

ГІГІЕНА ТА ЕКОЛОГІЯ

УДК 616.3:628.1.033:502.175:711.454

© В.В. ЗАЙЦЕВ, 2015

В.В. Зайцев

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ГРУПОВОГО ВОДОПРОВОДУ З ПОВЕРХНЕВОГО ВОДОЗАБОРУ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

Введення. Для переважної більшості населення як України, так і Дніпропетровської області, джерелом водопостачання є р. Дніпро. Підвищений рівень забруднення джерел питного водопостачання, недостатня ефективність технології водопідготовки та незадовільний технічний стан водопроводів призвели до погіршення якості питної водопровідної води у багатьох населених пунктах в Україні. Комплексна гігієнічна стану Аульського групового міжрайонного водопроводу Дніпропетровської області за період спостережень у 2010-2014 рр. свідчить про невідповідність його питної води гігієнічним вимогам [10], що визначило актуальність роботи та її мету.

Мета. Надати гігієнічну оцінку міжрайонного водопроводу, який надає питну водопровідну воду населенню промислового міста.

Матеріали і методи. На підставі аналізу санепідобстежень надана гігієнічна оцінка групового водопроводу із урахуванням сучасних гігієнічних вимог [10].

Результати. Гігієнічна оцінка існуючого групового водопроводу з поверхневого джерела свідчить, що питна вода, що виробляється на водопроводі, не відповідає вимогам [10] показникам перманганатної окиснюваності та хлорорганічним сполукам, насамперед хлороформу, рівень якого становить 65-109 мкг/дм³, що перевищує ГДК=60 мкг/дм³, а також суми тригалометанів – на рівні 127 мкг/дм³ при ГДК 100 мкг/дм³. З метою поліпшення якості питної води, що подається груповим водопроводом, запропоновані відповідні оздоровчі заходи, серед яких першочергове значення має оптимізація системи знезараження.

Ключові слова: водопровід, питна водопровідна вода, гігієнічна оцінка.

Вступ. У Законах України [1,2] визначені пріоритетні напрями державної політики щодо забезпечення населення якісною та безпечною питною водою, що вимагає їх практичного застосування на об'єктах питного водопостачання. Підвищений рівень забруднення джерел питного водопостачання, недостатня ефективність технології водопідготовки та незадовільний технічний стан водопроводів призвели до погіршення якості питної води в Україні [2]. Так, питома вага питома вага нестандартних проб питної водопровідної води за мікробіологічними показниками відповідно збільшилась в 1,2 рази: за 2012 рік – 2,8%, 2013 рік - 3,8%, за 2014 рік – 3,4% [4]. Щорічно внаслідок контамінації питної води вірусами на окремих територіях виникають «водні» спалахи вірусного гепатиту А (м. П'ятихатки, 2013 р., м. Кривий Ріг, 2014 р.), інших кишкових інфекцій (м. Київ, початок 2015 р.). За фізико-хімічними показниками питома вага нестандартних проб також збільшується: за 2012 рік - 12,9%, 2013 рік - 13,9%, 2014 рік - 13,5% [4]. При цьому майже 30 млн. чоловік споживають воду з р. Дніпро. Те ж стосується міст Дніпропетровської

області, населенню якої водопровідна вода подається 207 водопроводами встановленою потужністю 2547,4 тис.м³/добу, 75% яких припадає на воду, яка подається з басейну р. Дніпро. З вказаних водопроводів найбільш гігієнічне значення становлять 6 міжрайонних групових водопроводів (КП «Аульський водовід», водопровід «Дніпро-Західний Донбас», Карачунівський та Радущанський водопровідні комплекси ДПП «Кривбаспромводопостачання», Софіївський та Нікопольський групові водопроводи) загальною проектною потужністю близько 1600 тис.м³/добу, які забезпечують питне водопостачання м. Дніпропетровська, Дніпродзержинська, Кривого Рогу, міст Західного Донбасу та прилеглих районів. Для розвитку питного водопостачання Дніпропетровської області у 1994 році Державним регіональним проектно-вишукувальним інститутом «Дніпродіпроводгосп» (м. Дніпропетровськ) була розроблена схема водопостачання шляхом будівництва 10 таких групових водоводів, які передбачають будівництво 2,6 тис.км магістральних мереж та 4 тис.км розвідної мережі [5]. На прикладі одного з цих потужних групових міжрайонних водопроводів – КП «Аульський водовід» надана його гігієнічна оцінка, що обумовило актуальність обраного нами напрямку досліджень та визначило її мету [6, 7].

