

О. Р. Каратаев, В. Ф. Новиков, З. Р. Шамсутдинова

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ВОДЫ ИЗ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: хлорорганические соединения, экологическое состояние водной среды, хлорирование, питьевой воды, экологический мониторинг, очистка воды, источники водоснабжения, обеззараживание, промышленные предприятия.

В работе обсуждается качественный и количественный состав источников водоснабжения промышленных предприятий, и предлагаются пути ее совершенствования. Также проводится анализ воды Нижнекамского водозабора инструментальными методами. Для решения проблемы экологической безопасности предлагается провести дополнительные исследования в плане применения инновационных технологий водоподготовки.

Keywords: organochlorines, ecological state of water environment, chlorine treatment, drinking water, ecological monitoring, water purification, water-supply sources, water sterilization, industrial enterprises.

The qualitative and quantitative composition of water sources of industrial enterprises is discussed and the ways of its solution are offered in the given work. Also considered and the analysis of water from Nizhnekamsk water withdrawal by means of instrumental control is performed. To solve the problem of ecological safety some additional researches are offered to perform the use innovative technologies of water treatment.

Качество воды, используемого в технологических процессах промышленных предприятий имеет большое значение, так как примеси приоритетных загрязнителей окружающей среды могут существенно ухудшить потребительские свойства выпускаемой продукции. Как правило на промышленные предприятия вода подается из скважин поверхностных источников водоснабжения или после соответствующей очистки из городской водопроводной сети. В большинстве случаев на предприятиях вода подвергается дополнительной очистке от сопутствующих примесей на водоочистных сооружениях, попадая в распределительную сеть [1-2]. Если на предприятии вода подвергается процессу обеззараживания в основном путем хлорирования, в результате чего в воду попадает значительное количество хлорорганических соединений, которые для человека являются токсичными и оказывают влияние на живые организмы, ухудшают технологические характеристики промышленных предприятий, а также требуют дополнительных энергетических затрат [3-6].

Ранее было показано, что качественный и количественный состав вод, используемых в технологических процессах Нижнекамского химкомбината, весьма разнообразен и представляет собой сложную систему, которая содержит различные по химической природе вещества, находящиеся во взвешенном, коллоидном и растворенном состоянии. При этом количественный состав органических и неорганических примесей существенно изменяется в зависимости от времени года [7]. При этом установлено, что в водной среде наблюдается значительное количество легкокипящих хлорорганических соединений, образующихся в процессе обеззараживания воды.

В продолжение этих исследований нами проанализированы состояния водопроводной среды ОАО «Нижнекамскнефтехим», используемой в технологическом процессе, в зависимости от времени года.

На рис. 1 приведена зависимость концен-

трации загрязняющих веществ в питьевой воде г. Нижнекамска в зависимости от времени года.

Как видно из рисунка концентрация свободного хлора в водной среде подвержена небольшим колебаниям, что свидетельствует об относительно стабильной работе очистных сооружений. Напротив концентрация хлороформа начинает сильно колебаться в летний период и достигает своих максимальных значений в августе, октябре и декабре, что очевидно связано с сезонными изменениями

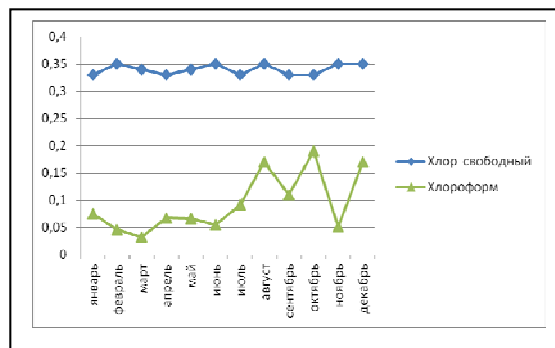


Рис. 1 - Зависимость концентрации загрязняющих веществ в водной среде нижнекамского водозабора от времени года

климатических характеристик, в результате чего в водоемы попадает большое количество органических веществ, которые при взаимодействии со свободным хлором превращаются в легкокипящие хлорорганические соединения. Из них наиболее высокая концентрация наблюдается для хлороформа. При этом во всех случаях концентрация хлороформа и хлора не превышает значений, установленных СанПиН для питьевой воды.

Интересно было оценить распределение концентраций как индивидуальных соединений, так и групповые их содержания по времени года. Как видно из табл. с 2010 по 2012 года концентрации связанного и остаточного хлора остается практически постоянным, в то время как содержание хлоро-

форма в питьевой воде подвергается определенным колебаниям. Так если с 2009 по 2011 года концентрация хлороформа в воде постоянно возрастала, то в 2012 году было отмечено ее снижение почти в 2 раза по сравнению с 2011 годом, что очевидно связывается с оптимизацией процесса обеззараживания питьевой воды.

