

ISSN 0135-1699

БУДІВНИЦТВО УКРАЇНИ

4'2017



БУДІВНИЦТВО УКРАЇНИ

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ
ЖУРНАЛ

4'2017

З 1959 р. до 1993 р. журнал "Промышленное строительство и инженерные сооружения"
Видається з 1993 р.

Засновники: Мінрегіонбуд України,
ПАТ "КиївЗНДІЕП", УДНДІ "Діпромісто", ДП "Укрархбудінформ",
Академія будівництва України, Творча науково-технічна спілка будівельників України

ЗМІСТ

АРХІТЕКТУРНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

В.В. Куцевич

ОРГАНІЗАЦІЯ АРХІТЕКТУРНОГО БЕЗБАР'ЄРНОГО СЕРЕДОВИЩА
НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ 2

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

**Л.Й. Дворкін, В.В. Житковський,
М.М. Скрипник, Т.В. Ковальчук**

ЕФЕКТИВНІСТЬ БЕТОНІВ НА ВІТЧИЗНЯНОМУ СУПЕРПЛАСТИФІКАТОРІ 10

**Ю.В. Зубенко, Н.Г. Пупкова,
В.Е. Яременко, В.М. Руденко**

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЧАСУ ВУЛКАНІЗАЦІЇ ТА РЕЖИМІВ
ДРУГОЇ СТАДІЇ НА ВЛАСТИВОСТІ ОТРИМАНИХ ВУЛКАНІЗАТІВ 13

К.К. Пушкарьова, О.П. Бондаренко, К.В. Савченко

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДОРЕДУКУЮЧИХ ДОБАВОК НА ФІЗИКО-
МЕХАНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ
РОЗЧИНІВ ПРОНИКНОЇ ДІЇ 16

НОРМАТИВНА БАЗА

Т.І. Матченко, П.Т. Матченко

НЕДОЛІКИ ДЕРЖАВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ НОРМ ЩОДО РОЗРАХУНКІВ
СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ НА МІЦНІСТЬ 21

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Моради Пур Омид

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЬЯ
С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ 31

НАУКА – БУДІВНИЦТВУ

Я.С. Гук, Р.І. Кінаш

РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ КАРПАТ ЗА МАКСИМАЛЬНОЮ
ГЛИБИНОЮ ПРОМЕРЗАННЯ ҐРУНТУ В МЕЖАХ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 36

НОВІ КНИГИ

**А.О. Беятинський, В.М. Бадах,
В.М. Першаков**

МОНОГРАФІЯ: НОВІТНІ ГІДРОСТРУМЕНЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ
ДЛЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ НА АВТОШЛЯХАХ 43

У ДНАББ ім. В.Г. ЗАБОЛОТНОГО

Д.О. Міроненко

ПЕРСОНАЛІЇ УКРАЇНСЬКИХ АРХІТЕКТОРІВ У БІБЛІОГРАФІЧНИХ
ПОКАЖИКАХ ДНАББ ім. В.Г. ЗАБОЛОТНОГО:
НА ДОПОМОГУ ДОСЛІДНИКАМ 45



На 1-й стор. обкладинки: Дитячі заклади м. Києва.

- ♦ Передрук матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції.
- ♦ Редакція може не поділяти точки зору авторів.
- ♦ Відповідальність за підбір та висвітлення фактів у статтях несуть автори.
- ♦ За зміст реклами відповідає рекламодавець.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ БЕТОНІВ
НА ВІТЧИЗНЯНОМУ
СУПЕРПЛАСТИФІКАТОРІ**

*Л.Й. Дворкін, д.т.н., професор,
В.В. Житковський, к.т.н.,
М.М. Скрипник, Т.В. Ковальчук*

