

УДК 504. 06: (628.196:628.112)

А. М. МАНУЙЛОВ

Національний технічний університет «ХПІ»

Є. Б. КЛЕЙН

Харківський державний університет будівництва та архітектури

А. В. МАРТИНОВ

ДУ «Інститут мікробіології та імунології імені І. І. Мечникова НАМН України»

В. В. МАНЬКОВСЬКИЙ

ОК ПТБ № 7, Диспансерне протитуберкульозне відділення № 6 м. Харкова

В. М. МОСКОВКІН

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

РОЗРОБКА ПОЛОЖЕНЬ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІСЬКИХ ТА ОФІСНИХ ФОНТАНІВ УКРАЇНИ

На основі існуючої нормативної бази України та Російської Федерації, проведено обґрунтування і вибір санітарних норм і правил, які при доопрацюванні, дозволять забезпечити біологічну безпеку громадян при роботі міських і офісних фонтанів.

Ключові слова: нормативна база, фонтани, безпека, експлуатація, Україна, Росія

Manuilov A. M., Klein E. B., Martynov A. V., Mankovsky V. V., Moskovkin V. M. DEVELOPMENT PROVISIONS OF NORMATIVE DATABASE SAFE OPERATION URBAN AND OFFICE FOUNTAIN IN UKRAINE

On the basis of the existing legal framework of Ukraine and the Russian Federation, conducted studies and choice of sanitary norms and rules, which at completion, will ensure biological safety of citizens in the work of the city and office fountains.

Keywords: legal, fountains, security, maintenance, Ukraine, Russia

Мануйлов А. М., Клейн Е. Б., Мартынов А. В., Маньковский В. В., Московкин В. М. РАЗРАБОТКА ПОЛОЖЕНИЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРОДСКИХ И ОФИСНЫХ ФОНТАНОВ В УКРАИНЕ

На основе существующей нормативной базы Украины и Российской Федерации, проведено обоснование и выбор санитарных норм и правил, которые при доработке, позволят обеспечить биологическую безопасность граждан при работе городских и офисных фонтанов.

Ключевые слова: нормативная база, фонтаны, безопасность, эксплуатация, Украина, Россия

ВСТУП

Постановка проблеми. Практично всі фонтани України, Росії та інших пострадянських країн працюють в режимі оборотного водопостачання, при цьому води не знезаражуються, так як в даний час не існує нормативних документів регламентуючих мікробіологічні та фізико-хімічні показники вод. В більшості країн світу, у тому числі США, країнах ЄС, Японії і т.д., проблема була вирішена ще у 1976 році, де води систем рециркуляції фонтанів обов'язково знезаражуються, переважно із застосуванням апаратів ультрафіолетового випромінювання. Ігнорування міжнародних правил експлуатації фонтанів стало фактором, що

сприяє розвитку мікроорганізмів у воді. Створена ситуація призвела до утворення в містах України, Росії та інших країн СНД значної кількості відкритих та загальнодоступних осередків інфекцій, які багато в чому визначають існуючу епідеміологічну ситуацію.

Актуальність роботи. У 2007 році МОЗ України в Наказі № 463 від 08.08.2007 р. [1] віднесло міські та офісні фонтани до потенційних джерел інфікування людей легіонельозом (аналогічний документ був прийнятий Роспотребнаглядом Російської Федерації у 2008 р. – Методичні Вказівки МУ 3.1.2.2412-08 [2]). Дослідження які проводилися в 2008-2011 роках вченими ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Меч-

никова НАМН України», Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», лікарями диспансерного протитуберкульозного відділення № 6 м.Харкова та фахівцями Белгородського державного університету (Російська Федерація) [3] показали наявність у водах фонтанів мікобактерій туберкульозу (КУБ 2+), кишкових паличок (індекс БГКП 600 - 800), дріжджових грибів, вірусів гепатиту А та багатьох інших хвороботворних мікробів. Наведені в [3] результати досліджень описують причинно-наслідкові зв'язки які призводять до зараження вод і доводять факт акумуляції фонтанами практично всіх збудників інфекційних захворювань присутніх в міських забрудненнях, що формує дуже небезпечні шляхи побутового інфікування громадян: повітряно-краплинний (утворення «мікробних туманів»), через пошкоджені ділянки шкіри (надходження патогенних мікробів в організм людини через ворота інфекції при купанні в фонтанах, митті рук та ін.); зараження людей через шлунково-кишковий тракт (угамування спраги з чаш фонтанів). Відповідно актуальною є тема знезараження вод систем рециркуляції [3], але вирішення поставленої задачі не можливе без розробки вимог які пред'являються до вод фонтанів як

за мікробіологічними показниками, так і за хімічним складом.

