

6. Про затвердження Державних санітарних правил і норм "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання": ДСанПіН №383. – Київ, 1996.
7. Санитарные правила и нормы Охраны поверхностных вод от загрязнения: Санпин 4630–88. – Москва, 1988.

УДК 628.113

АВРАМЕНКО С.Х., к.т.н., доцент
МАНЗЮК Н.Г., магістр

Дніпродзержинський державний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ СИСТЕМИ ПОСТАЧАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ НАСЕЛЕННЮ м. ВІЛЬНОГІРСЬКА ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

Вступ. Серед сучасних екологічних проблем особливе місце займають питання управління, використання та охорони водних ресурсів, особливо ресурсів прісних вод суші. Вода – найпоширеніша складова нашої планети. В ній зародилось життя. Без води неможливе існування всього живого, в тому числі людства. За даними МООЗ понад 2 мільярди чоловік на земній кулі не мають змоги забезпечити себе доброякісною питною водою.

Задоволення потреб населення водними ресурсами, насамперед питною водою, є однією з найважливіших засад гарантії санітарного епідеміологічного благополуччя, профілактики інфекційної захворюваності. Погіршення якості вод та скорочення водних ресурсів знижує якість навколишнього середовища, ефективність виробництва, створює проблему збереження біологічного різноманіття та викликає різні негативні соціальні наслідки.

З року в рік загострюється проблема питного водопостачання в Україні. В теперішній час внаслідок забруднення природних вод неочищеними або недостатньо очищеними стоками в державі спостерігається нестача чистої води. Проблема забезпечення відповідною кількістю та належної якості питної води – одна з найбільш важливих та має глобальне значення.

Подача достатньої кількості води в населений пункт дозволяє підняти загальний рівень його благоустрою. Для задоволення потреб сучасних міст у воді потрібні величезні її кількості, які вимірюються в мільйонах кубічних метрів за добу. Виконання цієї задачі, а також забезпечення високих санітарних якостей питної води вимагають ретельного вибору природних джерел, їх захисту від забруднення і належного очищення води на водопровідних спорудах. Отже, проблема, що розглядається в даній роботі, актуальна для всієї України, тому що направлена на забезпечення умов для зменшення захворювання населення.

Постановка задачі. Метою даної роботи є зменшення проблем від неякісного складу питної води, що подається населенню міста з централізованої системи водопостачання. Задачі: визначення складу питної води в м. Вільногірськ та оцінка її відповідності нормативним вимогам; вибір та розробка рекомендацій щодо найбільш ефективних та екологічно обґрунтованих методів підготовки питної води.

Результати роботи. Як об'єкт дослідження були обрані річкова вода із водосховища – основного джерела подачі води, питна вода з системи централізованого водопостачання та зі свердловини м. Вільногірська.

В останні роки дуже гостро стоїть проблема забезпечення населення якісною питною водою. Незадовільне забезпечення призводить до збільшення захворюваності людей і до загострення епідеміологічної ситуації з багатьох інфекційних хвороб. Для визначення якісного та кількісного складу питної води використовувались наступні *методи*: титрометричний, гравіметричний, органолептичний, фотоколориметричний та електрометричний. Дослідження проводились згідно з ДСанПіН «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання».

Джерелом водопостачання міста Вільногірськ є Дніпродзержинське водосховище на річці Дніпро. Щорічно у водні об'єкти в басейні Дніпра надходить приблизно 8 км³ стічних вод, що містять багато забруднюючих речовин. Тривале інтенсивне водокористування, розвиток багатьох галузей промисловості призвели до того, що спроможність до самоочищення природної системи басейну порушена. Це позначається на якості не тільки поверхневих, але і підземних вод. У літній період різко погіршується якість води Дніпродзержинського водосховища. Літня спека регулярно спричиняє значне зниження вмісту у воді розчиненого кисню та зростання вмісту амонію сольового і показника хімічного споживання кисню, що супроводжується різким зростанням життєдіяльності фітопланктону і цвітінням водосховища.

В табл.1 представлено результати виконаних нами досліджень і одержаних статистичних даних, які характеризують якість води в Дніпродзержинському водосховищі за період 2004-2008 роки. Робота проведена в акредитованій лабораторії насосно-фільтрувальної станції Вільногірського гірничо-металургійного комбінату (ВГМК).

