

УДК 613.3+629.7.063.4

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПОВІТРЯНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ШЛЯХІВ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ

Петренко Н.Ф., Мокієнко А.В., *Корнієнко М.М., *Ткаченко Т.В.
Український НДІ медицини транспорту Міністерства охорони здоров'я
України, м. Одеса, gigienakurort@gmail.com

* Головне управління Державної санітарно-епідеміологічної служби на
повітряному транспорті, м. Київ

У статті представлено результати гігієнічної оцінки водопостачання та водовідведення об'єктів повітряного транспорту. Рекомендовано застосування діоксиду хлору для знезараження питної води в аеропортах та стічних вод повітряних суден після попередньої очистки.

Ключові слова: повітряний транспорт, питна вода, стічні води, діоксид хлору

Вступ

Державна санітарно-епідеміологічна служба на повітряному транспорті заснована 29 листопада 1965 р. в період стрімкого розвитку авіаційної галузі для забезпечення санепідблагополуччя авіа-пасажирів і запобігання професійній та інфекційній захворюваності та передчасній інвалідизації авіапрацівників, більшість із яких працюють у шкідливих умовах. На сучасному етапі дана установа є єдиним методичним центром в Україні, який займається питаннями профілактичної медицини в цій галузі.

Завдання санепіднагляду в галузі повітряного транспорту включають вирішення низки проблемних питань, зокрема, контроль якості питної води та санітарна охорона території від завезення та поширення інфекційних захворювань.

Аналіз даних літератури показує недостатність узагальнюючої інформації щодо гігієнічної оцінки водопостачання та водовідведення об'єктів повітряного транспорту, що й визначило мету даної роботи.

Матеріали та методи

Джерелом інформації слугували щорічні звіти за формою 18 (2011-2013 рр.) Головного управління Держсанепідслужби на повітряному транспорті.

Результати та їх обговорення

Під наглядом Держсанепідслужби на повітряному транспорті знаходиться 37 аеропортів України, з них у 25 відкрито пункти пропуску через державний кордон, із 17 аеропортів виконуються регулярні пасажирські перевезення.

В реєстрі Державіаслужби України знаходиться 323 повітряних судна, які здійснюють пасажирські перевезення.

Заправлення повітряних суден водою є складовою частиною наземного обслуговування повітряного судна спецавтотранспортом при підготовці до виконання пасажирських перевезень.

Водопостачання повітряних суден (ПС) має певні відмінності. Вода, яка поступає в систему водопостачання ПС, використовується не для питних цілей, а для гігієнічних потреб пасажирів, проте її якість повинна відповідати чинним вимогам до питної води [1].

Система водозабезпечення літака має замкнуту структуру, що певною мірою ускладнює процес чищення та здійснення дезінфекції, тому дуже важливу роль має чітке дотримання встановленого порядку щодо виконання робіт при заправці повітряних суден водою.

Водозаправні машини повинні бути спеціалізованими, виготовленими з ма-

теріалів, які є придатними до відповідної мети використання, ємності цистерн повинні мати ефект термосу для збереження температури в теплий та холодний періоди року. Оскільки, як відомо, при збільшенні температури зовнішнього повітря на 1 °C кількість мікроорганізмів зростає в 10 разів.

В холодний період року, коли середньодобова температура повітря нижче +15 °C, вода в ПС заправляється підігрітою для запобігання обледеніння водопровідної мережі.

Періодичний лабораторний контроль якості води здійснюється на етапах заправки:

- з водоналивного патрубку (крана) (місце заправки водозаправної машини);
- із цистерни водозаправної машини;
- із повітряного судна.

Зазначений порядок контролю дозволяє виявити невідповідність вимогам [1] на певному етапі та вжити відповідні заходи.

Певне значення має дотримання герметичності безпосередньої заправки ПС через з'єднувальні шланги та штуцери, які повинні бути захищені захисним чохлами або пристроями від зовнішнього впливу та оброблятися дезінфекційними засобами (не рідше 1 разу на 10 днів).

