

УДК 330.15

Стасюк В.М.

кандидат технічних наук,
доцент кафедри туризму та цивільної безпеки
Луцького національного технічного університету

ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ: ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЯК ОБ'ЄКТ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

WATER SUPPLY AND SANITATION OF UKRAINE: MAN-MADE SECURITY AS A CRITICAL INFRASTRUCTURE OBJECT

АНОТАЦІЯ

У статті оцінено стан водопровідно-каналізаційного господарства України як однієї з найважливіших систем життєзабезпечення міських агломерацій, котра належить до категорії об'єктів критичної інфраструктури, як катастрофічний. Доведено, що підгалузь потребує термінового проведення комплексу заходів, спрямованих на попередження кризових ситуацій, забезпечення готовності до дій у надзвичайних ситуаціях, управління в умовах кризових ситуацій, а також на забезпечення відновлення функціонування систем водопостачання та водовідведення у разі її часткового або значного руйнування. Запропоновано першочергові заходи, які дадуть змогу підвищити рівень безпеки водопровідно-каналізаційного господарства України як об'єкта критичної інфраструктури.

Ключові слова: водопровідно-каналізаційне господарство, об'єкт критичної інфраструктури, техногенна безпека.

АННОТАЦИЯ

В статье оценено состояние водопроводно-канализационного хозяйства Украины как одной из важнейших систем жизнеобеспечения городских агломераций, которая относится к категории объектов критической инфраструктуры, как катастрофическое. Доказано, что подотрасль требует срочного проведения комплекса мероприятий, направленных на предупреждение кризисных ситуаций, обеспечения готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях, управление в условиях кризисных ситуаций, а также на обеспечение восстановления функционирования систем водоснабжения и водоотведения в случае ее частичного или значительного разрушения. Предложены первоочередные меры, которые позволят повысить уровень безопасности водопроводно-канализационного хозяйства Украины как объекта критической инфраструктуры.

Ключевые слова: водопроводно-канализационное хозяйство, объект критической инфраструктуры, техногенная безопасность.

ANNOTATION

The state of water and sanitation of Ukraine as one of the most important life-support systems of urban agglomerations, which belongs to the category of critical infrastructure objects, was estimated as catastrophic. It has been proved that this sub-sector is in urgent need of a set of measures aimed at preventing crises, preparedness for emergency, management in crisis situations and to ensure the recovery of water supply and sanitation systems operation in case of their partial or significant destruction. The priority measures that will improve security level of water supply and sanitation of Ukraine as an object of critical infrastructure have been proposed.

Keywords: water supply and sanitation, critical infrastructure object, and man-made security.

Постановка проблеми. Із доповідей центральних органів виконавчої влади [1; 2], статистичної звітності [3; 4] тощо відомо, що технічний стан мереж та споруд водопровідно-каналізаційного господарства України щороку погіршується. При цьому достеменно невідомо,

чи станом на сьогоднішній день в Україні здійснюється комплексна (координувана) оцінка ризиків втрати чи ушкодження об'єктів таких і подібних їм об'єктів, які належать до найважливіших систем життєзабезпечення міських населених пунктів. Це викликає надзвичайну тривогу, адже умови господарювання у секторі водопостачання та водовідведення протягом останнього часу почали істотно змінюватись (зокрема, шляхом залучення приватних операторів). Окрім того, драматичні події в Україні протягом останніх років надзвичайно активізували питання необхідності надійного захисту таких та подібних їм об'єктів, які на міжнародному рівні прийнято ідентифікувати як об'єкти критичної інфраструктури. За таких умов завдання підвищення рівня надійності та захисту вітчизняних систем водопостачання та водовідведення як об'єктів критичної інфраструктури набуває все більшої актуальності. У Стратегії національної безпеки України [5] одним із основних напрямів державної політики у сфері національної безпеки якраз і задекларовано необхідність забезпечення належного рівня безпеки критичної інфраструктури та визначено пріоритети цього напрямку. Тому аналіз та дослідження стану об'єктів критичної інфраструктури, пошук шляхів підвищення їх захисту та техногенної безпеки є актуальним науковим і практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Економічним аспектам функціонування підгалузі водопровідно-каналізаційного господарства України, аналізу технічного стану мереж водопостачання та водовідведення присвячена значна кількість наукових публікацій, перераховувати та аналізувати які через обмеженість обсягів статті немає ніякого резону.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак серед наукових праць дослідження проблем підвищення захисту та техногенної безпеки водопровідно-каналізаційного господарства України як об'єкта критичної інфраструктури виявити не вдалося.