Таблица - Результаты анализа питьевой воды г. Нижнекамска за 2010 – 2012 года

Компоненты	Норматив Сан-Пин мг/дм ³	Концентрация ингредиентов (мг/дм ³)		
		2010г.	2011г.	2012
Хлор остаточный связанный	0,8-1,2	0,85	0,86	0,85
Хлор остаточный свободный	0,3-0,5	0,35	0,34	0,35
Хлороформ	0,20	0,073	0,094	0,048
Фенол	0,001	0,0005	0,0006	0,0008
Ароматические углеводороды (сумма)	-	0,0096	0,0102	0,0103
Летучие галогенорганические соединения (сумма)	-	0,0915	0,1125	0,0765
Хлорорганические пестициды (сумма)	-	0,0004	0,0004	0,0004
Нефтепродукты (сумма)	0,1	0,0084	0,0070	0,0052
Поверхностно активные вещества (сумма)	0,5	0,025	0,30	0,025
Неорганические (сумма)	-	233,8	240,2	251,1

По фенолу, ароматическим соединениям, пестицидам и поверхностно активным веществам по разным годам наблюдается относительная стабильность концентрации, и существенных изменений практически не происходит. Наиболее интересная картина наблюдается рост концентрации, а затем к 2012 году уменьшается, что является положительным моментом, так как галогенорганические соединения относятся к особо токсичным веществам, которые оказывают негативное влияние на организм человека.

В то же время для суммы нефтепродуктов наблюдается постепенное снижение их концентрации с 2010 по 2012 год, что такое является положительным моментом (рис.2).

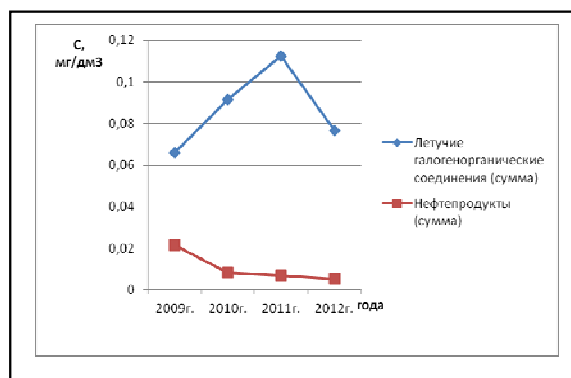


Рис. 2 - Зависимость концентрации загрязняющих веществ в питьевой воде г. Нижнекамск от года

Рассматривается количественное содержание различных ингредиентов в питьевой воде г. Нижнекамске следует отметить, что в основном она состоит из неорганических компонентов, концентрация которых к 2012 году повышается до 251,1 мг/дм³. При этом по индивидуальным компонентам практически во всех случаях концентрации загрязняющих веществ не превышает рекомендованные СанПиНом нормативов. Однако несмотря на небольшие значения концентрации загрязняющих веществ возможно их сочетание воздействует на организм человека, что определяет проблему дополнительной очистки питьевой воды за счет использования инновационных решений.

Литература

1. Ю.А. Рахманин, С.М. Иванов, Ю.А. Ревазова, Н.В. Русаков, *Санитария и гигиена*, 5, 5-8 (2007).
2. С.М. Омирбаева, А.Е. Кулкыбаев, А.Е. Шпаков, К.К. Ташметов, Б.К. Жетибаев, *Санитария и гигиена*, 1, 23-26 (2008).
3. О.Р. Каратаев, В.Ф. Новиков, *Вестн. Казан. технол. ун-та*, 15, 10, 113-11 (2012).
4. О.Р. Каратаев, Е.С. Перикова, А.В. Танеева, В.Ф. Новиков, *Теория и практика физической культуры*, 2, 80-83 (2008).
5. А.Г. Лаптев, М.И. Фаррахов, М.М. Башаров, *Энерго- и ресурсосберегающие технологии и аппараты очистки жидкостей в нефтехимии и энергетике*. Отечество, Казань, 2012. 409 с.
6. В.Я. Путилов, *Экология энергетики*. МЭИ, Москва, 2003. 716 с.
7. О.Р. Каратаев, В.Ф. Новиков, З.Р. Шамсутдинова, *Вестн. Казан. технол. ун-та*, 16, 14, 52-54 (2013).

© **О. Р. Каратаев** - к.т.н, доцент кафедры машиноведения КНИТУ, oskar_karataev@mail.ru; **В. Ф. Новиков** – д.х.н., профессор кафедры энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий КГЭУ; **З. Р. Шамсутдинова** - студентка института экономики и финансов К(П)ФУ.