

УДК 660.97

КИЯНЕЦ А. В.

Влияние температуры начального выдерживания на твердение композитов на основе магнезиального вяжущего

Статья посвящена применению новых композиционных материалов и строительных технологий на основе магнезиального вяжущего. Автор рассмотрел вопрос влияния температуры выдерживания материала на твердение бетонов и растворов на основе магнезиального вяжущего. В статье представлены результаты, полученные в ходе эксперимента.

Ключевые слова: магнезиальное вяжущее (цемент Сореля), композиционные строительные материалы, температура выдерживания.

KIYANETS A. V.

INFLUENCE OF TEMPERATURE OF INITIAL KEEPING ON TVERDENIYE OF COMPOSITES ON THE BASIS OF MAGNEZIALNOGO KNITTING

The article is devoted to application of new composite materials and building technologies on the basis of magnesia binding. The author considered the problem influences of temperature of keeping of a material on a hardening of concrete and solutions on the basis of the magnesia binding. In article the results received during experiment are presented.

Keywords: magnesia binding (Sorel cement), composite construction materials, ambient temperature.



Киянец
Александр
Валерьевич

кандидат технических наук,
доцент кафедры
«Технология строительного
производства»
Южно-Уральского
государственного
университета (Национальный
исследовательский
университет)

e-mail: 2679183@mail.ru,
kiyanets2007@mail.ru

III

ирокое применение в строительном производстве композитных материалов на основе магнезиального вяжущего, и в частности, бетонов и растворов на минеральных заполнителях, сдерживается вследствие противоречивых знаний о самом вяжущем и особенностях его твердения. Проведенные ранее исследования дали ответ на вопросы взаимодействия оксида магния с хлоридами и сульфатами магния, влияния плотности затворителя на фазовый состав формирующегося магнезиального камня. Установлены особенности действия водной среды на фазовый состав камня и его долговечность, а также многие другие вопросы структурообразования магнезиального камня [1].

Во многом открытым до настоящего времени оставался вопрос влияния температуры выдерживания материала, в том числе и отрицательной, на твердение бетонов и растворов на основе магнезиального вяжущего. Особенно это касается начального времени твердения материала, ведь, как известно, основные процессы структурообразования магнезиального

камня проходят в период до 7 суток от начала затворения, что и обеспечивает такой важный технологический показатель, как быстрый начальный прирост прочности.

Для определения степени влияния температурного фактора на характер набора прочности магнезиального вяжущего проведены исследования, в которых моделировались температурные условия реальной строительной площадки. В качестве основного материала для исследований применялся магнезиальный раствор на минеральном заполнителе как наиболее распространенный на сегодняшний день материал для устройства стяжек и покрытий пола, а также как аналог широко применяемого мелкозернистого магнезиального бетона. Соотношение магнезиального вяжущего к заполнителю от 1:1 до 1:3, плотность применяемого в качестве затворителя водного раствора хлористого магния составляла от 1,15 до 1,25 г/см³. Температуры начального выдерживания образцов варьировались от -10 до +20 °С. Выбор данного диапазона температур обусловлен опытом производства работ по устройству монолитных полов на основе магнезиального вяжущего, ког-

