

УДК 614.777 : 556.114

Яворовська О.В.,
Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ СТАНУ ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проаналізовано стан водопровідної мережі Вінницької області. Аналіз водної мережі було проведено за трьома підходами: подача води споживачам, надійність мережі та станом хімічним та бактеріологічним питної води у системі. Дослідження було проведено шляхом опитування та аналізу статистичних даних.

Ключові слова: водопровідна мережа, питна вода, строк експлуатації, ступінь зносу.

Постановка проблеми. Проблема якості питної води у нашій країні була і лишається вкрай актуальною і надзвичайно гострою, тому що за ступенем водозабезпечення Україна займає одне з останніх місць в Європі.

Відповідно, підтвердженням низької якості питної води, як одного з основних чинників життєдіяльності людини, є дані: Україна посідає, за даними ВОЗ, 146 місце за середньою тривалістю життя у світі і знаходиться на 95 місці зі 122 країн за станом водних ресурсів [2].

Низька якість питної води пояснюється багатьма чинниками:

- Погіршення якості води поверхневих джерел. Для міст Вінницької області основним джерелом для централізованого водопостачання (близько 80 %) є поверхневі прісні води, які мають антропогенне забруднення. У басейні річки Південний Буг останніми роками спостерігається істотне зниження якості водних ресурсів. Сьогодні поверхневі вододжерела по рівню забруднення наблизилися до 3 класу якості, а по міжнародній класифікації - до 4-5 [5].

- Застарілі інженерні споруди по очистці води. Споруди по очистці поверхневих вод у Вінницькій області були збудовані ще до і після війни [6]. Тоді поверхневі джерела були віднесені до 1-2 класу, тобто вод найкращої якості. Коли вона була такої хорошої якості, під неї були зроблені технології, відповідні споруди по її очистці. Тому зараз технологія очищення не відповідає реальній ситуації, так як ступінь забруднення збільшилась. Крім того фізичне зношення обладнання не дає змогу використовувати його на повну потужність.

- Зношеність водопровідної мережі. Незадовільний стан характеризує 32,4% водопровідної мережі області, 8,7% каналізаційних мереж відносяться до аварійних, з них 2,5% припадають на колектори великого діаметру, які

забезпечують каналізування цілих масивів [5]. Незадовільний технічний стан системи водопостачання загалом та водопровідної мережі зокрема негативно позначаються на якості очищеної води і є причиною вторинного її забруднення. Основною причиною аварійного стану мережі водопостачання є матеріал існуючих у нас систем. Так майже 70% всіх трубопроводів складають чавунні труби, 25% - неметалічні, у тому числі 5% - пластмасові. У цей же час закордоном доля металічних трубопроводів не перевищує 20%[1]. Річ у тім, що сталеві труби мають незначний період експлуатації та сильно кородують з малою швидкістю. Дане кородування сприяє формуванню на стінках трубопроводів осаду та біоплівки. Біоплівка мінералізується, її частинки відриваються від поверхні трубопроводу, утворюючи осад, який періодично збурюється [1]. Даний осад разом з оксидами металу та іншими домішками потрапляє у воду, забруднюючи її.

Мета. Дослідити стан системи водопостачання та визначити основні закономірності роботи мереж водопостачання на прикладі міст Вінницької області.

Водну мережу міст було оцінено за трьома найважливішими критеріями:

1. Цілодобова безперебійна подача води споживачам;
2. Надійність міської розподільчої системи:
 - невиробничі втрати води
 - аварійність системи ;
3. Хімічний та бактеріологічний аналіз питної води[5].

Відповідно до проведених дослідженнях у Вінницькій області забезпечено централізованим водопостачанням холодної води – 58,5%, а централізоване водопостачання гарячої води складає 0,0%. У порівнянні з середнім показником по країні (лише 46,5% населення країни користуються послугами централізованого водовідведення) охоплення центральним водопостачанням Вінницької області є досить значним. У порівнянні з світовими країнами (США – 100%, Країни Прибалтики – 92%, Грузія – 84% [1].) показник Вінницької області є надзвичайно низьким. Графічне порівняння представлено на графіку 1.

