

3. РД 153-39ТН-009-96. Положение о системе технического обслуживания и ремонта электроустановок магистральных нефтепроводов. – Уфа: ИПТЭР. – 1997. – 414 с.
4. Технологические регламенты (стандарты организации) АК «Транснефть»: в 7 т. Т. 4. Электрооборудование объектов магистральных нефтепроводов / Под общ. ред. С. М. Вайнштока. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр». – 2006. – 467 с.
5. Об исследовании процесса обнаружения дефектов насосно-компрессорного оборудования по гармоническому составу тока статора электродвигателя / З. Х. Ягубов [и др.] // Нефтегазовое дело. – 2015. – № 4. – С. 473–496.
6. Баширов М. Г., Прахов И. В., Самородов А. В. Определение технического состояния насосно-компрессорного оборудования по значениям параметров высших гармонических составляющих токов и напряжений, генерируемых двигателем электропривода // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 12. – С. 62–65.
7. Вахромеев О. С., Каримов Р. Т., Надеев А. И. Современные методы диагностики электромеханических систем // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2006. – № 2. – С. 51–56.
8. Шичёв П. С., Ягубов З. Х. Определение диагностических признаков неисправного состояния центробежного насосного агрегата в спектре тока электродвигателя // Контроль. Диагностика. – 2017. – № 6. – С. 50–57.
9. Методика диагностирования механизмов с электроприводом по потребляемому току. / А. В. Барков [и др.]. – СПб.: НОУ «Севзапучцентр». – 2012. – 68 с.
10. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин. – М.: Высшая школа, 2001. – 327 с.
11. Костышин В. С. Моделирование режимов работы центробежных насосов на основе электрогидравлической аналогии. – Ивано-Франковск, 2000. – 163 с.
12. Терёхин В. Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1). – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та. – 2010. – 292 с.
13. Толстов А. Г. Техническая диагностика. Принципы принятия решений при обработке опытов. – М.: ООО «Газпром экспо». – 2010. – 232 с.
14. Гусейнзаде М. А., Калинина Э. В., Добкина М. Б. Методы математической статистики в нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра, 1979. – 340 с.

Сведения об авторе

Шичёв Павел Сергеевич, аспирант кафедры электрификации и автоматизации технологических процессов, Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, тел. 89042278222, e-mail: shichev@bk.ru

Information about the author

Shichev P. S., Postgraduate at the Department of Electrification and Automation of Technological Processes, Ukhta State Technical University, phone: 89042278222, e-mail: shichev@bk.ru

Чрезвычайные ситуации и проблемы экологии в нефтегазовой отрасли

УДК 5-502/504

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ГОРОДА ТЮМЕНИ THE STUDY OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF DRINKING WATER OF THE CITY OF TYUMEN

А. В. Двойникова, И. А. Яговцева
A. V. Dvoynikova, I. A. Yagovtseva

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Ключевые слова: вода; токсические вещества; водородный показатель; окислительно-восстановительный потенциал
Key words: water; toxic substances; pH; redox potential

Вода является одним из важнейших компонентов биосферы и необходимым фактором существования живых организмов, человек на 70–80 % состоит из воды.

В любой биологической системе протекают физико-химические процессы, дающие право на жизнь. Поэтому важно, чтобы биологические системы для своего развития использовали чистую, не загрязненную антропогенными веществами воду.

В настоящее время гидросфера испытывает серьезный антропогенный прессинг, не дающий возможности самоочищения природной воды.

Несовершенство технологических процессов, устаревшие коммуникации водоподведения, недостаточное количество химических реагентов для водоподготовки — основные проблемы некачественной питьевой воды.

Основными источниками загрязнения водных систем являются бытовые стоки, технические водные отходы, ливневые (дождевые) стоки, сельскохозяйственные водные сбросы.

Современные требования, согласно принятой нормативно-технической документации, предъявляют жесткие требования к качеству питьевой воды.