Мета статті полягає в аналізі стану системи водопостачання як основної складової частини водопровідно-каналізаційного господарства України, розглядаючи його як об'єкт критичної інфраструктури, та розробці заходів щодо

підвищення рівня його техногенної безпеки та захисту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Водоводи та водопровідні мережі є одними з основних складників систем водопостачання. На кінець 2014 р. по них подавалась вода на господарсько-побутові потреби у 397 містах, 570 селищах міського типу та 4 709 сільських населених пунктах (дані наведені без урахування Автономної Республіки Крим та м. Севастополь). Одиночна протяжність водоводів становила 40 014,5 км (із них ветхих та аварійних – 13 180,2 км), вуличної водопровідної мережі – 82 098,8 км (із неї ветхої та аварійної – 28 335,6 км), внутрішньоквартальної та внутрішньодворової мереж – 19 880,5 км (із них ветхих та аварійних – 7 613,6 км) [3, с. 9]. Тобто очевидно, що технічний стан водопроводів та різних видів водопровідних мереж катастрофічний.

Окрім того, у Національній доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 р. [1] зазначається, що 25% водопровідних очисних споруд потребували відновлення, 20% насосних станцій відпрацювали свій нормативний термін, а 40% насосних агрегатів потребували заміни. Технічний стан об'єктів водовідведення також катастрофічний: в аварійному стані знаходилось 18 893,2 км, або 36,8% від їх загальної протяжності (51 396,8 км), а 35% каналізаційних насосних агрегатів потребували заміни. У доповіді відмічається, що потужність водопровідних і каналізаційних очисних споруд, яка потребує реконструкції, сягає 25%.

Думки фахівців щодо обсягів коштів, потрібних для відновлення систем водопостачання, істотно відрізняються. Окремі експерти вважають, що достатньо 14 млрд. євро, з яких 76% повинні бути направлені на відновлення працездатності водопровідної мережі (рис. 1) [6]. На думку фахівців Світового банку, у водопровідно-каналізаційне господарство України потрібно інвестувати 35 млрд. грн., а на думку експертів компанії COWI (Данія), – 500 млрд. грн. [7].

Ветхий стан мереж обумовлює значні непродуктивні втрати води. Так, у 2014 р. витрати та невраховані витрати води становили 754074 тис. м³, тоді як у цілому обсяги відпущеної води всім споживачам становили 1 910 250 тис. м³ [3, с. 15]. Частота аварій у мережах водопостачання України дуже висока – у середньому одна-дві аварії на 1 км трубопроводу, втрати води при цьому становлять 0,4–3,0 м³/год.×км. Зазначені показники значно перевищують аналогічні європейських країн – рис. 2 [6].

Трубопроводи водопровідної мережі України виготовлені зі сталі, чавуну, залізобетону, полімерів та азбестоцементу. При цьому найчастіше використовувались сталеві труби – 52,9% від їх загальної кількості (на відміну від інших країн світу), експлуатаційна надійність яких невисока. Наприклад, у системах водопостачання Польщі використовується лише 22% сталевих труб від їх загальної кількості [6].



Рис. 1. Співвідношення між обсягами коштів, потрібних на реновацію складових частин системи водопостачання [6]

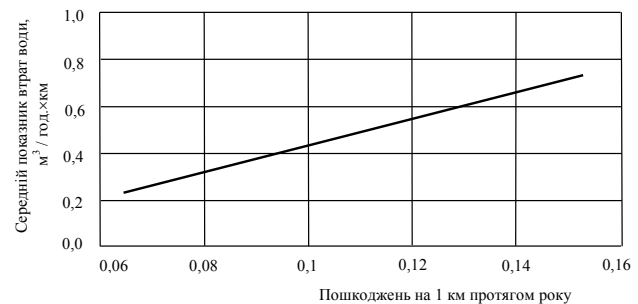


Рис. 2. Залежність утрат води від кількості аварій на 1 км протяжності трубопроводів систем водопостачання в європейських країнах [6]

Практично всі використовувані трубопроводи мереж водопостачання не мають внутрішнього антикорозійного покриття, а значна їх частина – зовнішнього. Це істотно пришвидшує їх руйнування під впливом агресивних середовищ – води та вологого ґрунту – та служить однією з основних причин високого рівня аварійності систем водопостачання. При цьому близько 72% аварій виникає на трубопроводах, виготовлених зі сталі та сірого чавуну, при цьому більшість із них – на сталевих трубах без покриття діаметром менше 200 мм [6].

