

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

**76-ї наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету**

ТОМ 2

14 травня – 23 травня 2024 р.

Загалом, вуглецеве волокно відкриває нові можливості для підвищення міцності та довговічності кам'яних конструкцій, забезпечуючи їхню стійкість у складних умовах та покращуючи економічну ефективність реставраційних проектів.

Висновок. Зібрані в цьому дослідженні дані свідчать про значний потенціал вуглецевого волокна як засобу зміцнення кам'яних конструкцій. Щоб повністю розкрити можливості цього матеріалу, необхідно провести додаткові дослідження, які б охопили всі аспекти його застосування, включаючи аналіз тривалості служби, стійкості до умов навколишнього середовища та економічної доцільності. У міру розвитку технологій та матеріалів, вуглецеве волокно може стати ключовим елементом у забезпеченні довговічності та надійності кам'яних споруд, відіграючи важливу роль у збереженні нашої історичної спадщини для майбутніх поколінь.

Література

1. Garcia, A., et al. (2020). *Cost-effectiveness and feasibility analysis of carbon fiber reinforcement for stone masonry restoration projects. Construction and Building Materials, 235, 117443.*
2. Li, X., et al. (2020). *Durability evaluation of carbon fiber-reinforced sandstone masonry under freeze-thaw cycles. Construction and Building Materials, 243, 118238.*
3. Brown, R., et al. (2021). *Long-term performance of historic stone masonry structures strengthened with externally bonded carbon fiber reinforced polymer (CFRP) composites. Engineering Structures, 245, 112790.*
4. Zhang, S., et al. (2019). *Mechanical properties of granite masonry reinforced with carbon fiber composite materials. Construction and Building Materials, 197, 9-17.*
5. Lee, J., et al. (2019). *A comparative study of carbon fiber reinforced stone masonry using different reinforcement methods. Construction and Building Materials, 220, 214-224.*

УДК 628.16

*Усенко І.С., к.т.н., доц.,
Усенко Д.В., PhD, MPhys, доц.,
Зигун М.Р., студентка групи 101ВТ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Системи водопостачання є життєво важливими компонентами інфраструктури, критично необхідними для забезпечення населення чистою питною водою. У ситуаціях воєнного стану, коли військові структури виконують обов'язки цивільної влади — ситуація, яка часто має місце під час внутрішніх конфліктів, природних катастроф або інших криз

— стабільність роботи систем водопостачання набуває особливої ваги. Перебої в їх роботі можуть призвести до важких наслідків для здоров'я людей та їхнього благополуччя. Оцінка надійності цих систем у періоди воєнних дій є ключовою для глибшого розуміння та мінімізації можливих загроз.

Системи водопостачання є доволі чутливими до збоїв з причини своєї комплексності. Тобто вони складаються з великої кількості компонентів, таких як насоси, труби, резервуари та очисні споруди. Ця складність призводить до вразливості системи, оскільки збій одного елемента може вплинути на роботу всієї системи. Варто також враховувати аспект зношування інфраструктури. Багато систем водопостачання були побудовані десятиліття тому і потребують постійного обслуговування та модернізації. Зношеність може збільшувати ризик виникнення аварій та збоїв. Зовнішні загрози теж не варто відкидати. Системи водопостачання можуть бути вразливими до природних катастроф, таких як землетруси, повені або суховії, а також до антропогенних загроз, включаючи терористичні атаки або кібератаки. Залежність від електроенергії теж відіграє важливу роль у оцінці та забезпеченні надійності систем водопостачання. Більшість з них потребують електричного струму для своєї роботи. Перебої в електропостачанні можуть призвести до зупинки насосів та інших критичних компонентів. Слід врахувати і клімат, бо зміни кліматичних умов можуть впливати на доступність та якість водних ресурсів, що також ставить під загрозу надійність систем водопостачання. І, не варто забувати, що збільшення населення та розвиток промисловості збільшують навантаження на системи водопостачання, що може призводити до перевантаження та збоїв. Забезпечення надійності систем водопостачання вимагає ретельного планування, постійного обслуговування та модернізації, а також розробки стратегій для швидкого реагування на надзвичайні ситуації.

Воєнний стан вносить серйозні зміни у функціонування водопровідних мереж, обмежуючи мобільність та доступ до критичної інфраструктури. Це ускладнює доставку матеріалів та персоналу, необхідних для підтримки та ремонту системи, що може призвести до затримок у важливих ремонтних роботах. Крім того, соціальні та громадянські конфлікти під час воєнного стану можуть спричинити пошкодження інфраструктури, включаючи трубопроводи та очисні споруди, що серйозно впливає на подачу води. Також, нестабільність може призвести до перебоїв у електропостачанні, що є важливим для роботи системи водопостачання. Все це вимагає ретельного планування та розробки стратегій для забезпечення надійності водопостачання, включаючи створення альтернативних маршрутів доставки та автономність від централізованого електропостачання.

