

- ventylacziornykh trub. / Kh.M. Khanukhov, I.I. Simonov, S.N. Yarovoj i dr. Standart samoreguliruyushhej organizaczii. STO SRO E`TMP 03-16. M.: 2016. 68 s.
7. Nastanova shhodo obstezhennya budi`vel` ta sporud dlya viznachennya oczi`nki yikh tekhnichnogo stanu. DSTU-N B V.1.2-18:2018. K. DP «UkrNDNCz», 2017. 42 s.
 8. Stal`ny`e konstrukczii. Normy` proektirovaniya, izgotovleniya i montazha. DBN V.2.6-163:2010. K.: Minregionstroj Ukrainy`, 2011. 127 s.
 9. Shapoval D.V. Dolhovechnost stvolov metallycheskykh dymovykh trub s treshchnopodobnyimi defektami. Dys. kand. tekhn. nauk. Ufa, 2004. 127 s.
 10. Iarovoi S.N. Dovhovichnist ta zalyshkovyi resurs metalevykh dymovykh trub z urakhuvanniam temperaturnoho ta koroziinoho vplyvu. Zb. naukovykh prats «Naukovyi visnyk budivnytstva». Kharkiv: KhNUBA, KhOTV ABU, 2017. Vyp. 2(88). S. 110-114.
 11. Iarovoi S.N. Urakhuvannia zalyshkovykh zvarivnykh napruzhen pry pidsylenni dymovykh trub z trishchyno podibnymy defektami. Zb. naukovykh prats «Naukovyi visnyk budivnytstva». Kharkiv: KhNUBA, KhOTV ABU, 2018. Vyp. 3 (93). S.110-114.
 12. Peil Udo. Vetrovyye nahruzky na vysotnye sooruzheniya. Mitt. Techn. Univ. Carolo Wilhelmina, Braunshweig. 1995. 30. №1. R. 50-56, 58-64, 68-72.
 13. EN 1991-1-4. Eurocode 1: Action on structures – Part 1-4. General actions. Wind action. Brussels: CEN, 2002. p.151.
 14. Yarovoj S., Dorofeev E., Benko V. Extension of the performance of metallic smoke pipes in improving the ecology of regions. Monograph – Dnipro – Bratislava: SHEE «Pridniprovsk State Academy of the Civil Engineering and Architecture» – Slovak University of Tehnology in Bratislava, 2018. P. 85-93.

Yaroviy S., Yarova O. DURABILITY OF METAL SMOKE AND VENTILATION PIPES WITH A TOTAL LOSS OF STABILITY OF THE PIPE AND BURNS IN THE WALL. Metal chimneys and ventilation pipes during the whole life cycle are exposed to significant force and wind influences, as well as the action of aggressive high-temperature gases outside and inside the pipe. All these factors adversely affect the service life of metal chimneys and ventilation pipes and lead to the formation and accumulation of defects and damage. Metal high-rise buildings after a long service life are tested for durability, taking into account the corrosion factor. For this case the equations of cyclic durability are given, where the process of destruction of elements is controlled by the maximum set stresses, instead of deformations. The formulas for calculating the coefficient of reduction of bearing capacity and durability of the chimney with holes (burns).

Key words: chimney and ventilation pipes, durability, metal fatigue, pipe stability loss, burnouts.

doi.org/10.29295/2311-7257-2018-101-3-133-141

УДК 66.061.16+544.353

Шишкіна О.О., Шишкін О.О.

Криворізький національний університет

(вул. В. Матусевича, 11, Кривий Ріг, Україна, e-mail: 5691180@gmail.com; orcid.org/0000-0002-6644-3897)

КЕРУВАННЯ СТРУКТУРОЮ ВОДИ, ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРІБНОЗЕРНИСТОГО БЕТОНУ

Метою роботи є теоретичне обґрунтування механізму структурування води застосуванням ефекту гідрофобної гідратації на прикладі використання в якості наномодифікатора колоїдних гідрофобних поверхнево-активних речовин та поліспирту. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: виконати теоретичні дослідження механізму впливу колоїдних гідрофобних поверхнево-активних речовин та поліспирту на структуру води; для підтвердження результатів теоретичних досліджень виконати з метою дослідження зміни властивостей отриманих водних суспензій вимірювання водневого показника рН і електропровідності суспензії. В роботі представлені результати теоретичних досліджень впливу на структуру води колоїдних гідрофобних поверхнево-активних речовин та поліспирту. Показано, що введення у воду означених поверхнево-активних речовин у над малій концентрації призводить до виникнення ефекту гідрофобної гідратації тобто зміни взаємодії між молекулами води. В роботі використовували в якості колоїдної гідрофобної поверхнево-активної речовини використовували олеат натрію, в якості поліспирту – гліцерин. Визначено, що гідрофобна гідратація характеризується тим, що частина розчиненої речовини здійснює на трансляційний рух молекул води гальмуючу дію й викликаний тим, що частина простору розчину, що відповідає власному об'єму часток розчиненої речовини, виявляється недоступним для молекул води. Гідрофільна й гідрофобна гідратації мають різний механізм. Великі гідрофобні іони викликають упорядкування структури води.

