

Гущин С.В., Бабицкий В.В.

Белорусский национальный технический университет

В БНТУ предложена методика, основывающаяся на использовании датчиков DS 1921, позволяющая оперативно изучить влияние химических и минеральных добавок на процессы структурообразования цементного теста и камня, доступная для реализации практически в любой лаборатории и даже в полевых условиях. Вкратце, методика заключается в следующем. Приготавливают цементное тесто с различным начальным водосодержанием и добавками. Тесто укладывают в формы, представляющие собой пластмассовые стаканчики диаметром 50 мм и высотой 60 мм на высоту 55 мм, затем уплотняют в зависимости от его консистенции встряхиванием, постукиванием или кратковременным виброуплотнением на встряхивающем столике. На поверхность цементного теста устанавливают запрограммированные датчики температуры, стаканчики закрывают крышками и помещают в гнезда термокассеты, выполненной из экструдированного пенополистирола и обеспечивающей минимальную эмиссию теплоты. Запись изменения температуры производят в течение суток. Затем строят кривые изменения температуры теста.

Анализ графиков изменения температуры цементного теста относительно начальной показывает, что температура в течение некоторого промежутка времени (подъем до $5...7^{\circ}\text{C}$) практически не изменяется – это так называемый «индукционный период» ($\tau_{\text{ин}}$), определяющий в основном начало схватывания цемента. Затем температура поднимается в течение некоторого времени (τ_{max}) до некоего экстремума (t_{max}), что позволяет рассчитать скорость подъема температуры (V_t). Эти три численных параметра характеризуют интенсивность структурообразования цементного теста, поскольку процесс изменения температуры определяется кинетикой гидратации цемента.

В соответствии с данной методикой проведены исследования широко применяемых в строительстве противоморозных добавок нитрата кальция НК и формиата натрия ФН. Добавка НК с ростом содержания снижает продолжительность индукционного периода вне зависимости от водоцементного отношения, т. е. способствует ускорению схватывания цемента. Однако, снижение как максимальной температуры, так и скорости подъема температуры показывает, что отнесение добавки НК к классу эффективных ускорителей твердения сомнительно. Добавка ФН по сумме критериев не может быть отнесена ни к ускорителям схватывания, ни к ускорителям твердения. С ростом дозировки добавки ФН интенсивность структурообразования цементного теста последовательно снижается.