Мета та завдання дослідження. На підставі наявної бази даних яка включає нормативні документи та матеріали вітчизняних і зарубіжних науково-дослідних праць, розробка вимог що до мікробіологічних та хімічних показників вод фонтанів та відповідних їм технологій знезараження, які повинні забезпечувати епідеміологічну безпеку громадян. У зв'язку з тим, що розробка СанПіНа який би відносився тільки до експлуатації фонтанів не доцільна, то метою досліджень є адаптація чинного СанПіН 2.1.2.1188-03 [4] (Російська Федерація) до умов експлуатації плавальних басейнів та фонтанів, шляхом внесення в текст нормативного документа положень які забезпечують біологічну безпеку населення при експлуатації фонтанів. Так як у нормативній базі України є тільки Наказ № 202 МОЗ України від 09.07.1997 р. «Санітарні правила і норми проектування, будівництва та експлуатації плавальних басейнів на морських і річкових судах» [5] та застосовуються норми СРСР що до плавальних басейнів, які вже не відповідають сучасному стану, то у якості базового документу був використан СанПіН 2.1.2.1188-03 введений в дію у 2003 році.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Шляхи інфікування вод чаш фонтанів і плавальних басейнів.

Згідно положень Наказу № 463 від 08.08.2007 р. [1], Методичних Вказівок [2] та матеріалів науково-дослідних робіт [3] основними джерелами інфікування вод фонтанів є:

– Мікроби, що містяться у вторинних осадимих аерозолях – твердих частинках забруднень що накопичуються на міських територіях, де вони піддаються мікробообсеменінню. Під дією вітру, або при русі транспорту, частинки пилу піднімаються у приземні шари повітря та переносяться повітряними потоками на значні відстані (до декількох десятків кілометрів [1,2]). Даний пил затримується фонтанами і надходить у чаші, що відповідає санітарному призначенню фонтанів – очищення повітря від пилу та його зволоження;

– Надходження мікроорганізмів у води відбувається і при використанні людьми чаш фонтанів для купання, миття рук та ін. Дуже

небезпечним є і те, що загальнодоступні фонтани часто використовуються представниками груп ризику для купання і т. ін.;

– Вода може інфікуватися свійськими та бродячими тваринами, що мешкають в містах, при використанні ними чаш як поїлки і т.п. у разі розташування фонтанів на відкритому повітрі і в легко доступних місцях;

– Вторинні джерела зараження - мікроби, що розвиваються на завантаженнях фільтрів, в трубопроводах і т. ін.

– Основними джерелами інфікування вод плавальних басейнів (по СанПіН 2.1.2.1188-03) є:

– Мікроби, що надходять у воду при плаванні та інших водних процедурах відпочиваючих (з поверхні тіл, слиною і т. ін.);

– Інфікування вод патогенними мікроорганізмами, що містяться в мікробообсеменних частинках пилу (вторинних аерозолях), при їх змиві з тіл (волосся) людей при купанні і при їх прямому осадженні на поверхню води;

– Для відкритих басейнів існує ймовірність зараження вод тваринами, що мешкають в містах;

– Вторинні джерела зараження – мікроби, що акумулюються на фільтрах, обладнанні і т. ін.

Таблиця 1

Основні фактори що впливають на інфікування вод плавальних басейнів та фонтанів (порівняльний аналіз)

№	Фактор інфікування	Ступень впливу на водний об'єкт (басейни)	Ступень Впливу на водний об'єкт (фонтани)	Примітка (місце знаходження об'єктів)
1	Антропогенний вплив	+++	++ (+)	(+)-приміщення; ++-відкриті площадки
2	Інфікований пил	++ (+)	+++ (++)	(+), (++)-приміщення, ++, +++ - відкриті площадки
3	Вплив міських тварин	+ (-)	++ (-)	(-)-приміщення; +, ++-відкриті площадки
4	Вторинні джерела інфікування	+	+	

Примітка: зв'язок впливу фактора на зараження водного об'єкту: «+++» - висока, «++» - істотна, «+» - можлива; «-» - відсутня.

Розвиток мікроорганізмів у плавальних басейнах і чашах фонтанів.