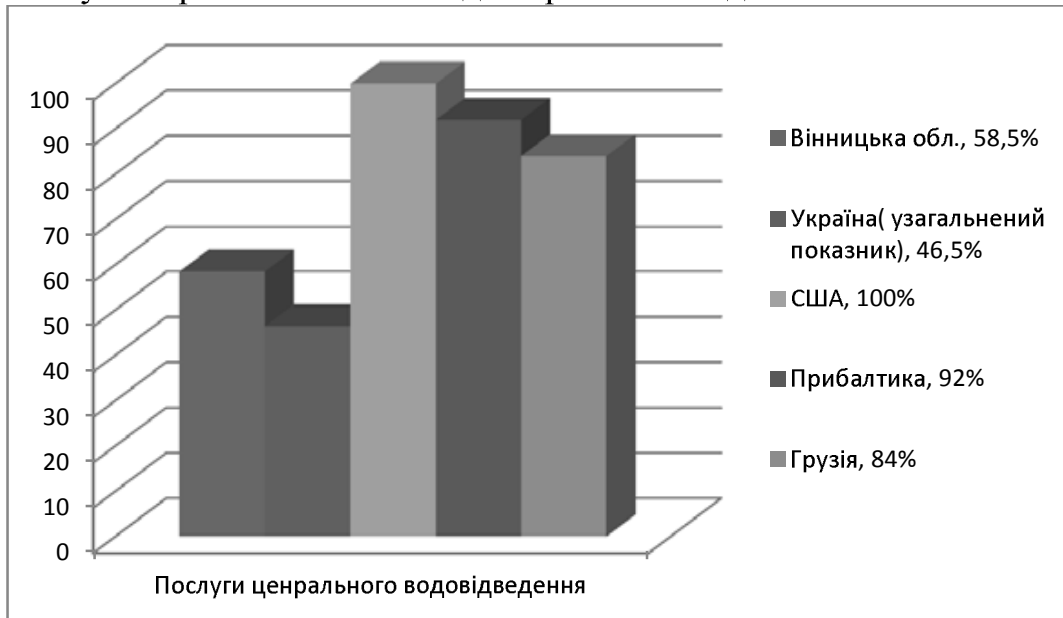
Якщо показники централізованого постачання води можна вважати прийнятним (оскільки загалом по Україні вони будуть ще нижчими), незважаючи, що воно організоване у двох третинах населених пунктів, то гаряче водопостачання взагалі практично відсутнє – його наявність лише у 1 респондента не може вплинути на результат.

Низький показник централізованого водозабезпечення пояснюється наявністю даного виду водозабезпечення лише у містах. У селах та селах міського типу у більшості випадків централізоване водозабезпечення відсутнє.

Методами забезпечення водою у сільській місцевості є отримання води:

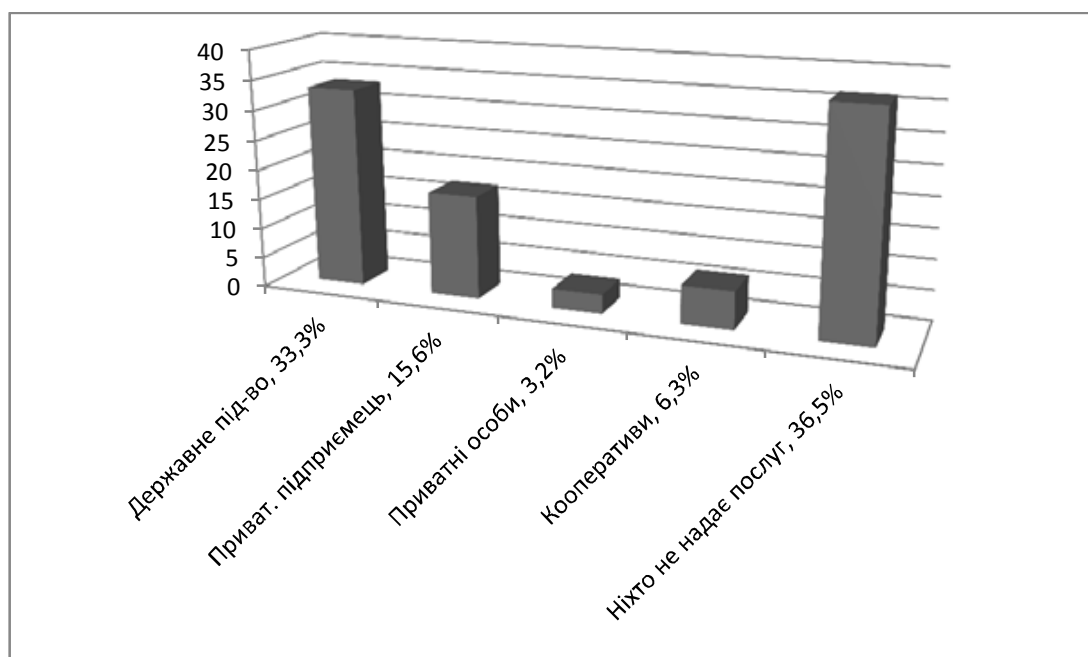
- з колонки загального користування 35%
- з криниці індивідуального та загального користування 65%
- завіз води водовозом 8%

