

УДК 628.1

І.Т. Прокопчук, д-р техн. наук, Київський національний університет будівництва і архітектури,
В.С. Свинар, начальник наукового відділу ВАТ АК "Київводоканал"

ВПЛИВ КОРОЗІЇ НА ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА

Водопровідні мережі міста Києва мають довжину понад 3700 кілометрів. Більша частина (близько 67%) з цієї довжини мереж замортизовано. За 2000 рік ВАТ АК "Київводоканал" було виконано 15485 заявок на ремонтні роботи, з яких 7515 (49%) пов'язані з аварійними ситуаціями - ліквідація витоків води. Із загальної кількості витоків води із водопровідних мереж (7515) 2614 пов'язано з розривом трубопроводів, які за характером пошкоджень поділяються на :

- 1- корозійні пошкодження - 1676 (64%);
- 2- розриви трубопроводів - 519 (20%);
- 3- розладнання стикових з'єднань – 419 (16%).

На рис. 1 наведено вибірку зростання числа аварій на магістралях водопровідних мереж міста по типах пошкоджень за період з 1998 по 2000 роки, зображену у вигляді діаграми.

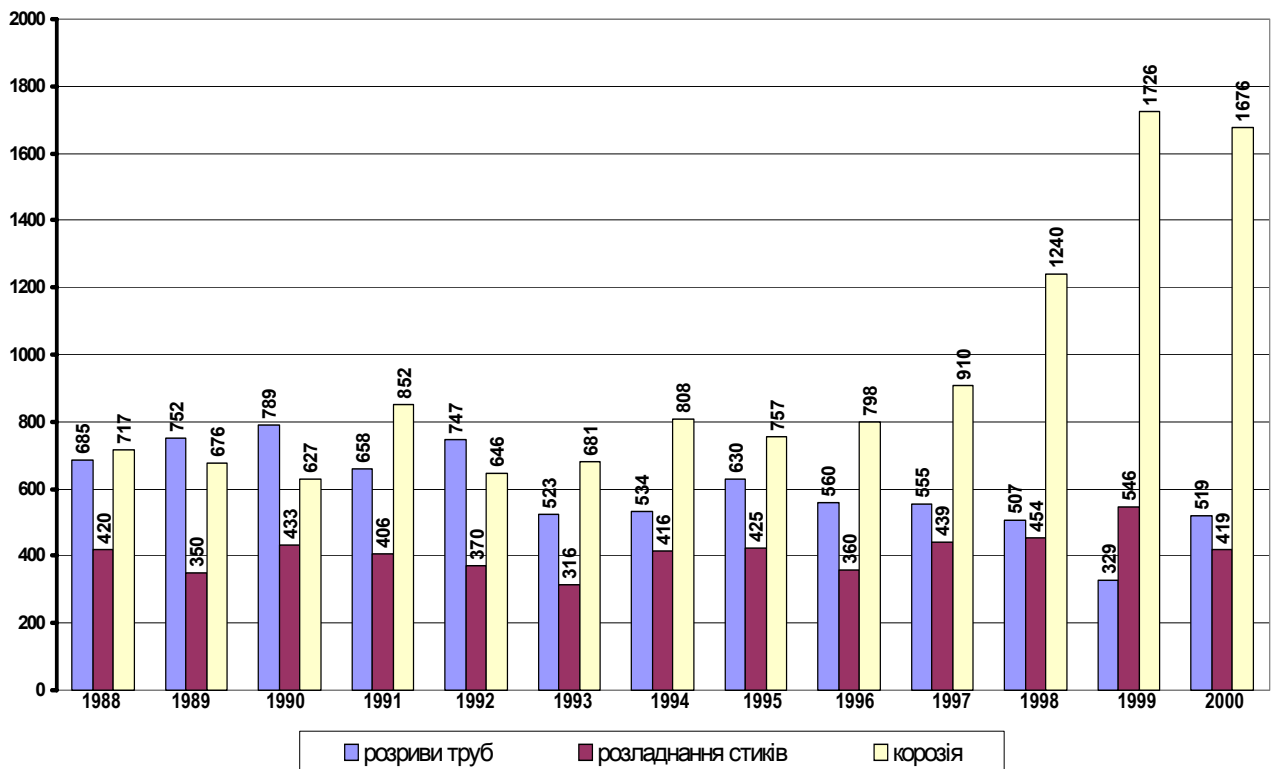


Рис.1. Пошкодження на водопровідних мережах по типах

Наведені дані свідчать про незадовільну ситуацію, яка склалась в процесі експлуатації водопровідних мереж міста. При дослідженні корозійно-небезпечної ситуації на мережах робота велась в трьох напрямках. А саме: з'ясувалися найбільш небезпечні корозійні зони, фактори які впливають на різке збільшення корозійної агресивності води та вид корозії.

Оскільки магістральні трубопроводи проектувались з урахуванням перспектив розвитку міста та “прогресивних” норм водоспоживання в 530 л на добу в розрахунку на одного мешканця, то були запроєктовані завищені діаметри водопровідних мереж. Крім того, внаслідок економічної кризи в нашій країні в місті не працюють промислові підприємства, які були найбільшими споживачами води, значно змінився