Дослідження відіграють вирішальну роль у покращенні надійності систем водопостачання, оскільки вони допомагають виявляти слабкі місця та розробляти нові рішення для їх зміцнення. Через інновації та технологічний прогрес, які випливають з досліджень, можливо створити більш ефективні та стійкі до збоїв системи. Аналізуючи ризики та моделюючи потенційні сценарії, дослідники можуть пропонувати стратегії для оптимізації використання ресурсів та підвищення готовності до непередбачених подій. Крім того, дослідження надають важливу інформацію для розробки політик та стратегічного планування, що сприяє створенню більш надійних та безпечних систем водопостачання. Також вони забезпечують основу для навчання фахівців, які будуть здатні ефективно управляти цими системами та реагувати на кризові ситуації.

Оцінювання стійкості водопровідних систем під час воєнних дій вимагає всебічного розгляду багатьох аспектів. Основним елементом є здатність інфраструктури до витривалості, яка охоплює все: від проектування до побудови та утримання ключових компонентів, таких як труби, очисні споруди, резервуари для питної води та насосні станції. Міцна інфраструктура має здатність протистояти та швидко відновлюватися після пошкоджень, викликаних соціальними непокоями або іншими деструктивними діями. Також критично важливим є належне забезпечення ресурсами та кваліфікованим персоналом для забезпечення безперебійної роботи системи. Ефективне планування та координація між усіма зацікавленими сторонами, включно з військовими, місцевою владою, комунальними службами, є ключовими для підтримки стабільності водопостачання. Важливим також є забезпечення якісної комунікації та обміну інформацією, що дозволяє оперативно інформувати громадськість про будь-які зміни, попередження чи вказівки, пов'язані з водопостачанням у складних умовах.

Для зменшення ризиків, пов'язаних з водопостачанням під час воєнного стану, необхідно вжити комплексних заходів. Важливо мати готові та актуальні плани дій на випадок надзвичайних ситуацій, які враховують можливість воєнних дій. Ці плани мають включати детальні інструкції для забезпечення безперебійної роботи системи, такі як використання альтернативних шляхів постачання та резервних джерел енергії, а також запаси необхідних матеріалів.

Тісна співпраця між усіма зацікавленими сторонами є ключовою для ефективного управління ресурсами та оперативного прийняття рішень. Навчання персоналу, який займається водопостачанням, є критично важливим для підготовки їх до дій у кризових ситуаціях, включаючи знання процедур безпеки та управління кризами.

Інформування громадськості про заходи збереження води та альтернативні джерела водопостачання може допомогти зменшити навантаження на систему та підвищити її стійкість. Регулярний моніторинг

стану системи водопостачання, включаючи якість води та стан інфраструктури, дозволить своєчасно виявляти та усувати потенційні проблеми, забезпечуючи її надійність навіть у найскладніших умовах.

Висновок:

В умовах воєнного стану, системи водопостачання зіштовхуються з особливими викликами, які вимагають особливої уваги та підготовки. Розробка та регулярне оновлення планів готовності до надзвичайних ситуацій, ефективна координація між зацікавленими сторонами, підвищення кваліфікації персоналу, інформування громадськості, та регулярний моніторинг системи є ключовими для забезпечення надійності водопостачання. Ці заходи допомагають зменшити ризики та забезпечити стабільність водопостачання, що є життєво важливим для здоров'я та добробуту населення навіть під час воєнних конфліктів. Враховуючи потенційні загрози, важливо підходити до питання надійності водопостачання комплексно, з постійною готовністю до швидкого реагування та адаптації до змінюваних умов.

Література

1. *Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5–74:2013 [Чинний від 2014–01–01]. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово–комунального господарства України, 2013. 281 с. (Національні стандарти України).*
2. *Ткачук О. А. Удосконалення систем подачі та розподілення води населених пунктів. Рівне : НУВГП, 2008. 301 с.*
3. *Гіроль М.М. Ефективність систем водопостачання України як фактор національної безпеки держави / М.М. Гіроль, Г.М. Семчук. Надзвичайна ситуація, №5, 2001 р.*
4. *Гіроль М.М. Стан водопровідних мереж України та шляхи запобігання погіршенню якості питної води.// Полімерні труби.: Інформаційно-аналітичний журнал. 2008. №21 (січень-лютий). С.7-12.*
5. *Хоружий П. Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька, В. П. Хоружий. К. : Аграрна наука, 2008. 534 с.*
6. *Новохатній В.Г. Показники надійності водопровідних металевих труб за даними експлуатації / В.Г. Новохатній, О.В. Матяш, І.С. Усенко // Науковий вісник будівництва: Зб. наук.пр. Вип.№2 (80). Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2015. С. 254 – 257.*
7. *Hotłoś H. Analiza strat wody w systemach wodociagowych // Ochrona Srodowiska. 2003. №1. S. 17 – 24*
8. *Piechurski F. Straty wody i sposoby ich obnizania // Ochrona Srodowiska. 2006: №2. S. 20–23.*