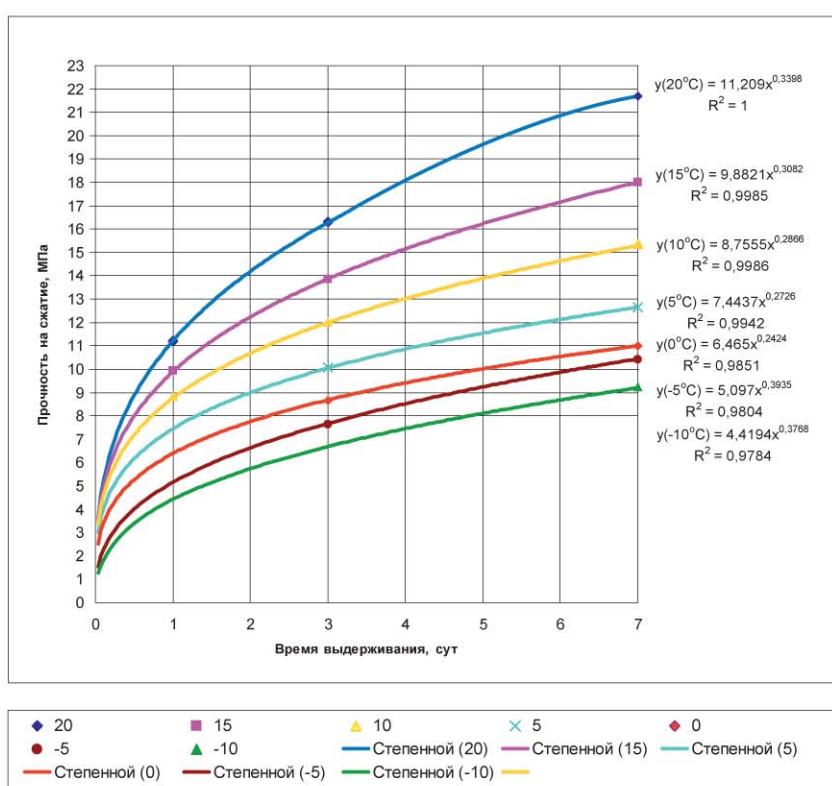


Иллюстрация 1. Графики набора прочности магнезиальным раствором в зависимости от температуры выдерживания

да средние температуры, при которых происходила выдержка уложенного материала, лежали внутри данного диапазона.

В ходе эксперимента измерялись значения прочности на сжатие образцов магнезиального раствора в зависимости от температуры выдерживания, сроков набора прочности и состава (Иллюстрация 1).

Выявлено, что магнезиальный раствор твердеет в условиях отрица-

тельных температур выдерживания. Это обеспечивается применением в качестве затворителя водного раствора хлористого магния плотностью 1,15...1,25 г/см³, который выступает в качестве противоморозной добавки, понижая точку замерзания ниже нуля градусов. Снижение температуры выдерживания оказывается на замедлении скорости набора прочности магнезиальным раствором, особенно это касается диапазона отрицатель-

ных температур: при температурах выдерживания от 0 до -10°C скорость набора прочности составляет в 1-е сутки от 10 до 26% от R28, в 3-е сутки — от 20 до 34% от R28, в 7-е сутки — от 22 до 46% от R28. Таким образом, замедление набора прочности магнезиальным раствором, выдерживаемым при температурах от 0 до -10°C, относительно образцов, выдерживаемых при температуре 20°C, достигает 65%.

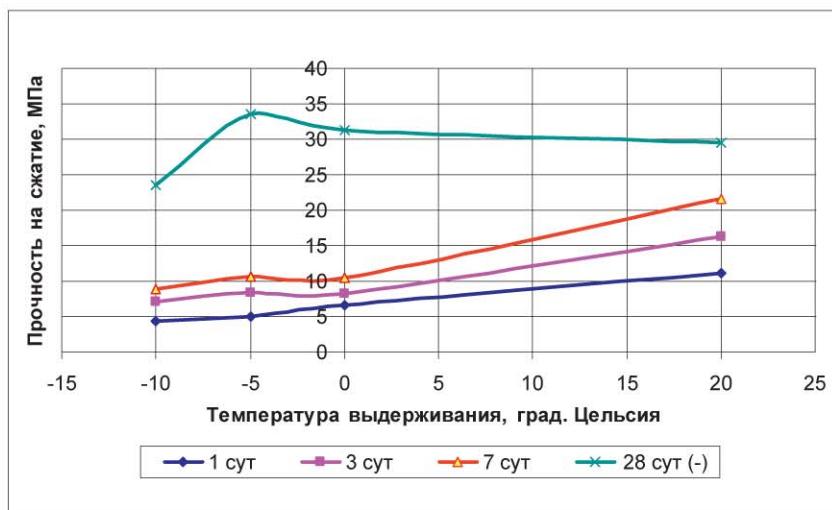


Иллюстрация 2. Прочность магнезиального раствора в зависимости от сроков твердения и температуры начального выдерживания