водний баланс і відповідно до цього змінився гідравлічний режим водоспоживання. Тому запроєктовані завищені діаметри водопровідних мереж тепер працюють в не економічному режимі. А саме, знизилась швидкість води в водопровідних мережах. Це призвело до погіршення якості води, виникнення застійних зон, накопичення продуктів корозії, перевитрат реагентів та хлору. Незадовільний гідравлічний режим роботи водопровідної мережі посилює дію факторів які викликають корозію металевих труб. До числа таких факторів можна віднести наступні:

1-нерівномірне споживання води, малий водорозбір в нічні години призводить до виникнення застійних ділянок та пар диференційної аерації;

2-коливання тиску в мережі внаслідок недосконалих режимів експлуатації насосного обладнання, гідравлічні удари;

3-незадовільна робота запірної арматури;

4-з'єднання трубопроводів з магістраллю без урахування напрямку потоку води;

5-неспрямність стикових з'єднань, тобто перекриття перетину однієї труби кромками іншої (рис. 2, а).

Було також з'ясовано, що сама геометрична форма водопровідної мережі при певних умовах сприяє виникненню та посиленню корозійного впливу на матеріал водопровідних труб.

До найбільш корозійно-небезпечних зон слід віднести:

1. зони різкої зміни напрямку потоку води (повороти з $R = 2-2,5$ діаметрів труби, та Т-образні ділянки), рис. 2, б;
2. місця зміни діаметрів труб (рис. 2, в), які викликають зміну швидкості води і підвищену турбулентність у відгалуженнях мережі;
3. ділянки безпосередньо за запірною або дроселюючою арматурою;
4. зони застою з тупиковими ділянками, петлями, заглушеними кінцями, малою швидкістю течії та накопиченням продуктів корозії;
5. зони з'єднання різнорідних металів, які спричиняють виникнення гальванічних елементів;
6. зони напруженого стану металів (зварні шви, болтові з'єднання та ін.)