На кожну водозаправну машину повинен бути оформлений санітарний паспорт, який видається терміном дії на 6 місяців.

Промивка та дезінфекція цистерн водозаправних машин проводиться службою спецавтотранспорту в таких випадках:

- при вводі машини в експлуатацію;
- після виявлення невідповідності води чинним вимогам [1];
- при наявності осаду;
- за епідоказниками;
- з метою профілактики (1 раз на місяць).

Для зменшення вірогідності забруднення цистерни водозаправної машини необхідно заправляти її 1 раз на добу, герметичним потоком через шланг, який приєднується до водозаливного штуцера автомашини. З'єднувальний шланг, у разі появи тріщин та порушенні його цілісності, має бути негайно замінений на новий. В кінці робочої зміни необхідно обов'язково зливати залишки води з водозаправної машини у спеціально пристосовані для цього місця.

Лабораторний контроль якості питної води за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками здійснюється у холодний період року 1 раз на місяць, у теплий – за фізико-хімічними показниками – 1 раз на місяць, за мікробіологічними – 1 раз на 10 днів.

Відповідальною за своєчасне проведення лабораторного контролю має бути служба з наземного обслуговування в аеропорту або інша за розпорядженням адміністрації аеропорту (авіакомпанії).

Періодично контролюється технічний стан, експлуатація і своєчасний ремонт, а у разі необхідності – заміна на нові водозаправні машини.

Водій водозаправної машини повинен бути забезпечений сезонним спеодягом та проходити попередній та періодичний медичний огляд у відповідності до вимог чинного законодавства.

Водозаправні машини повинні періодично митися на спеціалізованих автомийках окремо від іншого автотранспорту з обов'язковим запобіганням затікання промивних вод у відсік, де зберігаються з'єднувальні шланги. У разі виникнення затікання з'єднувальні шланги слід ретельно промити та продезінфікувати.

Технологічні карти щодо виконання робіт по заправці ПС водою підлягають обов'язковому погодженню з Головним управлінням Держсанепідслужби на повітряному транспорті.

Результати моніторингу стану господарсько-питного водопостачання по-

вітряних суден України у 2011-2013 рр. представлено у табл. 1-3. Аналіз свідчить про цілком задовільний стан якості води, судячи із низьких відсотків невідповідності чинним вимогам. Наприклад, для води повітряних суден за санітарно-хімічними та санітарно-мікробіологічними показниками цей відсоток за період моніторингу складав 3,2 % та 2,4 % у 2011 р., 3,3 % та 0 % у 2012 р., 1,3 % та 0,9 % у 2013 р. відповідно.

Згідно із Додатком 1 (d) до Міжнародних медико-санітарних правил (ММСП) (2005) [2], кожний конкретно зазначений якою-небудь державою аеропорт повинен мати або створити за певний строк можливості для забезпечення подачі питної води для пасажирів, використовуючи устаткування аеропорту.

У відповідності зі статтею 24 (с) цього документу усі держави повинні вживати всі практичні заходи, щоб експлуатанти міжнародних транспортних засобів тримали їх без джерел забруднення і інфекції, що включає й питну воду. Для цього важливо, щоб на судні підтримувалися зазначені стандарти: і відносно води, взятої із джерел на землі, і відносно обслуговування якості води на борту.

За статтею 22 (b) від відповідних органів усіх держав слід забезпечити санітарний стан сантехнічного устаткування в міжнародних аеропортах, що передбачає відсутність джерел забруднення й інфекції. Це включає забезпечення питною водою з незабрудненого джерела, що повинно бути затверджено компетен-

тним органом.

Дослідження з безпеки води на борту повітряних судів показало наступне.

