

Марко О. Ю., Батяновский Э. И.

Белорусский национальный технический университет

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. Экспериментально исследована кинетика роста прочности первоначально разогретого и твердевшего затем без подвода тепла бетона с добавкой «УКД-1». Установлено, что:

– при использовании утепленных типов опалубки бетон с 1% «УКД-1» разогретый до 50°C с последующим твердением по методу «термоса» – в течение 18...24 часов достигает прочности в 75...90% от проектной при $t_{не} = -5...-20^\circ\text{C}$ и модуле поверхности $M_n \leq 40$ и $\leq 18, \text{ м}^{-1}$, соответственно; в опалубках без утеплителя с палубой из фанеры ($\delta = 12$ мм) и доски ($\delta = 25$ мм) прочность в указанных условиях достигла до 60–65% от проектной;

– температура начального разогрева может быть понижена до 30–40°C с обеспечением 60–70% прочности бетона в утепленной опалубке и гидро-теплоизоляцией неопалубленных ей через 24 ч твердения по методу «термоса» при $t_{не}$ до -10°C ; и с обеспечением 50–60% прочности при понижении температуры до -20°C ;

– понижение модуля теплоизолирующей поверхности (в экспериментах с $M_n \sim 18 \text{ м}^{-1}$) закономерно способствовало повышению средней температуры твердеющего при прочих равных условиях бетона, что обеспечило к 24 ч твердения в условиях «термоса» рост прочности бетона с добавкой «УКД-1» от 70–76% до 95–98%;

Экспериментально подтверждено, что используя добавку «УКД-1» в сочетании с кратковременным изотермическим прогревом (в течение 1–4 ч) бетона возможна реализация малознергоемкой технологии в неутепленных типах опалубки (палуба из фанеры, деревянной доски). Так, за период твердения до 24 ч (включая подъем температуры, изотермический прогрев бетона на цементе II группы эффективности при $t \sim 30\text{--}50^\circ\text{C}$ и последующее остывание конструкции в опалубке 12–18 ч) возможно обеспечить прочность до 70–80% от проектной, с выдержкой бетона в опалубке до 30–36 ч – до 80–90%, что создает все необходимые предпосылки для эффективной реализации энергосберегающей (малознергоемкой) технологии зимнего бетонирования.