*Сума дослідження є більшим 100%, оскільки сім'я може використовувати різноманітні методи отримання води.



Графік 1 – Порівняння послуг центрального водовідведення

При цьому населення сільських населених пунктів наголошує, що завіз водовозом здійснюється вкрай рідко і здійснюється в приватному порядку.



Графік 2 – Надавачі послуг водозабезпечення

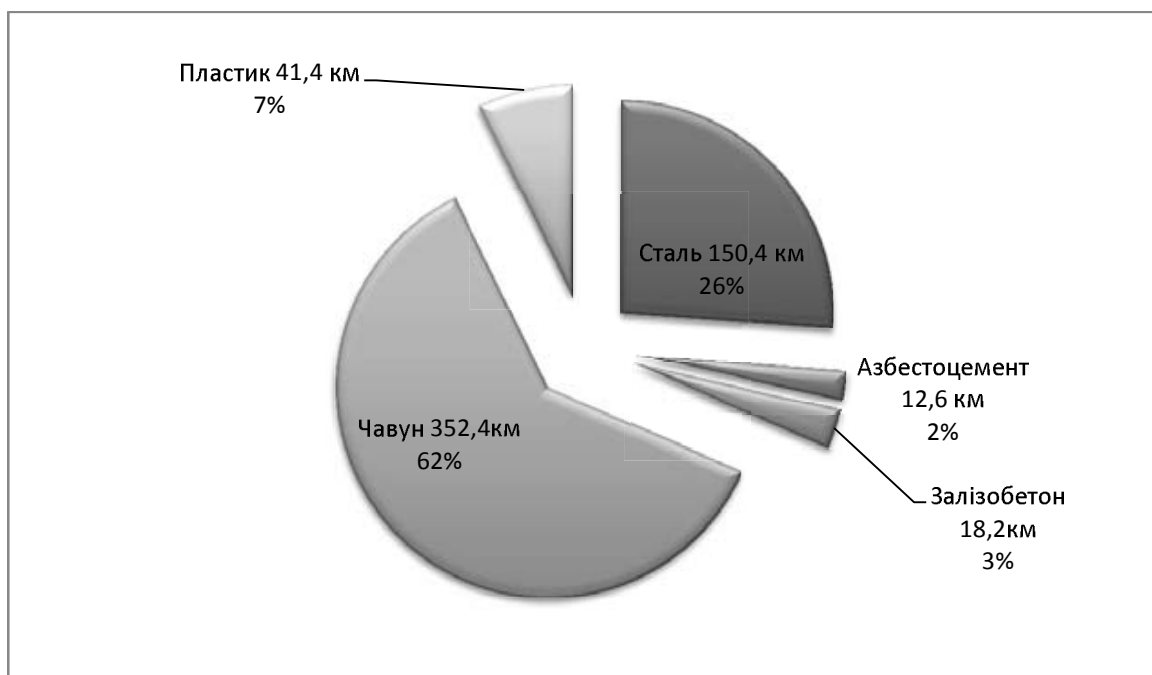
Надання послуг з водопостачання у більшості випадків здійснюють державні (комунальні) підприємства з водопостачання.

