

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

# **КОНТРОЛЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ, ВИРОБІВ І МАТЕРІАЛІВ**

Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт  
для студентів спеціальності 192 „Будівництво та цивільна  
інженерія” спеціалізації „Технологія будівельних конструкцій,  
виробів і матеріалів”

Київ 2021

УДК 691

К 64

Укладачі: О.Ю. Ковальчук канд. техн. наук, доцент  
О.В. Бойко аспірант  
В.В. Зозулинець аспірант

Рецензент Бердник О.Ю., канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В.І. Гоц, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри ТБКВ, протокол № 13 від  
19 лютого 2021 р.*

В авторській редакції.

**Контроль** при виробництві будівельних конструкцій, виробів і  
К 64 матеріалів: методичні вказівки до виконання практичних робіт /  
уклад.: О.Ю. Ковальчук, О.В. Бойко, В.В. Зозулинець. - Київ:  
КНУБА, 2021. – 9 с.

Розглянуто принципи розв'язання типових задач із забезпечення  
вхідного контролю сировинних матеріалів, поопераційного  
виробничого контролю та вихідного контролю готової продукції.

Призначені для студентів спеціальності 192 „Будівництво та  
цивільна інженерія” спеціалізації „Технологія будівельних  
конструкцій, виробів і матеріалів”

## Загальні положення

Метою дисципліни "Контроль при виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" є забезпечення системної підготовки майбутніх спеціалістів до розробки технологічних процесів виготовлення будівельних конструкцій виробів і матеріалів, та оволодіння основними методами виробничого контролю. Основна увага приділяється принципам, методам і засобам проведення виробничого контролю на підприємствах із виробництва ЗБК.

Завданням дисципліни є набуття студентами:

- знань теорії з організації системи проведення виробничого контролю на підприємствах будіндустрії;
- вмінь використання основних положень теорії проведення виробничого контролю для аналізу і синтезу виробничих систем, організації виробничих процесів на робочих місцях, технічних лініях , виробничих ділянках, в цехах основного і допоміжного виробництва.

Практичні заняття з дисципліни "Контроль у виробництві ЗБК" спрямовані на набуття студентами умінь з проведення якісного вхідного контролю сировинних матеріалів та комплектуючих виробів, поопераційного виробничого контролю, вихідного контролю готової продукції. Для цього кожен студент розв'язує п'ять завдань:

*Завдання 1:* Проведення вхідного контролю якості сировинних матеріалів та комплектуючих виробів

*Завдання 2:* Проведення поопераційного контролю виробничого процесу виготовлення конкретного виробу

*Завдання 3:* Проведення вихідного контролю якості виготовленої продукції

*Завдання 4:* Оцінка можливих дефектів при виготовленні продукції та встановлення потенційних причин їх виникнення

*Завдання 5:* Побудова карти контролю технологічного процесу виготовлення продукції.

## **Завдання 1. Проведення вхідного контролю якості сировинних матеріалів та комплектуючих виробів**

Вхідний контроль при виготовленні будівельних конструкцій стосується контролю сировинних матеріалів та комплектуючих виробів. При проведенні такого контролю для залізобетонних конструкцій контролюють, як правило, властивості в'язучої речовини (зазвичай портландцемент, шлаколушний цемент), властивості дрібного заповнювача (пісок), крупного заповнювача (щебінь або гравій), води, хімічних добавок та арматурної сталі та арматурних виробів, а також бетонної суміші.

Для цементу зазвичай контролюють марку, строки тужавлення, тісто нормальної густоти, питому поверхню (дисперсність), рівномірність зміни об'єму.

Для піску контролюють модуль крупності, вологість, вміст пилюватих та глинистих домішок, глини в грудках, вміст органічних домішок, вміст зерен більше 5 та 10 мм.

Для крупного заповнювача, як правило, контролюють дробимість, вологість, морозостійкість, фракційний склад, вміст глини в грудках, вміст зерен слабких порід, вміст лещадних та голчастих зерен, тощо.

Для води контролюють хімічний склад.

Хімічні добавки необхідно контролювати за основним ефектом добавки (пластифікуючий, повітровтягувальний, тощо) та зовнішнім виглядом.

Бетонну суміш контролюють за показником легкоукладальності бетонної суміші (рухливістю або жорсткістю), а також за класом (маркою) бетону.

При проведенні поопераційного контролю зазначаються параметри виконання операції, методи, якими виконується контроль, а також необхідні параметри властивостей матеріалу або процесу, які контролюються.

Методи контролю властивостей сировинних матеріалів та виробів приймаються відповідно до нормативних документів, що зазначені у переліку літературних посилань.

Періодичність контролю встановлюється індивідуально до кожного конкретного показника, операції чи властивості.

## **Завдання 2. Проведення поопераційного контролю виробничого процесу виготовлення конкретного виробу**

Поопераційний контроль виробничого процесу виконується у відповідності до транспортно-технологічної схеми виготовлення конкретного виробу відповідно до завдання на комплексний курсовий проект.

Особливістю такого виду контролю є те, що виконується контроль контрольних операцій, тобто таких, які позначені квадратом на функціональній транспортно-технологічній схемі. Для решти операцій поопераційний контроль проводити не потрібно.

При проведенні поопераційного контролю зазначаються параметри виконання операції, методи, якими виконується контроль, а також необхідні параметри властивостей матеріалу або процесу, які контролюються.

Періодичність контролю встановлюється індивідуально до кожного конкретного показника, операції чи властивості.

## **Завдання 3. Проведення вихідного контролю якості виготовленої продукції**

Вихідний контроль готової продукції проводиться в кінці виробничого циклу і включає в себе, як правило, контроль геометричних розмірів, контроль міцності виробу, контроль тріщиностійкості, контроль розташування арматури (захисного шару бетону), контроль спеціальних та специфічних властивостей виробу відповідно до завдання та функціонального призначення.

