

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНІВ І БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

галузь знань: 19 «Архітектура і будівництво»

спеціальність: 192 «Будівництво і цивільна інженерія»

спеціалізація «Технологія будівельних конструкцій, виробів і
матеріалів»

УДК 691
ББК 38.33

Укладач: В. В. Троян, д.т.н., проф.

Рецензент Р.Ф. Рунова, д.т.н., проф.

Відповідальний за випуск

Затверджено на засіданні кафедри технології будівельних конструкцій і виробів, протокол № від року

Видається в авторській редакції

Добавки для бетонів і будівельних розчинів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
Т76 /Уклад.: В. В. Троян. – К.: КНУБА, 2018. – 10 с.

Розглянуто основні положення лабораторних робіт з дисципліни «Добавки для бетонів і будівельних розчинів».

Призначено для студентів спеціальності «Будівництво і цивільна інженерія», спеціалізації «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Навчальна дисципліна «Добавки для бетонів і будівельних розчинів» є однією з альтернативних профілюючих для спеціалізації «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» і спрямована на набуття студентами знань та вмінь необхідних для самостійної практичної інженерної діяльності на підприємствах будівельної індустрії та в будівельних організаціях, а також у відповідних науково-дослідних організаціях.

Метою лабораторних занять є закріплення студентами теоретичних знань, одержаних при засвоєнні курсу та набуття практичних навиків з визначення властивостей добавок для бетонів і будівельних розчинів, ознайомлення з принципами їх дії та застосування. Задачі лабораторних занять - надбання практичних навиків та вмінь з вибору та застосування добавок для бетонів і будівельних розчинів.

1. ПОРАДИ ШОДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Виконання лабораторних робіт фіксується у вигляді складання протоколу випробувань. При виконання лабораторної роботи студент, повинен зафіксувати її назву, мету роботи, матеріали та методи випробування, хід роботи, визначити основні та додаткові ефекти дії добавок, зробити висновки.

Захист лабораторної роботи відбувається у формі відповіді на контрольні запитання.

2. ТЕМАТИКА ТА ОБСЯГ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота 1. Вивчення ефективності пластифікуючих та водоредукуючих добавок	4
2	Лабораторна робота 2. Вивчення ефективності стабілізуючих і водоутримуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування бетонів та розчинів.	4
3	Лабораторна робота 3. Вивчення ефективності добавок, що регулюють тужавлення та тверднення бетонів і розчинів.	4
	Разом	12

3. ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота 1.

Вивчення ефективності пластифікуючих та водоредукуючих добавок

Мета роботи: Дослідити основні та додаткові ефекти дії пластифікуючих та водоредукуючих добавок різних типів.

Матеріали: Цемент ПЦ І-500 за ДСТУ Б В.2.7-46:2010, пісок річковий за ДСТУ Б В.2.7-32-95, добавки пластифікатори за ДСТУ Б В.2.7-171:2008 полікарбоксилатного (ПК), нафталін формальдегідного (НФ) та лігносульфонатного (ЛСТ) типів.

Хід роботи.

1. Дослідити пластифікуючий ефект добавок різних типів; Замішати контрольну суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг), та виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.1. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг) та добавкою полікарбоксилатного типу (1% від маси цементу). Виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.2. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг) та добавкою нафталінформальдегідного типу (1% від маси цементу). Виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.3. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг) та добавкою лігносульфонатного типу (1% від маси цементу). Виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

2. Дослідити водоредукуючого ефекту добавок різних типів;

2.1. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою та добавкою полікарбоксилатного типу (1% від маси цементу), знизивши В/Ц для забезпечення рухомості розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек) на рівні контрольного складу без добавки. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

2.2. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою та добавкою нафталінформальдегідного типу (1% від маси цементу), знизивши В/Ц для забезпечення рухомості розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек) на рівні контрольного складу без добавки. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

2.3. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою та добавкою лігносульфонатного типу (1% від маси цементу), знизивши В/Ц для забезпечення рухомості розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек) на рівні контрольного складу без добавки.

