

**Использование новых технологических решений для регулирования содержания фтора в питьевой воде**

**Научный руководитель – Чудновский Семен Матвеевич**

***Шульжик Анжелика Владимировна***

*Студент (бакалавр)*

Вологодский государственный университет, Факультет экологии, Вологда, Россия

*E-mail: shyljik@icloud.com*

Фтор относится к микроэлементам, содержание которых в воде регламентируется в пределах от 0.7 до 1.1 мг/л (в зависимости от климатической зоны). Для условий всего Северо-Западного региона оптимальное содержание фтора в питьевой воде составляет 1 мг/л. Согласно классификации Габовича Р.Д. все природные воды разделяются на 7 классов. 1-й и 2-й классы характеризуют дефицит фтора в воде. Длительное употребление населением воды, относящейся к этим классам, приводит к массовой пораженности кариесом зубов. Его осложнения приводят к таким последствиям как: воспаление челюстных и лицевых областей; поражение органов слуха, горла, носа; сердечно-сосудистые заболевания; сбои в органах пищеварения. Употребление вод, относящихся к 5, 6 и 7 классам приводит к массовым заболеваниям флюорозом зубов, а также могут спровоцировать серьезные заболевания организма: костные изменения (флюороз); нарушениям нервных импульсов; сбои в работе печени и почек; неправильное функционирование сердца и сосудов; снижение деятельности иммунной системы; нарушения в работе щитовидной железы.[3]

В настоящее время для регулирования содержания фтора в питьевой воде используются следующие методы фторирования и дефторирования. Для фторирования питьевой воды применяют различные фторосодержащие соединения: Кремнефтористая кислота  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ , Фтористый натрий  $\text{NaF}$ , Фтористоводородная кислота  $\text{HF}$ , Фтористый алюминий  $\text{AlF}_3$  и т.д. Для обесфторивания используют метод сорбции фтора осадком гидроксида алюминия, магния или фосфатом кальция и метод фильтрования воды через сорбент. При этом применяемые традиционные методы обесфторивания являются громоздкими и высокочрезвычайно затратными; а реагенты метода фторирования воды относятся к дорогостоящим высокотоксичным веществам.

Для устранения этих причин в ВоГУ разработаны три способа регулирования содержания фтора в питьевой воде:

1. Способ обесфторивания подземных вод и устройство для его осуществления (патент на изобретение РФ № 2274608) [1]. Этот способ предусматривает использование дешевого и экологически чистого (безвредного для здоровья людей) оксида магния. Установка для обесфторивания, которая включена в состав патента, является компактной и легко реализуемой. В состав этой установки включена система для сбора и утилизации осадка - оксифторида магния, который можно и целесообразно использовать для фторирования воды. Таким образом, предлагаемая технология является безотходной.

2. Способ фторирования воды (патент на изобретение РФ № 2181700) [2]. В предлагаемом способе используется полезное свойство оксифторида магния легко растворяться в растворе серноокислого алюминия. Это позволяет совмещать процессы коагуляции воды с процессами фторирования. Этот способ легко реализуем, так как для его внедрения не требуется реконструкция существующих водоочистных сооружений. Кроме того, реагент - оксифторид магния не относится к токсичным веществам.

3. Способ фторирования воды (патент на изобретение РФ № 2452692) [4]. В данном способе предлагается возможность приготовления в течение 30 минут вод-

ной суспензия с 0,22% содержанием  $Mg(OH)F$ , что создает условия для получения за относительно короткий промежуток времени качественного фторсодержащего раствора, не содержащего побочные примеси. Это, в свою очередь, способствует повышению эффективности фторирования, обеспечению необходимой точности дозирования фторсодержащего раствора в исходную воду, уменьшению строительных и эксплуатационных затрат.

В городе Вологда в настоящее время мы проектируем регулирование содержания фтора в питьевой воде по способу фторирования воды, основанному на обеспечении необходимой точности дозирования фторсодержащего раствора на последней стадии очистки воды (патент изобретение РФ № 2452692). А в Вологодском районе в поселке Сосновка мы проектируем обесфторивание по способу, который предусматривает использование дешевого и экологически чистого оксида магния (патент на изобретение РФ № 2274608).

### Источники и литература

- 1) Патент на изобретение РФ № 2274608. Способ обесфторивания подземных вод и устройство его осуществления / Л.Е. Проничева, Г.А. Тихановская, Л.М. Воропай, С.М. Чудновский. – Оpubл. 27.04.02. – Бюл.№12.
- 2) Патент на изобретение РФ № 2181700. Способ фторирования воды / Л.Е. Проничева, Г.А. Тихановская, С.М. Чудновский. – Оpubл. 27.04.02. – Бюл.№12.
- 3) Разработка технологий регулирования содержания фтора при подготовке питьевой воды на водоочистных сооружениях Вологодской области : отчет о НИР / рук. Г.А. Тихановская; отв. С.М. Чудновский; исполн.: Л.М. Воропай, О.П. Ерехинская, Е.А.Хазова, С.А. Алымова, Г.Н. Сорокина. Вологда, 2009. 42 с.
- 4) Патент на изобретение РФ № 2452692. Способ фторирования воды и устройство для его осуществления / С.М. Чудновский, Г.А. Тихановская, Л.М. Воропай, Е.А. Хазова. – Оpubл.10.06.2012. – Бюл.№16.