

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ синхронизации НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ в ПРОТОКОЛЕ ОБМЕНА КЛЮЧАМИ

Представлен анализ особенностей работы протокола обмена ключами с использованием взаимного обучения нейронных сетей, рассмотрены существующие атаки на протокол. Эмпирически проанализировано распределение времени синхронизации нейронных сетей, что позволило выявить слабые места протокола и сделать вывод о его защищенности.

Ключевые слова: нейронные сети, взаимное обучение, протокол обмена ключами.

Малік Олена Романівна, кафедра математичних методів захисту інформації, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: aqua_venera@bigmir.net.

Малик Елена Романовна, кафедра математических методов защиты информации, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Malik Olena, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: aqua_venera@bigmir.net

УДК 666.9.035

**Флейшер Г. Ю.,
Токарчук В. В.,
Василькевич О. І.,
Свідерський В. А.**

ВПЛИВ СПИРТІВ ЯК ДОБАВОК-ПРИСКОРЮВАЧІВ ТВЕРДНЕННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ ЦЕМЕНТУ

Досліджено вплив спиртів з різною просторовою структурою та з різною кількістю гідроксильних груп на фізико-механічні властивості цементу, головним чином на міцність, в тому числі ранню (1 доба). Виявлено найбільш ефективні з точки зору прискорення набору міцності добавки спиртів. Досліджено вплив спиртів як компонентів комплексної добавки (у поєднанні із суперпластифікатором) на міцнісні характеристики цементу.

Ключові слова: гідратація, добавка-прискорювач, комплексна добавка, спирт, суперпластифікатор, міцність на стиск, строки тужавіння.

1. Вступ

В будівельному виробництві досить часто виникає потреба в інтенсифікації процесів тверднення цементного тіста в бетонних і розчинових сумішах, які застосовуються при бетонуванні або виготовленні бетонних та залізобетонних конструкцій, з метою максимального підвищення міцності на стиск бетону чи розчинової суміші, компенсації зниження міцності при введенні підвищених кількостей пластифікуючих добавок і в кінцевому результаті — економії клінкерних цементів. З цією метою застосовуються добавки-прискорювачі тверднення [1].

Добавки-прискорювачі викликають сьогодні особливу зацікавленість з точки зору поєднання їх з високо ефективними пластифікуючими добавками. Адже, застосовувані суперпластифікатори (на основі лігносульфонатів та полікарбосилатів) проявляють ефективність при досить високих концентраціях, за яких суттєво гальмується розвиток міцності, особливо в ранні строки тверднення. Тому, вводячі до складу суперпластифікаторів різні добавки-прискорювачі, можна усунути негативний вплив пластифікуючих добавок на міцність.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Сучасна класифікація передбачає поділ добавок-прискорювачів на прискорювачі процесів тужавіння та прискорювачі процесів тверднення [2]. Окремо виділяють добавки, які збільшують міцність.

Згідно визначень, наведених в [3] добавки, що прискорюють тужавлення — це речовини, що скорочують час початку переходу суміші від в'язкотекучого до твердого стану, а прискорювачі тверднення — добавки, що прискорюють розвиток ранньої міцності, впливаючи або не впливаючи на строки тужавлення. Перші повинні забезпечувати початок тужавлення розчинової суміші 30 хв або більше при 20 °С, а при 5 °С — 60 % або менше від часу початку тужавлення контрольної суміші. Додатково прописані вимоги щодо набору міцності бетону з такими добавками [3].

Добавки, що прискорюють тверднення за 1 добу при 20 °С повинні забезпечувати міцність основного складу 120 % або вище від міцності контрольного складу. За 28 днів міцність основного складу повинна дорівнювати 90 % або вище міцності контрольного складу.

Вимоги до добавок, які збільшують міцність наступні: за 28 днів міцність основного складу повинна бути 120 % або вище міцності контрольного складу.

Роль прискорювачів полягає в активізації процесів гідратації цементу, яка сприяє прискореному утворенню гелю. В результаті енергійних реакцій обміну прискореними темпами виділяється в розчин вільне вапно і таким чином підвищується розчинність силікатних складових цементу, що призводить до утворення гелів гідроксидів металів та кальцію. Одночасно з цим прискорюється коагуляція утвореного колоїдного розчину, яка сприяє зближенню частинок цементу та частинок гідратних новоутворень [1].

