

У статті визначено вплив добавки катіонного латексу Butonal NS 198 на термодинамічні властивості водних розчинів

Ключові слова: поверхневий натяг, крайовий кут змочування, катіонний латекс Butonal NS 198

В статтє изучено влияние добавки катионного латекса Butonal NS 198 на термодинамические свойства водных растворов

Ключевые слова: поверхностное натяжение, краевой угол смачивания, катионный латекс Butonal NS 198

In the article effect of cationic latex Butonal NS 198 on the thermodynamic properties of aqueous solutions are investigated

Keywords: surface tension, contact angle, the cationic latex Butonal NS 198

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ КАТІОННОГО ЛАТЕКСУ BUTONAL NS 198

Я.І. Панасюк

Аспірант

Кафедра будівництва та експлуатації автомобільних доріг

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002

Контактний тел.: 096-448-67-71

E-mail: yaruklutsk2000@ukr.net

Одна з важливих задач приготування цементогрунту полягає у якісному змішуванні його компонентів (грунту, в'язучого та води). Якісне перемішування сприяє повній і швидкій фізико-хімічній взаємодії цементних частинок з водою. Вода у цементогрунтовій суміші повинна рівномірно розподілятися на мінеральній поверхні і змочувати її. При цьому, між її молекулами у поверхневому шарі на границі розподілу фаз діють значні сили зчеплення, котрі перешкоджають її розтіканню. Поверхневий натяг води перешкоджає її рівномірному розподіленню на твердих частинках цементогрунтової суміші, аналогічно тому, як це відбувається в бетонних сумішах [1-3].

Змочування, як фізичний процес обумовлений співвідношенням поверхневого натягу підкладки, на межі розділу з повітрям σ_1 , води на поверхні розділу з твердою підкладкою σ_2 і води на межі розділу з повітрям σ_3 :

$$\sigma_1 = \sigma_2 + \sigma_3 \cdot \cos \Theta, \quad (1)$$

Це співвідношення впливає на значення головного критерію змочування – крайового кута:

$$\cos \Theta = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_3}, \quad (2)$$

В роботі визначали поверхневий натяг та кут змочування водного розчину від кількості полімерного катіонного латексу Butonal NS 198. Основою латексу є полімер SBR: співвідношення бутадієну до стиролу в полімері SBR – 70:30 (мас. ч.); середній діаметр глобул латексу – 80-300 нм; рН – близько 5; сухий залишок – $64 \pm 1\%$ [4]. В експериментальних дослідженнях використовували дистильовану воду.

Поверхневий натяг водного розчину з різною кількістю Butonal NS 198 визначали за методом максимального тиску в бульбашці на приладі П.О. Ребіндера [5]. Метод максимального тиску в бульбашці базується на вимірюванні тиску, при якому відбувається відрив бульбашки повітря, яка видувається в рідину через капіляр. Для вимірювання крайового кута змочування використовували проекцію краплі на екрані, за допомогою якої проводили пряме вимірювання геометричного кута між проекцією основи та дотичної до проекції краплі в точці дотику її з основою (підкладкою).

На рис. 1 наведена залежність поверхневого натягу води від концентрації в ній катіонного латексу Butonal NS 198. З експериментально отриманої залежності видно, що з підвищенням концентрації катіонного латексу Butonal NS 198 поверхневий натяг водного розчину суттєво зменшується. При введенні 0,89 % Butonal NS 198 поверхневий натяг водного розчину зменшується до 69,5 мН/м, при 2,60 % Butonal NS 198 – до 60 мН/м, при 4,24 % Butonal NS 198 – до 23,5 мН/м, при 7,99 % Butonal NS 198 – до 22,5 мН/м, а при 11,35 % Butonal NS 198 – до 21,5 мН/м (поверхневий натяг води при температурі випробування 17 °С становив 73 мН/м). При концентрації Butonal NS 198 більше 4,24 % значення поверхневого натягу стабілізується. Це вказує на те, що вказана концентрація Butonal NS 198 відповідає критичній концентрації міцелуотворення.

Збільшення концентрації катіонного латексу Butonal NS 198 у водному розчині призводить не тільки до зменшення поверхневого натягу, але і крайового кута змочування. Отримані результати експериментальних досліджень показують, що формування водою постійних значень крайових кутів змочування на поверхні підкладки протікає у часі і складає 10-15 хвилин (табл. 1).

