

**УПРАВЛІННЯ ЛІСОВИМИ, ЗЕМЕЛЬНИМИ, ВОДНИМИ ТА  
ЕНЕРГЕТИЧНИМИ РЕСУРСАМИ, ЗБАЛАНСОВАНЕ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ПРИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОМУ  
ВОДОПОСТАЧАННІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ТРУБ ВОДОПРОВІДНИХ  
МЕРЕЖ**

**А. В. Беляк**, викладач II-ї категорії

**Н. Л. Мірошніченко**, спеціаліст вищої категорії, викладач–методист

**Л. М. Ганузек**, спеціаліст вищої категорії

*Житомирський агротехнічний коледж, м. Житомир*

В наш час значне занепокоєння викликає проблема негативних змін якості питної води у водопровідних мережах при централізованому водопостачанні. Старіння, зношення матеріалу труб, відсутність засобів захисту від агресивних сторонніх впливів та незадовільний технічний стан мереж в цілому стає причиною вторинного забруднення води. В свою чергу, зміна якості води супроводжується зміною стану самої мережі: відбуваються незворотні процеси її руйнування.

Варто зазначити, що процеси корозії, заростання, вимивання матеріалу труб, формування біоплівки та осадів можуть протікати переважно в мережі із металевих труб.

Тому проблема погіршення якості води в системах її розподілу стосується переважно старих протяжних водопровідних мереж зі сталевих або чавунних трубопроводів. При проектуванні нових і реконструкції існуючих водопровідних мереж важливого значення набуває питання раціонального вибору матеріалів і діаметрів труб. При цьому проблема забезпечення якісного складу питної води в залежності від типів трубопроводів і режимів водокористування є досить актуальною.

Усі чинники, що впливають на якість води у водопровідній мережі, можна поділити на дві групи – внутрішні та зовнішні. До зовнішніх чинників можна віднести солі металів (Al, Fe, Ca, Mg та ін.), що містяться в питній воді – хлориди, сульфати, сполуки азоту тощо. За існуючих методів очистки питної води згадані солі є її складовими і не повністю або зовсім не вилучаються з неї. Крім того, в разі порушення технологічного регламенту експлуатації станції водоочистки у водопровідну мережу потрапляють в надмірних концентраціях і інші домішки різного походження, що містяться у воді джерела водопостачання. Внутрішні чинники забруднення води пов'язані головним чином з її недостатньою біологічною стабільністю – наявністю органічних і неорганічних сполук, здатних розкладатися під впливом мікроорганізмів. До таких сполук можна віднести атомарний азот, органічний вуглець, двовалентне залізо і марганець, сірководень тощо [1]. Окрім того, на погіршення якості води впливають корозійні процеси матеріалу стінок металевих труб, що

відбуваються за малої швидкості руху води в них. Все це сприяє формуванню на стінках трубопроводів осаду та біоплівки.

Накопичений в трубах осад порушує гідравліку руху води в них, збільшує шорсткість їх поверхні, сприяє росту гідравлічного опору труб, формує умови для розвитку мікроорганізмів, відіграючи роль джерела забруднення питної води. Вивчення процесів життєдіяльності ряду водних мікроорганізмів на внутрішній поверхні водопровідних труб взагалі вимагає підвищеної уваги, особливо це стосується спільноти залізобактерій. Залізобактерії окислюють сполуки заліза і марганцю і осаджують їх на внутрішній поверхні труб, а при протіканні води на утворених оксидах можуть адсорбуватись сполуки важких металів [2].

В нашій країні і за кордоном досліджувалось, в основному, протікання процесів біообростань і корозії вуглецевої сталі (в Україні найбільш поширені сталеві труби – 52,9 % усіх водопровідних мереж). Однак такі матеріали як оцинковане залізо, мідь і полімери також широко застосовуються, тому також потребують уваги.