Існує багато прискорювачів тужавіння і тверднення цементів та виробів на їх основі, а також декілька

класифікацій цих сполук. Якщо розділи всі прискорювачі за хімічною природою у вузькому розумінні, то до прискорювачів можна віднести наступні сполуки [4]:

- вуглекислі солі (поташ, сода);
- сірчаноокислі солі (сірчаноокислий натрій, натрій тіосульфат + натрій роданід, гіпс);
- нітрати (азотнокислі натрій та калій);
- амонійні солі (карбамід);
- солі фосфорної кислоти (тринатрійфосфат);
- силікати (розчинне скло);
- хлориди (хлористі алюміній, залізо, барій, магній, кальцій, натрій, кислота соляна);
- механічні суміші різних прискорювачів (нітрит-нітрат кальцію, нітрит-нітрат-хлорид кальцію, нітрит-нітрат-хлорид кальцію-сечовина, сода-поташ-пластифікатор).

Всі вище перераховані добавки за своєю природою неорганічні. Серед них ідеальний прискорювач хлорид кальцію – є продуктом багатоннажного виробництва, який є одночасно прискорювачем і тужавіння, і тверднення [5, 6]. Однак, така добавка сприяє корозії сталевій арматури бетону, тому його використання у складі залізобетону обмежено. Зокрема, на заміну хлориду кальцію все частіше почали застосовувати нітрат кальцію [7–9], застосовують також форміат, нітрит кальцію або тіоціанат натрію.

Органічні добавки використовуються для збільшення міцності (спирти, алканоламіни) [10]. Вони зазвичай використовуються у незначній кількості як активатори помелу клінкеру та одночасно впливають на хід реакції гідратзації, прискорюючи її швидкість і розвиток міцності. Також такі сполуки використовуються як компоненти комплексних хімічних добавок. Однак, незважаючи на численні дослідження широкого використання алканолі як окремі добавки-прискорювачі ще не набули.

Метою даного дослідження є: по-перше, вивчення впливу спиртів з різними просторою будовою та кількістю функціональних груп на фізико-механічні властивості цементу. Для порівняльного аналізу був використаний відомий прискорювач – хлорид кальцію; по-друге, з метою дослідження можливості поєднання спиртів з іншими хімічними добавками було вивчено вплив комплексної добавки (суперпластифікатор + спирт) на фізико-механічні властивості цементу.

3. Результати впливу спиртів на фізико-механічні характеристики цементу

Для дослідження використовувався рядовий цемент виробництва «ВолиньЦемент» типу I марки 500.

Як прискорювачі тверднення використовувалися одно- та багатоатомні спирти, технічні характеристики яких наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Технічні характеристики добавок-спиртів

Найменування	Формула	Молярна маса, г/моль	Густина, г/см ³
Етанол (Е)	С ₂ H ₅ OH	46,096	0,7893
Етиленгліколь (ЕГ)	ОНСН ₂ СН ₂ ОН	62,068	1,1130
Пропіленгліколь (ПГ)	СН ₃ СН(ОН)СН ₂ ОН	76,090	1,0363
Гліцерин (Г)	ОНСН ₂ СН(ОН)СН ₂ ОН	92,100	1,2610
Пентаеритритол (П)	С ₅ H ₈ (ОН) ₄	136,150	—

Добавки вводилися у воду зачинення. Використовувався ряд проміжних концентрацій (по п'ять контрольних точок) від 0 мас. % до 2,0 мас. %.

З метою оцінки ефективності спиртів як прискорювачів тверднення використовувалася добавка хлориду кальцію при концентраціях 0,06–1,80 мас. % (також п'ять контрольних точок).

Цемент з добавками формували при постійному В/Ц, який рівнявся нормальній густоті контрольного зразка.

Строки тужавіння визначалися на міні-приладі Віка.

Фізико-механічні показники цементів з добавками наведені в табл. 2–7.