Маючи більше впорядковану структуру, чим чиста вода, розчини зазначених солей вимагають меншої роботи для розчинення, внаслідок чого розчинність останніх зростає. Проведені експерименти дозволяють зробити однозначний висновок, що полярні групи не здатні перешкодити гідрофобній гідратації. Введенням у воду молекул гідрофобної поверхнево-активної речовини у вигляді дімерів відбувається структурування води, тобто утворення безперервної фрактальної сітки з молекул води. Завдяки екрануючій дії не дисоційованих полярних груп спирту зменшуються сили електричного відштовхування між однойменно зарядженими полярними групами поверхнево-активних речовин. Введення у воду, структуровану поліспиртом молекул гідрофобної поверхнево-активної речовини, які знаходяться у вигляді дімерів, відбувається додаткове структурування води.

Ключові слова: вода, структура, поверхнево-активна речовина, гідрофобна гідратація.

Вступ. На відміну від звичайного бетону, який містить як крупний, так і дрібний заповнювач, в дрібнозернистому бетоні дуже важливу роль відіграє розвинута поверхня складових бетону [1]. В зв'язку з цим значний вплив відіграє рідка фаза - вода. В роботах [2-4] визначено вплив поверхнево-активних речовин, які вводять у воду, призначену для виготовлення дрібнозернистого бетону, на його властивості. Виконаними дослідженнями встановлено, що введення колоїдних гідрофобних поверхнево-активних речовин у воду в надмалих концентраціях призводить до значного підвищення швидкості формування структури дрібнозернистими бетонами, величини їх міцності та інших фізико-механічних властивостей. Обґрунтування ефекту надмалих концентрацій добавок в технології бетону, які встановлено в роботах [5-10], дано в роботі [11].

В той же час відомо значну кількість робіт по методам активації (структуруванню) води [4,12-15]. Порівняння ефекту пропонованих методів активації води дозволяє зробити висновок, що активація (структурування) води колоїдними гідрофобними поверхнево-активними речовинами (МПАР) найбільш значний термін збереження ефекту активації. Так, використовуючи молекули МПАР як нанодисперсний модифікатор, можна управляти кінетикою взаємодії між цементом і водою замішування й добиватися максимальних позитивних ефектів на стадіях:

- розчинення цементних зерен, одержуючи задану реологію;
- колоїдації, забезпечуючи необхідну збереженість рухливості в часі;
- кристалізації, підсилюючи гетерофазні границі контактних зон і, таким чином, підвищуючи міцність, водо- і морозостійкість бетону.

Однак залишається невирішеним питання визначення механізму керування структурою води при застосуванні цього методу.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування механізму структурування води застосуванням ефекту гідрофобної гідратації на прикладі використання в якості наномодифікатора колоїдних гідрофобних поверхнево-активних речовин (МПАР) та поліспирту.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- виконати теоретичні дослідження механізму впливу колоїдних гідрофобних поверхнево-активних речовин та поліспирту на структуру води;
- для підтвердження результатів теоретичних досліджень виконати з метою дослідження зміни властивостей отриманих водних суспензій вимірювання водневого показника рН і електропровідності суспензії.

Матеріали і методи досліджень. В роботі використовували в якості колоїдної гідрофобної поверхнево-активної речовини використовували олеат натрію, в якості поліспирту – гліцерин.

Визначення водневого показника рН виконували стандартним методом. Визначення електропровідності виконували.

Розкриття механізму впливу МПАР на структуроутворення води здійснювали шляхом теоретичних досліджень. Моделювання структури води провадилася з урахуванням відомих результатів досліджень, які наведено в науковій літературі. для підтвердження

результатів теоретичних досліджень здійснювали вимірювання водневого показника рН і електропровідності суспензії.

Результати дослідження. Нові результати визначення властивостей цементних систем, отриманих на основі води, структурованої МПАР, дозволили сформулювати теоретичні уявлення впливу поверхнево-активних речовин на структуру води, призначеної для виготовлення дрібнозернистих бетонів.

Взаємодія розчинених речовин з водою, яка називається гідратацією, являє собою складний процес, особливо якщо розчиняються органічні сполуки. У їхніх молекулах містяться полярні групи, часто здатні до утворення водневих зв'язків з молекулами води, і неполярна вуглеводнева частина, між якою та водою проявляється тільки дисперсійна взаємодія. У зв'язку із цим прийнято ділити гідратацію на гідрофільну (взаємодія води з полярними групами) і гідрофобну (взаємодія води з неполярними групами).