Мета. Надати гігієнічну оцінку міжрайонного водопроводу, який надає питну водопровідну воду населенню промислового міста. Робота є фрагментом науково-дослідної роботи ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»: «Наукове обґрунтування еколого-гігієнічних заходів щодо попередження негативного впливу техногенних факторів на довкілля та стан здоров'я населення», № держреєстрації 0108U011276, 2009-2018 рр.

Матеріали і методи. На підставі аналізу санепідобстежень КП «Аульський водогін», проведених працівниками Держсанепідслужби України у Дніпропетровській області, надана гігієнічна оцінка групового водопроводу із урахуванням сучасних гігієнічних вимог [10].

Результати та їх обговорення. КП ДОР «Аульський водовід» (смт Аули Криничанського району) здійснює централізоване водопостачання 1,5 млн. населення мм. Дніпродзержинська, Новомосковська (на 100%), Дніпропетровська, Верхньодніпровська (на 50%), ряду населених пунктів Криничанського, Дніпропетровського, Верхньодніпровського та Новомосковського районів Дніпропетровської області. За останні 5 років водопровід працює на 70-80% від проектної потужності (600 тис.м³/добу), що зумовлено зменшенням кількості населення. На балансі підприємства знаходяться магістральні водогони довжиною 207,6 км, розподільчі мережі до населених пунктів довжиною 169,1 км, вулична розподільча мережа довжиною 38,5 км (у смт Аули). Технічний проект основних споруд Аульського міжрайонного водопроводу розроблений в 1962 році інститутом «Укрдіпрокомунбуд» (м. Київ) при умові експлуатації поверхневого водозабору другого класу, якість якого можна порівняти до вимог [8], тобто рівня каламутності не більше 1500 мг/дм³ та забарвленості (кольоровості) – не більше 80 градусів. Водозбір водопроводу, який введено до експлуатації в 1967 році, розташований на правому березі Дніпродзержинського водосховища на р. Дніпро, у північно-західній частині смт Аули. У 1967 р. воду водопроводу отримало м. Дніпродзержинськ, у 1971 році – м. Дніпропетровськ [9]. Згідно проекту зон санітарної охорони джерела водопостачання і водоводів, розробленого АТ «УкркомунДІпроект» (м.

Харків) та затвердженого рішенням сесії Дніпропетровської обласної ради від 26.10.1998 р. за № 69-3/XXIII, довжина 2 та 3 поясу зони санітарної охорони (ЗСО) уверх по течії р. Дніпро становить 18 км. Порушень в утриманні поясу суворого режиму водозабору на Аульській насосно-фільтрувальній станції (НФС) у 2010-2014 рр. не виявлено. Згідно проекту площа території 1-го поясу ЗСО - 6,0 га, території 2-го поясу ЗСО - 2344,0 га, території 3-го поясу - 6563,0 га. Забір води з джерела водопостачання здійснюється на насосній станції 1-го підйому, де проводиться первинне знезараження води скрапленим хлором дозою в залежності від часу року, у середньому 1,8 мг/дм³. Комплекс очисних споруд забезпечує основні технологічні процеси очищення води: освітлення, знебарвлення, знезараження шляхом коагуляції, відстоювання, фільтрації та хлорування. Водопідготовка та знезараження води здійснюється за технологічним регламентом, який отримав позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 08.11.2012 р. за № 05.03.02-07/109607 із терміном дії - до 01.12.2017 р. Технічна вода з насосної станції 1-го підйому проектною потужністю 15 тис.м³/год., надходить у споруду мікрофільтрів по 4-х водоводах, Ду=1400 мм кожний (по двох на кожен блок). Мікрофільтри демонтовані. Після будівлі мікрофільтрів вода надходить у будинок змішувачів, куди подається скраплений хлор і коагулянт (на теперішній час – гідроксихлорид алюмінію ТУ У 24.1-19155069-013:2009 виробництва м. Пологи, Запорізької області. Залишковий загальний хлор після змішувача перебуває у межах 2,0-2,8 мг/дм³. Після уведення хлору в змішувач подається коагулянт, добова доза якого залежить від часу року, у середньому становить 18 г/дм³. Час контакту води з коагулянтом - 2 години. Процес коагуляції забезпечує швидкість і повноту освітлення води у відстійниках. Доза хлору та коагулянту визначає виробничу лабораторія шляхом пробного випробування, як правило, щокварталу. Час перебування води у відстійниках 2,8 години, швидкість руху води у відстійниках 31,0-32,0 м/год. Після відстійників вміст залишкового хлору 1,6-2,2 мг/дм³. Зі збірного каналу відстоюна вода по трубопроводу Ду=900 мм (від кожного відстійника) і трубопроводу Ду=1400 мм подається на швидкі фільтри. Промивка та дезінфекція відстійників проводиться не рідше двох разів на рік. Процес фільтрування відбувається в швидких фільтрах (24 шт. сумарною площею – 805 м²) з двошаровим завантаженням (цеоліт, активоване вугілля). Фільтроцикл в залежності від часу року становить від 12 до 48 годин, переважно 24 години. Швидкість фільтрації при нормальному режимі 7- 9 м/годину, при форсованому 11-12 м/годину, час промивки 6-8 хв. Питна вода від кожного блоку фільтрів подається самопливом по трубопроводу Ду=1400 мм у резервуари чистої води (РЧВ) після вторинного хлорування (9 шт. загальним обсягом 72 тис.м³). Час перебування питної води в РЧВ 1,5-2,0 години, при максимально допустимому – не більше 48 годин, залишковий вільний хлор після резервуарів - у межах 0,3-0,5 мг/дм³ після 30 хвилин контакту хлору з водою, що відповідає гігієнічним нормативам [10]. Промивка та дезінфекція РЧВ виконується не рідше 1 рази на рік. Питна вода з РЧВ по трубопроводах Ду=1400 мм надходить на насосну станцію 2-го підйому. Насосами 2-го підйому вода, з напором до 10 атм., по трьох водоводах подається споживачам, основними з яких за обсягами питної води Аульського водопроводу є м. Дніпропетровськ (65%), куди питна вода