Вибіркове тестування води на повітряних суднах, проведене канадською організацією охорони здоров'я в червні 2006 року, виявило, що 15,1 % суден дало позитивний тест на загальну наявність коліформних бактерій і 1,2 % — на *E. coli*. Основна частина забруднень була виявлена у воді із кранів у туалетах, що свідчить скоріше про локальне забруднення, чим про загальне забруднення води [цит. за 3].

Під час дослідження Агентства з охорони навколишнього середовища США (US EPA), проведеного в 2007 році в 12 аеропортах, що обслуговують внутрішні й міжнародні маршрути, було вибірково перевірено 327 пасажирських літаків. USEPA аналізувала зразки питної води з кухонь і туалетів на загальну наявність коліформних бактерій (у випадку пози-

Таблиця 1

Стан господарсько-питного водопостачання повітряних суден України у 2011 р.

Джерела водопостачання	Кількість	На санітарно-хімічні показники		На санітарно-мікробіологічні показники	
		Усього	Із них не відповідають нормативам	Усього	Із них не відповідають нормативам
Джерела централізованого водопостачання	29	716	17	574	9
Комунальні водопроводи	23	620	12	443	7
Відомчі водопроводи	6	96	5	131	2
Джерела децентралізованого водопостачання	9	116	10	339	10
колодязі	5	2	-	-	-
артезіанські колодязі	4	114	10	18	1
Водопостачання суден	323	249	8	246	6
Досліджено проб із водопровідної мережі		716	17*	913	19**

Нотатки: * в тому числі по органолептиці 5, по загальній мінералізації 12; ** в тому числі по колі-індексу 19, із них з колі-індексом 20 і більше 6.

тивного результату на загальну наявність зразок перевірявся на наявність *E.coli* / фекальних колиформних бактерій/, на наявність залишкового хлору, на загальну кількість мікроорганізмів, на кількість нітратів і нітритів. Що стосується наявності мікроорганізмів, то 15 % (49/327) літаків дали позитивний результат на наявність колиформних бактерій в одному або декількох місцях відбору проб, а 4,1 % (2/49) із цих літаків з позитивним результатом також дали позитивний результат і на наявність *E.coli*. У 21 % перевірених літаків не виявлено залишкового хлору [4].

У дослідженні, проведеному АРНА (Асоціація Портових Санітарних Органів Великобританії — Association of Port Health Authorities United Kingdom) в 1999 р., перевірено 850 проб води від основних систем, заправників і джерел на бортах літаків в 13 аеропортах Великобританії. *Pseudomonas aeruginosa* була виявлена в 27 % усіх проб, загальні колиформні бактерії — в 7,8 %, *E. coli* — у 0,4 %, ентерококи — у 1,2 %, сульфит-редуючі кластриди — у 0,4 %. У 7,9 % зразках з колиформним забрудненням ідентифіковано фекальні індикатори, у порівнянні з 1,3 % зразків без колиформного забруднення [цит. за 3].

Хоча на сьогодні невідомі повідомлення про захворювання, пов'язані з вживанням забрудненої води на борту літака, існує потенційна можливість серйозних ускладнень, особливо для людей із групи ризику (наприклад, осіб із хронічними захворюваннями).

ВООЗ [5] акцентує увагу на гострих ризиках від забруднення, яке може

відбутися під час передачі з аеропорту, через точку передачі або на борту літака. Фокусування на гострих ризиках проводиться тому, що вплив на пасажирів і екіпаж під час польоту є переривчастим і короткочасним (години), а не постійним і довгочасним, що є основою для більшості директив.

Слід також мати на увазі певні ризики для стану питної води на повітряних суднах України, які збільшуються з кожним роком. Як свідчать публікації [6-8], до таких ризиків слід віднести природне старіння літаків, збільшення строків експлуатації без проведення капітальних ремонтів, відсутність відновлення парку повітряного транспорту, придбання українськими компаніями літаків іноземного виробництва, що вже були в експлуатації протягом 10 і більше років.

