

УДК 628.16.086.4

Журавская Н.Е.,

Киевский национальный университет строительства та архитектуры

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ В КАПИЛЯРНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛАХ

*Рассмотрено влияние омагниченной воды на процессы происходящие в капиллярно-пористых материалах (бетоне), существующие научные гипотезы влияния магнитного поля на молекулу воды. Установлено влияние омагниченной воды на изменение микроструктуры стройматериалов, его прочности, возможности использования в разнообразных строительных, промышленных и сельскохозяйственных сферах жизнедеятельности человека.*

*Ключевые слова: омагниченная вода, капиллярно-пористые тела, ресурсоэнергоэффективность, прочность, пористость*

**Вступление.** Перспективным направлением развития производственных мощностей является рациональное использование энергетических и материальных ресурсов. Производство строительных материалов (бетонных, гипсовых, кирпичных и т.д.) является сложным процессом. В опубликованных работах, рассмотрена взаимосвязь физико-химических свойств бетона с использованием омагниченной воды в качестве активатора [1].

**Постановка проблемы.** Технология по использованию омагниченной воды при изготовлении строительных материалов дает существенные технико-экономические преимущества в производстве, продлении сроков эксплуатации материалов; способствует решению вопросов, связанных с энергоресурсосберегающими технологиями (при использовании тепловых установок), влиянию омагниченной воды на биостойкость строительных материалов [4, 5, 6, 7].

**Основная часть.** Научное обоснование и практическое применение омагниченной воды во многих отраслях: теплоэнергетике, производстве строительных материалов, аграрном секторе, медицине и т.д., активно исследовали начиная с середины XX ст. [1, 3].

Профессором Я. Г. Дорфманом [2] рассмотрена взаимосвязь между магнитными свойствами и строением вещества. Однако наряду со значительными достижениями в научных исследованиях и практическом применении во многих отраслях хозяйства отмечались случаи нестабильности результатов. Это объяснялось недостаточно строгими гипотезами о модели структуры воды, а следовательно, о результатах воздействия на нее магнитных полей.

Применение омагниченной воды способствует интенсивности процессов взаимодействия компонентов, что приводит к увеличению снижения сроков технологического процесса и увеличения прочности изделий [5, 6].

Ранее нами исследованы параметры и характеристики магнитного поля по оптимизации процесса обработки воды с точки зрения протекания технологических процессов для получения капиллярно-пористых материалов (бетона).

Основными структурными элементами бетона – рационально подобранная смесь вяжущего (цементный камень), заполнителя, воды и добавок (система пор разных по размерам, происхождению и условиям развития). Этот материал отличается сложностью структурой и широкой гаммой свойств. В процессе получения бетона при взаимодействии компонентов происходят химические реакции твердения цемента. Тормозить эти процессы может наличие вредных добавок в воде (используемой для бетона), что может привести к появлению в бетоне соединений, которые снижают его прочность и долговечность.

Изучив теорию применения омагниченной воды, значительные достижениями в научных исследованиях и практическом применении в производстве строительных материалов, нами предложены, технологии изготовления бетонных изделий с использованием омагничивания высокочастотными электромагнитными аппаратами «Илиос» (фирма «Votali»). Задание исследования: провести оптимизацию процессов омагниченной воды, согласно данной технологии, параметров поля и водно-цементного соотношения начальной рецептуры изделий, провести исследования изделий через определенный термин (28 дней) набора прочности, с использованием тепловых агрегатов и без них.

**Материалы и методы исследования.** Для эксперимента использовались образцы бетонных кубов, приготовленных из материала (для 1 м<sup>3</sup> бетона) двумя способами (табл.1):

- I состав (используется обыкновенная вода);
- II состав (используется активированная вода - омагниченная вода).

