

что именно нитратное загрязнение грунтовых вод делает проблему сельского водоснабжения одной из острейших экологических проблем Беларуси.

Увеличение и накопление азотсодержащих соединений в природных водах нашей республики и за ее пределами требует, как снятия антропогенных нагрузок, так и улучшения качества питьевой воды путем применения прогрессивных и экономичных методов водоподготовки.

Список цитированных источников

1. Экологический бюллетень. 2013 г. – Минск, 2014. Редактор: В.Ф. Логинов, Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь.

2. Состояние окружающей среды Республики Беларусь : нац. доклад / М-во природ. ресур. и окружающей среды Республики Беларусь, гос. науч. учр-е «Инс-т природопользования нац. Академии наук Беларуси». – Минск : Белтаможсервис, 2010. – 150 с.

3. Майский, В.В. Фармакология и рецептура: учебник для уч-ся мед. училищ / В.В. Майский [и др.]. – М.: Медицина, 1986.

4. Ильницкий, А.П. Канцерогенные вещества в водной среде / А.П. Ильницкий [и др.]. – М.: Наука, 1993.

5. СанПиН 10-124 РБ 99. Санитарные правила и нормы. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Минздрав РБ. – Минск, 1999.

6. Качество питьевых подземных вод в сельских населенных пунктах Беларуси // Информационный бюллетень. - Мн.: БелНИЦ «Экология». – 1997. - № 5(12) – 22 с.

УДК 628.16.08/09

Сук Е.В.

Научный руководитель: профессор Житенёв Б.Н.

ФУЛЬВАТЫ И ГУМАТЫ ЖЕЛЕЗА В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ, МЕТОДЫ ИХ УДАЛЕНИЯ

Целью настоящей работы является оценка совместного влияния массовых концентрации (МК) коагулянта $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ и флокулянта полиакриламида (ПАА) на процесс удаление железоорганических комплексов (ЖОК) воды при различных значениях активной реакции среды.

Введение

Наличие железа в природных водах связано с широким распространением этого элемента в природе. Железо составляет 4,56 % массы всей земной коры. Именно поэтому избыточное железо присутствует повсеместно, охватывая почти все источники водоснабжения. Даже такие низкие концентрации, как 0,3-0,4 мг/дм³, могут вызвать появление пятен на сантехнике и ткани, брак в производстве. Более высокие концентрации придают воде характерный металлический привкус. При движении воды по трубам соединения железа осаждаются на стенках, что приводит к снижению площади живого сечения, увеличению гидравлического сопротивления и уменьшению срока эксплуатации. Для того чтобы обеспечить выполнение требований СанПиН 10-124 РБ 99 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества", требуется проводить очистку природной воды от соединений железа. Одной из причин, обуславливающих сложность решения этой проблемы, является многообразие форм существования соединений железа в природной воде. На территории

Брестского региона расположены пять наиболее крупных болот и большие площади заболочены, а болота являются основными источниками гуминовых веществ. В подземных водах, имеющих подпитку из лесных озер и болот, металлы, в том числе и железо, могут находиться в составе прочных комплексов с гуминовыми кислотами и фульвокислотами.

При использовании традиционных технологических схем обезжелезивания – упрощенная (глубокая) аэрация – фильтрование, находящиеся в воде ионы железа могут окисляться до Fe^{3+} , однако процессу гидролиза во многом мешают гуминовые кислоты, образующие с Fe^{3+} стабильную систему Fe-ГК, что делает данные методы обезжелезивания малоэффективными.

Анализ работ [1, 2, 3] показал, что соединения железа с гуминовыми веществами обладают низкой коагуляционной способностью из-за защитного действия органических веществ. Окисление такой воды кислородом и озоном приводит к окислению железа до трехвалентного состояния, которое остается в растворе и не коагулирует. Только при повышении pH начинается процесс коагуляции комплексов железа с гуминовыми веществами, что связано со снижением защитного действия органических веществ.

Методика исследований

В данной работе в качестве объекта исследования была выбрана вода из р. Мухавец, типичной для нашего региона. Величина перманганатной окисляемости ($12,8 \text{ мг } O_2/\text{дм}^3$) и концентрация железа ($2,6 \text{ мг}/\text{дм}^3$) свидетельствуют о наличии ЖОК. Аэрирование с последующим фильтрованием не снижало массовую концентрацию железа. Исследовалось влияние МК алюминия и ПАА которые изменялись путем введения коагулянта $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ и флокулянта [4] при различных значениях активной реакции среды, которая регулировалась введением 0,1N растворов NaOH и HCl. МК железа определялась, после 30 минут отстаивания по стандартной методике ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа» с применением сульфосалициловой кислоты. В качестве функции отклика принята остаточная МК железа связанного в органические комплексы, которая определялась по методике [5].