Водопостачальники, які обслуговують Вінницьку область представлені на графіку 2.

Проаналізуємо структуру мереж водопостачання міста.

Протяжність мереж складає 575,0 км. За матеріалом труб 150,4 км складають сталеві труби, 352,4 – чавунні, 18,2 – залізобетоні, 12,6 – азбестоцементні, 41,4 – пластикові.

Структура мереж водопостачання по матеріалу труб представлено на графіку 3.



Графік 3 – Структура мереж водопостачання по матеріалу труб

Дані показники свідчать про вкрай поганий стан мереж, оскільки чавунні та сталеві труби, яких переважна більшість, мають незначний термін експлуатації та піддаються кородуванню. Повільне кородування зумовлює вторинне забруднення очищеної води, що в майбутньому дасть суттєву проблему – вода до користувача буде надходити забрудненою, а її стан проконтролювати буде майже не можливо. Але на даному етапі проблема має вирішення – це своєчасна та якісна промивка мережі. Під час такої промивки особливої уваги вимагають її кінцеві тупикові ділянки та ділянки, що працюють з малою швидкістю руху води, оскільки на цих ділянках існує висока ймовірність формування різноманітних відкладень і погіршення якості води. Промивку роблять водою чи водоповітряною сумішшю. Застосування водоповітряної суміші дозволяє значною мірою скоротити витрати води на

промивку, проте суттєвим недоліком такого методу є значні вібрації мережі, зумовлені надмірною турбулентністю промивного потоку. Достатньою швидкістю руху води при водяній промивці може бути $v = 1,0 \dots 1,2$ м/с. Усунення більш твердих відкладень на внутрішній поверхні трубопроводів досягається за допомогою механічного її чищення шляхом застосування різноманітних щіток. Однак цей спосіб, не дивлячись на відносно невеликі витрати води, є достатньо енергоємним та складаним в реалізації і супроводжується ризиком руйнування труб. Альтернативним описаному може бути спосіб гідравлічного чищення трубопроводів за допомогою потужного гідравлічного струменя води під тиском до 20 МПа. Такий спосіб дещо простіший в реалізації, хоча і характеризується достатньою енергоємністю процесу. Таким що заслуговують на увагу, хоча й менше поширений на практиці, є спосіб гідромеханічного чищення, який поєднує обидва вищезазначені способи та спосіб хімічного чищення, що передбачає застосування кислот та інгібіторів.

Однак найкращим вирішенням даного питання є відновлення цілісності мережі шляхом застосування різноманітних технологій траншейної та безтраншейної реновації труб, або заміна спрацьованих труб на нові [7], застосування труб з більш ефективних матеріалів тощо.

Протяжність водопровідних мереж по строку експлуатації представлено у табл.1

Таблиця 1 – Строк експлуатації водопровідних мереж

< 5 (років)	6-15	16-25	26-35	36-50	>50
57,8 км	44,5 км	94,7 км	108,0 км	112,6 км	157,4 км