Таблиця 1 – Якість води в Дніпродзержинському водосховищі, 2004-2008р.р. (*– перевищення ГДК)

Показник якості води	Один. вимір.	ГДК	2004	2005	2006	2007	2008
Каламутність	мг/л	1,5	2,3	4,2	13,8	11,0	11,9*
Кольоровість	градус	20	87	93	100	154	150*
Лужність	мг/л	6,5	2,3	2,7	2,8	2,1	2,5
Жорсткість	мг/л	10	3,99	4,03	3,81	4,05	3,51
Завислі речовини	мг/л	16,9	18,2	23,7	27,8	31,2	25,4*
Нафтопродукти	мг/л	0,3	0,09	0,07	0,06	0,06	0,09
Сухий залишок	мг/л	1000,0	248,5	251,0	265,5	250,4	356,0
БСК _п	мгО ₂ /л	3,0	3,3	3,5	3,9	3,7	4,1*
ХСК	мгО ₂ /л	15	22,9	21,2	20,8	26,1	27,3*
Розчинений кисень	мг/л	≥4,0	6,97	8,24	6,23	8,13	8,9
Азот амонійний	мг/л	2,0	0,14	0,16	0,11	0,18	0,20
рН		6,5-8,5	6,8	7,9	7,8	7,5	7,4
Нітрати	мг/л	45,0	0,15	0,09	0,2	0,2	0,17
Нітроти	мг/л	3,3	1,2	1,6	0,02	0,02	0,03
Сульфати	мг/л	500,0	24,2	29,2	34,1	29,1	27,4
Хлориди	мг/л	350	31,1	29,8	25,2	31,3	31,0
Залізо	мг/л	0,3	0,05	0,07	0,05	0,14	0,05

Як видно з табл.1, якість води в Дніпродзержинському водосховищі не відповідає нормативним вимогам за наступними показниками: ХСК, БСК_п, завислі ре-

човини, каламутність та кольоровість. Каламутність, яка тісно пов'язана з кольоровістю води, свідчить про її забруднення органічними речовинами, які можуть бути шкідливими для здоров'я людини або утворювати шкідливі речовини під час реагентного оброблення води.

Все це впливає на режим роботи станції водопідготовки та на склад питної води, що подається населенню. Водопідготовку та водозабезпечення міста Вільногірськ виконує насосно-фільтрувальна станція (НФС) Вільногірського гірничо-металургійного комбінату.

Дослідження якості води з водопровідної мережі проводились в акредитованій лабораторії цеху водопостачання ВГМК. Результати дослідження якості води зведені в табл.2.

Таблиця 2 – Результати дослідження якості води з водопровідної мережі (* – перевищення ГДК)

Показник якості води	Одиниця вимірювання	Норми ДСанПіН	Отримане значення
Запах	бали	2	2
Присмак	бали	2	2
Каламутність	мг/л	0,5(1,5)	13,8*
Кольоровість	град	20(35)	65*
Залишковий вільний хлор	мг/л	0,3-0,5	1,0*
Сухий залишок	мг/л	100-1000(1500)	255,4
Окислюваність	мг/л	4	5,8*
pH		6,5-8,5	7,02
Лужність загальна	мг-екв/л	0,5-6,5	2,12
Жорсткість	мг-екв/л	7,0(10)	4,22
Магній	мг/л	10,0-80,0	12,0
Фтор	мг/л	0,7-1,5	0,16
Залізо загальне	мг/л	0,3	<0,05
Нітрати	мг/л	45	<2,25
Сульфати	мг/л	250(500)	25,0
Хлориди	мг/л	250(350)	25,1
Мідь	мг/л	1,0	<0,1
Свинець	мг/л	0,01	<0,01
Коліфаги	БУО/л	відсутність	не виявлені

З табл.2 видно, що вода з централізованого водопроводу в період цвітіння води в Дніпродзержинському водосховищі не відповідає нормативним вимогам за наступними показниками: кольоровість, каламутність, залишковий вільний хлор, окиснюваність.

У зв'язку з цим виникла потреба в альтернативному джерелі питної води. Сverdловину, яка розташована по вулиці Леніна в м. Вільногірську, було розроблено саме як альтернативне джерело для резервного водопостачання для населення. Глибина свердловини становить 118 м. Очистка води проводиться фільтрами грубої та тонкої очистки.

Контроль за якістю води зі свердловини проводять Дніпропетровська обласна та Вільногірська міська санітарно-епідеміологічні станції.

За даними досліджень, які було проведено нами в акредитованій лабораторії насосно-фільтрувальної станції «ВГМК», якість води відповідає нормативним вимогам, але не задовольняє населення через неприємний присмак.

Результати дослідження води зведені в табл.3.

Таблиця 3 – Результати визначення складу води зі свердловини (*– перевищення ГДК)

Показник якості води	Одиниця вимірювання	Норми ДСанПіН	Отримане значення
Запах	бали	≤ 2	1
Каламутність	мг/л	0,5 (1,5)	0,4
Кольоровість	град	20 (35)	19
Присмак	бали	2	3*
pH		6,5-8,5	7,9
Сухий залишок	мг/л	1000 (1500)	450,0
Жорсткість загальна	мг-екв/л	7 (10)	7,86
Сульфати	мг/л	250 (500)	27,3
Хлориди	мг/л	250 (350)	31,1
Нітрати	мг/л	45,0	2,21
Залізо	мг/л	0,3	0,22
Лужність	мг-екв/л	0,5 - 6,5	4,1
Мідь	мг/л	1,0	0,03
Свинець	мг/л	0,01	н/в

Якщо порівняти якість води зі свердловини та з централізованого водопроводу, то постає чітка картина реальності: остання не відповідає нормативам, отже централізоване водопостачання потребує термінової реконструкції.