Грунтуючись на матеріалах Наказу № 463 від 08.08.2007 р. МОЗ України [1] та Методичних Вказівок [2] і науково-дослідних працях [3] розвитку мікроорганізмів у водах фонтанів сприяють такі чинники (розглядається варіант відсутності знезараження води у системі рециркуляції):

- Рециркуляційний режим роботи, при якому початкове заповнення чаш проводиться питною водою з міського водогону, а в подальшому лише підживлення, що компенсує втрати на випаровування, розбризкування і формування штучних туманів;
- Поживна середа, яка формується не тільки за рахунок мінеральних речовин, але і органіки яка вноситься людьми при купанні, митті рук і т.ін., потрапляє у воду з осадимими аерозолями, при контакті з водою тварин що мешкають у містах і т. ін.;
- Сприятливий температурний режим води в теплий період року.

Виходячи з положень СанПіН 2.1.2.1188-03 [4] і матеріалів науково-дослідних праць [3] основні фактори, що

сприяють розвитку мікроорганізмів в плавальних басейнах наступні:

- Недоліки в системах знезараження та очищення води;
- Рециркуляційний режим водопостачання плавальних басейнів, тобто відсутність повної заміни води протягом тривалого часу;
- Поживна середа яка формується за рахунок мінеральних домішок та органічних речовин, що потрапляють у воду з тіл плавців і т. ін., з осадимими аерозолями і т. ін.;
- Сприятлива температура води в період експлуатації басейнів.

Шляхи побутового інфікування громадян, що виникають в процесі роботи фонтанів і при експлуатації плавальних басейнів.

При визначенні шляхів побутового інфікування які формуються фонтанами використовувалися матеріали Наказу № 463 МОЗ України від 08.08.2007 р. [1] і МУ 3.1.2.2412-08 [2] та результати науково-дослідних праць надрукованих в [3]:

- Повітряно-крапельний шлях інфікування, що виникає в процесі роботи фонтанів за рахунок так званих штучних туманів – величезної кількості дрібних кра-

пельок води (розміром до 40-50 мкм), які розносяться повітряними потоками на сотні метрів від місця розташування фонтану (до 800 метрів в залежності від висоти струменів та сили вітру). Згідно Наказу № 172 від 20.12.2004 р. Мінпроменерго РФ [6] при експлуатації фонтану втрати води на спад за рахунок вітрового

і краплинного виносу (штучного туману) складає 20 кг на 1 м³ води, що знаходиться в оборотній системі, протягом години. При звичайному режимі роботи середньо статистичного фонтану з об'ємом води у чаші 50 куб. м формується 300 кг крапельок аерозоля за годину;

Таблиця 2

Варіанти можливого інфікування людей (порівняльний аналіз)

№	Шляхи можливого інфікування людей	Ступень впливу (плавальні басейні)	Ступень впливу (фонтани)
1	Через ворота інфекції	+++	++
2	Інфікування повітряно-крапельним шляхом	++	+++
3	Зараження через шлунково-кишковий тракт	++	+

Примітка: Ступінь впливу: +++ - висока; ++ - суттєва; + - можлива.

Таблиця 3

Інфекційні захворювання, які можуть передаватися через воду плавальних басейнів і фонтанів

№	Захворювання	Ступень зв'язку з водним фактором (плавальні басейни)	Ступень зв'язку з водним фактором (фонтани)
1	Аденовірусна фарингіт-кон'юнктивальна лихоманка	+++	+
2	Епідермофітія («короста плавців»)	+++	+
3	Вірусний гепатит А	++	+
4	Коксакі інфекція	++	+
5	Дезентерія	++	+
6	Отити, синусити, тонзиліти, кон'юктивіти	++	+
7	Туберкульоз шкіри	++	+
8	Легенева форма туберкульозу (*)	+	+++
9	Грибкові захворювання шкіри	++	+
10	Легіонельоз	++	+++
11	Ентеробіоз	++	+
12	Лямбліоз	++	+
13	Криптоспоридіоз	++	+
14	Амебний менінгоенцефаліт	++	+
15	Поліомеліт	+	+
16	Трахома	+	+
17	Контагіозний моллюск	+	+
18	Гонорейний вульвовагініт	+	+
19	Аскаридоз	+	+
20	Трихоцефальоз	+	+
21	Остринні сальмонельозні гастроентерити	+	+
22	Стронгілоїдоз	+	+

Примітка: (*) - доповнення, внесене за результатами досліджень [3]. Зв'язок з водним фактором: +++ - висока; ++ - істотна; + - можлива.