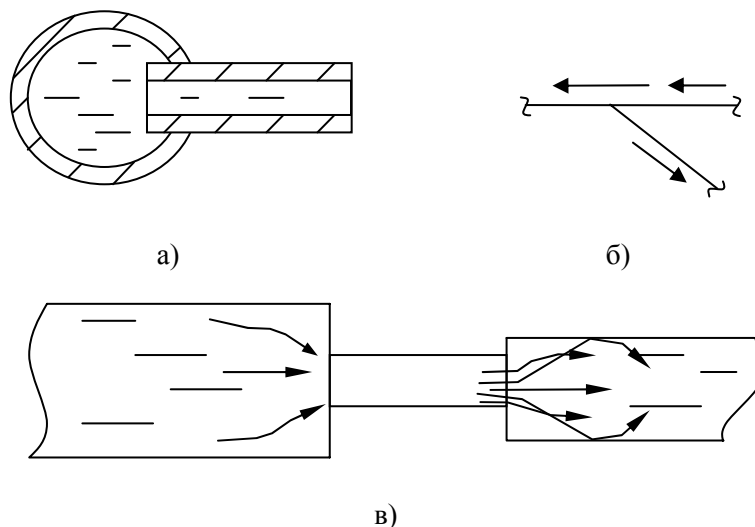


Рис.2. Нераціональні з'єднання на водопровідних мережах

Необхідно зауважити, що зовнішня поверхня водоводів належним чином захищена від дії оточуючого середовища за допомогою пасивного (різного роду протектори - ізоляційні матеріали, мастики, фарби і т.д.) та активного катодного та анодного захисту. Таким чином, було встановлено, що корозія проявляє себе на внутрішній поверхні водоводів.

Необхідно відмітити, що вода в джерелах водопостачання, річках Дніпро та Десна, не агресивна до матеріалу трубопроводів, але при проходженні через очисні споруди, введення коагулянтів, флокулянтів, окислювачів: хлору, озону, гіпохлориту натрію, набуває агресивних властивостей. Результати досліджень корозійності води, проведені на трьох водопроводах ВАТ АК «Київводоканал» надані на рис. 3.

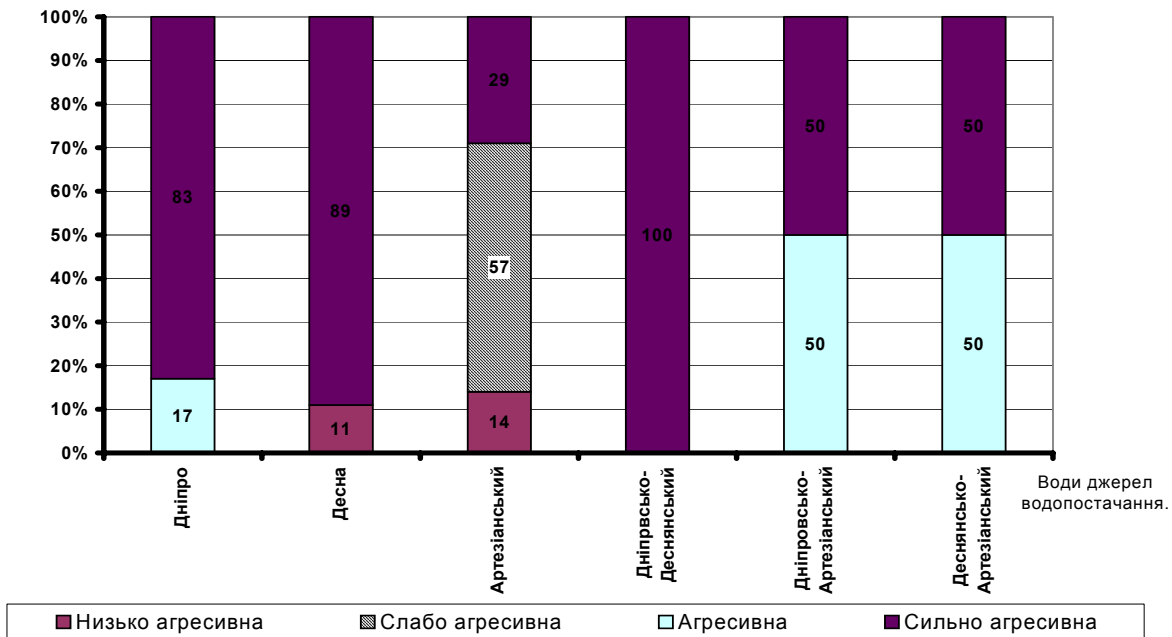


Рис.3. Процентне співвідношення корозійної агресивності вод різних джерел водопостачання

Таким чином, хімічна корозія, яка має місце на водопровідних мережах міста діє на внутрішню поверхню труб. Агресивність води не постійна протягом року. Вона залежить від кольоровості та каламутності природних вод в джерелах водопостачання. Як наслідок, з підвищенням концентрації забруднень зростають дози коагулянту. Характерно, що протягом року дози коагулянту не є постійною величиною. У весінні та літні періоди року дози коагулянтів, флокулянтів, окислювачів зростають і навпаки, в осінні та зимові періоди - знижуються (рис. 4).