Спеціальні властивості залізобетонних виробів можуть обумовлюватись нормативними документами або умовами експлуатації, зокрема, до них відносяться жаро- та вогнестійкість, корозійна стійкість, стійкість до дії бактерій та інших організмів, тощо).

Періодичність контролю встановлюється індивідуально до кожного конкретного показника, операції чи властивості.

#### **Завдання 4. Оцінка можливих дефектів при виготовленні продукції та встановлення потенційних причин їх виникнення**

При виготовленні конкретного виду залізобетонної продукції можливим є виникнення дефектів матеріалу та конструкції внаслідок порушення технологічних регламентів та процедур.

Зокрема, можливими дефектами продукції можуть бути розшарування бетону у конструкції, знижені показники міцності, середньої густини, недотримання захисного шару, ненормативна якість поверхні, знижена морозостійкість, знижені спеціальні властивості (за необхідності), тощо.

Відповідно, причинами таких дефектів можуть бути порушення процедур проведення вхідного контролю сировинних матеріалів і комплектуючих, порушення параметрів формування (висота укладання, параметри вібрації, температура, тощо), порушення параметрів підготовки форми та інші.

Завданням студента є ретельний аналіз можливих дефектів та встановлення потенційних причин виникнення кожного з них.

#### **Завдання 5. Побудова карти контролю технологічного процесу виготовлення продукції**

Результуючою задачею в циклі практичних робіт із проведення виробничого контролю є побудова карти контролю виробничого процесу виготовлення конкретного виробу.

Виконується побудова карти контролю виробничого процесу на основі транспортно-технологічної схеми виготовлення продукції конкретного типу (індивідуально кожним студентом відповідно до завдання на комплексний курсовий проект).

Відповідно до правил побудови, у карті контролю виробничого процесу відображаються всі операції, що вказані на функціональній транспортно-технологічній схемі.

Студент повинен на основі ґрунтовного аналізу свого технологічного процесу та підбраного раніше обладнання максимально повно описати кожен операцію технологічного процесу із занесенням результатів в Карту, представлену у табличній формі. При цьому максимально детально описуються всі технологічні параметри операції (в метрах, обертах на хвилину, кілограмах, штуках, тощо).

## Список літератури

1. *Організація будівельного виробництва*: ДБН А.3.1-5-2016. – [Чинний від 2016-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2016. – 46 с.
2. *Управление качеством продукции* Справочник под ред. Бойцова В.В. Изд. Стандартов 1985. – 464 с.
3. *Системи управління якістю* ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) – [Чинний від 2016-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2016. – 22 с.
4. *Адлер Ю.П.* Управление качеством: статистический подход: учеб. пособие. – М.: Знание 1979. – 314 с.
5. *Методические рекомендации по статистическому контролю прочности бетона сборных железобетонных конструкций* К.: НИИСК 1987. – 157 с.
6. *Фурман Т. Ю., Загоруйко М. О.* Статистичні методи контролю якості продукції [Електронний ресурс]: мат. конф. «Сучасність, наука, час. Взаємодія та взаємовплив», 18-20 листоп. 2013 р.
7. *Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій*: ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017, IDT) – [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2018. – 26 с.
8. *Костира Н.О.* Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд: навч. пос. / Н.О. Костира та ін. – К.: Відлуння 2007. – 708 с.
9. *Новгородский М. А.* Пооперационный контроль при производстве железобетонных изделий и конструкций: моногр. М.: Высшая школа, 1967. – 232 с.
10. *Новгородский М. А.* Испытание материалов изделий и конструкций: моногр. М.: Высшая школа, 1971. – 326 с.
11. *Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови*: ДСТУ Б В.2.6-2:2009. – [Чинний від 2010-10-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 29 с.
12. *Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю*: ДСТУ Б В.2.7-220:2009. – [Чинний від 2010-09-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 23 с.

13. *Щільноміри* радіоізотопні рідких середовищ і пульп. Методи і засоби повірки: ДСТУ ГОСТ 8.368:2009 ДСВ. – [Чинний від 2009-02-01]. – К.: Держстандарт України, 2009. – 16 с.
14. *Русанова Н.Г.* Комплексний курсовий проект з навчальних дисциплін: «Технологія бетонних та залізобетонних конструкцій», «Підготовка і оновлення виробництва БКВіМ», «Контроль у виробництві БКВіМ», «Архітектура промислових будівель»: методичні вказівки до виконання проекту / Н.Г. Русанова та ін. – К.: КНУБА, 2007. – 48 с.
15. *Ковальчук О.Ю.* Контроль при виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / О.Ю. Ковальчук, В.В. Смешко, Н.В. Рогозіна. – К.: КНУБА, 2019. – 18 с.
16. *Бетони.* Ультразвуковий метод визначення міцності: ДСТУ Б В.2.7-226:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 22 с.
17. *Конструкции и изделия железобетонные.* Методы определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры: ГОСТ 17625. – [Чинний від 1987-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1987. – 22 с.
18. *Бетони.* Методи визначення міцності за контрольними зразками: ДСТУ Б В.2.7-214:2009 – [Чинний від 2010-09-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 43 с.



Навчально-методичне видання

# **КОНТРОЛЬ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ, ВИРОБІВ І МАТЕРІАЛІВ**

Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт  
для студентів спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія»  
спеціалізації «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Укладачі: **КОВАЛЬЧУК** Олександр Юрійович  
**БОЙКО** Ольга Володимирівна  
**ЗОЗУЛИНЕЦЬ** Вікторія Василівна