Таблица 1. Составы для приготовления образцов бетонных кубов

Компоненты	I состав	II состав
Цемент	250 кг/м <sup>3</sup>	250 кг/м <sup>3</sup>
Песок	760 кг/м <sup>3</sup>	760 кг/м <sup>3</sup>
Щебень	650 кг/м <sup>3</sup>	650 кг/м <sup>3</sup>
Вода	193 л/м <sup>3</sup>	-
Вода(активир.) омагниченная	-	193 л/м <sup>3</sup>

Образцы, приготовленные в формах кубов, с размером ребра 70 мм, готовились партиями (с пропаркой (7 дней) и без пропарки (28 дней)). Для пропарки использовалась пропарочная камера ( $t=80^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau=6\text{ч}$ ).

Определение прочности кубов на сжатие производили с помощью пресса (рис.3, 4).

Активированная вода готовилась при протекании по трубопроводу водопроводной воды, с помощью магнитов «Илиос - М» (фирма «Votali» г. Донецк) и «Calmat» (фирма «Elit Эдельвейс», Германия) на стенде с двумя аппаратами, которые могут работать не зависимо друг от друга (рис.1).

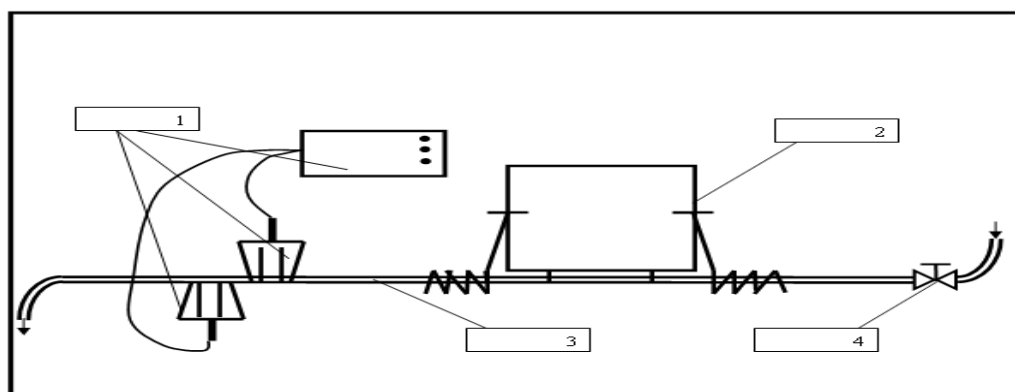


Рис. 1. Стенд для приготовления омагниченной воды  
1 – аппарат «Илиос»; 2 – аппарат «Calmat»; 3 – водопровод; 4 – вентиль.

В нашем эксперименте омагниченная вода готовилась с помощью магнитов «Илиос - М» фирма «Votali», г. Донецка. В соответствии с этим было проведено измерение напряженности магнитного поля в двух позициях аппарата очистки 1 (ОЧ1), очистка 2 (ОЧ2). Конфигурация сигнала состоит из высокочастотных импульсов, которые генерируют поле напряженностью от 0,23 Тл до 0,43 Тл. Очистка 2 имеет преимущества в 2 раза по количеству импульсов в пакете.

Исследование поровой структуры важная характеристика бетона, влияющая на прочность бетона, воздействующая на свойства бетона (долговечность), оценивающая способность материала сопротивляться действиям окружающей среды. Пористость является сравнительным показателем влияния омагниченной воды на увеличения прочности бетона.

Характеристики пористости и средней плотности бетонов определяли согласно с ДСТУ Б В.2.7-170:2008. Определение пористости бетона проводили с использованием электронного микроскопа (РЭМ-106И)(рис.2), повышенная пористость более выражена в образцах, приготовленных без применения омагниченной воды.