Складна ситуація з питним водопостачанням в місті Вільногірськ, як і в більшості міст України, викликана браком коштів, відсутністю розумного планування та комплексного підходу до проблеми.

Основна проблема – недосконалі система та технологія очистки води до якості питної, особливо в період цвітіння річки Дніпро. Водозабір здійснюється близько біля берега, тобто глибина забору – 3,5м. Тому необхідно шукати раціональні шляхи вирішення цього питання.

Деякі з таких шляхів запропоновано в даній роботі.

Для вдосконалення та реконструкції системи централізованого водопостачання м. Вільногірська необхідно:

- на водозаборі Вільногірського гірничо-металургійного комбінату провести капітальний ремонт і реконструкцію (з моменту відкриття водозабору він жодного разу не зупинявся на реконструкцію);

- розглянути можливість переносу самого водозабірної пристрою як можна далі від берега, щоб була можливість забору води з середньої водної товщі (оскільки зараз водозабірний пристрій знаходиться близько до берега, глибина забору води дуже мала, а отже, при заборі води в водопровід надходить дуже багато мулу та донного осаду, мікроорганізмів та синьо-зелених водоростей, що дуже ускладнює й без того важкий стан споруд з очистки води);

- для покращення якості питної води знайти можливість заміни застарілого обладнання на сучасне (реконструкція водоочисної станції);

- замінити технологію обробки води (перед первинним хлоруванням використовувати мікрофільтри). Мікрофільтри використовуються для затримання планктону, який знаходиться у воді поверхневих джерел, особливо в період цвітіння водосховищ; ступінь очистки: від завислих речовин – 30-40%, фітопланктону – 75-90%, зоопланктону – 100%. На станціях прояснення води міських водопроводів мікрофільтри встановлюються перед змішувачами. Вода насосами першого підйому подається в приймальну камеру, а з камери – на мікрофільтри.

Суттєвим недоліком системи водопостачання м. Вільногірська є пориви трубопроводів. Враховуючи, що зменшення поривів знизить витрати на очистку та транспортування води, слід розробити програму боротьби з витокami. Міській владі необхідно провести заміну металевих трубопроводів на пластиковий, що значно зменшить кількість мікроорганізмів безпосередньо в трубах, а також кількість поривів на магістралях, які призводять до вторинного забруднення питної води.

Крім того, у житлових будинках також необхідно провести заміну водопровідних труб. Міським комунальним підприємствам необхідно активно зайнятися заміною металевих трубопроводів на поліетиленові.

Витрати на реконструкцію системи водозабезпечення настільки значні, що забезпечити їх реалізацію для міста в найближчому майбутньому нереально.

Виходячи із сказаного вище, необхідно розробити ряд заходів, які б сприяли покращенню здоров'я населення міста через вживання чистої питної води.

Фінансове забезпечення цих заходів повинно здійснюватись за рахунок:

- державних коштів;
- коштів місцевого бюджету та їх кооперування;
- коштів для фінансування комплексних програм соціально-економічного розвитку території;
- спонсорської допомоги підприємств, міжнародних екологічних фондів розвитку екологічних проектів;
- участі приватного капіталу;
- інших джерел фінансування.

Реальне виконання заходів залежить від терміну перебудови економіки природокористування, фінансових можливостей підприємств і організацій, державної підтримки заходів, впровадження менеджменту екологічної безпеки питного водопостачання і водогосподарчого аудиту на державному, а потім на регіональному рівнях.

Висновки. При дослідженні стану системи централізованого постачання питної води населенню м. Вільногірська та її складу, складу води в р. Дніпро та зі свердловини виявлено ряд показників, за якими питна вода не відповідає нормам: кольоровість, каламутність, запах, присмак, органічні речовини, нафтопродукти, нітриди.

Для усунення виявлених в процесі досліджень недоліків системи постачання води населенню та для покращення якості питної води розроблено рекомендації та заходи із вдосконалення технології водопідготовки, реконструкції станції забору та очищення води, заміни каналізаційних мереж у місті та житлових будинках.

Але всі ці заходи потребують значних грошових вкладень та розуміння наслідків нерационального використання природних ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кульский Л.А. Технология очистки природных вод: учебное пособие [для студ. высш. учебн. завед.] / Л.А.Кульский, П.П.Строкач. – К.: Вища школа, 1981. – 328с.
2. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством: ГОСТ 2874-82. – [Введен с 1982-01-01-]. – М.: Госстандарт СССР, 1982. – 25с.