Дію іону на тепловий і трансляційний рух найближчих молекул води можна розділити на два ефекти. Перший (гідрофільна гідратація) пов'язаний з наявністю позитивної або негативної гідратації, він росте з підвищенням температури й зменшується при переході від розчинів у звичайній воді до розчинів у важкій воді. Другий (гідрофобна гідратація) характеризується тим, що частина розчиненої речовини здійснює на трансляційний рух молекул води гальмуючу дію й викликаний тим, що частина простору розчину, що відповідає власному об'єму часток розчиненої речовини, виявляється недоступним для молекул води. Цей ефект росте зі збільшенням розміру часток розчиненої речовини.

Гідрофільна й гідрофобна гідратації мають різний механізм. У першому випадку утворюються міцні зв'язки між молекулами води й функціональних груп розчиненої речовини. Це є основною причиною гарної розчинності речовини у воді й упорядкування її структури в безпосередній близькості від молекул розчиненої речовини. Гідрофобність означає відсутність спорідненості певної речовини до води. Проте, ця речовина в невеликих кількостях проникає в ажурну структуру води, викликаючи також упорядкування й ущільнення даної структури й, як наслідок, зміцнення зв'язків між молекулами води.

Слід зазначити ще одну властивість гідрофобної гідратації - зміна числа молекул води, що утворюють водневі зв'язки по сусідству із частками розчиненої речовини. Це впливає на кислотність і основність зазначених молекул.

Відомо, що протяжна тривимірна молекулярна структура води виникає лише в тому випадку, якщо будуть виконані одночасно наступні умови:

- 1) молекули речовини повинні мати здатність утворювати міцні водневі зв'язки;
- 2) цих зв'язків повинне бути не менш чотирьох на одну молекулу;
- 3) геометричні розміри молекул не повинні суперечити оптимальним напрямкам водневих зв'язків. Існує лише одна речовина, що повністю задовольняє всім цим вимогам - це вода.

У цей час відомо більше 20 моделей, що досить задовільно описують структуру рідкої води [16,17].

Рідка вода, за найбільш прийнятою моделлю, складається з областей певної будови, званих кластерами (рис. 1), до складу яких можуть входити певні об'єми зайняті газами, або іншими речовинами, так звані «клатрати».

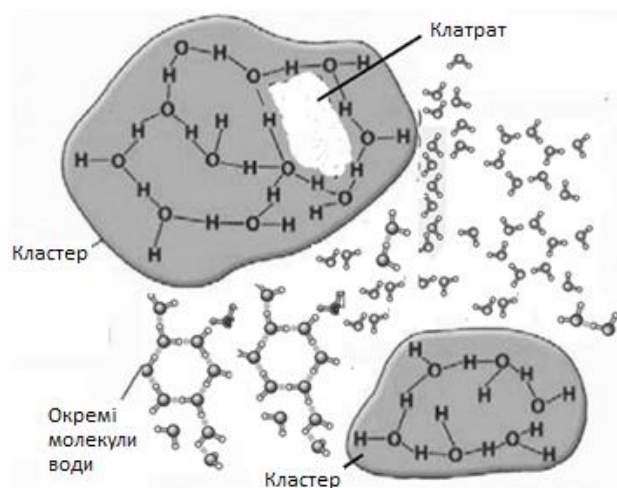


Рис. 1. Модель структури води

Розчинення у воді будь-якої речовини супроводжується зміною її структури. Вплив на водне середовище негативних і позитивних іонів електролітів і нейтральних молекул неелектролітів істотно різниться. З появою нейтральних молекул первинна структура води стабілізується, вони як би зміцнюють її. Зовсім інші процеси виникають у розчині під дією заряджених часток. У цьому випадку структура води перетерплює досить істотні зміни, аж до повного її руйнування й створення нової структури - структури розчину.

Поява іонів у воді приводить до двох взаємно протилежних змін структури води. Вплив поля іона порушує впорядкованість молекул, характерну для чистої води. Це ефект упорядкування пов'язаний зі збільшенням ентропії. З іншого боку, дія поля іона орієнтує молекули води в цьому полі й приводить до впорядкованого розміщення їх навколо іона, що супроводжується зменшенням ентропії. Перевага одного із двох ефектів визначає знак зміни ентропії, що характеризує стан досліджуваної системи.

Деякі іони, (наприклад іони натрію) які міцно зв'язують воду, сповільнюють обмін між найближчими молекулами води.

Розчинність органічних електролітів, якими є, у першу чергу, поверхнево-активні речовини, у значній мірі лімітується зростанням ентропії, що відбувається внаслідок упорядкування структури води при їхньому розчиненні. Великі гідрофобні іони також викликають упорядкування структури води. Маючи більше впорядковану структуру, чим чиста вода, розчини зазначених солей вимагають меншої роботи для розчинення, внаслідок чого розчинність останніх зростає. Розчинення милами представляє граничні випадки всолювання. Проведені експерименти дозволяють зробити однозначний висновок, що полярні групи не здатні перешкодити гідрофобній гідратації.

