

Одним из возможных путей решения выявленной проблемы может стать выпуск панелей с различной толщиной пенополистирола, что позволит предприятию уйти от перерасхода данного материала в ходе выпуска панелей лишь одной номинальной толщины. В то же время возможность выбора панелей с необходимыми теплозащитными свойствами позволит застройщикам сократить затраты на их приобретение.

УДК 691.05

МОДИФИКАЦИЯ БЕТОНОВ ДОБАВКАМИ

Н. А. ШЕВЧУК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Современный бетон – сложный композиционный материал с высокой функциональностью каждого из компонентов бетонной смеси и самого бетона. Эффекты функциональности хорошо совместимых компонентов проявляются на стадиях приготовления, транспортирования, укладки, твердения и службы. Они доказаны с позиций фундаментальных наук, в т. ч. коллоидной и физической химии, химии высокомолекулярных соединений и др. Высокофункциональный бетон (ВФБ) – [high performance concrete (HPC)] – это материал, соответствующий не обычным стандартам, а самым высоким из установленных стандартов, которые не ограничиваются, к примеру, только высокой прочностью, поскольку не все высокопрочные бетоны (ВПБ) – [high strength concrete (HSC)] являются высокофункциональными.

Определение «высокофункциональный бетон» собирательно объединяет различные термины, применявшиеся в бетоне ранее – высококачественный, высокотехнологичный и даже высокодолговечный бетоны [1].

К категории ультравысокофункциональных бетонов (УФБ) – [ultra high performance concrete (UHPC)] относят:

- реакционно-порошковые бетоны (РПБ) – [reactive powder concrete (RPC)];
- бездефектные бетоны (БДБ) – [macrodefect free concrete (MDC)].

Всеобщее распространение получили самоуплотняющиеся бетоны (СУБ) – [self-compacting concrete (SCC)]. А один из видных европейских исследователей бетона Дж. Вальравен [3], прогнозирует концепцию бетона с заданной функцией (БЗФ) – [defined performance concrete (DPC)] – бетона с определенными функциями.

Разрабатываются также концепции самозалечивающихся или саморемонтирующихся [self-cleaning concrete] бетонов.

Химические реакции гидратации цемента и коррозии бетона, коллоидно-химические поверхностные явления на границах раздела фаз дисперсных систем: адсорбция, смачивание, седиментация, контракция, адгезия, тепло- и массоперенос являются типичными самопроизвольными процессами протекающими без подвода энергии извне за счет уменьшения избыточной энергии сильноразвитой поверхности. Приложение внешних воздействий, в т. ч. химических, меняет их скорость и полноту. Согласование скоростей самопроизвольных и планируемых (индуцированных) процессов осуществляется с помощью регулирующих воздействий, в т. ч. добавок. Влияние добавок на водоредуцирование, пластификацию, связность, воздухововлечение, ускорение и замедление схватывания и твердения и др. предопределяет протекание самопроизвольных реакций и процессов, а, следовательно, эффективность рецептурно-технологических решений по созданию бетонов нового поколения.

В интегрированных европейских нормах (EN 206, EN 934 и др.), принято классифицировать добавки по признакам назначения и технологическим эффектам. Несколько условно деление добавок на химические, минеральные и комплексные. Причем, номенклатура последних системно возрастает. В отечественных стандартах технологические эффекты делятся на основные и дополнительные. Устоялось понятие «полифункциональная» добавка. Например, пластифицирующие добавки, помимо основных водоредуцирующих и реологических функций, вследствие адсорбционных электростатических или стерических механизмов действия проявляют функции регуляторов схватывания, твердения и даже микроструктуры цементного камня.

Объединение добавок в комплексы с учетом их функциональности, производится на основании следующих принципов [2]:

1) аддитивного – не превышающего при образовании смесей суммарного вклада каждого реагента, взятого в той же концентрации, что и в смеси, сохраняя при этом характер индивидуального влияния;

2) синергетического – намного превышающего суммарный или аналогичный вклад каждого реагента, что и в смеси;

3) суперпозиционного – одного из возможных, при котором происходит наложение влияния реагентов; вклад каждого реагента или вызывающего негативные явления.

4) антагонистического – достигаемого при использовании смесей, уменьшающих существенно вклад каждого реагента или вызывающего негативные явления.

При применении добавок трансформируется в значительной степени функциональность всех компонентов. Изменяются составы бетонов. Цемент включает в свой состав до 60 % и более минеральной составляющей помимо клинкера. В широких пределах регулируются темп нарастания прочности, тепловыделение, структура, линейные и объемные изменения, возможности сопротивления внутренним и внешним негативным воздействиям. Снижается содержание, а, следовательно, и роль крупного заполнителя в качестве каркаса бетона. Уменьшается адекватно значимость контактной зоны. Приближается к минимально возможному гидратационному показателю $V / Ц \approx 0,2 \dots 0,22$. Во многом исчерпывается реологическая функция воды. Прочность бетона на сжатие в 200...250 МПа оказывается вполне достижимой. Тенденции приближения прочности бетонов к прочности металлов вполне реальны.

Возросшая функциональность компонентов и бетонной смеси открывает новые возможности в строительных технологиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Батраков, В. Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика / В. Г. Батраков. – 2е изд. – М., 1998. – 768 с.
- 2 Ушеров-Маршак, А. В. Добавки в бетон: прогресс и проблемы / А. В. Ушеров-Маршак. – Строительные материалы. – 2006. – № 8. – С. 8–12.
- 3 Walraven, J. Concrete for a new century / J. Walraven. – Proc. of the 1st fib congress. – 2006. – P. 11–22.

УДК 69.057:7

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ

Т. В. ЯШИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Повышение долговечности и обеспечение требуемого уровня надежности зданий и сооружений на транспорте ставят задачу перехода к новому поколению компонентов, представляющих уже на уровне микроструктуры композиционные материалы. Использование не одного, а двух или нескольких связующих, модифицированных дисперсным наполнителем, оправдано с экономической точки зрения, так как не требует синтеза новых базовых компонентов и налаживания их промышленного выпуска. Опыт показывает целесообразность применения таких связующих, поскольку наполнение позволяет снижать стоимость полимерцементных растворов и бетонов, регулировать вопросы утилизации крупнотоннажных отходов и защиты окружающей среды от техногенных загрязнений.

Значительно экономить ресурсы позволяет наполнение цементных и полимерцементных композиций, в которых до 40% цемента заменено минеральным наполнителем оптимальной дисперсности, однако, это требует специальной технологии, поддерживающей эффект модификации. Существенно зависят от технологии приготовления и свойства цементных и полимерцементных композиций, модифицированных современными комплексными химическими добавками нового поколения. Поиск ресурсосберегающей технологии, которая бы обеспечила наиболее благоприятные условия и для гидратации цемента, и для формирования микро- и макроструктуры композитов, привел к выбору интенсивной раздельной технологии.

Известно, что продолжительность перемешивания не оказывает заметного влияния на подвижность, в то время как на однородность и прочность композита сказывается существенно. Исследования показали, что рациональными являются: скорость перемешивания ≈ 20 м/с и продолжительность приготовления композиционной смеси 60–20 с. При этом краткосрочная активация цементного связующего в турбулентном смесителе вызывает наибольшее увеличение прочности. Значительная экономия, объясняется организацией оптимальной структуры в более короткие сроки при активации связующего и приготовления композита по раздельному способу.