

Продолжительность осветления практически не оказывает влияние на закономерность, описывающую изменение ширины секций в центрифуге с цилиндрическими вставками при распределении потока из условия  $u_i = \text{const}$ ,  $Fr_i = Fr_{кр}$ . Также выявлено, что на распределение параметра

$$\frac{\Delta r_i}{\Delta r_1} = f\left(\frac{r_i}{R}\right)$$

не оказывают влияния коэффициенты (трения, адгезии, вязкости и т.д.), входящие в зависимость (1). Зависимость, представленную на рис. 1 и 6, можно представить в виде эмпирического

$$\frac{\Delta r_i}{\Delta r_1} = \left(\frac{r_i}{R}\right)^{0,282}$$

выражения методом наименьших квадратов. Таким образом, доказано, что осветляющая центрифуга, в которой цилиндрические вставки расположены согласно полученной закономерности, обеспечивает очистку с наименьшими энергетическими затратами.

**Выводы.** Получили дальнейшее развитие теоритические положения осветления воды в центрифугирующих устройствах, позволяющие минимизировать энергетические затраты. Представленные решения повышают конкурентоспособность осветляющих центрифуг в качестве устройств предочистки перед микро- или ультрафильтрацией.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Лизогуб Г.Г., Белан В.В., Прошкин В.С. Очистка природных вод, дренажных и промышленных вод водопроводных станций с применением систем микро-, ультрафильтрации ARIA международной корпорации PALL // В кн. «Сучасні проблеми охорони довкілля, раціонального використання водних ресурсів та очистки природних і стічних вод». Матер. Міжнар. наук.-практ. конф.(6-10 квітня 2009 р. м. Миргород). К.: Т-во «Знання» України. – 2009. – Т1. – С. 66-70.
2. Скорик А.Л. Центрифугуючий пристрій для видалення з води завислих речовин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.04 «Водопостачання, каналізація». – Харків, 2010. – 20 с.
3. Завьялов В.Е. Центробежное осветление промышленных стоков, содержащих нерастворенные загрязнения минерального происхождения // Процессы и сооружения для разделения взвесей при очистке природных и сточных вод : Материалы семинара. – М.: МДНТП, 1980. – С. 75 – 80.
4. А.с. 937025 СССР, МКИ В 04 В 1/06, 7/08. Центробежный очиститель жидкости / А.В. Бербер (СССР). – № 2489796/23-13; заявл. 20.06.77; опубл. 23.06.82, Бюл. №23.
5. Эпоян С.М., Карагяур А.С., Скорик А.Л., Гаврилова Н.Ю. Определение рациональных параметров центрифугирующего устройства для осветления воды // Коммунальное хозяйство городов. Научн. техн. сб. ХНАГХ. – К.: Техніка, 2010. – Вып. 93. – С. 239-243.
6. Соколов В.И. Центрифугирование. – М.: Химия, 1976. – 408 с.

УДК 628.16.086.4

**Малкін Е.С., Журавська Н.Є.***Київський національний університет будівництва і архітектури***ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРИ ОБРОБЦІ ВОДИ НА ПОКАЗНИКИ БЕТОННИХ ВИРОБІВ**

**Вступ.** Обґрунтування та практичного застосування омагніченої води у різних галузях відома більш ніж 70 років [1-6].

**Основна частина.** Взаємозв'язок між магнітними властивостями і будовою речовини розглянув проф. Я.Г.Дорфман [7]. Однак поряд зі значними досягненнями в наукових і практичних дослідженнях застосування омагніченої води у багатьох

галузях господарства відзначались випадки нестабільності результатів. Це пояснюється недостатньо чіткими гіпотезами про модель структури води, а отже, про результати впливу на неї магнітних полів.