Відомо, що ефекти, які супроводжують гідратацію електроліту (термодинамічні, кінетичні, ізотопні й ін.), настільки відрізняються від ефектів іонної гідратації, що це привело до появи поняття про гідратацію другого роду або гідрофобної гідратації. У зв'язку із цим прийнято ділити гідратацію на гідрофільну (взаємодія води з полярними групами) і гідрофобну (взаємодія води з неполярними групами). До них відносяться поляризація молекул води в полі іона, перерозподіл зарядів у зв'язку О-Н внаслідок взаємодії з навколишніми іонами, що поляризуються, розрив водневих зв'язків, утворення водневих зв'язків у результаті гідрофобної гідратації і асоціація іонів.

Відповідно до концепції професора О.Я. Самойлова про найменшу можливу зміну структури води при утворенні розчину, структура розведеного водяного розчину електроліту може розглядатися як структура води, змінена присутністю іонів, що гідратуються. При цьому частка власної структури води в розчині в порівнянні із чистою водою завжди нижче, незалежно від виду гідратації іонів (за винятком випадку гідрофобної гідратації),

хоча, в окремих випадках (позитивна гідратація) загальна впорядкованість розчину може бути вище, ніж у розчинника.

У воді, за певної концентрації, молекули гідрофобної поверхнево-активної речовини (МПАР) об'єднуються в асоціати – димери (рис. 2).

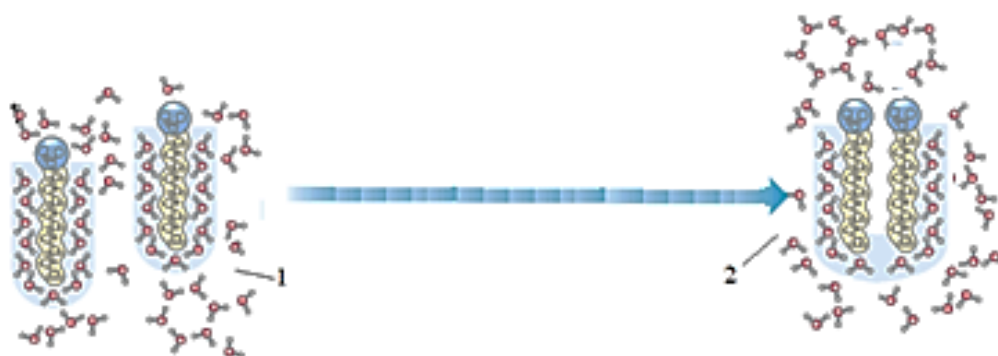


Рис. 2. Утворення асоціатів в системі «вода – МПАР»:
1 – вільні молекули пар; 2 – димери молекул МПАР

Введенням у воду молекул гідрофобної поверхнево-активної речовини (МПАР) у вигляді димерів відбувається структурування води (рис. 3), тобто утворення безперервної фрактальної сітки з молекул води.

Тобто димери МПАР, які в залежності від виду МПАР мають розміри від 5 до 50 нм (тобто за розмірами відносяться до наночастинок) ефективно здійснюють хімічну активацію води.

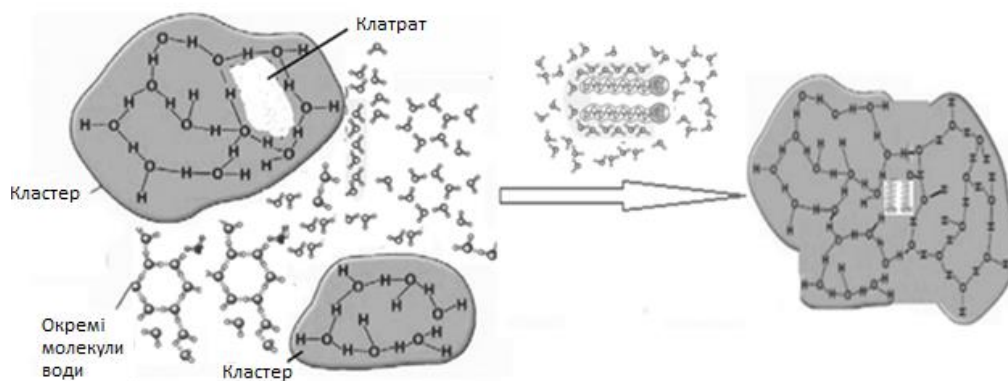


Рис. 3. Структурування води асоціатами (димерами) молекул гідрофобної поверхнево-активної речовини

Гідрофобна гідратація на відміну від гідрофільної істотно залежить від структурного стану води: чим більше стабілізована власна структура води, тим сильніше виражений ефект гідрофобної гідратації. Дослідження ж показують, що при додаванні певних кількостей спирту до води спостерігається стабілізація розчину, яка обумовлюється в основному асоціацією частинок, а також переходом менш упорядкованих структур у більш упорядковані. Так як рідка вода складається з областей певної будови, званих кластерами, то при додаванні спирту спочатку заповнюються порожнечі між кластерами (клатрати), що призводить до їх стабілізації, а потім молекули спирту починають конкурувати за водневі зв'язки всередині кластерів.