подається по 3 магістральним водогонам $D=1400$ мм на відстань майже 70 км. НФС обладнана виробничою хіміко-бактеріологічною лабораторією, атестованою на право проведення вимірювань хімічних, фізико-хімічних, санітарно-бактеріологічних, біологічних і радіологічних показників води питної, зворотної і поверхневої. За результатами досліджень, проведених виробничою лабораторією, якість питної водопровідної води водопроводу до 01.01.2015 р. відповідала гігієнічним вимогам [10] з урахуванням висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 26.11.2010 року за № 05.03.02-04/92331 на право відхилення від вимог [10] за рівнями забарвленості (кольоровості) до 35 градусів, каламутності до 2 мг/дм³, хлороформу до 0,12 мг/дм³, перманганатної окиснюваності до 8 мг/дм³, але термін дії цього висновку скінчився 25.11.2013 року. Починаючи з 01.01.2015 р. у 100% досліджених проб виявляються перевищення гігієнічних нормативів перманганатної окиснюваності (у період 2002 – 2014 років 6-10 мг/дм³ при нормативі не більше 5 мг/дм³, нормативи набули чинності 01.01.2015 р.) та ХОС, насамперед хлороформу у концентраціях 0,065–0,108 мг/дм³ при ГДК 0,06 мг/дм³ [10], що у середньому становить 1,6 ГДК. На початку 2015 року зареєстровано суми тригалометанів 127 мкг/дм³ при нормативі не більше 100 мкг/дм³, а хлороформу 70-77 мкг/дм³ (при ГДК 60 мкг/дм³) диброхлорметану на рівні < 0,1 мкг/дм³ (при ГДК 10 мкг/дм³) [10].

Гігієнічна оцінка КП «Аульський водогін» свідчить про наступне:

1. Неспроможність НФС за проектною технологією забезпечити очистку питної води до вимог [10] за показниками перманганатної окиснюваності, ХОС, насамперед хлороформу.

2. Спостерігається значний відсоток зношеності водопровідних мереж та споруд: водогони – 45%; технологічне обладнання та механізми – 80%; будівель та споруд 40%. У 2012 – 2014 роках капітальний ремонт споруд та водоводів не здійснювався.

3. Відмова за технічними причинами від проведення систематичної дезінфекції магістральних водогонів за багаторічний період, у середньому раз на 2 роки проводиться тільки промивка окремих ділянок, що є порушенням [11].

4. Неукомплектованість виробничої лабораторії високочутливими приладами, що дозволяє визначати такі показники питної води та води водозабору як ХОС, пестициди, бенз/а/пірен, селен, берилій, талій, сурма та інших. Ряд вказаних показників, які нормуються з 01.01.2015 р., досліджуються за угодами з акредитованими лабораторіями.