Цель работы — определение качества водопроводной воды в выбранных районах города Тюмени; сравнение показателей органолептических и физико-химических свойств; предложение мероприятий для повышения качества водопроводной воды.

В ходе исследований были определены органолептические и физико-химические свойства воды. Исследовательская работа была проведена на основании анализа причин загрязнения природной воды и некачественной очистки, а также полученных экспериментальных данных.

Для исследования были отобраны пробы водопроводной воды в трех точках Тюмени, выбранных случайным образом: Тюменский дом печати (Центральный район); Институт геологии и нефтегазодобычи Тюменского индустриального университета (Ленинский район); Строительный институт Тюменского индустриального университета (Калининский район).

Источниками водоснабжения Центрального и Ленинского районов являются Метелевский и Велижанский водозаборы, источником водоснабжения Калининского района — Метелевский водозабор.

В ходе исследований были определены органолептические, физико-химические показатели качества воды в отобранных пробах.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

*Органолептические показатели качества питьевой воды
Центрального, Ленинского, Калининского районов г. Тюмени*

Номер пробы	Дата (дни)	Органолептические показатели качества воды							
		Цветность (градусы)		Запах (баллы)		Вкус (баллы)		Мутность (мг/дм ³)	
		Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ
Центральный район									
1	30.09.17	10	20	0	2	0	2	1,5	1,5
2	13.10.17	15	20	1	2	1	2	1,5	1,5
3	02.11.17	80	20	1	2	1	2	1,5	1,5
4	01.12.17	90	20	2	2	2	2	1,5	1,5
Среднее значение		48,75	20	1	2	1	2	1,5	1,5
Ленинский район									
1	30.09.17	8	20	0	2	0	2	1,4	1,5
2	13.10.17	10	20	0	2	0	2	1,5	1,5
3	02.11.17	56	20	1	2	1	2	1,5	1,5
4	01.12.17	65	20	2	2	1	2	1,5	1,5
Среднее значение		22,25	20	0,75	2	0,5	2	1,48	1,5
Калининский район									
1	30.09.17	4	20	4	2	1	2	1,7	1,5
2	13.10.17	10	20	6	2	2	2	1,8	1,5
3	02.11.17	17	20	8	2	3	2	2,0	1,5
4	01.12.17	20	20	10	2	4	2	2,4	1,5
Среднее значение		12,75	20	7	2	2,5	2	1,98	1,5

По данным исследований в Центральном и Ленинском районе показатель по цветности превышает норму, что связано с износом коммуникаций. Для воды Калининского района характерен запах хлора и показатель превышает норму более чем в два раза, что связано с наличием большого количества неорганизованных стоков.

Показатели по вкусу и мутности также превышают нормы в Калининском районе.

Результаты комплексных исследований физико-химических показателей питьевой воды, отобранной в Центральном, Ленинском и Калининском районах представлены в таблице 2.

Таблица 2

*Физико-химические показатели качества питьевой воды
Центрального, Ленинского, Калининского районов г. Тюмени*

Номер пробы	Дата	Физико-химические показатели качества воды									
		Хлориды (мг/дм ³)		Сульфаты (мг/дм ³)		Ионы аммония (мг/дм ³)		Водородный показатель, рН		Окислительно-восстановительный потенциал Е, мВ	
		Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ	Факт	ГОСТ
Центральный район											
1	30.09.17	90	350	50	500	0,6	0,5	5,8	6,0–9,0	–159,4	–
2	13.10.17	88	350	54	500	1,2	0,5	5,8	6,0–9,0	–140,8	–
3	02.11.17	86	350	60	500	1,8	0,5	5,8	6,0–9,0	–132,4	–
4	01.12.17	80	350	66	500	2,0	0,5	5,9	6,0–9,0	–128,5	–
Среднее значение		86	350	57,5	500	1,4	0,5	5,8	6,0–9,0	–140,3	–
Ленинский район											
1	30.09.17	30	350	34	500	0,6	0,5	5,8	6,0–9,0	–160,7	–
2	13.10.17	28	350	37	500	1,2	0,5	5,8	6,0–9,0	–133,2	–
3	02.11.17	24	350	42	500	1,5	0,5	5,8	6,0–9,0	–132,5	–
4	01.12.17	21	350	46	500	2,0	0,5	5,8	6,0–9,0	–130,7	–
Среднее значение		26	350	39,8	500	1,3	0,5	5,8	6,0–9,0	–139,3	–
Калининский район											
1	30.09.17	367	350	37	500	0,4	0,5	5,6	6,0–9,0	–108,3	–
2	13.10.17	384	350	39	500	0,5	0,5	5,6	6,0–9,0	–79,0	–
3	02.11.17	396	350	41	500	0,7	0,5	5,6	6,0–9,0	–78,0	–
4	01.12.17	420	350	44	500	0,9	0,5	5,6	6,0–9,0	–75,5	–
Среднее значение		392	350	40,25	500	0,6	0,5	5,6	6,0–9,0	–67,7	–