При цьому гідрофільні групи спиртів можуть заміщати молекули води в локальних утвореннях. Особливо легко в структуру води впроваджуються невеликі за розміром молекули спирту, які, потрапляючи в локальні молекулярні утворення, зберігають просторове розташування молекул води (рис. 4).

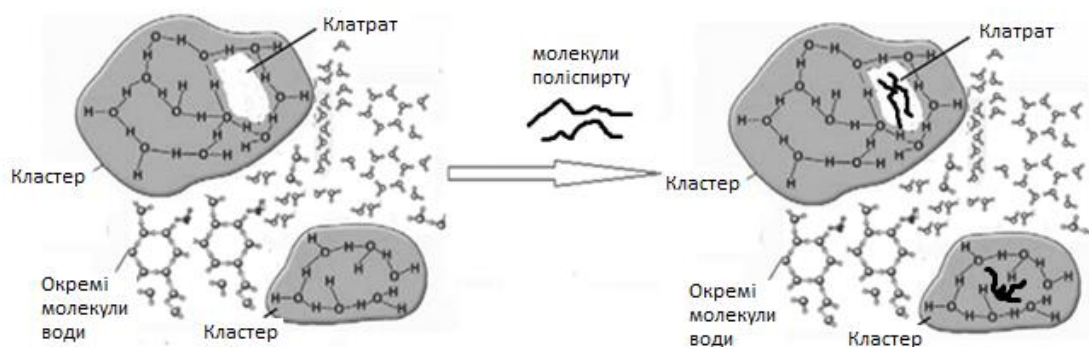


Рис. 4. Стабілізація води поліспиртом

Це підтверджує той факт, що при додаванні спирту до води спостерігається зменшення міжшарових відстаней у порівнянні з тими ж значеннями для води.

Основними факторами, що спричиняються екзотермічний ефект утворення розведених водяних розчинів спиртів, є, по-перше, гідрофобна гідратація молекул спиртів і, по-друге, більше висока енергія Н-зв'язку «спирт – вода», чим «вода – вода».

Зі зростанням алкільного радикалу відбувається поступове збільшення міжшарових відстаней, що доводить руйнівний вплив більш об'ємних молекул спирту, яке супроводжується більш істотними перебудовами просторового розташування молекул у локальних утвореннях води.

Спирти впорядковують водну структуру, що полегшує переміщення протонів і іонів гідроксилу по сітці водневих зв'язків (естафетний механізм електропровідності). У присутності спирту, через гідрофобні взаємодії, вода вже частково структурована.

У науковій літературі немає однозначних рекомендацій із застосування спиртів у якості компонентів комплексних добавок. Так рекомендують використовувати в якості компонента комплексної добавки етанол, або для отримання комплексних ПАР рекомендується використовувати спирти із $C_5 - C_{12}$.

Введення в систему «портландцемент – вода» поліспиртів (наприклад, гліцерину або етиленгліколю) у перші терміни гідратації практично не змінює кінетику розчинення силікатів, і мало відбивається на складі рідкої фази. Але в подальшому буде відбуватися поглинання поліспиртом іонів Ca^{2+} із рідкої фази з утворенням, наприклад, гліцератів кальцію. Тобто поліспирт у системі, що розглядається, у більш пізні терміни виконує роль пуцоланової добавки.

Завдяки екрануючій дії не дисоційованих полярних груп спирту зменшуються сили електричного відштовхування між однойменно зарядженими полярними групами ПАР, що призводить до зменшення критичної концентрації міцелоутворення (ККМ) МПАР та критичної концентрації утворення димерів (ККСМ). Тобто зменшує потрібну кількість МПАР у системі.

Введення у воду, структуровану поліспиртом молекул гідрофобної поверхнево-активної речовини (МПАР), які знаходяться у вигляді димерів (рис. 2), відбувається додаткове структурування води (рис. 5).

Аналіз отриманих результатів свідчить про досить вузький інтервал концентрації МПАР (10^{-5} М), у якому проявляється зниження рН суспензії. Пояснити виявлений ефект можна тільки розглядаючи зміну іонного добутку води, викликана сорбцією на поверхню вуглеводневого радикалу гідроксильних груп.