Таблиця 2

Фізико-механічні показники цементу з добавкою хлориду кальцію

Вміст хлористого кальцію, % від маси цементу	В/Ц	Строки тужавіння, год-хв		Міцність на стиск, МПа		
		початок	кінець	1-а доба	3-а доба	28-а доба
0,00	0,27	0–45	2–20	20,0	34,6	35,3
0,06		0–55	2–10	19,8	38,0	38,8
0,10		0–55	2–10	19,4	37,3	53,8
0,60		0–50	1–50	15,9	46,1	52,4
1,20		0–50	1–25	17,5	36,1	54,1
1,80		0–45	1–15	18,5	33,9	42,3

Встановлено, що на 1 добу міцність цементу з добавкою хлориду кальцію зменшується порівняно з контрольним зразком в різному ступені. На 3 добу міцність цементу з добавками навпаки збільшується в різному ступені: до 33 %. На 28 добу величина приросту міцності найбільша – 10–53 %. В межах певних концентрацій (0,1–1,0 мас. %) марка цементу з добавкою хлориду кальцію збільшилася на порядок. Згідно вимог [3] при певних оптимальних концентраціях хлорид кальцію можна віднести і до добавок, які збільшують міцність.

Таблиця 3

Фізико-механічні показники цементу з добавкою етанолу

Вміст Е, мас %	В/Ц	Строки тужавіння, год-хв		Міцність на стиск, МПа		
		початок	кінець	1-а доба	3-а доба	28-а доба
0	29,5	0–47	2–15	12,3	27,1	43,3
0,05		0–45	1–55	13,6	28,5	51,0
0,1		0–40	1–40	9,6	25,5	40,4
0,4		0–40	1–35	9,5	29,3	40,8
0,8		0–40	1–35	7,0	21,3	35,6
1,2		0–45	1–30	4,4	23,9	37,3

Невелике збільшення міцності цементу в ранні строки тверднення спостерігається при концентрації етанолу 0,05 мас. %. На 28 добу збільшення міцності більш суттєве – 18 %. З відомою похибкою можна зробити висновок, що в контрольні терміни добавка етанолу в межах до 0,4 мас. % не має негативного впливу на розвиток міцності цементу, однак великого позитивного впливу також не виявлено.

Таблиця 4

Фізико-механічні показники цементу з добавкою етиленгліколю

Вміст ЕГ, мас %	В/Ц	Строки тужавіння, год-хв		Міцність на стиск, МПа		
		початок	кінець	1-а доба	3-а доба	28-а доба
0	0,27	0-40	2-00	0,4	12,3	40,6
0,04		0-50	1-50	0,4	10,1	36,6
0,1		0-50	1-50	1,1	15,1	50,8
0,4		0-45	1-45	1,9	16,6	46,9
1,0		0-40	1-30	0,9	20,4	39,6
1,6		0-40	1-00	0,1	9,5	44,5

Добавка етиленгліколю дає помітніші результати. Оптимальними концентраціями з точки зору прискорення тверднення можна вважати межі 0,1–1,0 мас. %. Приріст міцності в межах даних концентрацій на 1 добу становив 125–375 %, на 3 добу – 23–66 %, на 28 добу – 0–25 %.

Таблиця 5

Фізико-механічні показники цементу з добавкою пропіленгліколю

Вміст ПГ, % від маси	В/Ц	Строки тужавіння, год-хв		Міцність на стиск, МПа		
		початок	кінець	1-а доба	3-а доба	28-а доба
0	0,27	0-58	2-30	2,0	11,9	42,3
0,04		0-40	2-05	2,1	13,0	44,8
0,1		0-35	2-00	2,8	15,4	34,0
0,6		0-30	1-50	3,8	19,0	35,5
1,4		0-20	1-50	0,5	13,1	37,3
2,0		0-20	1-40	0,0	8,4	29,9

Оптимальні концентрації пропіленгліколю, у випадку, коли ця добавка не зменшує міцність в контрольні строки тверднення, знаходяться в досить вузьких межах – близько 0,04 мас. %. Хоча при більших концентраціях 0,1–0,6 мас. % спостерігається значне пришвидшення тверднення, на 28 добу міцність цементів з добавкою значно менша за міцність контрольного зразка. За оптимальної концентрації приріст міцності не значний: на 1 добу – 5 %, на 3 добу – 9 %, на 28 добу – 6 %.

