

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНОЇ МЕХАНІКИ

ІЛЬНИЦЬКИЙ ПАВЛО ІГОРОВИЧ

УДК 691.328

**ПРОЕКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ З
ДОСЛІДЖЕННЯМ ВОДО ВІДШТОВХУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ФУНДАМЕНТНИХ БЛОКІВ**

192 « Будівництво та цивільна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент
Каспрук Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, доцент кафедри будівельної механіки

Рецензент: ПП «АГАТА-БУД» генеральний директор
Лупійчук Сергій Ігорович,

Захист відбудеться 23 грудня 2019р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська 56, навчальний корпус №2, ауд. 35

Секретар екзаменаційної комісії № _____ Міщук О.І.

Актуальність теми роботи. У сучасному будівництві використовують різноманітні бетони на основі композицій, які істотно впливають на основні експлуатаційні характеристики бетонів, такі як морозостійкість, міцність і водонепроникність. Актуальнішим це питання є в умовах використання спеціальних бетонів, які використовують в різних галузях (наприклад, гідротехнічному будівництві, зведенні шляхопроводів), для забезпечення яких потрібний ретельніший підбір складових.

Первинний, тобто внутрішній, захист бетону від корозії та інших впливів здійснюється на стадії підготовки бетонної суміші. Один з найефективніших методів – хімічні модифікатори. Хімічні добавки, наприклад, на основі лігносульфонату, запобігають руйнування портландцементу під впливом сульфатів, підвищуючи корозійну стійкість структури.

Вторинна, тобто зовнішня, захист використовується на стадії будівництва або при ремонті бетонних конструкцій.

Існує гідроізоляція антифільтраційна й антикорозійна. Першу використовують від просочування вологи для приміщень під землею, за типом колодязів і шахт, а також від витоку технічних вод. Друга ж захищає від агресивних рідин, впливів зовнішнього середовища.

Одним з варіантів вирішення даного питання є розроблення методики підвищення стійкості бетону до вологи це є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила даний напрямок досліджень.

Беручи до уваги множину випадків нашої теми ми розглянемо декілька варіантів, а саме: (1) нанесення водо відштовхуючого розчину на основі силану на поверхню бетонної конструкції, (2) виробництво надміцного супергідрофобного залізобетону та (3) просочення пористих будівельних матеріалів (в тому ж числі бетонних) гідрофобізаційним розчином на основі сірки.

Мета роботи: виявити вплив вологого середовища на, водопроникність бетонного матеріалу підшви будинку, можливість покращення водо відштовхуючих властивостей бетонів.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі основні **науково-технічні завдання:**

- розробити технологічний процес гідроізоляції бетонних та залізо бетонних конструкцій;
- отримати експериментальні дані для оцінки стійкості зволжених бетонних поверхонь;
- оцінити вплив гідроізоляційного шару покриття на зменшення капілярного водо поглинання.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є бетонні зразки, які піддаються впливу водного середовища. Методи виконання роботи: порівняльний, економіко-статистичний, теоретично – емпіричний.

Наукова новизна отриманих результатів:

встановлено вплив марки гідро ізолюючого матеріалу на водо проникність бетону від ряду фізичних параметрів;

Практичне значення отриманих результатів.

На основі одержаних теоретичних та експериментальних даних уточнено методику та технологію нанесення гідро ізолюючого матеріалу, відновлюваних робіт бетонних конструкцій будівель і споруд тривалої експлуатації, що суттєво підвищує їх довговічність і дотримання комфортних умов проживання в будівлях. Отримані в роботі результати доцільно використати на практиці.

Апробація. Результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів « Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 28-29 листопада 2018 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка - 115 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану будівельної галузі та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити для захисту бетону від вологи.

В **загальній частині** приведено вихідні дані та природно-кліматичні умов, генеральний план та благоустрій ділянки, архітектурно-планувальне рішення, основні техніко-економічні показники будівлі, технологічна частина, конструктивна частина, інженерне обладнання споруди.