Массовая концентрация железа определялась с использованием спектрофотометра СФ-830 с кварцевой кюветой (с длиной оптического пути 10 мм). Анализировались спектры исследуемой воды до и после обработки при длине волны 430 нм. По результатам спектрофотометрических исследований оценивался эффект снижения общей МК железа и МК железа, связанного в органические комплексы.

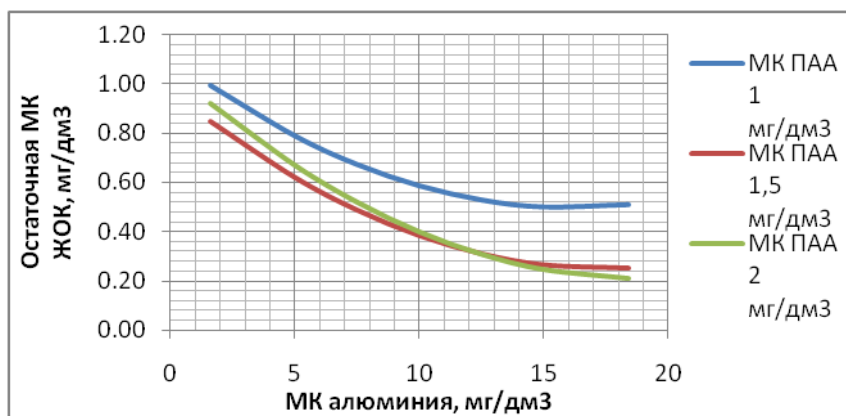


Рисунок 1 – Влияние МК алюминия на удаление ЖОК при различных МК ПАА и активной реакции среды равной 6

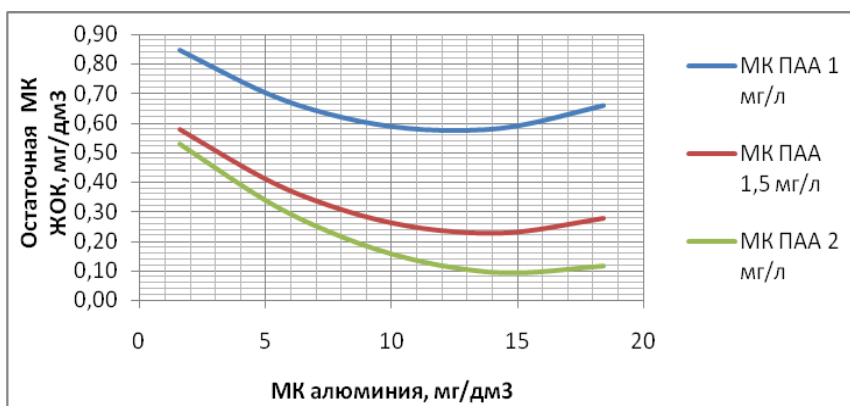


Рисунок 2 – Влияние МК алюминия на удаление ЖОК при различных МК ПАА и активной реакции среды равной 7

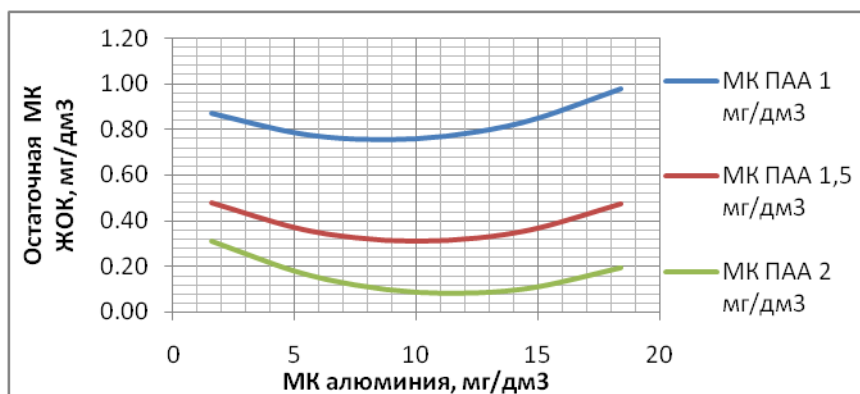


Рисунок 3 – Влияние МК алюминия на удаление ЖОК при различных МК ПАА и активной реакции среды равной 8

