

613.3:614.31:656.612(083.74)

К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИОКСИДА ХЛОРА НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТА

Петренко Н.Ф., Мокиенко А.В.

*ГП Украинский НИИ медицины транспорта Минздрава Украины,
г. Одесса*

Ключевые слова: диоксид хлора, объекты транспорта

Диоксид хлора, как окислитель и дезинфектант, нашел широкое применение в различных отраслях промышленности. Достаточно перечислить такие, как подготовка питьевой воды, пивоварение и производство напитков, молочная, мясная, сахарная, целлюлозно-бумажная промышленности, производство латексных красок, разработка полезных ископаемых, коммунальное хозяйство (окисление органики сточных вод, дезинфекция канализационных установок, воздухоочистители для скрубберов) [1, 2]. О перспективах внедрения диоксида хлора как окислителя и дезинфектанта в некоторых отраслях промышленности Украины, в том числе для обеззараживания бытовых сточных вод, а также для дезинфекции локальных систем водоснабжения и технологического оборудования констатировано в работах [3-5].

Несмотря на кажущуюся очевидность перспективности использования диоксида хлора [6, 7], опыт внедрения его на объектах транспорта, если судить по данным доступной нам литературы, отсутствует. Исключением является отдельные публикации авторов данной работы. Учитывая это, представляется целесообразным заполнить этот существенный информационный пробел.

Прежде всего, следует отметить значимость теоретических, гигиенических и технологических предпосылок для внедрения диоксида хлора на объектах транспорта: впервые с 40-х годов в СССР и в постсоветских странах дано гигиеническое обоснование применения диоксида хлора в технологиях водоподготовки [8], подготовлена монография, посвя-

щенная различным аспектам его использования [1], представлено эколого-гигиеническое обоснование безопасности воды, обеззараженной диоксидом хлора [9], данный реагент внедрен в практику водоснабжения (гг.Ильичевск, Южный, Желтые Воды Днепропетровской обл., Севастополь, Новополюцк Витебской обл. Республики Беларусь, Екатеринбург, Нижний Тагил Российской Федерации) и водоотведения (ЗАО «Запорожжкокс», г. Запорожье) и представлена гигиеническая оценка такого внедрения (Болград Одесской обл., Алушта Крымской АР, Кременчуг Полтавской обл., Запорожье, Днепропетровск).

В ряде обзорных работ мы показали различные аспекты применения диоксида хлора в технологиях водоподготовки [10-12], что позволяет рассматривать данный реагент как адекватную альтернативу хлору в виду того, что он более эффективен в значительно меньших дозах при pH 6,0-9,0, обладает пролонгированным действием, что чрезвычайно важно при удалении и предотвращении образования биопленок и микробных образований систем питьевого и технического водоснабжения, является технологически пластичным, токсикологически безвредным и экологически безопасным.

Рассмотрение проблемы относительной эффективности диоксида хлора в контексте его сравнения с другими распространенными средствами (озоном, хлором и хлораминами) показывает, что преимущество диоксида хлора как средства обеззараживания воды, с нашей точки зрения, состоит в оптимальном соотношении биоцидной эффективности,

стабильности и последствия как основополагающих критериев оценки химических дезинфектантов [13]. Такое сочетание позволяет рассматривать диоксид хлора как озон, лишенный его недостатков.

Объекты транспорта, как движущиеся, например суда различного класса и назначения, так и стационарные (морские и речные порты, узловые железнодорожные станции, аэропорты, крупные автотранспортные предприятия) в значительные степени являются автономными по системам водопотребления и водоотведения. Если рассматривать этот факт в контексте концепции эководоавтономности [14, 15], то это существенно облегчает задачу практического внедрения технологических систем обработки диоксидом хлора в силу того, что данная технология подлежит универсиализации, то есть может применяться для различных целей, а также обусловленного этим значительного сокращения капитальных и эксплуатационных затрат.

Известно, что процессы дезинфекции при водопотреблении и водоотведении локальных объектов, в целом, и объектов транспорта, в частности, регламентируются устаревшими нормативными документами, а преобладающим средством обработки являются, главным образом, хлор и его препараты [16, 17].