Санітарно-технічний стан водогінних мереж більшості аеропортів незадовільний. Відсоток зношування мереж у середньому становить 50-70 %. Як наслідок — ріст кількості незадовільних результатів аналізів води, регулярні аварії на водогінних мережах [6-8]. Наявність цих про-

Таблиця 2

Стан господарсько-питного водопостачання повітряних суден України у 2012 р.

Джерела водопостачання	Кількість	На санітарно-хімічні показники		На санітарно-мікробіологічні показники	
		Усього	Із них не відповідають нормативам	Усього	Із них не відповідають нормативам
Джерела централізованого водопостачання	29	659	16	527	15
Комунальні водопроводи	23	568	14	406	12
Відомчі водопроводи	6	91	2	121	3
Джерела децентралізованого водопостачання	9	67	6	299	3
колодязі	5	10	1	-	-
артезіанські колодязі	4	57	5	15	-
Водопостачання суден	323	206	7	126	-
Досліджено проб із водопровідної мережі		659	16*	527	15**

Примітки: * в тому числі по органічній речовині 6, по загальній мінералізації 10; ** в тому числі по коли-індексу 13, із них з коли — індексом 20 і більше 2.

блем вочевидь потребує суттєвої переробки чинних ДСанПіН 7.7.3.-014-99 [9] щодо водопостачання повітряних суден з точки зору додаткової очистки та знезараження водопровідної води.

З нашої точки зору, засобом вибору у даній ситуації є діоксид хлору [10, 11]. Застосування цього реагенту для вторинного знезараження питної води забезпечує її епідемічну безпечність води, хімічну нешкідливість та сприятливі органолептичні властивості. Наприклад, в великих авіакомпаніях розвинених країн, наприклад Німеччини, передбачено додаткове знезараження діоксидом хлору води перед подачею у літак [12]. Цей реагент можна також рекомендувати для дезинфекції ємностей водозаправних машин та резервуарів для питної води. Актуальність цього підкреслюється необхідністю дотримання міжнародних вимог щодо гігієни та санітарії на літаках [3], а також ймовірністю рішення Асоціації повітряного транспорту щодо контролю за якістю питної води на борту літака, який будуть здійснювати представники US EPA. Це передбачає регулярний відбір проб води в різних аеропортах (спочатку тільки американських, потім, можливо, і в інших країнах) і контроль відповідності води санітарним нормам.

Окремого розгляду потребує проблема знезараження стічних вод літаків, у тому числі міжнародних рейсів з епідемічно неблагодіючих країн. Такі води поступають у каналізаційну мережу міст, що створює додаткові ризики контамінації поверхневих водойм збудниками небезпечних кишкових захворювань.

Таблиця 3

Стан господарсько-питного водопостачання повітряних суден України у 2013 р.

Джерела водопостачання	Кількість	На санітарно-хімічні показники		На санітарно-мікробіологічні показники	
		Усього	Із них не відповідають нормативам	Усього	Із них не відповідають нормативам
Джерела централізованого водопостачання	29	512	10	465	16
Комунальні водопроводи	23	424	8	290	10
Відомчі водопроводи	6	88	2	175	6
Джерела децентралізованого водопостачання	9	60	6	52	-
колодязі	5		13	1	
артезіанські колодязі	4	47	5	12	-
Водопостачання суден	323	153	2	211	2
Досліджено проб із водопровідної мережі		512	10*	465	12**

Примітки: * в тому числі по органолептиці 8, по загальній мінералізації 2; ** в тому числі по колі-індексу 12, із них з колі — індексом 20 і більше 0.

Тоді, як за вимогами Міжнародних медико-санітарних правил (ММСП) (2005) [2] «компетентні органи ... відповідають за нагляд щодо видалення і безпечної утилізації всієї забрудненої їжі й води, екскрементів людей і тварин, стічних вод і інших забруднених речовин від транспортних засобів (стаття 22.1 /с, е-ф/). Стосовно транспортних засобів (так само, як багажу, вантажу і товарів), що прибули із небезпечних областей, компетентні органи відповідають за спостереження за ними — щоб вони не мали джерел інфекції або забруднення (Стаття 22.1 /а/).