Из рис. 1-3 видно, что МК алюминия в пределах от 1,6 мг/дм³ до 12 мг/дм³ наиболее интенсивно снижает остаточную МК ЖОК в воде р. Мухавец. Так, остаточная МК железа 0,3 мг/дм³, соответствующая требованиям СанПиН 10-124 РБ 99, достигается:

- при pH=6, МК алюминия равной 13 мг/дм³ и МК ПАА – 1,5-2 мг/дм³;
- при pH=7, указанная величина достигается МК алюминия равной 8 мг/дм³ и МК ПАА 1,5 мг/дм³ или МК алюминия 6 мг/дм³ и МК ПАА – 2 мг/дм³. Наибольшая эффективность удаления ЖОК достигается при МК алюминия 15 мг/дм³ и МК ПАА – 2 мг/дм³ и составила 0,1 мг/дм³
- при pH=8 усилилось влияние МК ПАА на эффект удаления ЖОК, так при МК алюминия равной 10 мг/дм³ и МК ПАА 1; 1,5 и 2 мг/дм³ остаточная МК ЖОК составила 0,76; 0,32 и 0,08 мг/дм³ соответственно.

Заключение

На основании априорной информации, установлена возможность удаления железоорганических комплексов коагулированием. Для интенсификации этого процесса были проведены исследования по совместному влиянию массовой концентрации коагулянта (Al₂(SO₄)₃·18H₂O), флокулянта (полиакриламид [-CH₂CH(CONH₂)-]_n) и активной реакции среды на остаточную массовую концентрацию железоорганических комплексов. Установлены оптимальные параметры, при которых достигается:

- наибольший эффект удаления железоорганических комплексов – 97 % при МК алюминия 10 мг/дм³, ПАА – 2 мг/дм³ и pH=8;

- остаточная МК железа $0,3 \text{ мг/дм}^3$, соответствующая требованиям Сан-ПиН10-124 РБ 99, достигнута при МК алюминия 10 и 15 мг/дм^3 и активной реакции среды равной 6,5 и 5,8 соответственно и МК ПАА – $1,5 \text{ мг/дм}^3$

Список цитированных источников

1. Сериков, Л.В. Коллоидные системы подземных вод Западно-Сибирского региона / Л.В. Сериков, Л.Н. Шиян, Е.А. Тропина // Изв.ТПУ. – Томск, 2006. – № 6. – С. 309.
2. RamuneAlbrektiene. The removal of iron-organic complexes from drinking water using coagulation process/ RamuneAlbrektiene, MindaugasRimeika, ErnestaLubyte//The 8th International Conference. – Vilnius, 2011
3. Тропина, Е.А. Аппаратурно-технологическая система получения питьевой воды из подземных источников Западно-Сибирского региона / Е.А. Тропина // ТПУ – Томск, 2007.
4. ТКП 45-4.01-31-2009 (02250) Сооружения водоподготовки. Строительные нормы проектирования/Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2009.
5. Сериков, Л.В. Патент 2216019 РФ МКИ7 G01N 31/22, 33/18, 21/78 Способ определения железа в воде // Л.В. Сериков, Е.А. Тропина, Л.Н. Шиян № 2002121705, заявл 06 08 2002, опубл 10 11 2003 Бюл № 31

УДК 331.04

Супрунюк В.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Концевич П.С.

СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА БРЕСТА

Целью настоящей работы является разработка методов и путей решения экологической проблемы города, связанной с вредными выбросами автотранспорта.

Предмет исследования – экология города Бреста.

Объект исследования – автомобильный транспорт.

Количество автотранспорта на Земле с каждым годом только возрастает и нетрудно спрогнозировать экологическую обстановку через пару десятков лет. Для этого нужно уже сейчас искать пути решения данной проблемы, т. к. потом уже может быть поздно.

В результате накопления различных загрязнений в атмосфере, в первую очередь фреонов, происходит разрушение озонового слоя, который предохраняет земную поверхность от солнечной радиации. Загрязнения, поступающие в атмосферу, с осадками возвращаются на Землю и попадают в водоемы и почву.

Сточными водами предприятий промышленности и агропромышленного комплекса загрязняются реки, озера и моря. Считается, что в водоемы попадает свыше 500 тыс. различных веществ. Тяжелые металлы – ртуть, цинк, медь, кадмий, попавшие в водоем, активно поглощаются животными и рыбами, которые или сами погибают, или отравляют людей, использующих их в пищу [1].

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными предприятиями и ав-