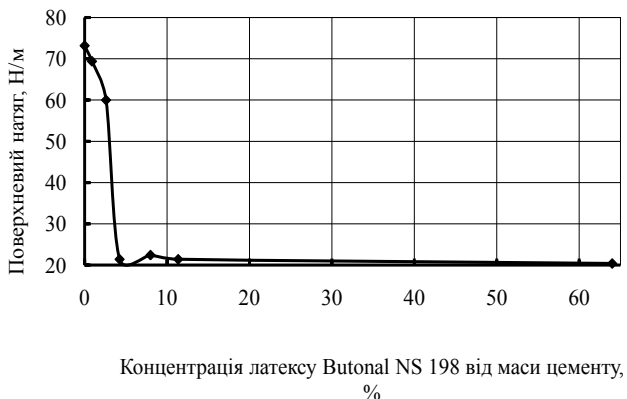


Рис. 1. Концентраційна залежність поверхневого натягу водного розчину катіонного латексу Butonal NS 198

змочування повністю узгоджується з рівнянням Юнга, згідно з яким крайовий кут змочування формується за рахунок конкуруючої рівноваги поверхневого натягу підкладки (σ_1), який сприяє розтіканню краплі, з однієї сторони, і суми поверхневих натягів водного розчину (σ_3) і водного розчину на межі з підкладкою (σ_2).

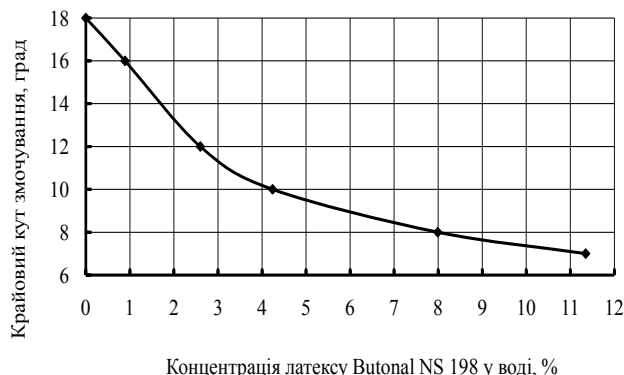


Рис. 2. Концентраційна залежність крайового кута змочування водним розчином катіонного латексу Butonal NS 198 поверхні скла

Таблиця 1

Значення крайових кутів змочування поверхні скла водними розчинами катіонного латексу Butonal NS 198

Час, хви-лин	Концентрація латексу Butonal NS 198 у воді, %						
	0	0,89	2,60	4,24	7,99	11,35	64,00
	Крайовий кут змочування поверхні підкладки, град						
5	21	21	19	16	17	32	35
10	20	16	12	10	13	23	26
15	18	16	12	10	11	21	25
20	18	16	12	10	8	19	23
30	18	16	12	10	8	7	16
45	18	16	12	10	8	7	6
60	18	16	12	10	8	7	6

Це явище отримало назву кінетичного гістерезису змочування та пояснюється наявністю на поверхні підкладки різних перепон, які обумовлюють тертя по периметру краплі в процесі змочування [6]. Підвищення концентрації Butonal NS 198 у водному розчині більше критичної концентрації міцелотворення збільшує тривалість встановлення рівноваги краплі. При концентрації Butonal NS 198 більше 4,24 % крайовий кут змочування починає збільшуватись, що можливо пов'язано зі зростанням в'язкості водного розчину латексу Butonal NS 198 після перевищення критичної концентрації міцелотворення.

На рис. 2 наведена концентраційна залежність крайового кута змочування водним розчином катіонного латексу Butonal NS 198 поверхні скла.

З наведеної залежності видно, що введення 0,89 % Butonal NS 198 зменшує кут змочування водним розчином поверхні скла в 1,13 рази, при 2,60 % Butonal NS 198 – в 1,50 рази, при 4,24 % Butonal NS 198 – в 1,80 рази, при 7,99 % Butonal NS 198 – в 2,25 рази, а при 11,35 % Butonal NS 198 – в 2,57 рази. Умовно, представлену на рис. 2 залежність, можна розділити на дві ділянки. Перша ділянка (до 4,24 % Butonal NS 198) характеризується більш різким зменшенням крайового кута змочування, ніж друга (більше 4,24 % Butonal NS 198). Це добре узгоджується з результатами дослідження поверхневого натягу. Такий характер концентраційних залежностей поверхневого натягу та крайового кута

Отримані результати досліджень дозволили припустити, що використання катіоноактивного латексу Butonal NS 1,98 як добавки до води, яка використовується для приготування цементогрунтової суміші, дозволить покращити змочування часток ґрунта водою за рахунок зменшення її поверхневого натягу та крайового кута змочування.

Результати експериментальних досліджень оптимальної кількості води для забезпечення максимальної щільності контрольних зразків цементогрунту, яка визначалась за стандартною методикою [7] за допомогою приладу СоюзДорНДІ, показують, що вона становить 12 % від маси сухого ґрунту (рис.3).