- Інфікування людей відбувається і через ворота інфекції (мікротравми, порізи, садна, тощо) при використанні фонтанів для купання, миття рук і т. ін.;
 - Можливо зараження людей через шлунково-кишковий тракт при використанні вод фонтанів для вгамування спраги.
- Виходячи з положень СанПіН 2.1.2.1188-03 [4] шляхи інфікування людей в процесі плавання та водних процедур в басейнах наступні:
- Зараження людей через шлунково-кишковий тракт при ковтанні води в процесі плавання та водних процедур;
 - Інфікування людей через ворота інфекції (мікротравми, порізи, садна, тощо) шкірного покриву, через кон'юнктиву очей і т. ін., при купанні і водних процедурах;

Об'єднані вимоги щодо показників вод плавальних басейнів та фонтанів.

В тезовому вигляді можна сформулювати вимоги до вод та систем знезараження вод плавальних басейнів і фонтанів (при їх експлуатації у рециркуляційному режимі) наступним чином:

1. У водах не допускається присутність патогенних мікроорганізмів;
2. Використання знезаражувальних засобів не повинно надавати негативного впливу на здоров'я людей, незалежно від шляхів впливу - повітряно-крапельного, через шлунково-кишковий тракт або шкірний покрив, кон'юнктиви очей та ін.;

1. Методичні рекомендації МП 9.1.2.10.2.1-149-2007 «Епідеміологія, лабораторна діагностика та профілактика легионельозу», затверджені Наказом № 463 від 08.08.2007 р. МОЗ України. – К.: МОЗ України. – 2007. – 11 с.

2. Методические Указания «Эпидемиологический надзор за легионеллезной инфекцией», МУ 3.1.2.2412-08, утверждены Роспотребнадзором Российской Федерации 29.07.2008 г. – М.: Роспотребнадзор. – 2008. – 16 с.

3. Мануйлов А. М. Разработка основных положений технологии обеззараживания вод городских фонтанов /А. М. Мануйлов, И. И. Степанова, Н. Н. Куковицкий [и др.] // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – № 65. – 2011. – С.80-86.

4. СанПіН 2.1.2.1188-03 «Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества», утвержденный Главным государственным санитарным врачом Российской Феде-

- Інфікування людей повітряно-крапельним шляхом, що утворюється бризками та дрібнодисперсними аерозолями джакузі і т. ін.

Захворювання інфекційної природи, які можуть передаватися через воду плавальних басейнів і фонтанів.

У таблиці 3 наведено перелік захворювань інфекційної природи, що передаються через воду басейнів (Додаток № 2 до СанПіН 2.1.2.1188-03) та через воду фонтанів – Наказ № 463 від 08.08.2007 р. МОЗ України, МУ 3.1.2.2412-08 та матеріали [3]).

При складанні таблиці 3 враховувалося, що фактори які впливають на мікробіологічне зараження вод (табл. 1) та сприяють розвитку мікробів в плавальних басейнах і чашах фонтанів дуже близькі.

ВИСНОВКИ

3. Концентрації газів або газоподібних речовин, що утворюються в процесі знезараження вод, повинні бути в межах регламентованих санітарними правилами.

Додатково до знезаражувальних засобів, наведеним в додатку 3, до СанПіН 2.1.2.1188-03 [4] треба віднести і технологію обробки вод іонами срібла та міді, яка тривалий час використовується при знезараженні вод плавальних басейнів у різних країнах світу [7,8] та була рекомендована в МУ 3.1.2.2412-08 [2] для знезараження вод фонтанів.

ЛІТЕРАТУРА

рации 29.01.2003 г. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2003. – 22 с.

5. ДСП 202-07 «Державні санітарні правила і норми проектування, будівництва та експлуатації плавальних басейнів на морських і річкових суднах», затверджені Наказом № 202 від 09.07.1997 року МОЗ України. – К.: МОЗ України. – 1997. – 16 с.

6. Приказ № 172 от 20.12.2004 г. Минпромэнерго Российской Федерации «Об утверждении методики определения неучтенных расходов и потерь вод в системах коммунального водоснабжения». – М.: Минпромэнерго РФ. – 2004. – 28 с.

7. Кульский Л. А. Серебряная вода (издание шестое дополненное и переработанное) / Кульский Л. А. – К.: Наукова думка, 1971. – 138 с.

8. Кульский Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды (издание четвертое переработанное и дополненное) / Кульский Л. А. – К.: Наукова думка, 1982. – 564 с.

Надійшла до редколегії 01.03.2013