З метою поліпшення роботи Аульського групового водопроводу пропонуються наступні санітарно-оздоровчі заходи: 1. Оптимізація системи водопідготовки та знезараження води. Завантаження швидких фільтрів активованим вугіллям, застосування амонізації, флокуляції та коагуляції питної води сучасними коагулянтами, її ультрафіолетового опромінення разом із знезараженням гіпохлоритом натрію, перенесення місця вводу хлору у кінець технологічної водопідготовки (ближче до фільтрів). На перспективу - впровадження нових технологій знезараження питної води: застосування діоксиду хлору, ультрафіолетового опромінення, озонування. 2. Проведення ремонту найбільш аварійних ділянок водогонів та найбільш важливих технологічних споруд (мікрофільтри, коагуляторна, цех реагентного господарства, хлораторні). 3. Виконання у повному обсязі заходів по будівництву (реконструкції)

водопроводу, влаштування системи зворотного використання промивних вод з їх знезараженням ультрафіолетовим опроміненням та гіпохлоритом натрію марки А. 4. Виконання щорічних промивок та дезінфекцій водопроводу, переважно у весняно-осінній період року. 5. Модернізація виробничої лабораторії із застосуванням високочутливих приладів.

Висновки. Гігієнічна оцінка існуючого групового водопроводу з поверхневого джерела свідчить, що питна вода, що виробляється на водопроводі, не відповідає вимогам [10] показникам перманганатної окиснюваності та ХОС, насамперед хлороформу, рівень якого становить 65-109 мкг/дм³, що перевищує ГДК=60 мкг/дм³, а також суми ТГМ – на рівні 127 мкг/дм³ при ГДК 100 мкг/дм³. З метою поліпшення якості питної води, що подається груповим водопроводом, запропоновані відповідні оздоровчі заходи, серед яких першочергове значення має оптимізація системи знезараження.

Література

1. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» : від 24 лютого 1994 року, № 4004-XII. - Редакція від 01.01.2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/4004-12>.

2. Закон України «Про загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006-2020 роки»: від 3 березня 2005 року, №2455-IV. – 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2455-15>.

3. Терновська О.І. До питання водозабезпеченості та водопостачання деяких регіонів України та показників якості води / О.І. Терновська, М.В. Бугас, С.М. Заблоцький // Матеріали III Міжнародної научно-практичної конференції «Вода, екологія, общество». – 2010. – С. 52-54.

4. Статистичні дані по «Звітах про фактори навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я людини» за 2012-2014 рр. – Режим запити : E-mail: eko-cses@ukr.net.

5. Забезпечення сільських населених пунктів централізованим водопостачанням. – 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vodhoz.dp.ua/>.

6. Маценко О.М. Соціо-еколого-економічні проблеми водопостачання в Україні / О. М. Маценко, О. Ю. Чигрин, В. І. Тарановський, А. І. Долгодуш // Механізм регулювання економіки. – 2011. – № 4, С. 266.

7. Риженко С.А. Шляхи забезпечення населення Дніпропетровської області якісною питною водою / С.А. Риженко, К.П. Вайнер // Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції «Здоровий спосіб життя: проблеми та досвід». – 2013. – С. 315-319.

8. ДСТУ 4808:2007 – Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правила вибирання. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 36 с.

9. Історія КП «Аульський водовід» – 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aullivoda.org.ua>.

10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 з змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України від 15.08.2011 р. № 505. – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ST001893.html.

11. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та

каналізації населених пунктів України (із змінами), (пп. 9.1.2; 9.3.2; 9.3.5), затверджені наказом Держжитлокомунгоспу України від 05.07.95 № 30. – 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/_doc2.nsf/link1/REG767.html.

В.В. Зайцев

Гигиеническая оценка группового водопровода из поверхностного водозабора

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»

Введение. Для подавляющего большинства населения как Украины, так и Днепропетровской области, источником водоснабжения является р. Днепр. Повышенный уровень загрязнения источников питьевого водоснабжения, недостаточная эффективность технологии водоподготовки и неудовлетворительное техническое состояние водопроводов привели к ухудшению качества питьевой водопроводной воды во многих населенных пунктах в Украине. Комплексная гигиеническая оценка состояния Аульского группового межрайонного водопровода Днепропетровской области за период наблюдений в 2010–2014 гг. свидетельствует о несоответствии его питьевой воды гигиеническим требованиям [10], что определило актуальность работы и ее цель.