Для більш чіткого пояснення можливості застосування робіт Я.Г.Дорфмана вважається базування його положень на класичній праці по структурі води його

вчителя проф. Я.І.Френкеля [8], який вважає що рідина за своєю структурою ближча до твердого тіла, а не до газів. У рідинах, як і в твердих тілах, теплові коливання частинок відбуваються навколо деяких положень рівноваги. Причому, на відміну від твердих тіл в рідинах частки, які коливаються, не залишаються на одному місці тривалий час, а стрибкоподібно переміщуються з одного положення рівноваги в інше. Час коливання частин навколо одного положення коливання визначається [8]:

$$\tau = \tau_0 e^{\frac{E}{kT}}, \quad [1]$$

де  $\tau$  - період коливання частинок, с;  $E$  - енергія, необхідна для переміщення частинок з одного положення рівноваги до другого, Дж/моль;  $k$  - константа Больцмана;  $T$  - абсолютна температура рідини, К. Для води  $\tau_0 = 1,4 \cdot 10^{-12}$  с, та  $\tau = 1,7 \cdot 10^{-9}$  с.

На підставі отриманого Я.І.Френкелем співвідношення виходить, що кожна молекула води, перш ніж відбудеться її переміщення з одного положення рівноваги в інше, зробить в первинному положенні 1000 коливань. На цій підставі Я.І.Френкель зробив висновок, що частки води ведуть в основному «осілий спосіб життя». Застосовуючи цей висновок для води, з урахуванням виниклого пізніше вчення про кластерні її структури, можна припустити, що для руйнування кластерів зі значною економією теплової енергії необхідно забезпечити коливання молекул води з частотою більш ніж 1 кГц. У цьому випадку порушиться збереження рівноваги і кластери будуть інтенсивно руйнуватись.

Таким чином, час створення мономолекулярної води молекулами, відмінними від «діполя», тобто зарядженими, має різко скоротитись і отримати стабільність, при обробці води високочастотними електромагнітними полями з частотою значно перевищуючими 1 кГц.

**Завдання дослідження.** Провести порівняльні дослідження оптимізації процесу омагнічення води, на апаратах з високою напруженістю та високою частотою поля. Провести дослідження бетонних зразків

на протязі часу набору міцності з використанням омагніченої води, виготовленої на цих апаратах, для їх подальшого практичного застосування [10].

**Матеріали та методи.** Для порівняльної характеристики дії магнітного поля при обробці води на показники бетонних виробів нами проведені випробовування різних апаратів омагнічення води.

Омагнічена вода отримувалась на стенді з використанням високочастотних електромагнітних апаратів, які можуть працювати незалежно один від одного (рис.1):

- апарат «І», з режимом ОЧ-2, з частотою 9 кГц [9];

- апарат «С», з частотою 3-32 кГц.

Також омагнічену воду отримували на апараті «ЕК», розробленим Савченко В.В., доц. НУБіП, з індуктивністю постійного магнітного поля 0,49 Тл (рис.2).

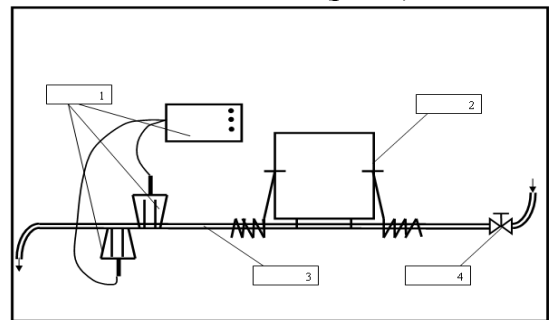


Рис. 1. Стенд для приготування омагніченої води:

1 - апарат «І»; 2 - апарат «С»; 3 - водопровід; 4 - вентиль.

Для експерименту були виготовлені зразки бетонних кубів з ребром 70 мм виготовлених за рецептурою (для 1 м<sup>3</sup> бетону) двома способами: з використанням звичайної та омагніченої води [9].

Визначення міцності зразків на стиск виконувалось на пресі згідно з чинними стандартами. Результати цих досліджень для зразків виготовлених з омагніченою водою апарату «ЕК», без пропарки; зразків виготовлених з омагніченою водою апарату «І» з позиції ОЧ-2, без пропарки; зразків виготовлених з омагніченою водою апарату «С», без пропарки; зразків зі звичайною водою, без пропарки та з пропаркою, обробка результатів зроблена в логарифмічній системі координат (рис. 3).