Рівне

Впровадження на початку 70-х років минулого століття добавок суперпластифікаторів дало можливість кардинально зменшити водовміст бетонних сумішей при забезпеченні їх достатньо високої рухомості, суттєво підвищувати міцність та інші технічні властивості бетону, досягти високої економії цементу. До суперпластифікаторів нового покоління, що були розроблені в 90-х роках, відносяться добавки на основі ефірів полікарбонатів, які обумовлюють ефект електростатичного і стеричного (просторового) відштовхування частинок цементу в бетонних сумішах і, відповідно, розрідження останніх. У порівнянні з традиційними суперпластифікаторами на основі сульфированих нафталін- і меламінформальдегідних полімерів ефіри полікарбонатів забезпечують при меншому дозуванні більш високий водоредукуючий і пластифікуючий ефект, суттєво збільшують стабільність рухомості бетонної суміші в часі, є екологічно безпечними.

Полікарбонатні суперпластифікатори виробляються багатьма компаніями в різних країнах світу. У Китаї близько 500 компаній виробляють лише для внутрішнього споживання більше мільйона тонн полікарбонатів. Найбільш відомими виробниками полікарбонатних суперпластифікаторів, що працюють на ринку України, є компанії "BASF" (Німеччина), "Sika" (Швейцарія), "Mapei" (Італія).

Значною подією для споживачів полікарбонатних суперпластифікаторів є поява на ринку добавок вітчизняних продуктів, що виробляє ПФ "Терміт" (м. Рівне). На цьому виробництві налагоджена автоматизована лінія виробництва полікарбонатного суперпластифікатора "Терміт СВР".

На кафедрі "Технологія будівельних виробів і матеріалознавство" Національного університету водного господарства та природокористування проведені порівняльні дослідження ефективності

добавки "Терміт СВР" із найбільш відомими добавками закордонного виробництва "Melflux 2651f" (BASF, Німеччина) і "SikaViscoCrete-5-600" (Sika, Швейцарія). Бетони виготовлені на портландцементі ПАТ "Волинь-цемент" ПЦ-ІІ/А-ІІІ-500. Як дрібний заповнювач використовували кварцовий пісок з $M_{кр} = 1,9$, крупного – гранітний щебінь фракції 5...20 мм.

Дослідження ефективності добавок виконували згідно з ДСТУ Б В.2.7-171:2008, що гармонізований з EN 934-2: 2001.

На першому етапі визначали водоредукуючий ефект (ВРЕ) добавок за формулою

$$ВРЕ = \frac{V_0 - V}{V} \cdot 100,$$

де V_0 – витрата води для забезпечення марки за рухомістю бетонної суміші Р4 (ОК = 16...20 см) без добавки; V – витрата води без зміни рухомості бетонної суміші при введенні оптимальної кількості добавки.

ВРЕ для добавки "Melflux" становив 32 %, добавок "Sika" і "Терміт СВР" – 32,5 % при їх вмісті відповідно 0,3; 0,4 і 0,3 % за сухою речовиною від маси цементу ($\rho = 280 \text{ кг/м}^3$).

Вплив добавок на стабільність легкоукладальності бетонної суміші в часі визначали за зміною осадки конуса протягом 120 хв (рис. 1). За цей час для бетонної суміші, що містила добавку "Melflux", вона знизилась з 17 до 10 см. Втрату рухомості бетонної суміші з цією добавкою вдалось нівелювати збільшенням її дозування до 0,5 % від маси цементу. Для бетонних сумішей з добавками "Sika" і "Терміт СВР" осадка конуса після збереження сумішей при нормальній температурі протягом 120 хв залишалась практично незмінною.

Завдяки відповідному водоредукуючому ефекту застосування полікарбонатних суперпластифікаторів дає можливість суттєво (на 20...30 %) знизувати В/Ц і підвищувати міцність бетону (табл. 1) або забезпечувати значну економію цементу.

Застосування всіх трьох досліджених добавок дозволило при однаковій рухомості бетонної суміші і В/Ц = 0,54...0,56 отримати бетони, які при зниженні витрати цементу на 30 % мають міцність як в однодобовому, так і в більш пізньому віці, включаючи 28 діб, не нижче ніж контрольний бетон.

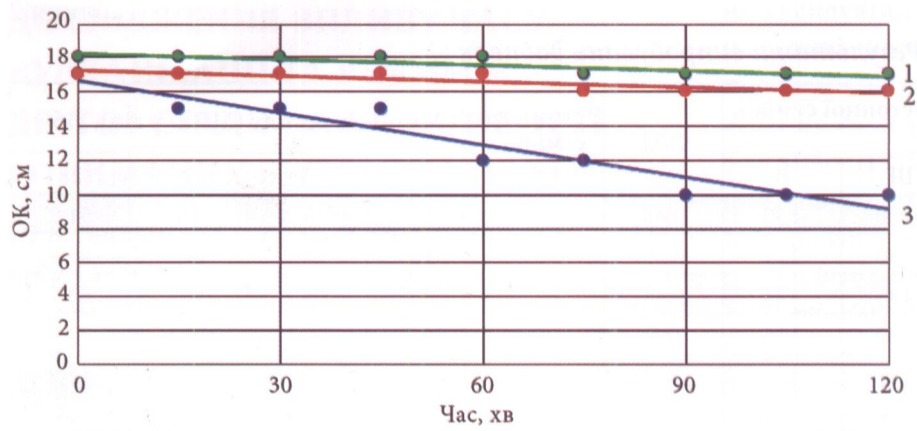


Рис. 1. Вплив суперпластифікаторів на тривалість збереження легкоукладальності:

1 – бетонна суміш з добавкою "Терміт СВР"; 2 – з добавкою "SikaViscoCrete-5-600"; 3 – з добавкою "Melflux 2651f".

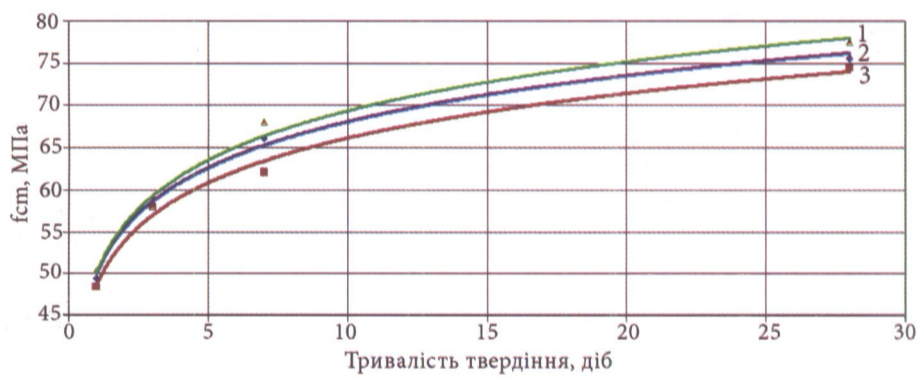


Рис. 2. Вплив суперпластифікаторів на кінетику набору міцності:
1 – "Терміт СВР"; 2 – "Melflux 2651f"; 3 – "SikaViscoCrete-5-600".

Застосування полікарбонатних суперпластифікаторів, включаючи добавку "Терміт СВР", відкриває нові можливості для виготовлення високоміцних бетонів із литих та самоущільнювальних сумішей з помірною витратою цементу. Цей висновок підтверджується даними, приведеними в табл. 2 і на рис. 2. При відносно низьких В/Ц і застосуванні портландцементу марки М500 бетони набирають в однодобовому віці при нормальному твердінні 50...70 % марочної міцності, що дозволяє в умовах заводської технології відмовитись від теплової обробки або перейти на низькотемпературні та скорочені режими ТВО.

Результати лабораторних досліджень ефективності вітчизняного суперпластифікатора "Терміт СВР" підтвержені промисловими випробуваннями (табл. 3).

Таблиця 1

Результати випробувань досліджуваних добавок

Показники	Бетон без добавок		Бетон із добавками		
			Melflux 2651f	SikaViscoCrete 5-600	Терміт СВР
Рухомість бетонних сумішей, ОК, см	16	16	17	17	18
Водоцементне відношення (В/Ц)	0,54	0,75	0,56	0,55	0,55
Витрата цементу, кг/м ³	420	280	280	280	280
Витрата добавки, % від маси цементу (на суху речовину)	–	–	0,3	0,4	0,3
Міцність на стиск, МПа у віці, діб:					
1	15,8	7,8	17,1	16,1	16,5
3	22,3	14,3	24,3	23,5	24,7
7	25,2	19,6	26,6	24,4	24,8
28	42,2	24,5	43,4	42,9	43,8
Економія цементу, %	–	–	30	30	30

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Таблиця 2

Результати випробувань добавок

Добавки	Витрата компонентів бетонної суміші, кг/м ³				В/Ц	Рухомість суміші, см	Міцність бетону (МПа) у віці, діб			
	Ц	П	Щ	В			1	3	7	28
Melflux 2651f	300	778	1180	130	0,43	16...20	22	33,2	40	51,2
	330	753	1180	129	0,39		31,8	46,1	49,1	59,8
	360	728	1180	123	0,34		40,6	58,2	61,2	68,2
	390	703	1180	116	0,3		49,4	59,1	66,1	75,5
Sika Visco-Crete-5-600	300	778	1180	130	0,43		18,6	30,8	32,3	42,8
	330	753	1180	128	0,38		29	42,8	44,9	56
	360	728	1180	125	0,34		39,6	55	61,2	66,2
	390	703	1180	117	0,3		48,4	58	62	74,5
Терміт СВР	300	778	1180	129	0,43		20,6	32,8	39,3	50,1
	330	753	1180	127	0,38		30,1	44,8	48,9	59,4
	360	728	1180	124	0,34		39,6	57	62,2	69,2
	390	703	1180	117	0,3		50,4	58	68,1	77,5

Таблиця 3

Результати випробування добавки "Терміт СВР" на заводах будіндустрії

Підприємство	Проектний клас бетону	Витрата матеріалів, кг/м ³			ОК, см	Міцність бетону (МПа), у віці, діб			
		цемент	вода	добавка**		1	3	7	28
ТДВ "Хмельницьк-залізобетон"	C30/40	380	125	1,1	15	34	62	74	81
	C25/30	350	126	1	15	28	52	64	69
	C25/30	280	146	0,85	18	10,2	22	37	39,6
ПАТ "РЗНЗК" с. Городок	C20/25	300	115	0,9	18	27,1	37,2	49,8	63
	C25/30	340	125	1	18	32,1	52,1	66,3	70,2
	C30/40	380	122	1,1	18	42,1	62,8	68,2	79,2
ТОВ "Агробудіндустрія" м. Житомир	C25/30	350	140	0,9	18	34,8	56,3	69,1	75
	C25/30	320*	147	0,8	18	33,1	56,8	70,2	76
ТОВ "Бетонекс Плюс" м. Здолбунів	C12/15	210	170	0,6	18	6,4	10,5	15,5	23,5
	C16/20	230	170	0,65	18	7,8	13,5	19,5	25,5
	C20/25	260	170	0,8	18	11,5	17,6	23,6	32,5
	C20/25	270	170	0,85	18	12,5	19,2	26,4	36,4
	C25/30	290	170	0,9	18	14,5	23,3	33,2	42,6

* Додатково в бетонну суміш вводилась зола виносення в кількості 50 кг/м³.
 ** Добавка вказана в перерахунку на суху речовину.

Висновок. Результати промислових і лабораторних досліджень підтвердили високу ефективність суперпластифікаторів полікарбоксилатного типу. Вітчизняний суперпластифікатор

"Терміт СВР" не поступається за ефективністю іноземним суперпластифікаторам полікарбоксилатного типу.