Наші дослідження показали, що ця проблема мінімізується при застосуванні для знезараження вторинно очищених стічних вод діоксидом хлору, розчини якого приготувані із таблетованого порошкоподібного препарату [13].

Висновки

1. Актуальність проблеми постачання повітряних суден якісною питною водою свідчить про необхідність її вирішення з точки зору додаткового знезараження.

2. Дані літератури та результати власних досліджень дозволяють рекомендувати для вторинного знезараження води в аеропортах діоксид хлору, який забезпечує відповідність якості питної води вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.
3. Діоксид хлору слід розглядати як ефективний засіб знезараження стічних вод повітряних суден після попередньої очистки.

Література

1. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" 2.2.4-171– 10. – Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року N 400. – Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за N 452/17747.
2. WHO (2005). International Health Regulations (2005). Geneva, World Health Organization (<http://www.who.int/csr/ihr/en/>).
3. Guide to hygiene and sanitation in aviation (third edition). – Geneva, World Health Organization, 2009. – 110 p.
4. USEPA. National Primary Drinking Water Regulations: Drinking water regulations for aircraft public water systems. Washington, DC, United States Environmental Protection Agency. Federal Register. – 2008. – 73 (69). – 19320.
5. Guidelines for drinking water quality. – The 4nd ed. – Recommendations. – World Health Organisation. – Geneva. – 2011. – V.1. – 541p.
6. Бадюк Н. С. Актуальные задачи по оптимизации водоснабжения авиапредприятий Украины / Н. С. Бадюк, А.В. Пономаренко, Н.И. Гавриков // Актуальные вопросы гигиены и экологии транспорта: Тез. докл. научно — практ. конф. – Ильичевск, 1992. – С. 5 – 6.
7. Бадюк Н. С. Санитарный надзор за водоснабжением объектов воздушного транспорта: наземные проблемы / Н. С. Бадюк // Вісник морської медицини. – 1997. – №1. – С. 39 – 40.
8. Бадюк Н. С. Водоснабжение объектов транспорта / Н. С. Бадюк // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2009. – № 3 (17). – С. 96 – 104.

9. ДСанПіН 7.7.3.-014-99. Аеровокзали цивільної авіації Державні санітарні правила і норми, гігієнічні нормативи / Затверджено Постановою Першого заступника Головного державного санітарного лікаря України 09.02.1999 N 14.
10. Петренко Н. Ф. Диоксид хлора: применение в технологиях водоподготовки / Н. Ф. Петренко, А. В. Мокиенко // Одесса: Изд-во "Optimum", 2005. – 486 с.
11. Мокиенко А.В. Обеззараживание воды. Гигиенические и медико-экологические аспекты. Т. 2. Диоксид хлора / А.В. Мокиенко, Н.Ф.Петренко, А.И. Гоженко / / Одесса : ТЭС, 2012. – 604 с.
12. Petrenko N.F. Experience of chlorine dioxide use on the objects of transport / N.F. Petrenko, A.V. Mokienko // 11th international symposium on maritime health. Book of abstracts. 06 – 10 of September 2011, Odessa, Ukraine. – P. 91.
13. Знезараження стічних вод локальних систем водовідведення, у тому числі на об'єктах транспорту, твердими препаратами діоксиду хлору / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиєнко, О.К. Созінова [та ін.] // Інформаційний лист про нововведення в системі охорони здоров'я. – Укрмедпатентінформ. – № 221 – 2013. – 4 с.