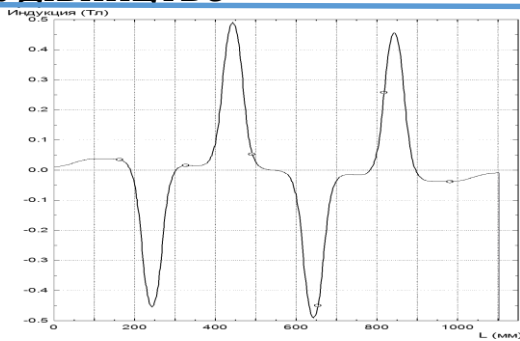


Рис. 2. Залежність зміни магнітної індукції у центрі повітряного зазору вздовж осі транспортера апарату «ЕК».

Експериментальні дослідження показали, що зразки бетону з омагніченою водою, обробленою апаратом «ЕК», пока-

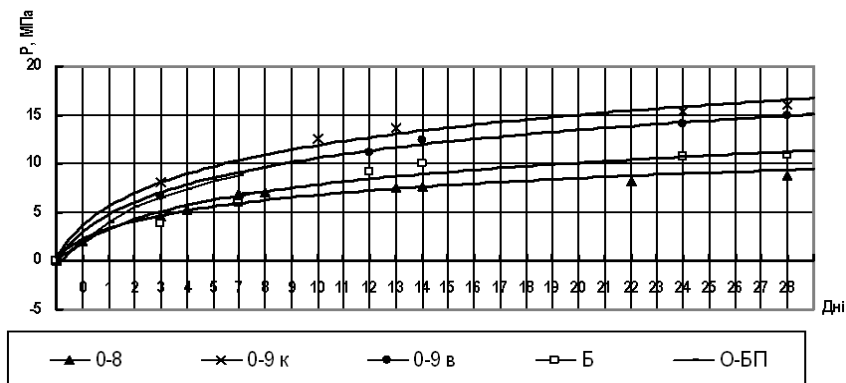


Рис. 3. Залежність міцності зразків від часу: 0-8 - зразки, виготовлені з омагніченою водою апарату «ЕК»; 0-9в – зразки, виготовлені з омагніченою водою апарату «І» з позиції ОЧ-2, без пропарки; 0-9к - зразки виготовлені з омагніченою водою апарату «С», без пропарки; Б - зразки зі звичайною водою; 0-БП - зразки зі звичайною водою з пропаркою.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Миненко, В.И. Магнитная обработка водно-дисперсных систем [Текст] / В.И. Миненко. – К. : Техніка, 1970. – 168 с.
2. Классен, В.И. Вода и магнит / В.И. Классен. – М.: Наука, 1973. – 112 с.
3. Стукалов, П.С. Магнитная обработка воды / П.С. Стукалов, Е.В. Васильев, Н.А.Глебов. – Л.: Судостроение, 1969. – 192 с.
4. Тебенихин, Е.Ф. Обработка воды магнитным полем в теплоэнергетике / Е.Ф.Тебенихин, Б.Т.Гусев. – М. : Энергия, 1970. – 144 с.
5. Давидзон, М.И. Электромагнитная обработка водных систем в текстильной промышленности. / М.И.Давидзон. – Москва.: Легпромбытиздат, 1988. – 178 с.
6. Помадкин, В.А. Об использовании магнитоактивированной воды для затворения бетонных смесей // Бетон и железобетон. – 1998, № 3. - С. 26 - 27.
7. Дорфман, Я.Г. Магнитные свойства и строение вещества [Текст] / Я.Г. Дорфман.–М.: Государственное издательство техн. лит-ры,1955. – 377 с.
8. Френкель, Я.И. Кинетическая теория жидкостей. / Я.И.Френкель. – М-Л.: изд. АН СССР, 1966. – 409 с.
9. Журавская, Н.Е. Использование омагниченой воды в капиллярно-пористых материалах / Н.Е.Журавская // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. Відпов. ред. М.М.Осетрін. – К., КНУБА, 2014. – Вип. 53. – С.167-172.
10. 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

зали найнижчі результати при наборі міцності. Зразки бетону з омагніченою водою, обробленою апаратами «С», «І» з застосуванням високочастотних електромагнітних полів (без пропарки), показали підвищення міцності бетону у порівнянні із зразками, виготовлених із звичайною водою з пропаркою, на 10...25%.

**Висновки.** Використання омагніченої води призводить до покращення якості виробів. Це дозволить використовувати омагнічену воду для покращення енергозберігаючих технологій та виготовлення екологічних матеріалів (екобетон).