

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ДЛЯ ЗАТВОРЕНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

В последние годы значительный интерес у работников промышленности стройматериалов вызывает магнитный метод обработки воды, применяемой для затворения цементного теста при приготовлении бетона. Опытные исследования [1 - 5] показали, что использование омагниченной воды при изготовлении бетона оказывает положительное влияние на рост прочности цементного камня. Большинство исследователей считают, что применение омагниченной воды при приготовлении бетона приводит к приросту прочности в среднем на 20 - 30%. В работах же [3 - 5] авторы указывают, что подобное влияние может быть и нейтральным, а в отдельных случаях даже отрицательным.

Такие противоречия объясняются многими причинами. Во-первых, до настоящего времени еще не проведено систематическое и равностороннее исследование свойств цементного камня, приготовленного на омагниченной воде. Во-вторых, полностью не выяснены причины влияния магнитообработанной воды на рост прочности бетона. В-третьих, невозможно определить время, в течение которого омагниченная вода сохраняет свои вновь приобретенные свойства. В-четвертых, до последнего времени не установлены оптимальные режимы обработки воды, применяемой для затворения цементного теста в магнитном поле.

Уже первые опыты по применению омагниченной воды для затворения цементного теста показали, что не все изменения, которые приобретает вода в магнитном поле, благоприятно сказываются на прочности цементного камня [4]. Стабильное и максимальное увеличение прочности возможно только при вполне определенных оптимальных соотношениях параметров обработки воды в магнитном поле для каждого конкретного прибора. Основным условием при этом является солевой состав водопроводной и речной воды, который в наших исследованиях оставался постоянным.

На рис. 1 представлена принципиальная схема промышленной установки с электромагнитами для омагничивания воды. Подлежащая обработке вода проходит в зазоре 4 аппарата, пересе-

кает силовые линии 2 и подвергается воздействию магнитного поля, в результате чего в водной системе образуются центры кристаллизации. Эффективность обработки воды магнитным полем обуславливается напряженностью магнитного поля в зазоре, скоростью движения воды, углом между направлением движения воды и магнитных силовых линий, а также числом пересечений и временем контакта воды с магнитным полем.

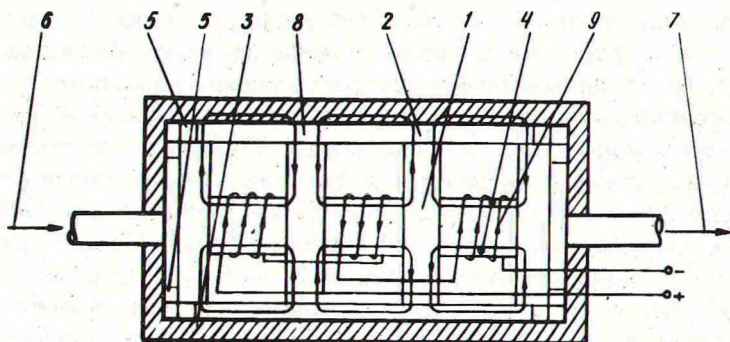


Рис. 1. Принципиальная схема промышленной установки для омагничивания воды: 1 - сердечник; 2 - направление силовых линий; 3 - корпус; 4 - воздушный зазор; 5 - упоры; 6, 7 - вход и выход воды; 8 - кожух; 9 - катушка.

Исследовались два основных влияющих на эффект обработки воды фактора: напряженность магнитного поля и скорость движения воды в воздушном зазоре прибора. Практикой применения омагниченной воды в парокотловых процессах установлено, что скорость движения воды в рабочем зазоре может изменяться от нескольких десятых метра в секунду до 5 м/с при самых различных напряженностях магнитного поля. Закономерностей в сочетании этих двух показателей не установлено [5]. В наших экспериментах скорость движения воды изменялась от 0,1 до 1 м/с, а параметры магнитного поля в пределах возможностей прибора. Эффективность омагничивания воды оценивалась по приросту прочности затворенных на ней образцов размером 10 x 10 x 10 см пластичной формовки из пластифицированного портландцемента М 400, пропаренных при температуре 90 - 100°С по режиму 2 + 4 + 2 ч.

В результате проведенных экспериментов нами установлено, что по мере увеличения скорости движения воды (до 1 м/с) максимум эффективности омагничивания воды, применяемой для затворения, сдвигается в сторону уменьшения напряженности

магнитного поля. Результаты испытаний омагниченной речной воды после пропаривания образцов при различной напряженности магнитного поля (от 0 до 2250 Э) даны на рис. 2. Как видно из рисунка, за оптимальный режим омагничивания воды можно принять следующие параметры: скорость движения воды в воздушном зазоре $V = 0,65$ м/с; напряженность магнитного поля в воздушном зазоре $H = 1760$ Э. При этом в намагничивающих катушках прибора $I = 2$ А, длины зоны магнитного поля $l = 0,18$ м, количество пар полюсов $n = 38$. Полученные данные для образцов, затворенных на водопроводной воде по указанному режиму, практически не отличаются. Повторные испытания на образцах естественного хранения в нормальных температурно-влажностных условиях засвидетельствовали те же оптимальные параметры магнитообработанной воды. Протяженность зоны магнитного поля в пределах 140 – 280 мм существенного влияния на эффект обработки воды не оказала (табл. 1).

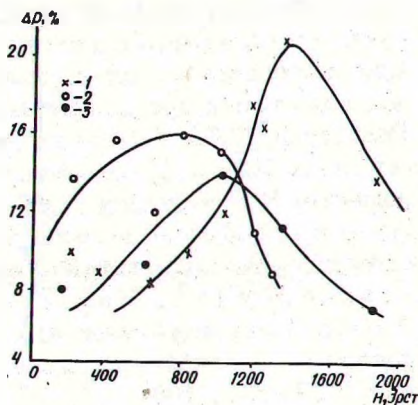


Рис. 2. Влияние напряженности магнитного поля со скоростью движения воды на прирост прочности бетона: 1 - скорость воды 0,65 м/с; 2 - то же, 0,94 м/с; 3 - то же, 1 м/с.

Полученные опытные данные находятся в точном соответствии с экспериментальными работами В.А. Улазовского и других [1 – 5].

Кроме того, при затворении бетонной смеси магнитообработанной водой было обнаружено повышение эластичности по сравнению с обычной смесью, снижение водосодержания смеси в

Табл. 1. Влияние омагниченной речной и водопроводной воды на затворение бетона

Вода для затворения	Средний прирост прочности, %		
	после пропаривания образцов	после пропаривания с 28-дневной выдержкой	после 28-дневной естественной выдержки
Водопроводная	20,2	20,7	20,0
Речная	23,0	21,4	20,5