Таблиця 2 - Протяжність мереж водопроводу по ступеню зносу

< 25	26-50	50-75	50-75	>90
196,0	223,3	137,3	17,1	1,3

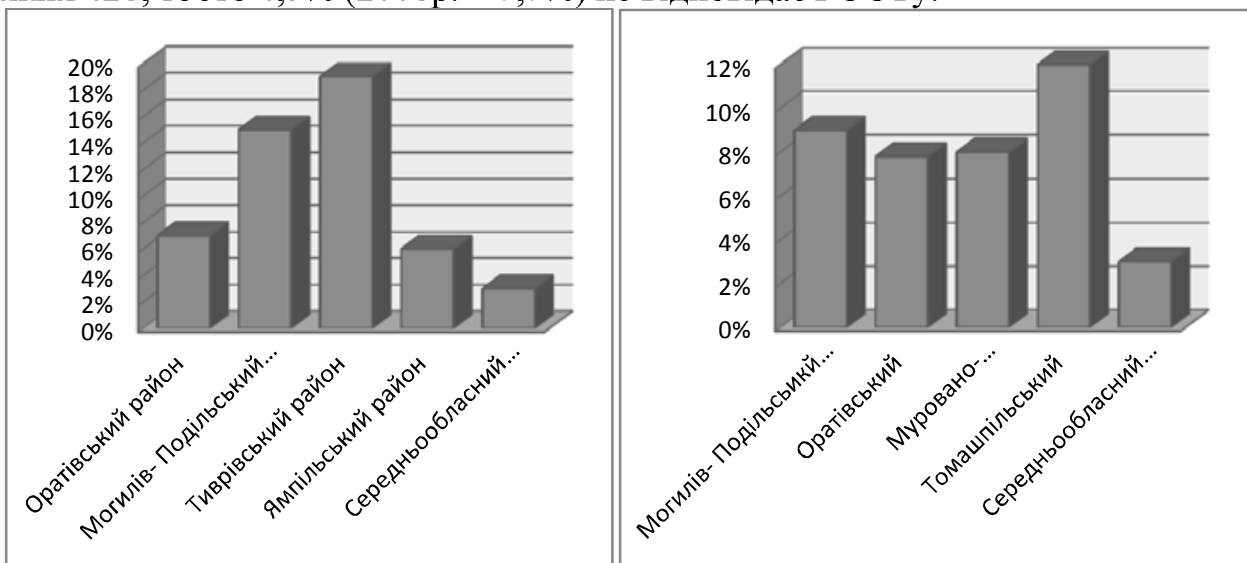
За останній рік замінено 3,7 км застарілих труб, що становить 0,6% від загальної довжини мереж. В аварійному та ветхому стані знаходяться 11,8% мереж, при середньому в країні 34,8%.

Якість питної води визначається згідно 60 параметрів, стічної та поверхневої по 36 параметрам. На грудень 2013 найголовніші показники питної води м. Вінниці представлено та порівняно з нормативними у табл.3.

Таблиця 3 - Інформація щодо якості питної води[4].

№	Показник	Фактична концентрація	Норма для водопровідної питної води, згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10
1	Запах, бали	1/2	не більше 2
2	Смак та присмак, бали	1	не більше 2
3	Кольоровість, градуси	10-12	не більше 20 (35)
4	Каламутність, мг/дм ³	0,62-0,98	не більше 0,58 (2,0)
5	Водневий показник (рН), од.рН	7,02-7,58	6,5-8,5
6	Залізо загальне, мг/дм ³	<0,05	не більше 0,2(1,0)
7	Загальна жорсткість, моль/м ³	4,5-4,8	не більше 7,0 (10)
8	Залишковий хлор вільний	0,06-0,49	не більше 0,5
9	Залишковий хлор зв'язаний	0,21-1,18	не більше 1,2 (2,0)
10	Фториди, мг/дм ³	0,18	0,7 (IV), 1,2 (III), 1,5 (II)
11	Нафтопродукти, мг/дм ³	0,015-0,018	не більше 0,1
12	Загальна лужність	3,2-3,9	0,5-6,5- фізіологічна повноцінність
13	Загальні коліформи, КУО/100см ³	відсутні	відсутність
14	Мікробне число, КУО/см ³	1-6	не більше 100
15	Ентерококи, КУО/100 см ³	відсутні	відсутні
16	E.coli, КУО/100 см ³	відсутні	відсутність
17	Коліфаги, БУО/дм ³	відсутні	відсутність

З даних можемо зробити висновок про високу якість очистки міської води. Щодо ситуації в області, то з досліджених 6837 проб питної води централізованого водопостачання по хімічних показниках, з яких 204, тобто 3,0% (2008р. – 3,6%) не відповідає вимогам ГОСТу, та 9408 по бакпоказниках, з яких 428, тобто 4,5% (2008р. – 7,7%) не відповідає ГОСТу.