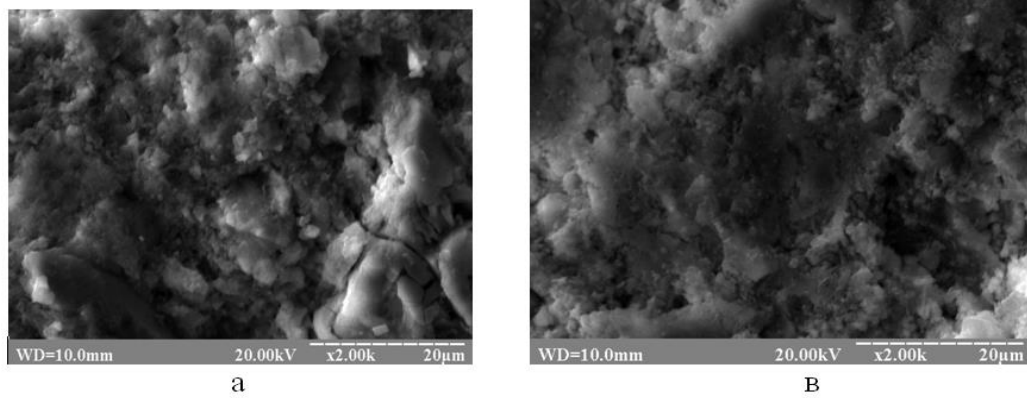


Рис. 2. Электронно-микроскопические снимки (РЭМ-106И) образцов бетона в возрасте 28-дней. Микроструктура бетона: а – образец с применением омагниченной воды, в – образец без применения омагниченной воды

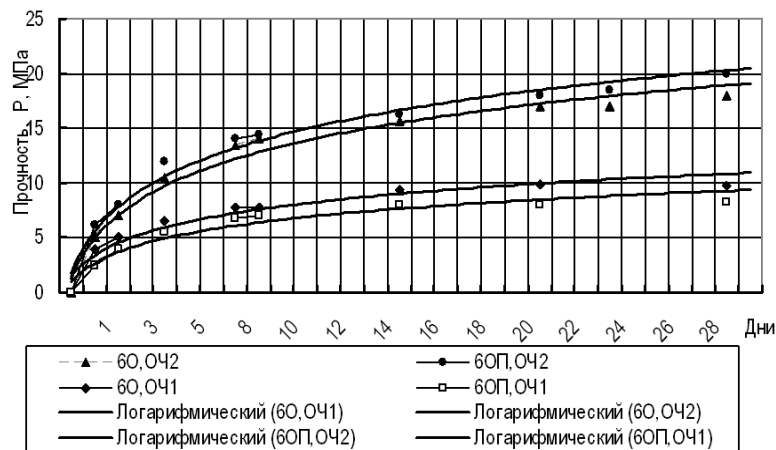


Рис. 3. Зависимость прочности образцов II состава от времени. Серия «60» - образцы, II состава; 6-номер серии; 6-ОП,0Ч1; 6-ОП,0Ч2 - образцы, II состава + пропарки, с режимом установки 0Ч1, 0Ч2; 6-О,0Ч1; 6-О,0Ч2- образцы, II состава, с режимами установки 0Ч1, 0Ч2

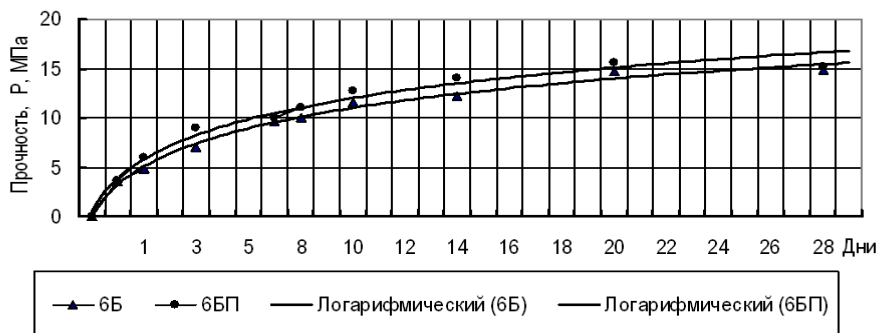


Рис. 4. Зависимость прочности образцов I состава от времени. Серия «6Б» - I состав, 6 - номер серии; Б-6П – I состав+пропарка