Цель. Выполнить гигиеническую оценку межрайонного водопровода, который подает питьевую водопроводную воду населению промышленного города.

Материалы и методы. На основании анализа санепидбследований предоставлена гигиеническая оценка группового водопровода с учетом современных гигиенических требований [10].

Результаты. Гигиеническая оценка существующего группового водопровода из поверхностного источника свидетельствует, что питьевая вода, которая производится на водопроводе, не соответствует требованиям [10] показателям перманганатной окисляемости и хлороорганическим соединениям, прежде хлороформа, уровень которого составляет 65–109 мгк / дм³, что превышает ПДК = 60 мгк / дм³, а также суммы ТГМ - на уровне 127 мгк / дм³ при ПДК 100 мгк / дм³. С целью улучшения качества питьевой воды, подаваемой групповым водопроводом, предложены соответствующие оздоровительные мероприятия, среди которых первоочередное значение имеет оптимизация системы обеззараживания

Ключевые слова: водопровод, питьевая водопроводная вода, гигиеническая оценка.

V.V. Zaitsev

Hygienic assessment of group water supply from the surface of water intakes

SE "Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine"

Introduction. For the great majority of the population of Ukraine and Dnipropetrovsk region the source of water is Dniipro River. The increased level of contamination of drinking water sources, lack of effectiveness of water treatment technologies and poor technical condition of water supplies led to a deterioration of the quality of drinking tap water in many populated localities in Ukraine. The complex hygienic condition of Auly group inter-district water supplies of Dnipropetrovsk region for the period of observations in 2010–2014 indicates a discrepancy between its drinking water hygiene requirements that identified the relevance of the research and its aim.

Aim. To provide hygienic assessment of inter-district water supply that provides drinking water to the population of the industrial city.

Materials and methods. Based on the analysis of sanitary and epidemiology studies hygienic assessment of group water pipeline in accordance with the modern hygiene requirements was provided.

Results. Hygienic evaluation of existing group water supply from surface sources shows that the drinking water produced by water supply does not meet the requirements and indicators of permanganate oxidation and organochloride compounds, especially chloroform, which level is 65–109 mg/dm³ exceeding threshold limit value (TLV) = 60 mg/dm³ and the amount of trihalomethanes – at 127 mg/dm³ at TLV 100 mg/dm³. In order to improve the quality of drinking water supplied by group water pipeline, proposed appropriate corrective measures, where a paramount meaning is an optimization of decontamination system.

Key words: water supply, drinking tap water, hygienic assessment.

Відомості про автора:

В.В. Зайцев - викладач кафедри гігієни та екології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України». Адреса: 49044, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 9, тел.: (056) 713-53-61.

УДК 614.78/.79:34] (477)

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2015

В.М. Махнюк, О.М. Литвиченко, С.М. Могильний

ГІГІЄНИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА З ПРОФІЛЮЮЧИМ ХІМІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЙОГО ТЕРИТОРІЇ

Державна установа «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва Національної академії медичних наук України», м. Київ

Вступ. Процеси урбанізації та високі концентрації ресурсоемних галузей промисловості, інтенсивний розвиток транспорту, особливо автомобільного, призвели до значних якісних та кількісних змін навколишнього середовища на території України. Згідно з матеріалами щорічних Національних доповідей про стан навколишнього середовища в Україні, близько 70 % всієї території країни характеризується значним і дуже значним забрудненням довкілля. На тлі стійких депопуляційних процесів в Україні спостерігаються несприятливі тенденції зростання захворюваності населення, особливо дитячого, зі значним перевищенням показників в екологічно неблагополучних районах. Не дивлячись на значне падіння виробництва, що має місце в останнє десятиріччя, суттєвого покращення стану навколишнього середовища в промислових містах не відбувається внаслідок збереження нераціональної структури виробництва, застарілих технологій, малоєфективних методів очистки, зростання інтенсивності автомобільного транспорту. **Мета.** Проведення гігієнічної оцінки забруднення атмосферного повітря міста з профілюючим комплексом та обґрунтування заходів з попередження його впливу на довкілля та здоров'я населення (на прикладі м. Черкаси). **Матеріали та методи.** При виконанні роботи використані проектні матеріали (генплан розвитку міста Черкаси – міста з профілюючою хімічною промисловістю), офіційні статистичні матеріали щодо викидів забруднюючих речовин в атмосферу Мінстатистики України, матеріали щорічників про стан забруднення атмосферного повітря (по мережі стаціонарних