Однією з причин високої аварійності на водопровідних мережах є також невідповідність реальних термінів експлуатації сталевих і чавунних трубопроводів нормативним, особливо це стосується труб діаметром до 300 мм. Установлено, що їх середня довговічність становить 10 років замість 20 нормативних [8, с. 133]. Однією з вагомих причин цього є їх низька стійкість до гідравлічних ударів [9, с. 8]. Експлуатаційні витрати під час використання таких труб зростають до 10% [8, с. 133], тому завдання оптимального вибору матеріалів трубопроводів під час конструювання нових мереж водопостачання та заміни ділянок зношених водоводів і гілок ветхої та аварійної мереж

системи водопостачання має стати одним із пріоритетних.

Незадовільний стан водопровідних споруд і мереж, їх високий рівень зношеності служать основними причинами виникнення аварій та надзвичайних ситуацій різних масштабів. Це загрожує нормальній життєдіяльності населення, функціонуванню промислового сектора економіки тощо. Тобто водопровідно-каналізаційне господарство України, будучи однією із основних систем життєзабезпечення міських агломерацій, цілком резонно відноситься до об'єктів критичної інфраструктури. Об'єкти критичної інфраструктури – об'єкти, вплив на які, зокрема через об'єкти критичної інформаційної інфраструктури, може мати наслідки, що безпосередньо зачіпають національну безпеку, включаючи безпеку людини і громадянина, суспільства та держави, до яких належать, наприклад: урядові установи, основна ресурсна база, енергетичні та транспортні магістральні мережі, військові об'єкти, нафто- та газопроводи, морські порти, залізничні станції, гідротехнічні та магістральні споруди, аеропорти та метрополітени, об'єкти та канали швидкісного та урядового зв'язку, системи екстреної допомоги населенню та реагування на надзвичайні ситуації, системи енергозабезпечення та системи життєзабезпечення (водо-, тепlopостачання мегаполісів), пам'ятки культурної спадщини, місця масового скупчення людей та інші об'єкти. Перелік даних об'єктів затверджується Кабінетом Міністрів України [10].

Концепція особливого підходу до захисту об'єктів критичної інфраструктури існує в багатьох передових країнах світу. У США перші кроки на державному рівні щодо виокремлення об'єктів критичної інфраструктури в окрему групу та запровадження їх особливого захисту зроблені ще в період «холодної війни». У Європі ж у 2005 р. Європейською Комісією опубліковано «Зелену книгу щодо Європейської програми захисту критичної інфраструктури» [11], а в 2006 р. взяла початок Європейська програма захисту критичної інфраструктури [12]. Це цілком логічно, адже забезпечити абсолютний захист і безпеку всіх існуючих інфраструктурних систем (перелік яких досить великий) об'єктивно та фізично неможливо, тому виокремлення окремих із них, знищення або порушення роботи яких може становити загрозу національній безпеці держави в цілому, та присвоєння їм статусу об'єкта критичної інфраструктури, стосовно якого повинне забезпечуватись суворе дотримання чітких вимог щодо забезпечення зовнішньої безпеки їх функціонування, техногенної безпеки самих об'єктів тощо, цілком своєчасне та резонне. До таких об'єктів, безумовно, відноситься і водопровідно-каналізаційне господарство.

В Україні захист об'єктів, які можна віднести до категорії об'єктів критичної інфраструктури, регламентується численними

нормативно-правовими актами (переважно внутрішньовідомчого характеру). Кожне відомство значною мірою, самостійно визначало можливі загрози та небезпеки для підпорядкованих йому об'єктів і використовувало певний набір інструментів, механізмів і ресурсів для забезпечення належного рівня їх безпеки. Це призвело до того, що чинним законодавством визначено цілу низку об'єктів, для яких регламентуються особливі умови забезпечення їх безпеки та захисту: підприємства, які мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави; об'єкти, які включені до Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів; об'єкти підвищеної небезпеки; важливі державні об'єкти; об'єкти, що підлягають обов'язковій охороні підрозділами Державної служби охорони за договорами; об'єкти, які підлягають охороні та обороні в умовах надзвичайних ситуацій і в особливий період; особливо важливі об'єкти електроенергетики тощо [13].

