 еще жестче, согласно им при плотности 800 кг/м³ прочность пенобетона должна быть не менее 3,21 МПа.

Многолетние исследования с участием авторов в КазГАСА и НИИСтромпроекте позволили получать пенобетон, по физико-механическим показателям соответствующий требованиям указанных стандартов.

Технология приготовления пенобетона осуществляется по традиционной схеме, но с включением дополнительной операции по активации сырьевых компонентов.

Нами в качестве кремнеземистого компонента при приготовлении сухой смеси выбран песок, причем песок малокварцевый Капчагайского месторождения. Данный выбор обусловлен результатами исследований по влиянию различных видов песка на физико-механические свойства пенобетона. Согласно данным проведенных экспериментов, применение «чисто» кварцевого песка в условиях естественного твердения не дало значимых результатов по сравнению с использованием песка, в котором содержание кварца не превышает 50-60 %.

Технология приготовления сухой смеси предусматривает выполнение следующих операций: сушку и грубый помол песка; дозирование цемента, добавок и песка; перемешивание компонентов в центрифужном смесителе и упаковку.

Составы сухих цементно-песчаных смесей определяются в зависимости от проектной средней плотности получаемого на их основе пенобетона и требуемой марки материала по прочности. Составы смесей для получения пенобетонов со средней плотностью 600; 700; 800; 900 и 1000 кг/м³ представлены в табл. 1.

Расчеты показывают, что из 1 тонны сухой смеси можно изготовить почти 2 м³ пенобетона со средней плотностью 600 кг/м³, либо около 1,1 м³ пенобетона со средней плотностью 1000 кг/м³.

Таблица 1

Составы сухих цементно-песчаных смесей для изготовления пенобетонов со средней плотностью 600-1000 кг/м³

Наименование компонента	Расход компонентов на 1т продукции, кг, для пенобетона при плотности, кг/м ³				
	600	700	800	900	1000
Цемент	493	493	454	400	358
Песок	493	493	534	588	632
Добавка А	10,5	10,5	9	8	7

Добавка Б	3,5	3,5	3	4	3
-----------	-----	-----	---	---	---

Опытно-промышленная апробация технологии, проведенная в ТОО «Дана Строй Сервис», показала высокую эффективность разработанной технологии и возможность организации промышленного производства сухих строительных смесей для применения в технологии пенобетонов неавтоклавного твердения.

В настоящее время нами проводятся исследования по разработке составов сухих смесей для получения на их основе высокопрочного пенобетона естественного твердения, которые можно использовать не только в заводских условиях, но и в монолитном домостроении. Высокопрочный пенобетон марки М150, М200 представляет большой интерес при изготовлении на его основе несущих конструкций в сейсмически опасных зонах, к которым относятся южные регионы Центральной Азии. Результаты исследований показывают, что в этом случае в качестве активного заполнителя необходимо использовать золу. Напрямую применение отвальной золы, имеющей влажность около 20-25 %, представляется достаточно энергоемким из-за длительности сушки и малорентабельным мероприятием. С учетом данного обстоятельства нами разработаны технологические приемы, позволяющие устранить имеющиеся недостатки и получить составы, обеспечивающие изготовление на их основе конструкционных пенобетонов для сборного и монолитного строительства.

В основе нового состава лежит использование трехкомпонентного заполнителя, включающего песок, золу и воздушную негашеную известь. Поскольку при гашении извести требуется до 32,1 % воды от его массы, то наиболее целесообразным представляется операцию помола песка и золы осуществлять совместно с известью. Составы сухих смесей подобраны для получения пенобетонов с плотностью 900-1200 кг/м³. При механохимической активации трехкомпонентного заполнителя достигается полное высушивание золы с одновременным повышением ее реакционной способности. На основе разработанных составов и технологии получены пенобетоны с прочностью

17-21 МПа. Второй этап работы предполагает изучение деформативных и упругих свойств пенобетона для оценки эффективности использования в сейсмостойком строительстве.

Список литературы

1. Герчин Д.В. Рынок сухих строительных смесей в Санкт-Петербурге // Сухие строительные смеси и новые технологии в строительстве. - 2002. - № 1.- С. 43.
2. Кройчук Л.А. Опыт изготовления и использования сухих растворных смесей за рубежом // Строительные материалы. -2000.- № 9. - С. 16-17.
3. Панченко А.И., Дилгер У. Обеспечение качества сухих смесей и их эффективного использования // Строительные материалы. - 2002.- № 9. - С. 12-14.
4. Песцов В.И. Современное состояние и перспективы развития производства сухих строительных смесей в России // Строительные материалы. - 1999. - № 3. - С.10-11.
5. Северинова Г.В., Дибров Г.Д. Сухие смеси в строительстве // Обзорная информация. Серия: Строительные материалы, 1992. – Вып. 3. - 184 с.
6. Баженов Ю.М., Коровяков В.Ф., Денисов Г.А. Технология сухих строительных смесей: Учебное пособие. - М: Издательство АСВ, 2003.- 96 с.