Враховуючи вище вказане, можемо зробити висновок, що на сучасний період на водопровідній мережі міста склалась вкрай незадовільна корозійно-небезпечна ситуація. Для покращення стану справ необхідно виконати цілу низку заходів спрямованих на:

- 1-зменшення агресивності води після її обробки на очисних спорудах;
- 2-використання обґрунтованих розрахунками і експериментами доз коагулянту при очистці води;
- 3-виконання гідравлічних розрахунків водопровідної мережі;
- 4-за результатами розрахунків замінити труби великого діаметру на економічно доцільний;
- 5-сформувати зони впливу насосних станцій таким чином, щоб як найбільш повною мірою враховувати врізки в водопровідних мережах з напрямками потоків води;



6-виконати очистку внутрішньої поверхні трубопроводів та провести їх санацію після очистки;

7-посилити антикорозійний захист ділянок водопровідної мережі в місцях залягання яких проходять наземний електротранспорт та траси силових електромереж; мають місце підвищені кислотності ґрунту; перетину інших підземних комунікацій.

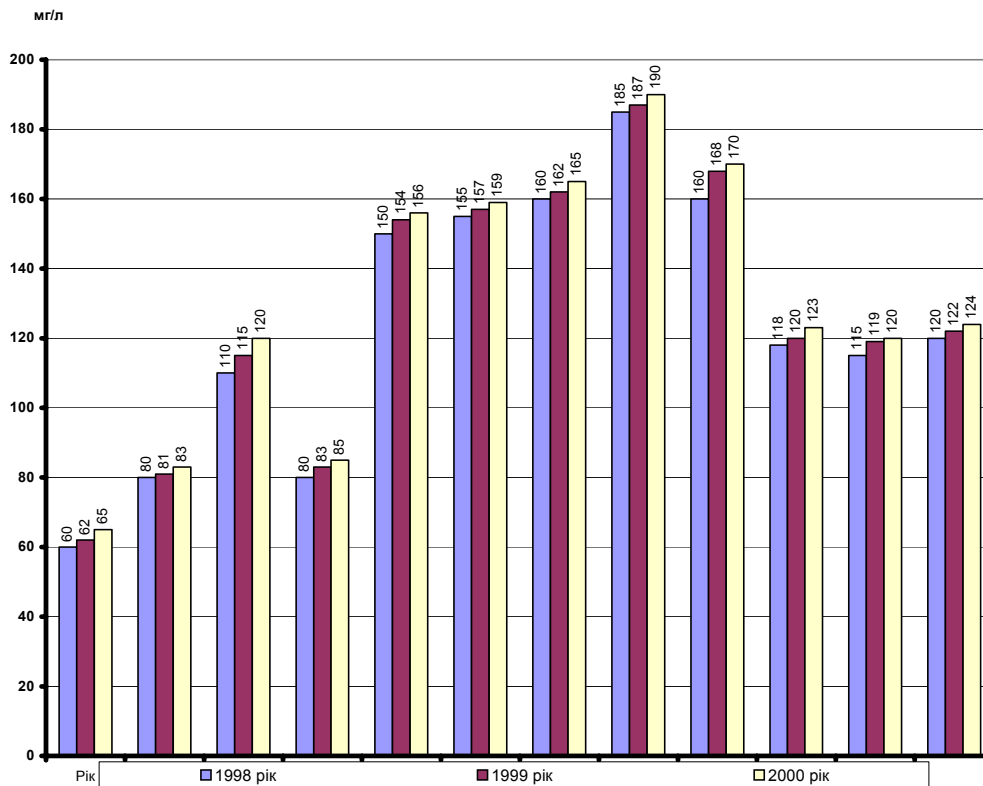


Рис. 4. Зміна доз коагулянту по рокам

Виконання цих умов дасть змогу зменшити корозійне навантаження на замортизовані водопровідні мережі та подовжити термін їх експлуатації.

Література

1. ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая". – М.: Госстандарт, 1982.