Таблиця 6

Фізико-механічні показники цементу з добавкою гліцерину

Вміст Г, мас %	В/Ц	Строки тужавіння, год-хв		Міцність на стиск, МПа		
		початок	кінець	1-а доба	3-а доба	28-а доба
0	29,5	0-50	2-10	30,0	37,0	45,3
0,05		0-45	2-15	30,4	37,5	38,8
0,1		0-45	1-50	33,5	47,1	47,5
0,4		0-40	1-50	37,8	43,8	47,6
0,8		0-40	1-30	30,8	31,6	35,8
1,2		0-40	1-00	21,1	30,6	39,3

Оптимальні концентрації гліцерину як добавки-прискорювача знаходяться в межах 0,1–0,4 мас. %. Приріст міцності на 1 добу становив 12–26 %, на 3 добу – 19–27 %, на 28 добу – близько 5 %.

Таблиця 7

Фізико-механічні показники цементу з добавкою пентаеритритолу

Вміст П, % від маси	В/Ц	Строки тужавіння, год-хв		Міцність на стиск, МПа		
		початок	кінець	1-а доба	4-а доба	28-а доба
0	0,27	0-50	1-50	12,8	39,6	48,8
0,06		0-45	1-45	9,1	46,1	47,0
0,1		0-45	1-45	16,5	42,8	48,6
0,6		0-40	1-30	0,0	2,9	30,6
1,2		0-35	1-20	0,0	1	36,9
1,8		0-30	1-20	0,0	0	28,5

Слід констатувати, що навідміну від попередніх добавок спиртів, пентаеритритол суттєво гальмує розвиток ранньої міцності по мірі збільшення концентрації (при концентраціях спирту більше 0,6 мас. %). При менших концентраціях спостерігається збільшення міцності на 1 (0–13 %) та 3 (8–16 %) добу, однак на 28 добу міцність цементу з добавкою та без можна вважати рівною.

На рис. 1–3 представлено графічну оцінку ефективності спиртів, які показали найкращі результати у порівнянні з хлоридом кальцію у відсотковому співвідношенні.

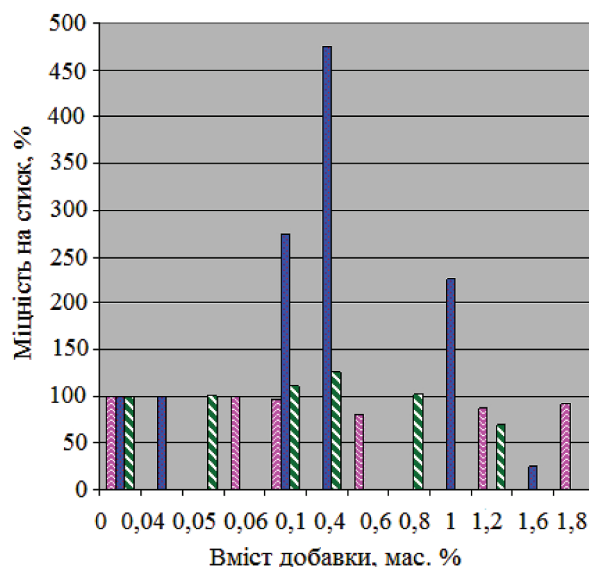


Рис. 1. Залежність міцності на стиск цементу від вмісту добавки-прискорювача на 1 добу тверднення: — хлорид кальцію; — етиленгліколь; — гліцерин

Показано, що найбільшому приросту міцності на 1 добу тверднення сприяла добавка етиленгліколю.

На 3 добу при середніх концентраціях етиленгліколю виявляється більш ефективним за решту добавок. Однак, збільшення міцності цементу з етиленгліколем у відсотковому відношенні вже не таке велике.