Данные исследований показали, что содержание ионов аммония превышает норму во всех районах вследствие изношенности коммунальных сетей, в Калининском районе превышение незначительное, в Центральном и Ленинском районах — более чем в два раза.

В Калининском районе содержание хлорид-ионов превышает норму, это обусловливается попаданием в водоем хозяйственно-бытовых стоков. Повышенное содержание хлоридов наносит вред здоровью человека: ухудшает вкусовые качества воды, увеличивает вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний систем кровообращения и т. д.

Также повышенное содержание хлоридов приводит к быстрому износу трубопроводов, к возникновению накипи на нагревательных элементах бытовой техники, снижает теплопроводность систем теплоснабжения в помещениях, разрушает стенки труб и радиаторов отопления.

Таким образом, на основании полученных результатов сделаны следующие выводы:

1. По органолептическим показателям обнаружено несоответствие гигиеническим нормативам питьевой воды:

- в Центральном и Ленинском районах наблюдается отклонение показателей по цветности от установленной нормы, что связано с износом системы коммуникаций [1].

- в Калининском районе наблюдается отклонение показателей от нормы сразу по трем параметрам: по запаху, вкусу и мутности. Вода имеет выраженный запах хлора, что связано с наличием большого количества неорганизованных стоков [2].

2. По химическому составу обнаружено несоответствие ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа [3]:

- в Центральном и Ленинском районах содержание ионов аммония превышает норму более чем в два раза, вследствие изношенности коммунальных сетей;

- в Калининском районе содержание ионов аммония незначительно превышает норму, содержание хлорид-ионов превышает норму в 1,2 раза.

1. Водородный показатель питьевой воды во всех районах Тюмени соответствует 5,6–5,8 (норма 6,0–9,0) [3].

По полученным результатам исследования для повышения качества трубопроводной воды предлагается проведение следующих мероприятий:

- усовершенствование технологии очистки воды на водозаборах;
- проведение капитального ремонта системы коммуникаций;
- при строительстве нового жилья предусматривать установку фильтров в каждой квартире.

Библиографический список

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901798042>.
2. СанПиН 2.1.4.1176-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения, санитарная охрана водисточников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://helpiks.org/4-54487.html>.
3. ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа. – Введ. 1974-07-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 17 с.

Сведения об авторах

Двойникова Анна Васильевна, к. т. н., доцент кафедры техносферной безопасности, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89044915557, e-mail: dvojnikovaav@tyuiu.ru

Яговтсева Ирина Алексеевна, специалист второй категории кафедры техносферной безопасности, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89224822458, e-mail: jagovtsevaia@tyuiu.ru

Information about the authors

Dvoynikova A. V., Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Technosphere Safety, Industrial University of Tyumen, phone: 89044915557, e-mail: dvojnikovaav@tyuiu.ru

Yagovtseva I. A., Specialist of the 2nd category at the Department of Technosphere Safety, Industrial University of Tyumen, phone: 89224822458, e-mail: jagovtsevaia@tyuiu.ru