В **розрахунково-конструктивній частині** наведено розрахунок і конструювання пілона та перевірку його міцності на навантаження, що виникають на стадії виготовлення, транспортування та монтажу.

В **науково дослідному розділі** проведено аналіз, водо відштовхувальних властивостей бетонних поверхонь, без покриття і з використанням захисних розчинів.

На рисунках 1 і 2 показані експериментальні дані щодо вимірювання W_m для бетонних і цегляних зразків, отриманих від занурення у ванну, наповнену сірковмісним розчином. Значення W_m , наведені в цих цифрах, мають у середньому десять вимірювань. За даними рисунків 1 і 2, просочення цим розчином бетону та керамічної цегли призводить до значного зниження коефіцієнту поглинання води, у обох тривалість просочення та щільність розчину дала ефект. Приріст тривалості послідовного просочення призводить до зниження W_m .

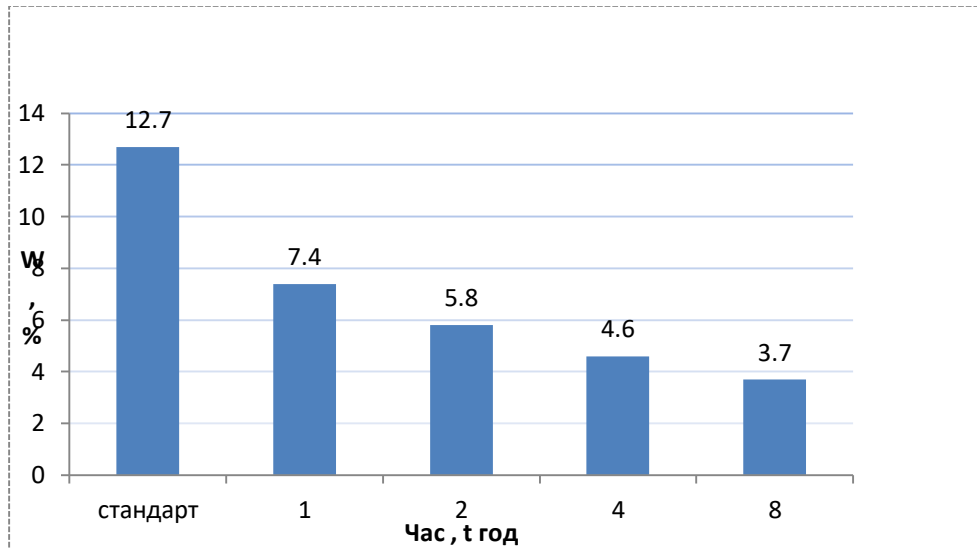


Рис.1 Залежність водо поглинання бетону від тривалості просочення (просочувальний розчин має щільність $R = 1,18 \text{ г / см}^3$)

На рис.2 показані результати просочення бетонних кубиків розчинами різної щільності. Представлені дані показують, що щільність розчину зростає при зануренні, що призводить до зменшення W_m .