References

1. About Approval of the State Sanitary Norms and Rules "Hygienic Requirements on the Drinking Water Used by Humans" 2.2.4-171– 10. – Order of the Ministry of Health Care of Ukraine, dated 12 May, 2010, N 400. – Registered in the Ministry of Law on the 1st of June, 2010, N 452/17747 (Ukr.).
2. WHO (2005). International Health Regulations (2005). Geneva, World Health Organization (<http://www.who.int/csr/ihr/en/>).
3. Guide to hygiene and sanitation in aviation (third edition). – Geneva, World Health Organization, 2009. – 110 p.
4. USEPA. National Primary Drinking Water Regulations: Drinking water regulations for aircraft public water systems. Washington, DC, United States Environmental Protection Agency. Federal Register. – 2008. – 73 (69). – 19320.
5. Guidelines for drinking water quality. – The 4nd ed. – Recommendations. – World Health Organisation. – Geneva. – 2011. – V.1. – 541p.
6. Badyuk N. S., et al. Urgent Problems for

- Optimization of the Water Supply of Aviation Enterprises of Ukraine // Urgent problems of Hygiene and Ecology of Transport: Abstracts of Scientific Conference. – Ilichiovsk, 1992. – P. 5 – 6 (Rus.).
7. Badiuk NS. Sanitary Supervision for the Objects of the Air Transport: Terrestrial Problems // Herald for Maritime Health. – 1997. – №1. – P. 39 – 40 (Rus.).
 8. Badiuk NS. Water Supply of the Objects of Transport // Urgent Problems of Transport Medicine. – 2009. – № 3 (17). – P. 96 – 104 (Rus.).
 9. State Sanitary Rules and Norms 7.7.3.-014-99. Airport Terminal of Civil Aviation. State Sanitary Rules and Norms, Hygienic Standards / Approved on 09.02.1999 N 14 (Ukr.).
 10. Petrenko NF, et al. Chlorine Dioxide and Its use in the Technologies of Water Treatment. – Odessa: Optimum, 2005. – 486 p.
 11. Mokiienko AV. Water treatment. Hygienic and Medico-Ecological Aspects. Vol. 2. Chlorine Dioxide. — Odessa: TEC, 2012. – 604 p. (Rus.).
 12. Petrenko N.F. Experience of chlorine dioxide use on the objects of transport / N.F. Petrenko, A.V. Mokiienko // 11th international symposium on maritime health. Book of abstracts. 06 – 10 of September 2011, Odessa, Ukraine. – P. 91 (Rus.).
 13. Disinfection of Waste Waters of Local Systems of Water Removals, Including Those on the Transport Objects, with Solid Preparations of Chlorine Dioxide / N.F. Petrenko et al. // Explanation Sheet about Pioneer Work in the System of Health Care. – Kiev: Ukrmedpatentinform. — 2013. – № 221 – 4 p. (Ukr.).

Резюме

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА И ПУТЕЙ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

*Петренко Н.Ф., Мокиенко А.В., Корниенко Н.Н., *Ткаченко Т.В.*

В статье представлены результаты гигиенической оценки водоснабжения и водоотведения объектов воздушного транспорта. Рекомендовано применения диоксида хлора для обеззараживания питьевой воды в аэропортах и сточных вод воздушных судов после предварительной очистки.

Ключевые слова: *воздушный транспорт, питьевая вода, сточные воды, диоксид хлора*

Summary

HYGIENIC ESTIMATION OF WATER SUPPLY AND WATER REMOVAL OF OBJECTS OF AIR TRANSPORT AND WAYS OF THEIR OPTIMIZATION

Petrenko N.F., Mokiienko A.V., Kornienko N.N., Tkachenko T.V.

In article presented the results of hygienic estimation of water supply and water removal of air transport objects are discussed. The applications of chlorine dioxide for potable water disinfection at the airports and sewages of aircrafts after their previous clearing is recommended.

Keywords: *air transport, potable water, sewage water, chlorine dioxide*

Впервые поступила в редакцию 25.07.2014 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования