

сектора малого предпринимательства должны быть направлены на его финансовую поддержку и сокращение административных барьеров, упрощение регистрации бизнеса, уменьшение бремени налогообложения, замену обязательной сертификации ряда товаров, работ, услуг добровольным декларированием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борушко, Е.П. Пути повышения эффективности государственного регулирования сектора малого и среднего предпринимательства / Е.П. Борушко, Е.А. Кузьмич // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. № 3, 2010.
2. Гилевич, В.Ф. Совершенствование механизма государственной поддержки малого предпринимательства / В.Ф. Гилевич // Экономика. Финансы. Управление. № 7, 2009.
3. Вербитская, Н.И. Время перемен для малого бизнеса / Н.И. Вербитская // Экономика Беларуси. №1, 2009.

УДК 628.1

Эффективность использования лигнина при дезодорировании хлорированной воды

Халюкова В.В., Лосянкова Л.В.

(научный руководитель – *Богданович Т.Ф.*)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Вода – источник жизни на земле и важнейшая составляющая часть всего живого. Она входит в состав всех органов и тканей человека, поддерживает все физиологические процессы.

Кроме удовлетворения физиологических потребностей организма она необходима и для многих других целей, например, санитарно-бытовых и технических.

Снабжение водой является одной из важнейших проблем развития мирового общества. Результаты научных исследований подтвердили, что от чистоты воды, употребляемой для питья, во многом зависит здоровье человека. Поэтому вопрос очистки воды заслуживает большого внимания.

С начала XI века во всем мире хлорирование является основным способом обеззараживания питьевой воды, поскольку снижает концентрацию болезнетворных микроорганизмов до безопасного уровня. Доступность и умеренная стоимость хлора, а также большой опыт работы с этим реагентом обеспечили ему исключительную роль среди реагентов водоподготовки. Ежегодный расход хлора на Минской очистной водопроводной станции УП «Минскводоканал» составляет примерно 730 тонн.

Однако этот реагент имеет существенные недостатки, главный из которых – высокая токсичность хлора и хлорсодержащих соединений, образующихся при взаимодействии с содержащимися в воде органическими веществами. К настоящему времени уже выделено более 300 токсичных химических соединений, которые появляются в воде в результате хлорирования.

Употребление загрязненной хлорорганикой водопроводной воды опасно не только при питье: эти вещества способны проникать сквозь неповрежденную кожу в то время когда человек принимает ванну или душ. Так как в этом случае площадь контакта кожи с водой максимальна, то количество канцерогенных веществ, попадающих в организм «поверхностным» путем может быть очень существенным.

К другим недостаткам хлора относится тот факт, что он, в основном, воздействует на вегетативные формы бактерий, не причиняя вреда спорам. Не очень активен хлор и по отношению к вирусам, не действует на цисты простейших.

На основании проведенного эксперимента НИИ физико-химических проблем при БГУ, в котором были проанализированы 5 методов очистки водопроводной воды, которая была одновременно загрязнена различными хлорсоединениями.

Анализ полученных результатов показывает, что наиболее неэффективной по степени удаления хлорсодержащих загрязнителей является технология, моделирующая сегодняшний технологический процесс, осуществляемый на Минской ОВС. В этом варианте не происходит удаление активного хлора и хлороформа.

На основании полученных данных мы провели свой собственный эксперимент по дезодорированию хлорированной воды. Пробы воды с явно выраженным запахом хлора были взяты во Фрунзенского района г. Минска. воды была помещена в 3 колбы по 100 мл. в первую колбу был добавлен 5 г активированного угля, во вторую

полифепан (лигнин) 5 г, в третью коллоидное серебро 5 мл. После 10 минут взаимодействия запах хлора отсутствовал во 2-й и 3-й пробах (таблица 1)

Таблица 1 – Результаты эксперимента

№ пробы	1	2	3
Объем	100 мл	100 мл	100 мл
Начальное состояние	<u>Ярко выраженный запах хлора</u>		
Адсорбенты	Активированный уголь (5г)	Лигнин (5г)	Коллоидное серебро (5 мл)
Результат исследования	Заметный запах	Отсутствие запаха	Отсутствие запаха

В ходе дальнейшего анализа результатов органолептического эксперимента было выявлено, что лигнин наиболее эффективен из предложенных методов дезодорирования хлорированной воды.

ЛИГНИН – органическое полимерное соединение, содержащееся в клеточных оболочках сосудистых растений; вызывает их одревеснение. Древесина лиственных пород содержит 20–30% лигнина, хвойных – до 50%. Лигнин не изготавливают специально; он и его химически модифицированные формы являются отходами биохимического производства. В ходе физико-химической переработки растительной ткани молекулярная масса лигнина уменьшается в несколько раз, а его химическая активность возрастает.

Взаимодействие лигнина и хлора более эффективно адсорбирует различные хлоросодержащие органические соединения – производные фенолов, жирных и смоляных кислот в сравнении с коллоидным серебром. Реакции замещения и присоединения приводят к введению атомов хлора в структуру остаточного лигнина. В природных водах лигнин разрушается примерно через 200 суток. Но при разложении лигнина появляются проблемы с его дальнейшей утилизацией, требующие дальнейших исследований. А также в отличие от активированного угля, который импортируется к нам из России, Беларусь имеет собственные запасы лигнина.

Ежегодно республика закупает примерно 200 тыс. тонн активированного угля только для водоподготовки. Минимальная цена ко-

того составляет 500 000 руб. за тонну при том, что начальная цена лигнина на аукционе, который состоялся 25 февраля 2010 г в г. Гомеле, составила 10800 руб. за тонну. Что является подтверждением того, что использование лигнина для очистки хлоросодержащей воды было бы не только эффективным, но и позволило бы минимизировать расходы на данное мероприятие. Данный метод требует дальнейшего подробного исследования, но основываясь на уже полученных предварительных результатах можно сделать следующее заключение:

– в целях сокращения риска появления в питьевой воде стойких органических загрязнителей необходимо уже сегодня предпринять целый ряд мер как по разработке альтернативных технологий обеззараживания воды, полностью исключающих использование хлора и его соединений, так и по совершенствованию существующих технологий водоподготовки;

– в целях самозащиты население должно знать все негативные последствия, которые могут быть при употреблении хлорированной воды, и использовать для питья не хлорированную воду (либо бутилированную, либо отфильтрованную через угольные фильтры);

– также необходимо разработать нормативный документ, в соответствии с которым вода, содержащая активный и связанный хлор не может относиться к питьевым, а может быть использована только для хозяйственно-бытовых нужд, исключающих питье;

– в частности, для города Минска уже сегодня реально существуют несколько вариантов получения питьевой воды с минимальным содержанием хлора. К числу которых относится и предложенный нами метод с использованием лигнина, который был бы не только эффективнее используемого в настоящее время метода, но и более экономичнее, но это требует дальнейшей проработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриншпан, Д.Д. Вода должна быть питьевой, т.е. без хлора / Д.Д. Гриншпан, И.А. Застенская. – www.thp.bsu.by/private/rus/razrabotki.tiles /labcellst.htm.

2. Кондратьев, С.В. Водоснабжение войск в современном бою: учебно-методическое пособие / С.В. Кондратьев; под ред. Ю.В. Костко. – Минск: БНТУ, 2008. – 272 с.