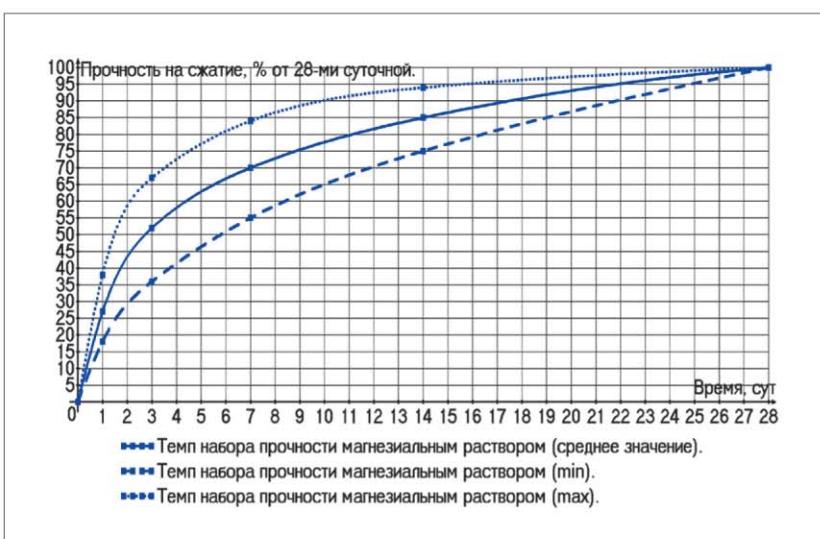


Иллюстрация 3. Прочность на сжатие

Интересный результат получился при сравнении прочности образцов, первоначально до 7 суток выдерживавшихся при отрицательных температурах, а затем до 28 суток при $+20^{\circ}\text{C}$ (Иллюстрация 2). Образцы, изначально твердевшие при температурах от -5 до 0°C , через 28 суток имели большую прочность, чем образцы, твердевшие при положительных температурах.

Такой характер твердения магнезиального раствора при отрицательных и знакопеременных температурах выдерживания можно объяснить процессами структурообразования магнезиального камня [2]. Магнезиальное вяжущее, как известно, отличается интенсивностью схватывания и высокой скоростью протекания реакции твердения, что обеспечивает быстрый прирост прочности, раннее твердение и высокую конечную прочность. Способность каустического магнезита интенсивно впитывать влагу при затворении приводит к образованию на поверхности зерна вяжущего плотной прореагированной оболочки, которая препятствует дальнейшему твердению и не допускает затворитель до активной части вяжущего. Через определенное время после того, как магнезиальное вяжущее схватилось, образовав прочный каменный материал, прореагированная пленка на поверхности зерен магнезита постепенно растворяется и в реакцию начинает вступать активное ядро. Неравномерность этого процесса, а также тот факт, что схватившееся вяжущее уже образует достаточно прочную матрицу, создают неблагоприятное напряженное состояние в материале, что приводит к появлению дефектов структуры, растрескиванию, короблению, повышению хрупкости и снижению прочности, что и отмечалось многими исследователями.

Начальное выдерживание твердеющего магнезиального раствора при отрицательных температурах способствует на уровне микроструктуры замедлению скорости протекания химических реакций, а также приводит к увеличению плотности затворителя за счет уменьшения его в объеме, что влечет за собой повышенную способность к растворению MgO. Таким образом, при общем снижении темпов твердения создаются условия для создания упорядоченной микроструктуры и более благоприятного внутреннего напряженного состояния, что и отражается на повышении прочности материала.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, необходимо отметить, что отрицательные температуры выдерживания от 0 до -5°C обуславливают снижение скорости твердения магнезиального раствора и повышение растворимости каустического магнезита за счет увеличения плотности затворителя. Это способствует созданию более прочной структуры материала и повышению его физико-механических характеристик. Начальное выдерживание магнезиального раствора (до 7 суток) после приготовления при температурах от 0 до -5°C и дальнейшем хранении в условиях положительных температур способствует повышению прочности в среднем на $7\text{--}22\%$ от R28 (в зависимости от состава) относительно материала, выдерживаемого после изготовления при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

Список использованной литературы

- 1 Головнев С. Г., Киянец А. В., Дьяков К. В. Высокоэффективные строительные технологии и материалы на основе магнезиального вяжущего // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2009. № 3. С. 86–87.
- 2 Киянец А. В. Технология устройства монолитных полов на основе магнезиальных растворов при различных температурах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2006.