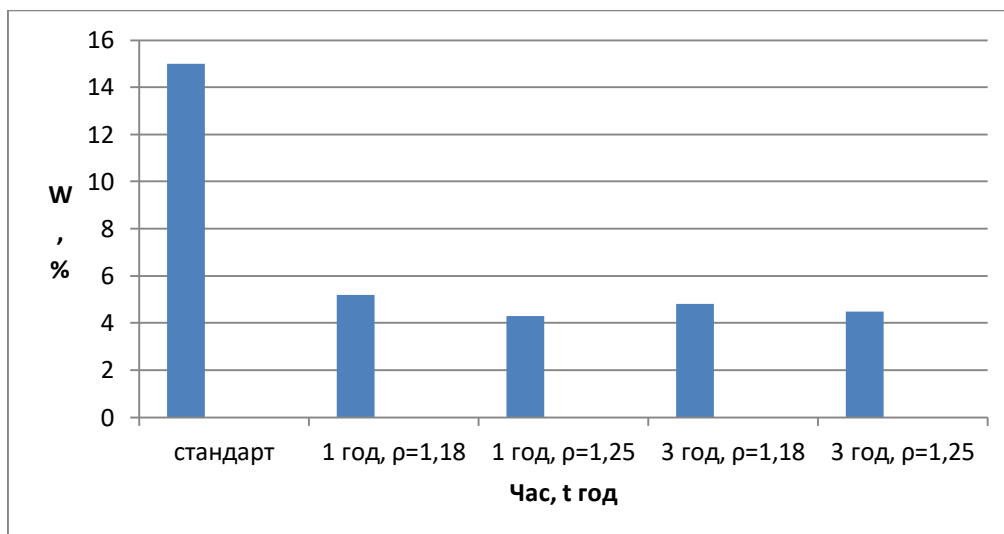


Рис.2 Залежність водо поглинання бетонних кубиків до щільності просочувальних розчинів і типу матеріалу для обробки

При просочуванні пензлем різниця у значенні W_m не спостерігається. Цикли повторного висихання показали постійне значення W_m , а також, що проби маси після просочення і висихання залишалися незмінними. Цей факт свідчив про те, що захисний гідрофобний шар у пористому просторі, яким просочений матеріал, не вимивається.

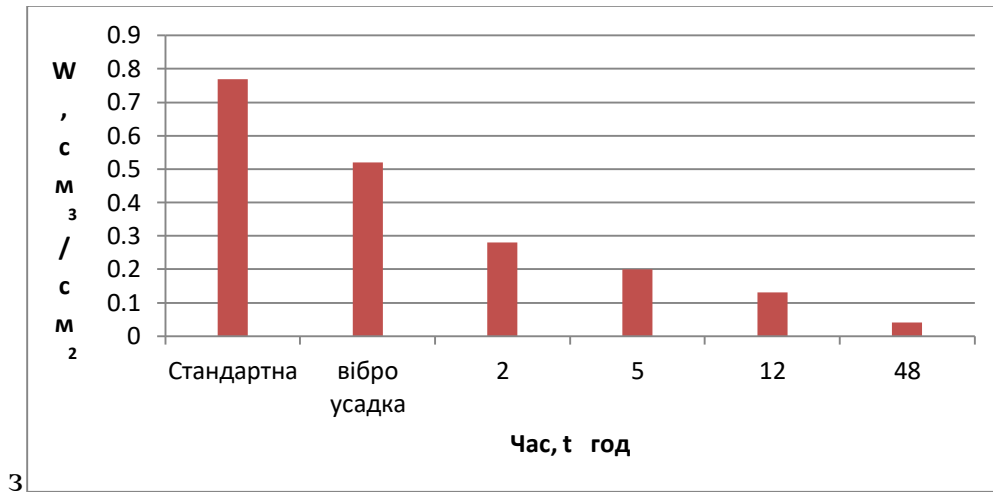


Рис.3 Швидкість водо поглинання для вібро пресованих плиток залежно від тривалості просочення сірковмісними розчинами шляхом повного занурення:

- 1 – не просочений зразок з важкого бетону(тест);
- 2 – не просочений зразок вібро пресованого бетону(тест);
- 3 - 2-годинне просочення вібропресованої цементної плитки повним зануренням;
- 4 - протягом 5 годин;
- 5 - те ж, протягом 12 годин;
- 6 - протягом 48 годин.

У деяких випадках поряд із постійним статичним впливом води певні будівельні частини (фундаменти та блоки) піддаються фронтальному впливу води, як, наприклад, дощ.

Проаналізувавши цей дуже важливий випадок, скляну трубку, наповнену водою, було відрегульовано на поверхні зразка, контактне місце запечатане. У наступному рис. 3 представлені значення W_m для вібропресованої бетонної плитки, підданій лобовому впливу води протягом 48 годин. Зразки заздалегідь були просочені розчином, що містить сірку, у різні періоди часу, а потім їх сушили.