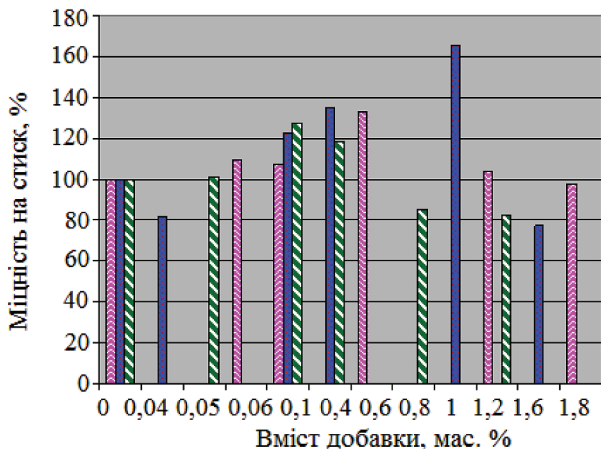


Рис. 2. Залежність міцності на стиск цементу від вмісту добавки-прискорювача на 3 добу тверднення: — хлорид кальцію; — етиленгліколь; — гліцерин

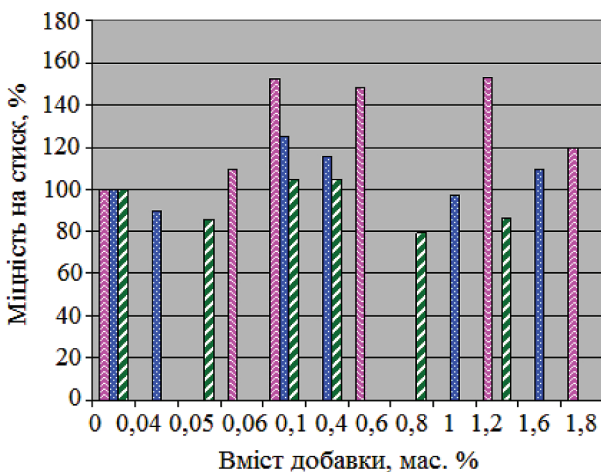


Рис. 3. Залежність міцності на стиск цементу від вмісту добавки-прискорювача на 28 добу тверднення: — хлорид кальцію; — етиленгліколь; — гліцерин

На 28 добу картина змінюється і найефективнішою добавкою-прискорювачем є хлорид кальцію. Етиленгліколь займає проміжне місце, а гліцерин — найменше ефективний.

Згідно вище наведених даних можна зробити висновок, що спирти, в залежності від структури та кількості гідроксильних груп є ефективними прискорювачами тверднення цементу лише в ранні строки. На 28 добу цемент з добавками спиртів має більшу міцність порівняно з контрольним зразком, однак поступається в міцності цементу з добавкою хлориду кальцію.

З усіх досліджених спиртів найефективнішими прискорювачами тверднення виявилися етиленгліколь та гліцерин, тобто спирти, які мають 2–3 гідроксильні групи. Спирти які мали менше (1) або більше (4) гідроксильних груп виявилися менш ефективними. Однак, слід зазначити, що вище наведені данні отримані при використанні звичайного цементу без добавок, а спирти використовувалися як індивідуальні добавки.

З метою дослідження ефективності спиртів як компонентів комплексної добавки була обрана добавка-суперпластифікатор (СП) на основі діетаноламідів жирних кислот. Основна проблема полягала в тому, що добав-

ка отримана шляхом хімічної переробки відходів і має в своєму складі п'ять компонентів, в тому числі невеликі кількості гліцерину та діетаноламіну, які самі по собі впливають на розвиток міцності. З великого ряду використаних прискорювачів тверднення був обраний одноатомний спирт — етанол, який у складі саме цієї добавки виявився ефективним прискорювачем тверднення.

Досліджено два склади комплексної добавки із співвідношенням СП : етанол 3 : 1, 15 : 1. В залежності від кількісного вмісту комплексної добавки концентрація спирту коливалася в межах від 0,0025–0,0375 мас. % (при співвідношенні 15 : 1) до 0,01–0,15 мас. % (при співвідношенні 3 : 1). Оскільки спирти впливають на розвиток міцності в ранні строки тверднення (1–3 дні), то досліджувався вплив етанолу саме на ранню міцність. Фізико-механічні характеристики цементу з добавками наведено в табл. 8. Зразки формувалися при нормальній густоті.