Озон является более эффективным средством дезинфекции воды и локальных систем водоснабжения. Это подтверждено исследованиями по гигиеническому обоснованию способа автономной дезинфекции воды и систем водоснабжения озонем на морских судах [18]. Данный метод показал технологическую и гигиеническую адекватность в процессе эксплуатации установок для приготовления питьевой воды из морской заборной (УПВ) в рейсовых условиях при постоянной циркуляции насыщенной озонем воды в танках и водоразводящей сети судна [19]. Однако, внедрение аналогичных систем в виде береговых, в том числе, мобильных комплексов для дезин-

фекции воды и систем водоснабжения объектов транспорта связано с такими существенными недостатками озонирования, как отсутствие эффекта последствия озона, образование токсичных броматов, значительные весо-габаритные параметры оборудования, высокая стоимость оборудования и себестоимость обработки воды.

В этом плане диоксид хлора представляет собой адекватную альтернативу озону в силу упомянутого эффекта пролонгации биоцидного действия в отношении широкого спектра микроорганизмов [20], зоо- и фитопланктона [21]. С этой целью в настоящее время разработаны и выпускаются серийно специальные мобильные установки для дезинфекции поверхностей различной конфигурации и назначения: водопроводов, емкостей, скважин, колодцев, открытых поверхностей, технологического оборудования и т.д. по соответствующим апробированным методикам [22].

Использование такой установки позволяет:

- эффективно обеззараживать поступающую воду;
- производить надежное обеззараживание потребляемой пресной воды;
- обеспечивать в динамике водопотребления высокоэффективную надежную дезинфекцию системы водоснабжения без вывода последней из эксплуатации;
- эффективно обеззараживать предварительно очищенные хозяйственно-фекальные сточные воды.

Применительно к эксплуатации судовых систем жизнеобеспечения диоксид хлора, источником которого является единый генератор, может быть эффективно применен для:

- обеззараживания питьевой и мытьевой воды в динамике длительных рейсов;
- дезинфекции резервуаров (танков) как по эпидпоказаниям (при бунке-

- ровке водой, качество которой не гарантируется), так и с профилактической целью (при отсутствии своевременной ревизии танков);
- обеззараживания бытовых сточно-фекальных вод перед сбросом их в портах;
- удаления биопленок в системах кондиционирования воздуха;
- уничтожения зоо- и фитопланктона балластных вод перед сбросом последних в акватории портов;
- обработки скоропортящихся грузов.

Таким образом, данные литературы и результаты собственных исследований позволяют судить о целесообразности применения диоксида хлора на объектах транспорта.

Литература

1. Chlorine dioxide / Monograph. – Industrie Chimiche Caffaro. – 1997. – 92 p.
2. Петренко Н.Ф. Диоксид хлора: применение в технологиях водоподготовки / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиенко // Одесса: Изд-во "Optimum", 2005. – 486 с.
3. Петренко Н.Ф. Перспективы внедрения диоксида хлора как окислителя и дезинфектанта в некоторых отраслях промышленности Украины / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиенко // Мат-ли наук. – практ. конф., посвященої 100 річчю кафедри загальної гігієни Одеського ДМУ (1903-2003 рр.). – Одеса: Видавництво «Чорномор'я». – 2003. – С. 195 – 198.
4. Петренко Н.Ф. К обоснованию применения диоксида хлора для обеззараживания бытовых сточных вод / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиенко // Довкілля та здоров'я. – 2004. – №1. – С.14 – 17.
5. Петренко Н.Ф. К вопросу о возможности применения диоксида хлора для дезинфекции локальных систем водоснабжения и технологического оборудования / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиенко, М.В. Шутько // Гигиена населенных мест. – 2003. – Вып. 41. – С.92 – 95.
6. Петренко Н.Ф. К обоснованию применения диоксида хлора в системах водоснабжения и водоотведения объектов транспорта / Н.Ф. Петренко // Мат-лы Межд. науч. – практ. конф. государств – членов СНГ "Государственный санитарно-эпидемиологический надзор на транспорте". – 2002. – С. 243 – 247.
7. Петренко Н.Ф. Эколого-гигиеническая оценка применения диоксида хлора на объектах транспорта / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиенко, М.В. Шутько [и др.] // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2006. – № 4 (6). – С. 118 – 122.
8. Петренко Н.Ф. Гігієнічне обґрунтування застосування діоксиду хлору у технологіях водопідготовки / Н.Ф. Петренко // Дис. ... канд. біол. наук. – 14.02.01 – гігієна (біологічні науки). – Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України, Київ, 2002. – 153 с.
9. Мокиенко А.В. Эколого – гигиеническое обоснование безопасности воды, обеззараженной диоксидом хлора / А.В. Мокиенко // Дис. на здобуття вч. ступ. докт. мед. наук – 14.02.01 – гігієна та професійна патологія. – Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України, Київ, 2009. – 348 с.
10. Петренко Н.Ф. Діоксид хлору як засіб оптимізації питної водопідготовки (Огляд літератури та власних досліджень) / Н.Ф. Петренко, А.М. Войтенко // Вода і водоочисні технології. – 2004. – №1(9). – С. 38 – 43.
11. Петренко Н.Ф. К анализу мирового и отечественного опыта применения диоксида хлора / Н.Ф. Петренко, А.В. Мокиенко // Гигиена населенных мест. – 2004. – Вып. 44. – С.84 – 90.