Графік 4,5 – Забруднення водопровідної мережі області по хімічним та бактеріологічним показникам відповідно

Найвищі рівні забруднення водопровідної води реєструвались по хімічних показниках в Оратівському (6,7%), Могилів-Подільському (14,6%), Тиврівському (19,1%), Ямпільському (6,0%) районах, при середньообласному 3,0%, по бак. показниках в Могилів-Подільському (8,9%), Оратівському (7,8%), Мур.-Куриловецькому (8,4%), Томашпільському (11,7%) при середньообласному 4,5%[6].

Висновки

Отже, враховуючи проаналізовані дані, можна стверджувати, що якість питної води суттєво відрізняється у м. Вінниця та районних центрах. Воду, яку подають у водопроводах окремих районних центрів не можна назвати питною. Для поліпшення якості води у районах пропонується виконати наступні пропозиції:

1. Запровадити ще одну «трубу» в квартирах, по якій буде текти питна вода, і стягувати за таку воду велику плату. Цю воду населення буде використовувати для пиття і приготування їжі, а на інші потреби (купання, прання, унітаз тощо) - із «старої» труби. Але це дуже дорого.
2. Відповідно до якості води, яка надходить до будинку, мешканці цього будинку платять обґрунтовану ціну (гірша якість - менша ціна), аналіз якості питної води можна замовляти в лабораторії Вінницяоблводоканал. Це змусить водоканали підвищити якість питної води.
3. Встановлення на вході в будинок фільтру (промислового зразка і відповідно до показників якості води яка «приходить») та заміна внутрішньої розводки труб у будинку на нержавіючі труби із «харчової» сталі. При такій схемі місцеві бюджети будуть дотувати вже будинки а не водоканали і ціна на воду знизиться.
4. Будівництво б'юджетів з обов'язковим продажем якісної питної води за символічну ціну - 10-20 коп. за 1 літр. При цьому населення буде бережно ставитися до запасів питної води.
5. Виведення водоканалів з комунальної та приватної власності в державну і проведення їх модернізації за державний кошт, потім підпорядкування їх Міністерству з питань житлово-комунального господарства України. Після чого це міністерство зможе впливати на ціноутворення та якість питної води.

Література

1. Про Загальнодержавну програму "Питна вода України" на 2006-2020 рр. Закон України від 3 березня 2005 р. № 2455-IV Відомості Верховної Ради України (ВВР), № 15. – 2005.– 24 с.

2. Офіційний сайт Організації об'єднаних націй. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.un.org/ru/>
3. Офіційний сайт Вінницьяоблводоканал. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vodokanal.vinnitsa.com/>
4. Гайдей Ю.А. Екологічна безпека та управління ризиками джерел постачання питної води в Україні.// Тези доповіді III-го Всеукраїнського з'їзду екологів (Екологія/Ecology-2011): зб. наук. ст. — Вінниця, 2011. — Т. 1 : [секції 1–3].– С. 94 – 96.
5. 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.
6. Петрук В.Г. Аналіз стану якості водопровідної питної води у Вінницькій області.// Екологічні науки: Науково – практичний журнал. 2012. №1. – С.65-71.
7. Kwietniewski M., Miszta–Kruk K., Osiecka A., Parada J. Technologie odnowy komunalnych sieci wodociągowych w polsce w latach 2000 - 2005 w świetle danych z eksploatacji. XX jubileuszowa-krajowa. VIII Międzynarodowa konferencja naukowo – techniczna. „Zaopatrzenie w wodę , jakości ochrona wód". Poland. 15-18 June 2008, С.177–186.

Аннотация

В статье проанализировано состояние водопроводной сети Винницкой области. Анализ водной сети было проведено по трем подходам: подача воды потребителям, надежность сети и состоянию химическим и бактериологическим питьевой воды в системе. Исследование было проведено путем опроса и анализа статистических данных.

Ключевые слова: водопроводная сеть, питьевая вода, срок эксплуатации, степень износа.

Annotation

This paper analyzes the water network Vinnitsia region. Analysis of the water network were conducted on three approaches: supply of water to consumers, and network reliability as chemical and bacteriological drinking water system. The study was conducted by interviewing and analyzing statistical data.

Keywords: water supply systems, drinking water, working life, the degree of wear.