Таблиця 8

Фізико-механічні характеристики цементу з комплексною добавкою

Вміст комплексної добавки, мас. %	Співвідношення суперпластифікатор : етанол					
	Міцність на стиск, МПа/днб					
	1 : 0		3 : 1		15 : 1	
	1	3	1	3	1	3
0,0	17,8	30,5	16,5	19,9	18,6	23,8
0,04	20,8	32,4	17,1	28,0	13,9	26,1
0,08	16,4	23,6	13,9	25,3	12,3	27,8
0,2	16,5	26,3	6,4	13,5	13,9	27,9
0,6	12,1	21,4	5,4	16,9	10,3	16,8

На рис. 4, 5 графічно оцінено ефективність впливу етанолу як складової комплексної добавки на ранню міцність цементу.

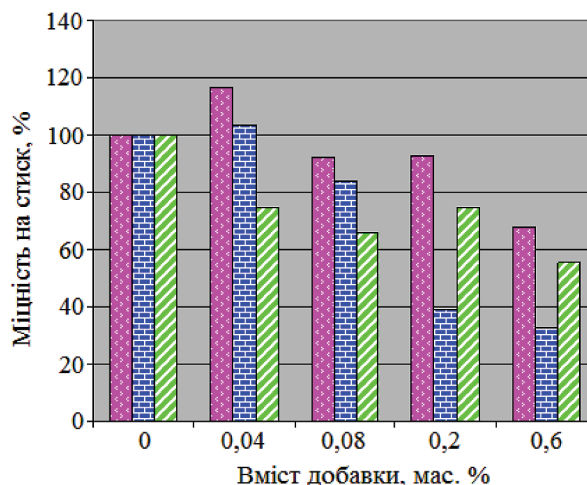


Рис. 4. Залежність міцності на стиск цементу від вмісту комплексної добавки на 1 добу тверднення: — СП : етанол = 1 : 0; — СП : етанол = 3 : 1; — СП : етанол = 15 : 1

Встановлено, що спирт гальмує розвиток міцності цементу на 1 добу тверднення. При всіх концентраціях суперпластифікатор зменшує міцність в меншому ступені, ніж комплексна добавка при всіх дослідних концентраціях (рис. 4).

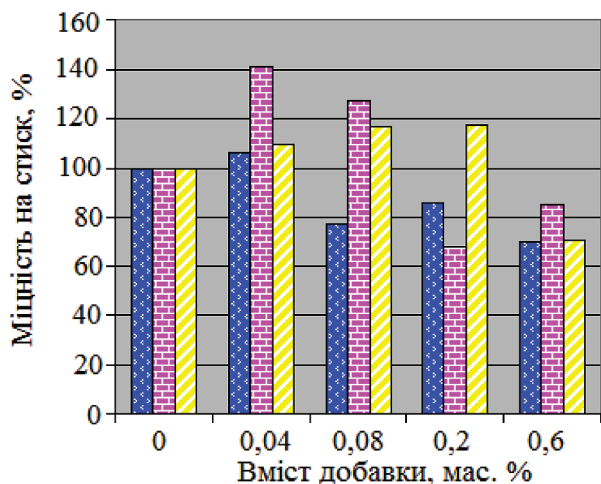


Рис. 5. Залежність міцності на стиск цементу від вмісту комплексної добавки на 3 добу тверднення: ■ — СП : етанол = 1 : 0; ■ — СП : етанол = 3 : 1; ■ — СП : етанол = 15 : 1

На 3 добу картина змінюється (рис. 5). В залежність від вмісту спирту в комплексній добавці можна прискорити розвиток міцності цементу в різному ступені (від 10 до 40 % порівняно з контрольним зразком).

4. Висновки

З вище наведених даних можна зробити наступні висновки:

1. Спирти як індивідуальні сполуки можуть використовуватися в якості добавок-прискорювачів тверднення. В залежності від структури спирту оптимальні концентрації знаходяться в межах до 1,0 мас. %. Однак, прискорення тверднення відбувається в ранні строки, на 28 добу міцність добавок зі спиртами рівна міцності цементів без добавок.

2. Спирти можуть використовуватися як компоненти комплексних добавок. При цьому слід враховувати хімічний склад компонентів, оскільки спирти (в даному випадку етанол), які показали незначні результати в якості індивідуальних добавок, проявили значно більшу ефективність в поєднанні з іншими хімічними добавками (в даному випадку із суперпластифікатором). В залежності від вмісту спирту та від вмісту комплексної добавки в цементі можна ефективно прискорювати розвиток міцності.

