

УДК 666.97

С.А. Бугаевский, канд. техн. наук., доц., О.Н. Штефан

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина

## **ВЛИЯНИЕ ДВУХСТАДИЙНОГО ВВЕДЕНИЯ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА НА СОХРАННОСТЬ САМОУПЛОТНЯЮЩЕЙСЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ**

S.A. Bugayevskiy, Ph.D., Assoc. Prof., O.N. Shtefan

### **THE EFFECT OF TWO-STAGED APPLICATION OF SUPERPLASTICIZERS FOR SECURING THE SELF-COMPACTING CONCRETE MIX**

Процесс бетонирования монолитных железобетонных конструкций на строительной площадке предполагает доставку автобетоносмесителями (миксерами) бетонной смеси с завода, при этом качество возводимых конструкций на прямую зависит от сохранности, однородности и удобоукладываемости бетонной смеси (реологические свойства) при транспортировании, выгрузке и укладке.

Необходимость повышения жизнеспособности бетонной смеси определяет целесообразность использования способа «запоздалого» введения добавок («two-step mixing method»). Время сохранения удобоукладываемости можно продлить, дозируя суперпластификатор порциями. Количество порций введения суперпластификатора обычно принимается равным двум, при этом существует два подхода к дозировке: введение сверх первоначального количества суперпластификатора еще 0,2% от массы цемента после потери бетонной смесью подвижности или раздельное введение суперпластификатора во время приготовления смеси и непосредственно перед укладкой в конструкцию [1, 2].

Целью проведенных лабораторных и опытно-промышленных работ является обеспечение сохранности реологических свойств самоуплотняющегося бетона во времени. Нами поставлена задача исследования двухстадийного введения добавки суперпластификатора на реологические свойства самоуплотняющегося бетона. Исследования проводились в лаборатории участка железобетонных изделий ОДО Жилстрой-2 в г. Харькове (рис. 1).



Рис. 1. Проведение испытаний самоуплотняющейся бетонной смеси: а) расплыв конуса без блокировочного кольца; б) L-образный ящик с тремя арматурными стержнями; в) V-образная воронка

В ходе лабораторных испытаний проверялась возможность отдельного введения добавки суперпластификатора (СП) для обеспечения сохранности самоуплотняющейся бетонной смеси при ее доставке автобетоносмесителями с бетонного узла к месту укладки для усиления колонн реконструируемого здания по проспекту Тракторостроителей, 144 для центра административных услуг в г. Харькове (рис. 2).

При приготовлении бетонной смеси вводилось 60 и 70% добавки СП от необходимой с 88% воды затворения для обеспечения осадки конуса 20 см для обеспечения перемешивания во время перевозки. Остальная часть воды затворения (12%) и добавки СП (40 и 30% соответственно) вводились через 1,5 часа для сравнения сохранности с показателями состава, приготовленного сразу на бетонном узле (контрольный состав). Контрольный состав укладывался в форму после 1,5 часов выдержки, имитирующей доставку на строительную площадку.



Рис. 2. Бетонирование колонн из самоуплотняющегося бетона: а) второй этап введения суперпластификатора; б) бетонирование усиления нижней части колонны; в) готовые колонны после усиления

Лабораторные испытания показали, что для всех трех составов расплыв конуса составил 680 мм, способность преодолевать препятствие – 0,92, а время протекания через V-образную воронку – 4-5 сек. Максимальную прочность на сжатие в возрасте 3 и 28 суток показал состав с введением СП 60 и 40% соответственно, а минимальную – контрольный состав. При этом количество воды затворения при двухстадийном введении СП не превысило контрольного состава, а даже было меньше на 3-5%.

Полученные результаты позволили осуществить бетонирование усиления колонн 1-го этажа 5-ти этажного здания (рис. 2). При этом 40% добавки СП вместе с 12% воды затворения вводились непосредственно в автобетоносмеситель в момент его прибытия на строительную площадку с последующим перемешиванием бетонной смеси в течение 3-4 минут (рис. 2, а). Бетонирование усиления колонн 1-го этажа высотой около 10 м осуществлялось с применением опалубки в два этапа (рис. 2, б, в).

#### **Литература**

1. Kordts Stefan, Grube Horst. Steuerung der Verarbeitbarkeitseigenschaften von Selbstverdichtendem Beton als Transportbeton // Betontechnische Berichte, 2001-2003 Verein dtsh. Zemetwerke, Forschunginst. Zementing. – Dusseldorf: Bau+Techn, 2004. – p. 103-112.

2. Салих Ф., Коваль С.В. Повышение сохранности бетонной смеси при поэтапном введении добавок // Вісник ДНАБА. Сучасні будівельні матеріали, вип. 2013-1(99). – Макеевка: 2013. – С. 145-150.