

А.С. Ковш, 4 курс

Научный руководитель – Т.М. Натынчик, старший преподаватель

Полесский государственный университет

Введение. Проблема загрязнения водных ресурсов является актуальной в связи с продолжающимся ростом антропогенной нагрузки на природную среду. Современные проблемы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и сравнительно небольших населенных пунктов в настоящее время вызывают особый интерес. Большая часть промышленных предприятий осуществляет сброс в канализацию недостаточно очищенных сточных вод, которые затем попадают в открытые водоемы, загрязняя окружающую среду и негативно влияя на здоровье людей.

Недостаточно очищенные сточные воды промышленных предприятий являются основным источником загрязнения водоемов. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые, в основном, проявляются в изменении физических свойств воды: придают неприятный запах, привкус; происходит изменение химического состава воды и появления в ней токсичных веществ [1].

До сих пор рост очистных сооружений отставал от роста потребления воды. И на первый взгляд в этом заключается корень зла. На самом деле все обстоит гораздо серьезнее. Даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10 % органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Такая вода вновь может стать пригодной для потребления только после многократного разбавления чистой природной водой. И здесь для человека важно соотношение абсолютного количества сточных вод, хотя бы и очищенных, и водного стока рек [2].

Централизованная сеть хозяйственно-питьевого водопровода города Гродно составляет 850,3 км. Общая протяженность сетей водоснабжения – около 1230 км.

ГУКПП «Гродноводоканал» информирует, что питьевая вода добывается из артезианских скважин глубиной 250–300 метров [4]. Питьевая вода безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу, имеет благоприятные органолептические свойства и полностью соответствует гигиеническим нормативам СанПиН 10-124 РБ 99 [5].

Цель работы – анализ контроля качества питьевой воды по санитарно-микробиологическим показателям города Гродно.

Город Гродно уже более десяти лет получает всю питьевую воду в систему централизованного водоснабжения только из подземных источников. Водоснабжение осуществляется тремя подземными водозаборами:

- Водозабор «Гожка». Мощность водозабора составляет 90 тыс.м³/сутки.
- Водозабор «Пышки». Мощность водозабора составляет 20 тыс.м³/сутки.
- Водозабор «Чеховщина». Мощность водозабора составляет 30 тыс.м³/сутки.

В основе гигиенических требований к качеству питьевой воды лежит принцип безопасности в эпидемическом отношении, безвредности по химическому составу и благоприятности по органолептическим свойствам. В качестве источников водоснабжения используются системы централизованного водоснабжения и колодцы [3].

Качество питьевой воды, подаваемой населению г. Гродно, контролируется санитарно-эпидемиологическим отделом Гродненского районного центра гигиены и эпидемиологии в соответствии с требованиями санитарных правил и норм №10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Контроль качества питьевых вод города Гродно проводили на примере водозабора «Гожка» по основным показателям за 2021 г. (таблица).

Таблица – Контроль качества питьевой воды водозабора “Гожка”

Показатель	Единицы измерения	Исходная вода	Вода перед поступлением в распределительную сеть	ПДК
<i>Микробиологические и паразитологические показатели:</i>				
Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 см ³	не обнаружены	не обнаружены	отсутствие
Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 см ³	не обнаружены	не обнаружены	отсутствие
Общее микробное число	число образующих колоний бактерий в 1 см ³	7	2	50
Споры сульфитредуцирующих клостридий	число спор в 20 см ³	исключен	не обнаружены	отсутствие
<i>Органолептические показатели:</i>				
Запах (при 20 °С/при нагревании до 60 °С)	баллы	2/2	1/1	2/2
Привкус	баллы	-	1	2
Цветность	градусы	6,0	5,0	20,0
Мутность	мг/дм ³	1,40	<0,58	1,50
<i>Обобщенные показатели:</i>				
Окисляемость перманганатная	мг/дм ³	2,26	1,27	5,00
Нефтепродукты (суммарно)	мг/дм ³	0,023	0,010	0,100
ПАВ (анионактивные)	мг/дм ³	<0,025	<0,025	0,500
<i>Неорганические вещества:</i>				
Железо (Fe, суммарно)	мг/дм ³	0,66	0,11	0,30
Марганец (Mn, суммарно)	мг/дм ³	0,048	0,025	0,100
Медь (Cu, суммарно)	мг/дм ³	0,006	0,011	1,000
Цинк (Zn)	мг/дм ³	<0,005	0,009	5,000
Нитраты	мг/дм ³	<0,20	1,89	45,00
Сульфаты	мг/дм ³	1,44	1,60	500,00
Хлориды	мг/дм ³	4,96	18,95	350,00
Нитриты	мг/дм ³	<0,20	<0,20	3,00
Аммиак и ионы аммония	мг/дм ³	0,55	<0,50	1,50

Анализ санитарно-микробиологических и паразитологических показателей не превышают уровня ПДК и соответствуют гигиеническому нормативу.

Одним из важных показателей является железо, содержание которого снизилось с 0,66 мг/дм³ до 0,11 мг/дм³, т.е. на 83 %.

Процесс обезжелезивания воды производится на станции обезжелезивания, предназначенной для удаления из обрабатываемой воды железа до уровня, удовлетворяющего требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 [5] методом упрощенной аэрации при содержании железа в исходной воде 1,1–6,0 мг/дм³.

Исходная вода насосами подается в распределительные желоба фильтров, расположенных на высоте 1,8 м над уровнем воды, где за счет высоты падения происходит обогащение воды необходимым количеством кислорода воздуха. Затем проходит через слой фильтрующей загрузки и через дренажную систему по сборному трубопроводу подается в РЧВ. Дренажная система, расположенная под поддерживающими слоями, служит для сбора отфильтрованной воды и равномерного распределения промывной воды. Фильтры открытые, скорые, железобетонные, прямоугольной формы. Для загрузки фильтров использован колотый гранит и верхний слой – кварцевый песок с крупностью зерен 1,0–2,0 мм, высота загрузки 1200 мм. Подача воздуха осуществляется компрессорами. Для обеззараживания воды используется гипохлорит натрия, получаемый путем электролиза водного раствора хлорида натрия (поваренной соли). Поэтому мы можем наблюдать увеличение хлоридов с 4,96 мг/дм³ до 18,95 мг/дм³, т.е. почти в 4 раза.

Обеззараживание воды осуществляется в соответствии с графиком, согласованным с ГУ «Гродненский зональный ЦГЭ».

Выводы. Резюмируя все вышесказанное, можно отметить то, что цикл очистки воды, поступающей со скважин ГУКПП «Гродноводоканала» строго нормирован. Результаты очистки полностью удовлетворяют требованиям СанПиН10-124 РБ 99.

Список использованных источников

1. Гольфман М.И. Коллоидная химия / М.И. Гольфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. СПб.: Лань, 2004. 336 с.
2. Когановский А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко. Л.: Химия, 1983. 288 с.
3. Методы подготовки питьевой воды – ГУКПП “Гродноводоканал” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vodokanal.grodno.by/article.php?id=167&pid=163> – Дата доступа: 23.03.2022.
4. Общая характеристика состояния систем водоснабжения – ГУКПП “Гродноводоканал” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vodokanal.grodno.by/article.php?id=165&pid=163> – Дата доступа: 20.03.2022.
5. Санитарные правила и нормы “Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества” : СанПиН от 19.10.1999 №46. – Введ. 19.10.1999. – Минск : Минздрав РБ, 1999. – 48 с.