Тому, враховуючи описаний вище катастрофічний стан систем водопостачання, очевидно, що водопровідно-каналізаційне господарство України потребує термінового проведення комплексу заходів як об'єкта критичної інфраструктури. Спираючись на розроблену в Національному інституті стратегічних досліджень «Зелену книгу з питань захисту критичної інфраструктури в Україні» [14], доцільно протягом якомога коротших термінів втілити в життя/інтенсифікувати заходи, спрямовані на попередження виникнення кризових ситуацій, забезпечення готовності до дій у надзвичайних ситуаціях, управління в умовах кризових ситуацій, а також забезпечення відновлення функціонування систем водопостачання та водовідведення у разі їх часткового або значного руйнування, серед них:

- опрацювання прогресивного європейського досвіду щодо попередження виникнення кризових ситуацій у водопровідно-каналізаційному господарстві в цілому, інфраструктурі водопостачання зокрема (акцентуючи особливу увагу на найбільш важливих і небезпечних її об'єктах – станціях підготовки питної води тощо); розроблення механізмів щодо його імплементації у вітчизняних умовах;

- забезпечення здатності системи водопостачання/водовідведення до стабільного функціонування в кризових ситуаціях та в особливий період;

- створення нових та вдосконалення існуючих нормативно-регламентуючих, організаційних і технологічних інструментів та механізмів управління в підгалузі водопровідно-каналізаційного господарства в кризових ситуаціях;

- забезпечення (за потреби) фізичного захисту окремих елементів систем водопостачання та водовідведення з метою недопущення несанкціонованих дій (у т. ч. терористичних актів);

- забезпечення можливості ефективного відновлення функціонування систем водопоста-

чання/водовідведення у разі здійснення несанкціонованих дій (у т.ч. терористичних актів);

– забезпечення захисту даних та технічної інформації, що міститься в системах управління технологічними процесами водопостачання та водовідведення, від несанкціонованого блокування та модифікації;

– забезпечення потрібного рівня експлуатаційної безпеки виробничого обладнання, задіяного в процесах водопостачання/водовідведення, розроблення та впровадження відповідних інженерно-технічних заходів;

– формування матеріальних резервів, оцінка та інвентаризація ресурсів;

– забезпечення конфіденційності інформації відповідно до встановлених законодавством вимог під час обробки відповідних даних про систему водопостачання тощо.

Висновки. Технічний стан водопровідно-каналізаційного господарства України катастрофічний. Його відновлення потребує надзвичайно великих інвестиційних надходжень, за оцінками окремих експертів, – до 500 млрд. грн.

Водопровідно-каналізаційне господарство як одна із найважливіших систем життєзабезпечення міських агломерацій належить до категорії об'єктів критичної інфраструктури.

Водопровідно-каналізаційне господарство України як об'єкт критичної інфраструктури потребує термінового проведення комплексу заходів, спрямованих на попередження кризових ситуацій, забезпечення готовності до дій у надзвичайних ситуаціях, управління в умовах кризових ситуацій, а також на забезпечення відновлення функціонування систем водопостачання та водовідведення у разі її часткового або значного руйнування.

Розроблені у статті заходи повинні бути одними з першочергових до реалізації у підгалузі водопровідно-каналізаційного господарства України, які дадуть змогу підвищити рівень його безпеки як об'єкта критичної інфраструктури.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році. – К.: Державна служба України з надзвичайних ситуацій, 2015. – 365 с.
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році / Державна служба України з надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2013/2_6.pdf.
3. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2014 рік. – К.: Державна служба статистики України, 2015. – 18 с.
4. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2013 рік. – К.: Державна служба статистики України, 2014. – 18 с.
5. Указ Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року «Про Стратегію національної безпеки України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mbo.gov.ua/documents/396.html>.
6. Стан водопровідних мереж України та шляхи запобігання погіршенню якості питної води / М.М. Гіроль [та ін.] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://polypipe.info/news/238-stanvodoprovitnuhmerzhukraini>.
7. Медведовський В.В. Система управління активами підприємств водопостачання і водовідведення / В.В. Медведовський // Комунальне господарство міст. – 2010. – № 96. – С. 294–301.
8. Водні ресурси на рубежі XXI ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення / За ред. академіка УЕАН, д.е.н., професора М.А. Хвесика. – К.: РВПС України НАН України, 2005. – 564 с.
9. Захаревич М.Б. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: [учеб. пособие.] / М.Б. Захаревич, А.Н. Ким, А.Ю. Мартыанова; СПбГА-СУ. – СПб., 2011. – 62 с.
10. Питання гарантування безпеки на об'єктах критичної інфраструктури – одне із пріоритетних в умовах сьогодення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=248105246&cat_id=244277212.
11. Green Paper on a European Programme for Critical Infrastructure Protection [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2005/com/2005_0576en01.pdf.
12. Communication from the Commission of 12 December 2006 on a European Programme for Critical Infrastructure Protection [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2006/com/2006_0786en01.pdf.
13. Бірюков Д.С. Про доцільність та особливості визначення критичної інфраструктури в Україні. Аналітична записка / Д.С. Бірюков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.niss.gov.ua.
14. Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури в Україні / Д.С. Бірюков [та ін.] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.niss.gov.ua.