12. Рахманин Ю.А. Диоксид хлора как средство оптимизации питьевой водоподготовки / Ю.А. Рахманин, Н.Ф. Петренко, А.В. Мокренко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2007. – № 6. – С. 11 – 13.
13. Hoff J.C. Inactivation of microbial agents by chemical disinfectants / J.C. Hoff // US EPA 600/286/067. – 1986.
14. Мокиенко А.В. Эководоавтономность: концепция и гигиеническое обоснование реализации / А.В. Мокиенко // Тез. докл. Межвед. науч.-практ. конф. “Актуальные проблемы морской медицины”. – Одесса, 1992. – С. 64.
15. Мокиенко А.В. Эководоавтономность как концепция оптимизации водообеспечения объектов водного транспорта / А.В. Мокиенко, Н.И. Голубятников, И.И. Гринчук // Материалы II Межд. науч.-практ. конф. по совершенствованию системы санэпиднадзора на транспорте “Санэпиднадзор на транспорте-99” . – Ильичевск. – 1999. – С. 225-230.
16. Инструкция по контролю за обеззараживанием хозяйственно-питьевой воды и за дезинфекцией водопроводных сооружений хлором при централизованном и местном водоснабжении: № 723а – 67: Утв. зам. Главного санитарного врача 25.11.1967/ М-во здравоохранения СССР. - М., 1969.- 17 с.
17. Методические указания по гигиене хозяйственно-питьевого водоснабжения морских судов № 1975 – 79: М. – 35 с.
18. Мокиенко А.В. Гигиеническое обоснование способа автономной дезинфекции воды и систем водоснабжения озоном на морских судах : авт. дис на соискание уч. степ. канд. мед. наук : спец. 14.00.07 «Гигиена» / А.В. Мокиенко. – М., 1989. – 22 с.
19. Методические указания по дезинфекции озоном воды и систем водоснабжения судов № 4684-88: М. – 18 с.
20. Aieta E. A Review of Chlorine Dioxide in Drinking Water Treatment / E. Aieta, J. D. Berg // J. AWWA. – 1986. – V. 78, N 6. – P. 62 – 72.
21. Junli H. Disinfection Effect of Chlorine Dioxide on Viruses, Algae and Animal Planktons in Water / H. Junli, W. Li, R. Nenqi [et al.] // Water Research. – 2000. – V. 31, N 3. – P. 455 – 460.
22. Roeske W. Mobile Chlorungsanlagen für die Desinfektion von Behältern und Rohrleitungen der Trinkwasserversorgung / W. Roeske // BBR: Brunnenbau, Bau Wasserwerk, Rohrliegebau. – 2002. – 53. – № I. – P. 40 – 44.

Резюме

ДО ПИТАННЯ ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДІОКСИДУ ХЛОРУ НА ОБ'ЄКТАХ ТРАНСПОРТУ

Петренко Н.Ф. , Мокиєнко А.В.

Представлено огляд даних літератури та результатів власних досліджень, які обґрунтовують доцільність застосування діоксиду хлору на об'єктах транспорту.

Ключові слова: діоксид хлору, об'єкти транспорту

Summary

TO QUESTION ABOUT EXPEDIENCE OF CHLORINE DIOXIDE APPLICATION ON TRANSPORT OBJECTS

Petrenko N.F., Mokienko A.V.

Review of literature information and results of own researches which ground expedience of application of chlorine dioxide on the objects of transport presented.

Keywords: chlorine dioxide , objects of transport

*Впервые поступила в редакцию 19.07.2010 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*