3. Випробувати зразки на згин та стиск на 7 добу тверднення.

4. Всі данні звести в таблицю 1. та зробити висновки.

Таблиця. 1.

Результати досліджень

№ з/п	СП	В/Ц	Розплив конусу, мм	Рзг МПа	Рзг %	Рст МПа	Рст %
1.	-	0,5			100%		100%
2.	ПК типу	0,5					
3.	НФ типу	0,5					
4.	ЛСТ типу	0,5					
5.	ПК типу	?					
6.	НФ типу	?					
7.	ЛСТ типу	?					

Висновки:

Лабораторна робота 2.

Вивчення ефективності стабілізуючих і водоутримуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування бетонів та розчинів

Мета роботи: Дослідити основні та додаткові ефекти дії стабілізуючих і водоутримуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування бетонів та розчинів.

Матеріали: Цемент ПЦ І-500 за ДСТУ Б В.2.7-46:2010, пісок річковий за ДСТУ Б В.2.7-32-95, стабілізуючі і водоутримуючі добавки за ДСТУ Б В.2.7-171:2008: WALOCEL™ MKW 40000PP, WALOCEL™ MKW 400PP та мета каолін.

Хід роботи.

Дослідити водоутримуючий ефект добавок:

1.1. Замішати контрольну суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ І-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг), та виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Визначити

водоутримування розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.7-239:2010. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.2. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ I-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг) та добавкою (0,2% від маси цементу) WALOCEL™ MKW 40000PP. Виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Визначити водоутримування розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.7-239:2010. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.3. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,5 кг ПЦ I-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг) та добавкою (0,2% від маси цементу) WALOCEL™ MKW 400PP. Виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Визначити водоутримування розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.7-239:2010. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.4. Замішати суміш цемент:пісок 1:3 (0,45 кг ПЦ I-500 та 1,5 кг піску) з водою В/Ц=0,5 (0,25 кг) та метакаоліну (0,05 кг). Виміряти рухомість розчинової суміші на струшувальному столику (30 струшувань за 30 сек). Визначити водоутримування розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.7-239:2010. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

5. Випробувати зразки на згин та стиск на 7 добу тверднення.

6. Всі данні звести в таблицю 1 та зробити висновки.

Таблиця. 1.

Результати досліджень

№ з/п	добавка	В/Ц	Розплив конусу, мм	Водоут-нення V, %	Рзг МПа	Рзг %	Рст МПа	Рст %
1.	-	0,5				100%		100%
2.	МКW 40000PP, 0,2%	0,5						
3.	МКW 400PP, 0,2%	0,5						
4.	Метакаолін, 10%	0,5						

Висновки:

Лабораторна робота 3.

Вивчення ефективності добавок, що регулюють тужавлення та тверднення бетонів і розчинів.

Мета роботи: Дослідити основні та додаткові ефекти дії добавок, що регулюють тужавлення та тверднення бетонів і розчинів.

Матеріали: Гіпс будівельний Г-5 (ДСТУ Б.В.2.7-82-99), добавки за ДСТУ Б В.2.7-171:2008 лимонна кислота, цукор та сульфат натрію.

Хід роботи.

Дослідити вплив на тужавлення гіпсу добавок різних типів:

1.1. Замішати контрольну суміш гіпсу (1 кг) з водою В/Г=0,5 (500 гр), та виміряти рухомість за Суттардом. Визначити час початку та кінця тужавлення розчину. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.2. Замішати контрольну суміш гіпсу (1 кг) з водою В/Г=0,5 (500 гр) з добавкою лимонної кислоти (0.1% від маси цементу), та виміряти рухомість за Суттардом. Визначити час початку та кінця тужавлення розчину. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.3. Замішати контрольну суміш гіпсу (1 кг) з водою В/Г=0,5 (500 гр) з добавкою цукру (0.1% від маси цементу), та виміряти рухомість за Суттардом. Визначити час початку та кінця тужавлення розчину. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

1.4. Замішати контрольну суміш гіпсу (1 кг) з водою В/Г=0,5 (500 гр) з добавкою сульфату натрію (0.5%), та виміряти рухомість за Суттардом. Визначити час початку та кінця тужавлення розчину. Заформувати 3 зразки балочки 4x4x16см.

