

А. А. Болотина, А. И. Ахременя

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ОБЩЕЖИТИЯХ БГМУ БЕЗ ОЧИСТКИ И С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВ РАЗНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

Научный руководитель: канд. хим. наук, доц. Т. И. Борщанская

Кафедра общей гигиены,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

A. A. Bolotina, A. I. Akhremenya

DETERMINATION OF THE TOTAL HARDNESS OF THE CENTRALIZED WATER SUPPLY SYSTEM IN THE DORMITORIES OF BELARUSIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY WITHOUT CLEANING AND USING FILTERS OF DIFFERENT BRANDS

Tutor: Ph.D., associate professor T. I. Barshchenskaya

Department of General Hygiene,

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме: В статье представлены результаты исследования общей жесткости воды централизованной системы водоснабжения в общежитиях Белорусского государственного университета (БГМУ). Проведен сравнительный анализ результатов очистки воды с использованием фильтров разных торговых марок.

Ключевые слова: жесткость воды, комплексонометрическое титрование.

Resume. The article presents the results of studies of the overall water hardness of the centralized water supply system in the dormitories of the Belarusian State University (BSMU). A comparative analysis of the results of water purification using filters of different brands.

Keywords: rigidity, complexometric titration.

Актуальность. Жесткость воды - совокупность химических и физических свойств воды, обусловленная наличием в ней преимущественно солей кальция и магния.

Недостаточное поступление ионов кальция и магния с водой (употребление мягкой воды) может привести к патологиям сердечно-сосудистой системы (аритмия, реже инфаркты), желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, язвы, желтуха и т.д.), способствовать развитию кариеса, а также может стать причиной внезапной младенческой смертности.

При употреблении воды, с избытком содержания солей щелочноземельных металлов могут возникнуть проблемы с опорно-двигательной системы (артриты, полиартриты), происходит разрушение естественной жировой пленки кожи, Использование воды с повышенной жесткостью в бытовых целях приводит к образованию накипи, что наносит значительный ущерб бытовой технике.

И только употребление воды средней жесткости является безопасным как пищевых так и бытовых целях.

Студенты, проживающие в общежитиях БГМУ, при использовании воды из централизованной системы водоснабжения, ежедневно сталкиваются с проблемой образования накипи. Кроме того, вода имеет запах, цвет, привкус и, к сожалению,

использование фильтров не всегда позволяет полностью избавиться от этих проблем.

Цель: изучить показатели общей жесткости воды централизованной системы водоснабжения в общежитиях БГМУ без очистки и с использованием фильтров разных торговых марок.

Задачи:

1. Установить соответствие показателей общей жесткости воды из централизованной системы водоснабжения в общежитиях БГМУ требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

2. Определить эффективность использования фильтров «Brita», «Барьер» и «Аквафор» для изменения показателей общей жесткости воды.

Материалы и методы. Для проведения анализа воды из общежитий №1(Советский район), №2 (Октябрьский район) №4, 6 (Московский район) были взяты пробы воды в объеме 2 литра из каждого общежития. Каждая проба воды была разделена на 4 равные части. Три из них проходили очистку путём фильтрации с помощью фильтров: «BRITA», «Аквафор» и «Барьер». В качестве контрольного образца использовалась бутилированная вода «Aqua Darida негазированная» с указанной на этикетке жесткостью (4-6 мг-экв/л). Анализ проводился методом комплексонометрического титрования. В колбу для титрования помещали 50 мл анализируемой воды, добавляли 5 мл аммиачного буферного раствора. В качестве индикатора использовался краситель эриохром черный, в качестве титранта - раствор этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА). Титрование проводили по 3 раза для каждой пробы воды. За результат принималось среднее арифметическое. Жесткость(мг-экв/л) рассчитывалась по формуле (рисунок 1):

$$Ж = \frac{V_{ЭДТА} \cdot N_{ЭДТА} \cdot 1000}{V_{вода}}$$

Рис. 1 – Жесткость воды

Результаты и их обсуждения. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Табл. 1. Значения жесткости воды (мг-экв/л) в общежитиях БГМУ

		Общежитие №1	Общежитие №2	Общежитие №4	Общежитие №6
Нефильтрованная		4,80±0,14	5,21±0,20	5,65±0,18	4,28±0,21
Фильтры	Брита	3,76±0,05	4,59±0,07	4,81±0,02	3,36±0,03
	Барьер	3,55±0,18	4,18±0,21	4,29±0,23	3,35±0,01
	Аквафор	0,63±0,02	1,25±0,05	0,40±0,01	0,14±0,01