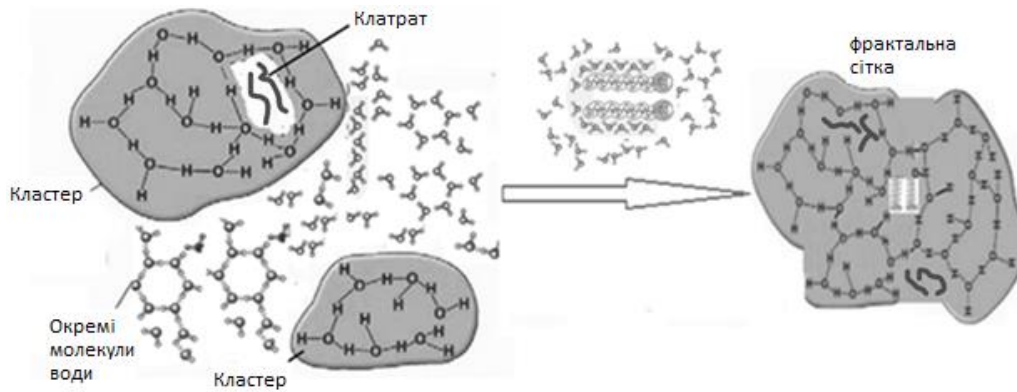


Рис. 5. Структурування води МПАР

При цьому в оптимальному інтервалі концентрації (у даному випадку 10^{-5} М) утвориться фрактальна об'ємна сітка, що займає максимальний об'єм у водній системі, а локальна зміна концентрації гідроксильних груп поблизу МПАР приводить до об'ємного ефекту зміни рН.

Обговорення результатів. Отримані дані дозволяють констатувати, що введення у воду МПАР приводить до утворення об'ємної фрактальної сітки в силу змін власної структури води, що проявляються в змінах її фізико-хімічних властивостей.

Зокрема, введення МПАР сприяє зниженню рН і підвищенню питомої електропровідності суспензії. При цьому виявлена поліекстремальна залежність між концентрацією МПАР і властивостями суспензії. За результатами проведених комплексних досліджень виявлено, що оптимальна концентрація МПАР у воді замішування знаходиться в інтервалі $10^{-6} \dots 10^{-4}$ М, при якій виникає об'ємна фрактальна сітка.

Відзначене підкислення суспензії сприятливо для створення умов формування структури цементного каменю, тому що в цьому випадку можлива реакція нейтралізації між найбільш розчинною формою гідроксиду кальцію й утворення додаткових молекул води, які надалі зв'язуються з менш розчинними продуктами гідратації портландцементу. Також вода, що знову утвориться в результаті хімічної реакції усередині системи, буде сприяти збільшенню пластифікації цементної системи в цілому.

Висновки. Здійснено моделювання та розроблені схеми структури води модифікованої колоїдними гідрофільними поверхнево-активними речовинами та поліспиртом із врахуванням з урахуванням їх концентрації у воді. Встановлено, що при певній концентрації означених речовин, яка обумовлює виникнення ефекту надмалих концентрацій, виникає об'ємна фрактальна сітка з молекул води. Означене явище призводить до підвищення впливу води на процеси гідратації цементу: збільшується ступінь та швидкість розчинення мінералів цементу, збільшується об'єм новоутворень в системі цемент-вода.

В наслідок контролю величини водневого показника (рН) та електропровідності підтверджено адекватність отриманих схем. Підтверджено, що введення у воду МПАР та поліспирту призводить до підкислення суспензії, що сприятливо для створення умов формування структури цементного каменю, тому що в цьому випадку можлива реакція нейтралізації між найбільш розчинною формою гідроксиду кальцію й утворення додаткових молекул води, які надалі зв'язуються з менш розчинними продуктами гідратації портландцементу. Також вода, що знову утвориться в результаті хімічної реакції усередині системи, буде сприяти збільшенню пластифікації цементної системи в цілому.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Вандоловський О. Г., Шептун С. Ю. Реологічні особливості ущільнення дрібнозернистої бетонної суміші в палях, які формують в

попередньо сформованих свердловинах. Науковий вісник будівництва. 2020. Т. 99. №1. С. 42- 48.