3. Випробувати зразки на згин та стиск на 7 добу тверднення.

4. Всі данні звести в таблицю 1 та зробити висновки.

Таблиця. 1.

Результати досліджень

№ з/п	добавка	В/Г	Розплив, мм	Початок тужавлення	Кінець тужавлення	Rзг МПа	Rзг %	Rст МПа	Rст %
1.	-	0,5					100%		100%
2.	Лимонна кислота	0,5							
3.	Цукор	0,5							
4.	Сульфат натрію	0,5							

Висновки:

4. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Троян В.В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів: навчальний посібник. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2010. – 228 с.
2. Афанасьев Н.Ф., Целуйко М.К.. Добавки в бетоны и растворы. – К.: Будівельник, 1989. – 128 с.
3. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. –2-е изд., перераб. и доп. – М., 1998. – 768 с.
4. ДСТУ Б В.2.7-171:2008 Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови (EN 934-2:2001, NEQ)
5. ДСТУ Б В.2.7-69-98 Добавки для бетонів. Методи визначення ефективності
6. ДБН В.2.7-64-97 Правила застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах
7. Рамачандран В. С., Фельдман Р. Ф., Коллепарди М. и др. Добавки в бетон // Справ. пособие.; Под ред. В. С. Рамачандрана; Пер с англ. Т. И. Розенберг и С. А. Болдырева; Под ред. А. С. Болдырева и В. Б. Ратинова. –М.: Стройиздат, 1988. – 575 с.
8. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. – 188 с.

Допоміжна

1. Аяпов Ю. М., Бутт Ю. М. Твердение вяжущих с добавками и интенсификаторами. – Алма-Ата, «Наука» КазССР, 1978. 256 с.
2. Дворкін Л.Й., Лушнікова Н.В., Рунова Р.Ф., Троян В.В.. Метакраолін в будівельних розчинах і бетонах: Монографія – Видавництво КНУБіА, 2007. – 214 с.
3. Глекель Ф. Л., Копп Р. З., Ахмедов К. С. Регулирование гидратационного структурообразования поверхностно-активными веществами. Ташкент: изд-во «Фан», УзССР, 1986. 224 с.
4. Дьяченко Ю. К. Применение комплексных добавок в легких бетонах// Реф. информ./ ВНИИЭСМ. – 1975. – Вып. 3: Пром-сть сборного железобетона. – С. 24.
5. Миронов С. А., Лагойда А. В. Бетоны, твердеющие на морозе. – М.: Стройиздат, 1975. – 226 с.
6. Рамачандран В., Фельдман Р., Бодуэн Дж. Наука о бетоне: Физико-химическое бетоноведение / Пер. с англ. Т. И. Розенберг, Ю. Б. Ратинов. Под ред. В. Б. Ратинова. – М.: Стройиздат, 1986. – 278 с.
7. Руководство по применению химических добавок в бетоне. – М.: НИИЖБ Госстроя СССР, 1981. – 54 с.
8. Рекомендации по применению добавок суперпластификаторов в производстве сборного и монолитного железобетона. М.: НИИЖБ, 1987.-90с.
1. Хигерович М. И., Байер В. Е. Гидрофобно-пластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов. – М.: Стройиздат, 1979. – 126 с.
2. Чехов А. П., Сергеев А. М., Дибров Г. Д. Справочник по бетонам и растворам.— 3-е изд., перераб. и доп. – К: Будівельник, 1983. – 216 с.

6. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://library.knuba.edu.ua/>

Навчально-методичне видання

ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНІВ І БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

для студентів спеціальності «Будівництво і цивільна інженерія»,
спеціалізації «Технологія будівельних конструкцій, виробів і
матеріалів»

Укладач: В. В. Троян, д.т.н., проф.