

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БЕТОНЫ ДЛЯ МОНОЛИТНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Е.П.Гофман, С.В.Коваль (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г.Одесса), А.П.Ушканов (НИИпроектреконструкция, г.Одесса), Кушнерук В.И. (ООО «Одесский домостроительный комбинат»)

В статье рассматриваются проблемы обеспечения качества бетона для монолитно-каркасного домостроения, и анализируется эффективность химических добавок как модификаторов бетонов.

Научная доктрина панельного домостроения, господствовавшая до 90-х годов, была экономически оправданной в условиях массовой застройки. Однако уже в этот период, понимая недостатки сборных систем, архитекторы и конструкторы стали поднимать вопрос развития монолитного строительства. В Украине была разработана комплексная программа «Монолит-85», велось экспериментальное строительство монолитных зданий в Крыму, Киеве, Одессе [1].

Изменение в условиях формирующейся рыночной экономики требований к качеству жилья, его планировке и удобству послужило толчком для развития в 90-х годах монолитно-каркасного домостроения (МКД). Возможности новой технологии позволяют успешно решать архитектурно-пространственные, градостроительные и конструктивные задачи, создавать безкапитальные связи вертикальных элементов с плоскими перекрытиями, повышать теплозащиту зданий за счет использования эффективных материалов в ограждающих конструкциях [2]. Однако имеющийся опыт МКД (в частности, одесских компаний «Стикон», «Прогресс-строй», «Монолит», «Инто-строй», ОАО «ДСК») указал и на ряд практических и научных проблем, в частности, соответствия характеристик смеси и бетона новым требованиям и усложняющимся технологическим задачам. *Цель исследований – разработка рациональных составов бетона для монолитно-каркасного домостроения с использованием химических добавок.*

Модифицирование структуры и свойств бетона за счет введения модифицирующих добавок, определяет эффективность технологического цикла производства монолитных конструкций в процессе изготовления, транспортирования и укладки смеси

применения этих добавок. Сравнительный анализ позволил выделить составы высокопрочного бетона (в т.ч. из высокоподвижных смесей) и проранжировать добавки по степени эффективности в диапазоне изменения содержания цемента ($350-550 \text{ кг/м}^3$) и подвижности смеси [5]. С учетом получения высокопрочных бетонов класса В60 для монолитно-каркасного строительства эффективность добавок определяется в последовательности: Glenium (поликарбоксилат) > Isola FM 86/8 (меламиноформальдегидный СП) > С-3 (нафталинформальдегидный СП) > Дофен > SP-9 (модифицированные лигносульфонаты).

Оптимальная гранулометрия заполнителей в сочетании с модифицированием бетона пластифицирующими добавками является важным фактором получения смесей с заданными реологическими характеристиками (в том числе способных к самоуплотнению) и экономии цемента. Результаты указали на количественные изменения различных свойств бетона при управлении гранулометрическим составом песков, причем за счет управления зерновым составом можно добиться существенного снижения дорогостоящих высокомолекулярных добавок и повышения однородности бетона. Эффект уменьшения влагопотерь твердеющего (при $T=50^\circ\text{C}$) бетона при введении в мелкий кварцевый песок более крупной фракции может быть сопоставим с эффектом действия водоредуцирующей добавки Дофен.

Используемые подвижные смеси без корректировки состава способны терять свою *однородность в вертикально формируемых элементах*. В результате формируются структурные неоднородности в затвердевшем бетоне, что вызывает значительные внутренние напряжения, которые развиваются по мере его твердения. В конечном счете, это приводит к раскрытию в наиболее слабых местах структуры трещин, возникающих в процессе ее формирования. Известно, что неоднородность определяется не только случайными воздействиями, но и систематическими (в частности, гравитационными).

Так как рекомендаций по управлению с помощью добавок однородностью бетона недостаточно (хотя это важно при вертикальном формировании, например, колонн) авторами проведены специальные эксперименты по оценке эффективности регулирования составом бетона. Для выделения случайной и систематической составляющих поля неоднородности использована методика, основанная на математическом описании анизотропограмм распределения свойств по высоте элемента [6]. Моделирование факторов состава (В/Ц, вида и количества добавок, соотношения

крупного и мелкого заполнителя, вида песка и др.) на критерии систематической и случайной составляющей линейного поля свойств позволило выявить составы бетона полученного из высокоподвижных смесей, практически полностью исключающие неоднородность его прочности в конструкции или элементе.

В заключение необходимо отметить, что в отличие от технологии производства сборного железобетона, выполняемой на заводах ЖБИ с полной технологической оснасткой и квалифицированным персоналом, специфика работ по производству монолитных конструкций на строительном объекте существенно влияет на их качество. В настоящее время назрела необходимость уточнения критериев оценки качества монолитного домостроения, технологического регламента по изготовлению бетонных смесей, укладке, ухода за бетоном и обеспечения контроля неразрушающими методами, введения статистических наблюдений за монолитными конструкциями. Целесообразна разработка региональных строительных нормы для монолитного домостроения, учитывая его специфику и организацию всех технологических пределов, начиная от приготовления бетонной смеси на БСУ, ее транспортировки на объект, укладку смеси и уход за бетоном, включая контроль качества на всех технологических переделах.

Литература:

1. Коваль С.В. Технологические проблемы повышения качества монолитного бетона //Перспективы развития монолитного домостроения в Украинской ССР: Тр. респ. конф. -К.: ВНТО стройиндустрии. -1989. -С.44-48.
2. Мхитарян Н.М., Бадеян Г.В. Основы технологии монолитного каркасного высотного жилищного строительства. -К.: Наукова думка, 2001. - 402 с.
3. Гофман Е.П., Коваль С.В. Анализ влияния комплексной добавки на свойства бетона при поэтапном ведении ингредиентов // Вісник ОДАБА, Вип.№15. - Одеса: Місто майстрів, 2004. -С. 138-144.
4. Коваль С.В., Гофман Е.П., Бабаевская Т.В. Влияние комплексной добавки «ПАВ+ускоритель» на ранних стадиях гидратации цемента // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. -Рівне: НУВХП, 2005.
5. Гофман Е.П., Коваль С.В. Савченко С.В. Выбор модификаторов качества монолитного бетона при моделировании влияния состава // Совершенствование качества строительных материалов и конструкций (модели, составы, свойства, стойкость). -Новосибирск: НГАУ, 2004. -С.124 - 129.
6. Повышение однородности пространственных полей свойств бетона с использованием комплексного модификатора / С.В.Коваль, Е.П.Гофман, В.И.Кушнерук, О.А.Файзулина // Дни современного бетона: Мат-лы 7 междунар. науч.практ. конф. -Запорожье: Будиндустрия, 2005. -С.48-50.