Література

- Афанасьев, Н. Ф. Добавки в бетоны и растворы [Текст] / Н. Ф. Афанасьев, М. К. Целуйко. — К.: Будивельник, 1989. — 128 с.
- Justnes, H. Calcium Nitrate as a Multifunctional Concrete Admixture [Electronic resource] / H. Justnes. — Available at: \www/URL: <http://www.tekna.no/arkiv/NB/Norwegian%20Concrete/calcium%20nitrate%20as%20a%20multifunctional.pdf>. — 14.06.2014.
- ДСТУ Б В.2.7-171:2008 (EN 934-2:2001, NEQ). Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови [Текст]. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. — 93 с.
- Ружинский, С. Все о пенобетоне [Текст] / С. Ружинский, А. Портник, А. Савиных. — 2-е изд., удоч. и доп. — Спб: ООО «Строй Бетон», 2006. — 630 с.

- Scanlon, J. M. Accelerating admixtures for cold weather concreting. Concrete Construction [Electronic resource] / J. M. Scanlon, R. J. Ryan. — Available at: \www/URL: <http://www.concrete-construction.net/concrete-articles/accelerating-admixtures-for-cold-weather-concreti.aspx>. — 14.06.2014.
- Изотов, В. С. Химические добавки для модификации бетона [Текст]: монография / В. С. Изотов, Ю. А. Соколова. — М.: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет; Изд-во «Палеотип», 2006. — 244 с.
- Justnes, H. Technical calcium nitrate as set accelerator for cement at low temperatures [Text] / H. Justnes, E. C. Nygaard // Cement and Concrete Research. — 1995. — Vol. 25, № 8. — P. 1766–1774. doi:10.1016/0008-8846(95)00172-7.
- Sounthararajan, V. M. Effect of Calcium Nitrate on the Pozzolanic Properties of High Early Strength Concrete [Text] / V. M. Sounthararajan, A. Shivakumar // Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology. — 2013. — Vol. 6(13). — P. 2502–2508.
- Nonchloride accelerating admixtures [Electronic resource]. — Available at: \www/URL: http://www.concreteconstruction.net/Images/Nonchloride%20Accelerating%20Admixtures_tcm45-346447.pdf. — 14.06.2014.
- Quy, N. N. The effect of triethanolamine and limestone powder on strength development and formation of hardened Portland cement structure [Electronic resource] / N. N. Quy, N. T. Lam. — Available at: \www/URL: [http://www.jsce.or.jp/committee/concrete/e/newsletter/newsletter05/10-Vietnam%20Joint%20Seminar\(Quy%20and%20LAM\).pdf](http://www.jsce.or.jp/committee/concrete/e/newsletter/newsletter05/10-Vietnam%20Joint%20Seminar(Quy%20and%20LAM).pdf). — 14.06.2014.

ВЛИЯНИЕ СПИРТОВ КАК ДОБАВОК-УСКОРИТЕЛЕЙ ТВЕРДЕНИЯ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА

Исследовано влияние спиртов с разной пространственной структурой и с разным количеством гидроксильных групп на физико-механические свойства цемента, в основном на прочность цемента, в том числе и на раннюю прочность (1 сутки). Определены наиболее эффективные с точки зрения ускорения набора прочности добавки спиртов. Исследовано влияние спиртов как компонентов комплексной добавки (в смеси с суперпластификатором) на прочностные характеристики цемента.

Ключевые слова: гидратация, добавка-ускоритель, комплексная добавка, спирт, суперпластификатор, прочность на сжатие, сроки схватывания.

Флейшер Іанна Юрївна, аспірант, кафедра хімічної технології композиційних матеріалів, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: watrushkoo@mail.ru.

Токарчук Володимир Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра хімічної технології композиційних матеріалів, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр-т Перемоги, Україна, e-mail: tokarchuk.volodya@yandex.ua.

Василькевич Олександр Іванович, кандидат хімічних наук, доцент, кафедра органічної хімії та технології органічних речовин, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: vasylkevych@ukr.net.

Свідерський Валентин Анатолійович, доктор технічних наук, професор, кафедра хімічної технології композиційних матеріалів, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: xtkm@kpi.ua.

