

РАЗДЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Барабаш И.В., Выровой В.Н., Барабаш Т.И., Ксеншкевич Л.Н.
(Одесская государственная академия строительства и архитектуры
г. Одесса)

Предлагаемая раздельная технология приготовления бетонных смесей с использованием скоростных смесителей способствует резкому ускорению и увеличению степени гидратации цемента, повышению прочности цементного камня и бетона. Рассмотрен механизм модифицирующего действия ПАВ в условиях скоростного смешения цементных суспензий.

Представление бетонов как композиционных материалов предопределяет интенсификацию процессов приготовления бетонных смесей, активацию тонкодисперсных составляющих и раздельную технологию перемешивания [1,2]. Совершенствование технологии производства бетонной смеси предполагает:

- а) модернизацию существующих типов бетоносмесительных материалов;
- б) поиск оптимальной последовательности загрузки и перемешивания компонентов смеси;
- в) использование минеральных наполнителей различной природы, поверхностно-активных веществ (ПАВ), направлено регулирующих свойства смесей и скорость физико-химических процессов твердения вяжущих;
- г) автоматизацию бетонных узлов.

По раздельной технологии отдельно в скоростных смесителях готовится растворная часть, которая затем в обычных (гравитационных) бетономешалках смешивается с крупным заполнителем. Раздельное приготовление бетонных смесей позволяет управлять микро- и макроструктурой бетона. При этом появляется возможность модифицировать вяжущее и минеральные наполнители ПАВ, производить их перемешивание в заданном температурном режиме. Принцип работы предлагаемого скоростного смесителя по характеру воздействия на перемешиваемый материал аналогичен действию рабочего колеса центробежного насоса. Загруженные в смеситель вода, вяжущее, ПАВ и частично мелкий заполнитель смешиваются ротором, который при вращении

отбрасывает смесь лопатками к стенкам корпуса и которая, под собственной массой, опускается на ротор. В создающемся турбулентном потоке частицам смеси сообщаются высокие скорости и сложные траектории движения. В результате столкновения частичек между собой и вращающимися лопастями повышается степень смачивания вяжущего и наполнителя, что обеспечивает равномерное распределение воды в смеси. Скоростное смешение приводит к физическому и химическому диспергированию, сдиранию экранирующих гидросульфатоалюминатных пленок с клинкерных частиц с обнажением новых активных центров поверхности. В результате достигается ускорение и увеличение степени гидратации цемента, повышение прочности цементного камня, раствора и бетона [3]. Таким образом, отдельная технология приготовления бетонной смеси предполагает комплексное использование отдельного перемешивания вяжущего и наполнителей, введение ПАВ и тонкодисперсного наполнителя. В процессе скоростного смешения суспензии вяжущего с минеральным наполнителем модифицирующее действие ПАВ формируется в условиях значительных динамических воздействий. Рабочий орган скоростного смесителя обеспечивает непрерывный приток энергии в цементную систему, что уводит ее в область сильной термодинамической неравновесности. В результате водная суспензия цемента быстро пересыщается с образованием зародышей новой фазы. Происходит насыщение околозернового пространства продуктами новообразований. Дальнейший подвод энергии к системе стимулирует увеличение суммарной поверхности новообразований до весьма значительной величины. Обводнение вновь созданных новообразований переводит значительную часть воды затворения в состояние физически связанной, как бы исключая ее с процесса гидратации. Продолжающийся приток энергии способствует агрегированию частиц новообразований в кластеры, вследствие чего ее воздействие на процессы гидратации цемента снижается. Роль же пластификаторов и суперпластификаторов в такой динамической среде заключается, очевидно, в интенсификации процессов кластерообразования, обеспечивая тем самым уменьшение суммарной поверхности новообразований и высвобождение физически связанной воды. Это приводит к резкому снижению эффективной вязкости наполненных цементных суспензий.

Разжижитель С-3 является производным сульфокислот. Природа его действий на цементные системы является единой и регулирование кластерообразования обеспечивается доминирующим влиянием сульфатных анионов. Образование гидросульфатоалюмината кальция со связыванием части воды в твердеющей системе не противоречит гипотезе структурообразующей роли ПАВ в режимах отдельной техноло-

гии, т.е. с увеличением концентрации новообразований происходит рост удельной поверхности твердой фазы, которая ведет к нарастающему лавинообразному повышению количества активных центров и поверхностной активности составляющих растворной части. Скорость реакции при этом резко возрастает. Возникает автокаталитический процесс, характеризующийся тем, что в ходе многоступенчатой реакции гидратации ее продукты на определенной стадии инициируют процесс предыдущей стадии. Исследование роли ПАВ в отдельной технологии приготовления бетонных смесей позволили также расширить диапазон технологических приемов модифицирования наполнителей. Так, если механический и комбинированный методы требуют специального измельчающего оборудования, то химическое модифицирование наполнителей в кратчайшие сроки выполнимо в скоростных смесителях-активаторах. Таким образом, использованием отдельной технологии приготовления бетонных смесей в сочетании с добавками ПАВ способствует активации процессов гидратации цемента, повышению поверхностной активности наполнителей.

Выводы

1. Отдельная технология приготовления бетонной смеси с использованием скоростных смесителей позволяет управлять микроструктурой цементного камня за счет модификации вяжущего и наполнителей.
2. Наличие суперпластификатора С-3 в механоактивированной цементной суспензии стимулирует интенсификацию процессов кластерообразования, приводящих к резкому снижению ее эффективной вязкости.

Литература

1. Соломатов В.И., Выровой В.Н., Литвак В.И. Наполненные цементы и перспективы их применения на предприятиях стройиндустрии Молдавской ССР. – Кишинев: Молд. НИИНТИ, 1986.- 67с.
2. Барабаш И.В. Механохимическая активация в технологии приготовления бетонных смесей.// Вісник ОДАБА, Одеса, вип.13, 2004.- С.16-23.
3. Барабаш І.В. Механохімічна активация мінеральних в'язущих речовин.- Навчальний посібник.- Одеса. Астропрінт, 2002. - 100с.