Мы получили результативность применения ОЧ2 (на 7 день в 2 раза образцы набирают прочность быстрее), по сравнению с ОЧ1. Прочность образцов, приготовленных на II составе на 7 день больше на 20-40 % прочности образцов, приготовленных на I составе. На 7...11 день образцы, приготовленные на омагниченной воде набирают прочность, как образцы на обыкновенной воде на 28 день. Образцы, приготовленные с использования II состава, на 14 день набирают прочность соответствующую 28 дню прочности образцов с I составом+пропарка. Применение воды, обработанной высокочастотными электромагнитными полями, аппарата «Илиос» позволяет снизить энергетические затраты при тепловой обработке бетона (пропарки).

### **Выводы.**

Проведенные нами исследования позволяют решать вопросы, связанные с экономией энергии и ресурсов [6]. Продолжение исследований с капиллярно-пористыми материалами (бетон, гипс и т.д.) с использованием постоянных и электромагнитов с разными режимами, для сравнительной характеристики (аппарат «Калмат») предмет дальнейших серий наших исследований.

### **Литература**

1. Классен, В.И. Вода и магнит [Текст] / В.И. Классен. – М.: Наука, 1973 –112с.
2. Дорфман, Я.Г. Магнитные свойства и строение вещества [Текст] / Я.Г. Дорфман. – М.: Государственное издательство технико-технической литературы, 1955. – 377с.
3. Стукалов, П. С. Магнитная обработка воды / П. С. Стукалов, Е. В. Васильев, Н. А. Глебов. – Л. : Судостроение, 1969. – 192с.
4. Журавская, Н.Е. Нанотехнологии и защита бетона от биоповреждения / Н.Е. Журавская // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – Курск.: БГИТА, № 2, 2014. – С. 40-45.
5. Zhuravska, N. Protection of building materials against biodeterioration using energy saving nanotechnology / N. Zhuravska // Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. – Vol. 13, № 8, Lublin, 2014. – P. 145-152.
6. Малкін, Е.С. Удосконалення енергоресурсозберігаючих технологій виробництва бетонних виробів з використанням омагніченої води / Е.С. Малкін, Н.Є. Журавська // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. В. 24. [под. ред. О.С. Волошкіної] – К.: КНУБА, 2014. – С. 174-180.
7. Малкин, Е.С. Перспективи створення ресурсозберігаючих технологій шляхом магнітної обробки води та водних розчинів [Текст] / Е.С. Малкин, І.Е. Фуртат, Н.Е. Журавська, В.П. Усачов // Вентиляція, освітлення та

теплогазопостачання: НТЗ. – Вип.17 [ под ред. Е.С. Малкіна] – К.: КНУБА, 2014. - С. 120-127.

### **Анотація**

Показані, вплив омагніченої води, на процеси в капілярно-пористих матеріалах (бетон), наукові гіпотези впливу магнітного поля на молекулу води. Встановлений вплив омагніченої води на зміну мікроструктури будматеріалів, його міцності, можливості використання в різних будівельних, промислових та сільськогосподарських напрямках життєдіяльності людини.

Ключові слова: омагнічена вода, капілярно-пористі тіла, ресурсоенергоєфективність, міцність, пористість.

### **Annotation**

We investigate the influence of magnetic water on the process of hydration, and the structure of the phase-degree concrete. Approaches to the existing scientific hypotheses on the influence of magnetic field on the water. The influence of the magnetic water (using magnetic treatment of water and the aqueous solution for the preparation of building materials) to change the speed of hydration and microstructure of concrete, increasing its strength and durability. As a result - the feasibility of using magnetic water in many areas of human activity.

Keywords: magnetized water, capillary-porous bodies, energy efficiency, vital activity of organisms, strength, porosity.