Фахівці, які проводили аналіз осаду, зібраного з внутрішньої поверхні труб, виготовлених з різних матеріалів, стверджують, що процес його формування відбувається в усіх трубах. Так, мідь переважно добре протидіє корозії, проте окислюється при транспортуванні м'якої води, за наявності в ній хлору, розчиненого кисню, або за низького рН. Низьковуглецева сталь кородує також при значній кількості розчиненого кисню. Агресивна вода може призвести до поверхневої ерозії чавунних труб. Найбільш стійкими щодо корозійних впливів є труби з полімерних матеріалів. Якщо ж порівняти кількість осаду, то найбільший його об'єм відзначається для сталевих трубопроводів ( $2 \text{ см}^3/100 \text{ см}^2$  поверхні трубопроводу), а найменший – для мідних ( $0,2 \text{ см}^3/100 \text{ см}^2$  поверхні). Матеріал труб значною мірою впливає не тільки на кількість осаду, але і на його зовнішній вигляд. В трубопроводах, виконаних з міді, осад шорсткуватий і має рожевий колір; в полімерних трубопроводах осад слизький на дотик і має червонуватий колір; в сталевих трубопроводах осад дрібнозернистий червонувато-чорного кольору [1].

Як було вказано вище, вагомою причиною забруднення питної води в трубах водопровідної мережі є раптова зупинка або зміна руху води, що може бути викликане збоями у режимі водоспоживання. При зупинці потоку води знижується концентрація розчиненого кисню, що може призвести до збільшення концентрації сполук заліза, марганцю, важких металів та активізації відновлювальних процесів у клітинах залізобактерій [4]. Іншою важливою проблемою є підвищення часу перебування води у водопровідних мережах, так званий застій води (на окремих ділянках мережі тривалість перебування води в ній сягає декількох десятків діб). При цьому не лише змінюються склад та концентрація домішок, але й посилюються біохімічні процеси на внутрішній поверхні труб.

У результаті досліджень [4] було доведено, що в режимі безперервного водокористування якість питної води буде відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10 незалежно від матеріалу труб, а при епізодичному водопостачанні

жоден із досліджуваних матеріалів не забезпечить відповідної якості води. Після перерви у водокористуванні істотно погіршуються деякі органолептичні показники (забарвленість, каламутність, присмак), а також показники нешкідливості хімічного складу (концентрація заліза і марганцю) і епідемічної безпеки (загальне мікробне число).

З метою запобігання негативного впливу осадів, що накопичуються в трубах, поліпшення гідравлічних характеристик водопровідної мережі в практиці її експлуатації широко застосовуються різноманітні методи стабілізації якості води та відновлення працездатності мережі. З огляду на вторинне забруднення води особливої уваги заслуговують технологічні процеси, спрямовані на збереження її біологічної стабільності.

Так, результати досліджень показали, що одним із таких способів є створення і підтримання кисневого режиму аерації, сприятливого для бактеріальних окислювальних процесів, а також попередження застійних явищ на піщаних фільтрах. Також поліпшенню якості питної води сприяє раціоналізація конструктивних елементів водопровідної мережі під час її експлуатації – наладка гідравлічних параметрів мережі, заміна старих трубопроводів та арматури, застосування захисних покриттів поверхонь труб, промивка та дезінфекція мережі.

### **Список використаних джерел**

1. Гіроль М. М., Ковальський Д., Хомко В. Є., Гіроль А. М. Проблеми якості води в водопровідних мережах. *Водопостачання та водовідведення*. 2008. №2. С. 15–21.

2. Кульський Л. А. Основы химии и технологии воды. Киев: Наукова думка, 1991. 568 с.

3. Гіроль М. М., Гіроль А. М., Хомко В. Є., Ковальський Д. Стан водопровідних мереж України та шляхи запобігання погіршенню якості питної води [Електронний ресурс]: (стаття). – Режим доступу: <http://polypipe.info/news/238-stanvodoprovidnuhmerezhukraini>.