2. Шишкіна О.О. Дослідження впливу колоїдних поверхнево-активних речовин на структуроутворення дрібнозернистих бетонів бетону. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, 2019. 11. с. 193-204.
3. Шишкіна А.А., Шишкін А.А. Влияние модифицированного каолина на прочность порошкового бетона. Науковий вісник будівництва. 2018. Т. 91. №1. С. 169-172.
4. Shishkin A., Shishkina A. Application of micellar catalysis and the effect of ultralow doses in concrete production. *Technology Reports of Kansai University*. 2020. 62. 8. pp. 4523-4529.
5. Тевяшев А.Д., Шитиков Е.С. О возможности управления свойствами цементобетонів с помощью наномодификаторов. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2009. 4/7(40). С. 35-40.
6. Сивков С. П., Пухаренко Ю. В., Аубакирова И. У., Калашников В.И., Кузьмина В. П. Номодификация бетонов для создания многоуровневой структуры. нанодобавки. способы введения. структура, свойства и строительно-технические характеристики бетонов различного назначения. Технологии бетонов. 2013. 3. С. 6-16.
7. Деревянко В. Н., Гришко А. Н., Мороз В. Ю. Влияние нанодобавок на гидратацию гипсовых вяжущих. Збірник наукових праць УкрДУЗТ. 2018. 178. С. 88-97.
8. Сопов В. П., Долгий В. П. Вплив хімічних добавок на реологічні властивості багатокомпонентних бетонних сумішей. Науковий вісник будівництва. 2018. Т. 92. № 2. С. 312- 318.
9. Христофоров А.И., Христофорова И.А., Еропов О.Л. Улучшение свойств цементно-песчаного бетона путем введения пав и органических веществ в бетонную смесь. Вестник ТГУ. 2012. 17. вып. 2. С. 714-717.
10. Пухаренко Ю.В., Аубакирова И.У., Старовров В.Д. Эффективность активации воды затворения углеродными наночастицами. Инженерно-строительный журнал. 2009. №1. С. 40-45.
11. Бурлакова Е.Б. Действие сверхмалых доз биологически активных веществ и низкоинтенсивных физических факторов [Техт] / Е.Б. Бурлакова, А.А. Конрадов, Е.Л. Мальцева // Проблемы регуляции в живых и предбиологических системах. 1999, С. 390-424.
12. Арадовский Я.Л., Тер-Осипянц Р.Г., Арадовская Э.М. Свойства бетона на магнитнообработанной воде. Бетон и железобетон. 1972. № 4. С. 32-34.
13. Кузнецов А. Н., Гаркави М. С. Влияние разрядно-импульсного воздействия на структурообразование и прочность цементного камня и бетона. Цемент и его применение. 2005. № 6. С. 44-45.
14. Помазкин В.А. Физическая активация воды затворения бетонных смесей. Строительные материалы. 2003. 2. С. 14-16.
15. Пухаренко Ю.В., Никитин В.А., Летенко Д.Г. Наноструктурирование воды затворения как способ повышения эффективности пластификаторов бетонных смесей. Строительные материалы. 2006. 8. №9. С. 11- 13.
16. Лященко А.К., Дуняшев Л.В., Дуняшев В.С. Пространственная структура воды во всей области ближнего порядка. Журнал структурной химии. 2006. 47. С. 36-53.
17. Маленков Г.Г. Структура и динамика жидкой воды. Журнал структурной химии. 2006. 47. С. 5-35.

REFERENCES:

1. Vandolovskiy O. G. Sheptun S. Yu. (2020) Reologichni osoblivosti ushchilnennyya dribnozernistoї betonnoї sumishi v palyakh, yaki formuyut v poperedno sformovaniakh sverdlavinakh. *Naukoviy visnik budivnitstva*. 99. 1. 42-48. [in Russian]
2. Shishkina O.O. (2019) Doslidzhennyya vplyvu koloїdnykh poverkhnevo-aktivnykh rechovin na strukturoutvorennyya dribnozernistikh betoniv betonu. *Suchasni tekhnologii ta metody rozrakhunkiv u budivnitstvi*.11. 193-204[in Russian]
3. Shishkina, A.A. Shishkin, A.A. (2018) Vliyanie modifitsirovannogo kaolina na prochnost poroshkovogo betona. *Naukoviy visnik budivnitstva*. 1(91). 169-172. [in Russian]
4. Shishkin, A., Shishkina, A. (2020) Application of micellar catalysis and the effect of ultralow doses in concrete production. *Technology Reports of Kansai University*. 62. 8. 4523-4529
5. Tevyashev A.D. Shitikov Ye.S. (2009) O vozmozhnosti upravleniya svoystvami tsementobetonov s pomoshchyu nanomodifikatorov. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy*. 4/7(40). 35-40. [in Russian]
6. Sivkov S. P., Pukharenko Yu. V., Aubakirova I. U., Kalashnikov V.I., Kuzmina V. P. (2013) Nomodifikatsiya betonov dlya sozdaniya mnogourovnevoy struktury. Nanodobavki. Sposoby vvedeniya. struktura, svoystva i stroitelno-tekhnicheskie kharakteristiki betonov razlichnogo naznacheniya. *Tekhnologii betonov*. 3. 6-16. [in Russian]
7. Derevyanko V. N., Grishko A. N., Moroz V. Yu. (2018) Vliyanie nanodobavok na gidratatsiyu gipsovykh vyazhushchikh. *Zbirnik naukovikh prats UkrDUZT*. 178. 88-97. [in Russian]
8. Sopov V. P., Dolgiy V. P. (2018) Vpliv khimichnykh dobavok na reologichni vlastivosti bagatokomponentnykh betonnykh sumishey. *Naukoviy visnik budivnitstva*. 92. 2. 312-318. [in Ukrainian]