Флейшер Анна Юрївна, аспірант, кафедра хімічної технології композиційних матеріалів, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Токарчук Владимир Владимирович, кандидат технических наук, доцент, кафедра химической технологии композиционных

материалов, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Василькевич Александр Иванович, кандидат химических наук, доцент, кафедра органической химии и технологии органических веществ, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Свидерский Валентин Анатольевич, доктор технических наук, профессор, кафедра химической технологии композиционных материалов, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Fleysher Anna, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: watrushkoo@mail.ru.

Tokarchuk Volodymyr, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: tokarchuk.volodya@yandex.ua.

Vasylkevych Oleksandr, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: vasylkevych@ukr.net.

Sviderskiy Valentin, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: xtkm@kpi.ua

УДК 658.562

Гуцькало А. В.,
Шпак О. І.

ПОКРАЩЕННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ КОМПЕТЕНТНИМИ ЕКСПЕРТАМИ

Запропоновано алгоритм покращення рівня якості продукції на прикладі дизельного палива, що дасть змогу забезпечити його конкурентоспроможність на ринку нафтопродуктів. Алгоритм передбачає порівняння поточних значень показників якості із запланованими з урахуванням запропонованих меж якості та рівня задоволеності споживачів якістю продукції. Це дає змогу прийняти рішення про «достатність» рівня покращення якості продукції.

Ключові слова: продукція, рівень, якість, покращення, алгоритм, межі якості, компетентність.

1. Вступ

Проблема забезпечення якості продукції чи послуг є актуальною для всіх країн і організацій, тому що тільки продукція високої якості може бути конкурентоспроможною. Без постійного покращення якості неможливе досягнення й підтримання ефективної економічної діяльності.

Підвищення технічного рівня та якості продукції визначає темпи науково-технічного прогресу та ріст ефективності виробництва в цілому, суттєво впливає на інтенсифікацію економіки, конкурентоспроможність вітчизняних товарів та життєвий рівень населення країни [1].

Покращення якості продукції відображається у збільшенні її сортності, додатковий прибуток створюється за рахунок підвищення ціни на продукцію вищого сорту. При покращенні якості продукції зростає собівартість, як правило, збільшується строк служби нового виробу. Економічна ефективність цього полягає в додатковому прибутку підприємства, що отримується від виробництва і реалізації продукції підвищеної якості.

Отже, питання оцінювання якості продукції та пошук способів покращення рівня її якості є актуальним і потребує дослідження.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Соціально-економічне значення підвищення якості й конкурентоспроможності продукції, що виробляється підприємствами нашої держави, полягає передовсім у такому:

— високоякісна й конкурентоспроможна продукція завжди повніше й краще задовольняє суспільно-соціальні потреби в ній;

— підвищення якості продукції є специфічною формою виявлення закону економії робочого часу: загальна сума витрат суспільної праці на виготовлення й використання продукції більш високої якості, навіть якщо досягнення такої пов'язане з додатковими витратами, істотно зменшується;

— конкурентоспроможна продукція забезпечує постійну фінансову стійкість підприємства, а також одержання ним максимально можливого прибутку;

— підвищення якості та конкурентоспроможності продукції впливає на зростання продуктивності суспільної праці, структуру виробництва та функціональний розподіл потужностей, темпи й ефективність науково-технічного прогресу;

— проведення кваліфікованим персоналом досліджень якості продукції, що забезпечує точність та неупередженість результатів оцінювання.

Завдання покращення якості є довготерміновим і безперервним, тому що її рівень не може бути постійною величиною [2].

Планування підвищення рівня якості продукції повинно базуватися передовсім на старанному вивченні поточного та перспективного попиту на продукцію, аналізуванні відгуків споживачів, компетентній думці експертів, кваліфікованому персоналі тощо. Досягти необхідного рівня якості та конкурентоспроможності товарів можна різними способами, які можна поділити на такі групи: технічний; організаційний; економічний та соціальний.

При плануванні підвищення рівня якості продукції важливу роль відіграє думка кваліфікованих експертів [3], які оцінюють дану продукцію, а також її компетентність самого персоналу, який проводить дослідження.

Метою досліджень, що описані у цій статті, є пошук способів щодо покращення рівня якості продукції,