Как видно из таблицы показатели общей жесткости нефильтрованной воды из централизованной системы водоснабжения во всех общежитиях БГМУ соответствуют

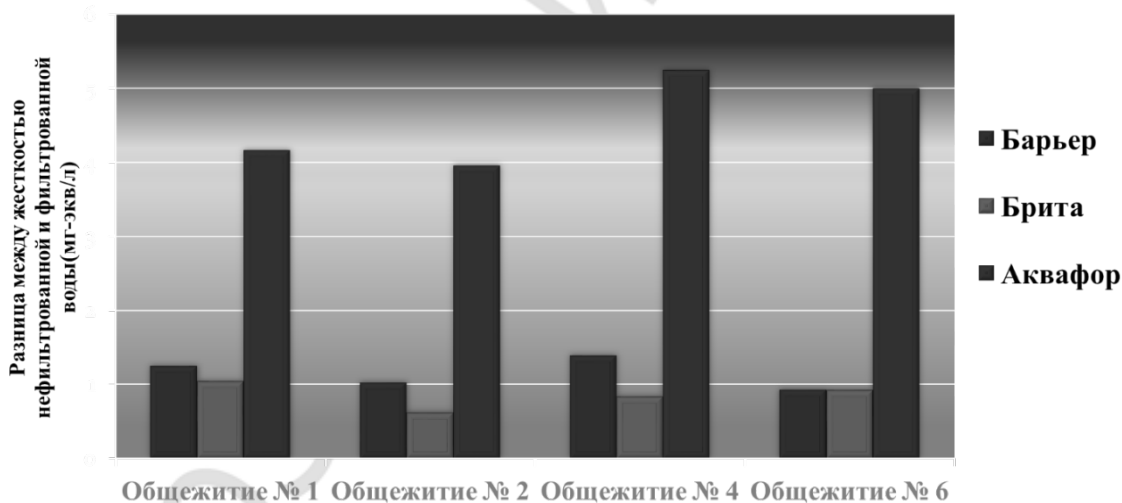
требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Использование фильтров «Brita» и «Барьер» приводит к незначительному снижению показателей общей жесткости и во всех исследуемых пробах жесткость воды остается в пределах средних значений.

Так, при использовании фильтра «Brita» снижение показателей жесткости колеблется в пределах от 0,62 мг-экв/л (общезитие №2) до 1,04 мг-экв/л (общезитие №1), а фильтра «Барьер» от 0,93 мг-экв/л (общезитие №6) до 1,36 мг-экв/л (общезитие №4).

В то время как фильтрация воды с применением фильтра «Аквафор» привела к значительному снижению показателей общей жесткости во всех исследованных образцах и колеблется в пределах от 3,96 мг-экв/л (общезитие №2) до 5,25 мг-экв/л (общезитие №4) (диаграмма 1). Ежедневное употребление мягкой воды может способствовать развитию кариеса, ряда заболеваний в детском возрасте, патологий сердечно-сосудистой системы, ЖКТ и т.д.

Снижение жесткости воды после фильтрации с использованием фильтров «Brita», «Барьер» и «Аквафор» по сравнению с нефilterованной водой наглядно продемонстрировано на диаграмме 1.



Диагр. 1 - Снижение жесткости воды в сравнении с нефilterованной водой

Выводы:

1 Показатели общей жесткости воды из централизованной системы водоснабжения в общезитиях № 1, 2, 4, 6 БГМУ соответствуют требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

2 Использование фильтра «Brita» приводит к снижению жесткости воды снижается в среднем на 17,2%, фильтра «Барьер» - на 23,0%. Во всех исследуемых пробах жесткость воды остается в пределах средних значений.

3 Использовании фильтра «Аквафор» приводит к резкому снижению жесткости воды (в среднем на 87,8%) Ежедневное употребление мягкой воды (с

общей жесткостью ниже 2 мг-экв/л) может способствовать развитию кариеса, ряда заболеваний в детском возрасте, патологий сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и т.д.

Литература

1. СанПиН 10-124 РБ 99 Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
2. Трифонова, А.Н. Качественный и количественный анализ. Лабораторный практикум: учеб.-метод. Пособие для студентов химического факультета/ А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2011. – 117 с.
3. Гигиена и экология человека: Учебник/ В.М.Глиненко, В.А. Катаева, А. М. Лакшин [и др.]. – М.: Издательство «Минское информационное агенство», 2010. – 552 с.