Як видно з рис.3, через 2 години просочення зразка дає значне зменшення потрапляння води у матеріал. Під час 48-годинного просочення матеріал став практично водонепроникним. Примітно, що вода просочилася через протилежні сторони не просочених зразків протягом 3-4 годин. Однак вода з протилежного боку бетонної плитки не спостерігалася через 2 години в просоченні розчином і сушці цього будівельного виробу.

Практична цінність запропонованого захисту будівельного матеріалу полягає в тому, що після подвійного просочення або занурення і при витраті розчину 1,2-1,5 л / м², вода перестає фільтруватися через поверхню бетону та цегли, навіть при 1-3% залишковому водо поглинанні, незважаючи на постійне опромінення сонцем із зовнішньої стіни.

Таким чином, запропоновані способи просочення будівельного матеріалу можуть бути ефективно використані для захисту всіх

будівельних матеріалів, що постійно піддаються впливу води: фундаментні блоки, трубопроводи та кільця, шпали, палі, арки, мости, секції стін, тротуарна плитка, гідравлічні споруди та інші.

Опрацьовано експериментальні дані випробувань водопроникності бетону, проаналізовано отримані результати в залежності від фізичних параметрів. Розроблена схема експериментальної установки по визначенню гідрофобності бетону. Зроблено відповідні висновки про якість гідро ізолюючих матеріалів на бетонній поверхні.

В Розділі Технологія і організація будівництва визначено будівельні об'єми, трудомісткість та термін будівництва, підібрано монтажні механізми та їх кількість, розроблено буд генплан та календарний план проведення будівництва

В спеціальній частині виконано порівняння варіантів різних гідро ізолюючих матеріалів та ефективності нанесення гідрофобного покриття на бетонну поверхню.

В частині Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання характеристики об'єкту з точки зору охорони праці на ділянці, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також розглянуто забезпечення стійкості залізобетонних конструкцій при пожежах.

В частині Екологія проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

ВИСНОВКИ

1. Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили розробити технологічний процес гідроізоляції бетонних та залізобетонних конструкцій, експериментально дослідити процеси зволоженості бетону з різною структурою.

2. Отримати експериментальні дані для оцінки тривалості зволених бетонних і залізобетонних конструкцій, оцінити вплив гідроізоляційного шару покриття на зменшення капілярного водо поглинання.

3. Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу знизилася собівартість.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Ільницький П.І. Дослідження впливу захисного покриття на властивості бетону [Текст] / Ільницький П.І. Тези доповіді на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів « Актуальні задачі сучасних технологій». Т1.- Тернопіль, ТНТУ, 2018.-с.30.

АНОТАЦІЯ

Ільницький П.І. Проект багато поверхового будинку з дослідженням водо відштовхуючих властивостей фундаментних блоків. Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано дослідження, які піддаються агресивному впливу середовища та вивчено вплив вологого середовища на капілярне водо поглинання бетону, встановлена аналітична залежність між структурою бетону і величиною водо поглинання, розроблено методикау гідро ізолювання бетонних поверхонь, з підвищення стійкості бетону до вологи.

Ключові слова: залізобетонні конструкції, водо поглинання, гідроізоляційне покриття, загальна пористість бетону.

ANNOTATION

Ilnitsky P. I. Project many storey building with research water repellent apartment foundation blocks. Thesis on the educational degree "master" in the specialty 192 "Construction and civil engineering". – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

In the thesis work the studies that are subjected to aggressive environmental influences and the influence of humid environment on capillary water absorption of concrete, an analytical dependence between the concrete structure and the amount of water absorption, the developed technique of hydro-isolation of concrete surfaces, improving the resistance of concrete to moisture.

Key words: reinforced concrete structures, water absorption, waterproofing coating, the total porosity of concrete