9. Khristoforov A.I., Khristoforova I.A., Yeropov O.L. (2012) Uluchshenie svoystv tsementno-peschanogo betona putem vvedeniya pav i organicheskikh veshchestv v betonnyuyu smes. *Vestnik TGU*. 17. 2. 714-717. [in Russian]
10. Pukhareno Yu.V., Aubakirova I.U., Staroverov V.D. (2009) Effektivnost aktivatsii vody zatvoreniya uglerodnymi nanochastitsami. *Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal*. 1. 40-45. [in Russian]
11. Burlakova Ye.B., Konradov A.A., Maltseva Ye.L. (1999) Deystvie sverkhmalykh doz biologicheskii aktivnykh veshchestv i nizkointensivnykh fizicheskikh faktorov. *Problemy regulyatsii v zhivykh i predbiologicheskikh sistemakh*. 390-424. [in Russian]
12. Aradovskiy Ya.L., Ter-Osipiants R.G., Aradovskaya E.M. (1972) Svoystva betona na magnitnoobrabotannoy vode. *Beton i zhelezobeton*. 4. 32-34. [in Russian]
13. Kuznetsov A. N., Garkavi M. S. (2005) Vliyanie razryadno-impulsnogo vozdeystviya na strukturoobrazovanie i prochnost tsementnogo kamnya i betona. *Tsement i ego primenenie*. 6. 44-45. [in Russian]
14. Pomazkin V.A. (2003) Fizicheskaya aktivatsiya vody zatvoreniya betonnykh smesey. *Stroitelnye materialy*. 2. 14-16. [in Russian]
15. Pukhareno Yu.V., Nikitin V.A., Letenko D.G. (2006) Nanostrukturirovanie vody zatvoreniya kak sposob povysheniya effektivnosti plastifikatorov betonnykh smesey. *Stroitelnye materialy*. 8.№9. 11-13. [in Russian]
16. Lyashchenko A.K., Duniyashev L.V., Duniyashev V.S. (2006) Prostranstvennaya struktura vody vo vsey oblasti blizhnego porjadka. *Zhurnal strukturnoy khimii*. 47. 36-53. [in Russian]
17. Malenkov G.G. (2006) Struktura i dinamika zhidkoy vody. *Zhurnal strukturnoy khimii*. 47. 5-35. [in Russian]

Shyshkina A.A., Shyshkin A.A. MANAGEMENT OF THE STRUCTURE OF WATER INTENDED FOR THE MANUFACTURE OF FINE-GRAINED CONCRETE.

The aim of the work is to theoretically substantiate the mechanism of water structuring using the effect of hydrophobic hydration on the example of using colloidal hydrophobic surfactants and polyalcohol as a nanomodifier. To achieve this goal, the following tasks were set: to perform theoretical studies of the mechanism of influence of colloidal hydrophobic surfactants and polyalcohol on the water structure; to confirm the results of theoretical studies to perform in order to study the changes in the properties of the obtained aqueous suspensions to measure the pH and electrical conductivity of the suspension. The paper presents the results of theoretical studies of the influence of colloidal hydrophobic surfactants and polyalcohol on the water structure. It is shown that the introduction of these surfactants into water in very low concentrations leads to the effect of hydrophobic hydration, ie changes in the interaction between water molecules. Sodium oleate was used as a colloidal hydrophobic surfactant, and glycerol was used as a polyalcohol. It is determined that hydrophobic hydration is characterized by the fact that part of the solute has an inhibitory effect on the translational motion of water molecules and is caused by the fact that part of the solution space corresponding to the own volume of solute particles is inaccessible to water molecules. Hydrophilic and hydrophobic hydrations have different mechanisms. Large hydrophobic ions cause ordering of the water structure. Having a more ordered structure than pure water, solutions of these salts require less work to dissolve, as a result of which the solubility of the latter increases. The conducted experiments allow to draw an unambiguous conclusion that polar groups are not able to interfere with hydrophobic hydration. The introduction of molecules of hydrophobic surfactant in the form of dimers into the water is the structuring of water, ie the formation of a continuous fractal network of water molecules. Due to the shielding action of non-dissociated polar groups of alcohol, the forces of electrical repulsion between the charged polar groups of surfactants of the same name are reduced. Introduction into water structured by polyalcohol molecules of hydrophobic surfactant, which are in the form of dimers, there is an additional structuring of water.

Key words: water, structure, surfactant, hydrophobic hydration.