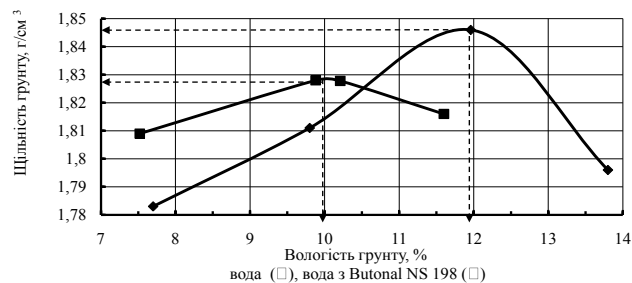


Рис. 3. Залежність стандартної щільності цементогрунту від концентрації води та водного розчину катіонного латексу Butonal NS 198 у суміші

При введенні у воду 2,6 % катіонного латексу Butonal NS 198 оптимальна кількість води для забезпечення максимальної щільності зразків цементогрунту зменшилась і становила 10 % від маси сухого ґрунту. Це свідчить про те, що катіонний латекс Butonal NS 198 виконує пластифікуючу функцію та добре узгоджується з даними [8], коли використання суперпластифікаторів при приготуванні цементобетону

тонних суміші дозволяє знизити витрати води на 20-25% і, відповідно, підвищити щільність, міцність та довговічність цементобетонів.

Результати виконаних досліджень вказують на можливість зниження оптимального вмісту води на

17 % при використанні катіонного латексу Butonal NS 198 для приготування цементогрунту і, відповідно, підвищення його довговічності в конструктивних шарах дорожніх одягів.

Література

1. Ахвердов, И. Н. Основы физики бетона [Текст] / Ахвердов И.Н. – М.: Стройиздат, 1981. – 464 с.
2. Баженов, Ю. М. Технология бетона [Текст] / Баженов Ю.М. – М.: Изд-во АСВ., 2003. – 500с.
3. Ратинов, В. Г. Химия в строительстве [Текст] / В.Г. Ратинов, Ф.М. Иванов – М.: Стройиздат, 1977. – 220 с.
4. Полімерні латекси серії Butonal® [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.icpua.com/index.php/2010-12-13-19-41-00/-butonalr>.
5. Некрасов, А. П. Лабораторный практикум по коллоидной химии [Текст] / А.П. Некрасов, Б.А. Веретенченко – Харьков: НТУ «ХПИ», 2004 – 276 с.
6. Сумм, Б. Д. Физико-химические основы смачивания и растекания [Текст] / Б.Д. Сумм, Ю.В.Горюнов – М.: Химия, 1976. – 231 с.
7. ГОСТ 22733-77 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности. – М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1977. – 9 с.
8. Батраков, В. Г. Модифицированные бетоны [Текст] / В.Г. Батраков – М.: Стройиздат, 1990. – 400 с.

Вивчено процеси вилучення кисню з води на аніоніті АВ-17-8 в SO_3^{2-} -формі. Показано, що відновлювальна здатність іоніту залежить від іонного складу води. Встановлено механізм відновлення хлорат аніонів на отриманому аніоніті

Ключові слова: аніоніт, кисень, редоксит, сорбція, ємність

Изучены процессы извлечения кислорода из воды на анионите АВ-17-8 в SO_3^{2-} -форме. Показано, что восстановительная способность ионита зависит от ионного состава воды. Установлен механизм восстановления хлорат анионов на полученном анионите

Ключевые слова: анионит, кислород, редоксит, сорбция, емкость

We investigated the removal of dissolved oxygen from water on anion exchange resin AV-17-8 in SO_3^{2-} - form. It was shown that its reducing ability depends on the water ionic composition. The mechanism of chlorate anions reduction at anion exchanger was determined

Key words: anion exchange resin, oxygen, oxidizing-reducing ion exchanger, sorption, capacity

УДК 628.168.3

ОЦІНКА ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ АНІОНІТУ АВ-17-8 В СУЛЬФІТНІЙ ФОРМІ

М.Д. Гомеля

Доктор технічних наук, професор, завідувачий кафедри*

Контактний тел.: (044) 236-60-83

А.Т. Тамазашвілі

Аспірант*

Контактний тел.: 097-951-10-87

E-mail: tamazashvili@gmail.com

*Кафедра екології та технології рослинних полімерів

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

Вступ

При використанні води в якості теплоносія до числа її важливих якостей відносяться відсутність відкладень та накипу на поверхні теплообміну, шла-

му в обладнанні та трубопроводах електростанцій та теплових мереж та мінімальна корозійна агресивність.

Стабільною називають воду, котра не викликає корозії поверхні металу, з якою вона контактує, і при цьому не відбувається випадання осаду солей твердості на цих поверхнях.