

УДК 693.54

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С ДОБАВКОЙ «УКД-1»

О. Ю. МАРКО, Е. Е. КОРБУТ, А. А. САВОСТЕЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Добавка «УКД-1» – новый вариант комплексной добавки в бетон, отличающийся тем, что кроме ускоряющего и пластифицирующего компонентов содержит в своем составе тонкодисперсный структурированный углеродный наноматериал. В связи с этим есть необходимость исследования условий применения данной добавки на всех стадиях технологического процесса приготовления и использования бетона, особенно с учетом специфики монолитного строительства, когда (в сравнении с производством сборного бетона и железобетона) существенное значение для качества бетона имеет способность бетонной смеси сохранять формуемость (удобоукладываемость) с течением времени и под влиянием температуры, условий транспортирования и приема на объекте, подачи и укладки в опалубку. Задачей экспериментальных исследований было определение условий эффективного применения добавки «УКД-1» в монолитном бетоне с позиций ее влияния на изменение консистенции и технологических свойств бетонной смеси с течением времени от момента приготовления.

Транспортирование бетонной смеси с добавкой осуществляется с помощью транспортных средств и устройств (механизмов), используемых для транспортирования традиционных бетонных смесей как в условиях заводского производства сборных изделий, так и при ведении бетонных работ на строительных площадках.

С целью исследования закономерностей влияния добавки «УКД-1» (в сравнении с ускорителем твердения сульфатом натрия как ее компонентом) на технологические свойства бетонных смесей разной консистенции оценивали снижение *подвижности* (ОК, см) или рост *жесткости* (Ж, с) по СТБ 1035–96 и СТБ EN 12350-3–2012 бетонных смесей без добавки и с добавками во времени при следующих изменяющихся факторах:

- начальной формуемости смесей и состава бетона;
- при использовании смесей с различной начальной температурой и при изменении температуры наружного воздуха;
- влияния свойств цементов;
- при статическом состоянии и с периодическим перемешиванием смесей.

На рис. 1 частично приведены данные об изменении формуемости бетонной смеси (на примере класса С12/15 марок П1 и П3) во времени в зависимости от наличия и вида добавки («УКД-1» или СН – сульфата натрия). Температура бетонной смеси соответствовала ~ 15 °С...18 °С и окружающей среды ~ 18 °С...22 °С.

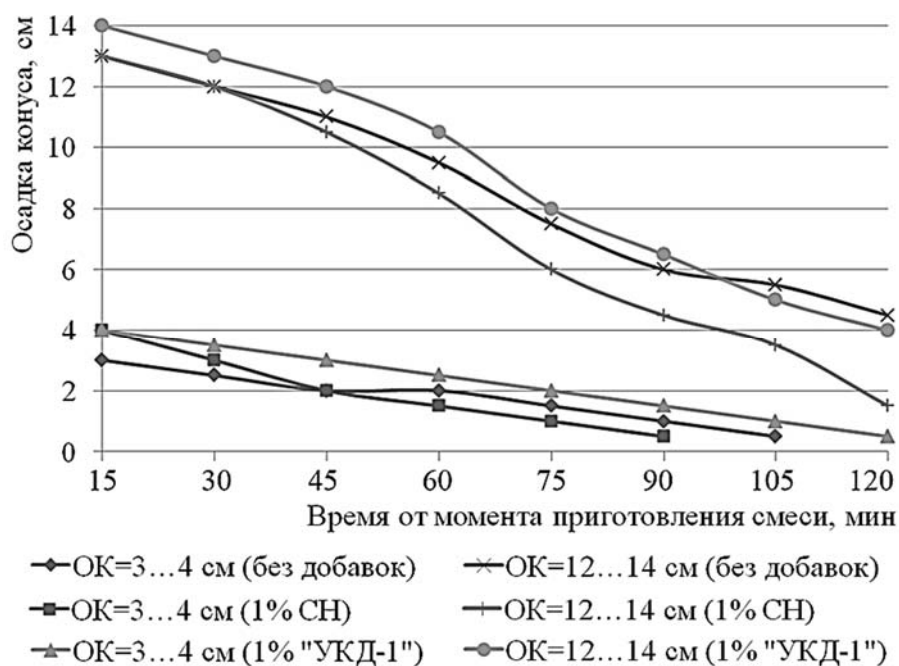


Рис. 1. Изменение формуемости бетонной смеси

Экспериментально установлены закономерности изменения подвижности пластичных бетонных смесей конструкционного тяжелого бетона классов от С12/15 до С32/40 в диапазоне температур смеси и наружного воздуха 5 °С...30 °С и определено, что с введением добавки «УКД-1» период сохранения формовочных свойств в пределах исходной марки для низкопластичных смесей (П1) при указанной температуре составляет до 120...90 мин, пластичных (П3) – до 90...75 мин, для литых (П5) – до 30 мин соответственно.

Одновременно выявлено, что смеси на алито-аллюминатных цементах первой группы эффективности (суммарное содержание $C_3S + C_3A > 60\%$) как с добавкой «УКД-1», так и без нее ускоренно снижают подвижность в сравнении с вяжущими второй и третьей групп эффективности. Вместе с тем период снижения осадки конуса смесей, содержащих «УКД-1», от марки «П3» до марки «П2» составляет не менее 60 мин для цементов первой группы и до 75...90 мин для второй и третьей групп эффективности соответственно, что достаточно для нормальной работы с бетоном. При этом введение в бетон 1 % «УКД-1» от массы цемента (при обеспечении условия равноподвижности бетонных смесей) способствует снижению их водоотделения (на ~ 25 %...40 % для марок «П1» и «П3» соответственно) и раствооротделения (~ 18 %...22 %), что обеспечивает условия сохранения однородности бетонных смесей при транспортировании и укладке в опалубку (форму).

Установлено, что при продолжительном перемешивании бетонных смесей (до 30 мин), включая смеси с добавкой «УКД-1», они ускоренно снижают подвижность после его прекращения, в сравнении со смесью равной консистенции при традиционном приготовлении (перемешивание в течение 1,5...3 мин). Таким образом, при постоянном побуждении в пути следования в автобетоносмесителе период сохранения исходной подвижности после выгрузки составляет до 30 мин, что следует учитывать при ведении бетонных работ.