

оболочек стручков *Pisum sativum*) / И.Г. Шайхиев, С.В. Степанова, К.И. Шайхиева // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. - 2016. - № 3. – С. 77-88.

УДК 628.3

Латыпова А.Ш., студ.,  
Степанова С.В., канд. техн. наук, доц.  
(КНИТУ, г.Казань, Россия)

### **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА РЕАГЕНТОМ, ПОЛУЧЕННЫМ ИЗ ПЛОДОВЫХ ОБОЛОЧЕК ПШЕНИЦЫ**

*Создание доступных эффективных реагентов, с помощью которых возможна очистка сточных вод от ионов двухвалентного железа.*

*Ключевые слова: реагентная очистка, ионы двухвалентного железа, плодовая оболочка пшеницы.*

В природных водах железо встречается, как правило, в регионах месторождений. В малых концентрациях железо встречается практически во всех природных водах в поверхностных и подземных источниках. В болотной воде железа много, десятки миллиграммов на литр, вот почему она имеет коричневый «ржавый» оттенок. В сточные воды железо может попадать из травильных и гальванических цехов, участков подготовки металлических поверхностей, цехов крашения тканей и других производств. Концентрация железа в воде тесно связана с содержанием углекислоты - в кислой среде растворимость соединений железа увеличивается, а в щелочной уменьшается. В водной среде оно присутствует чаще всего в форме бикарбоната, закиси, сульфида [1, 2].

Воды, загрязненные тяжелыми металлами, представляют серьезную опасность с точки зрения их биологической активности, вследствие мутагенного, канцерогенного и патогенного воздействия на биоту. Существует множество методов очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Наибольшее распространение в практике получил реагентный метод. Этот метод включает в себя процессы нейтрализации, окислительно-восстановительные реакции, осаждение и обезвоживание образующегося осадка, и позволяет довольно полно удалять из стоков тяжелые металлы. При этом методе ионы тяжелых металлов переводятся, как правило, в гидроксидные соединения путем повышения pH усредненных стоков до pH их гидратообразования с последующим осаждением, фильтрацией. Нейтрализация свободных минеральных, кислот и химическое осаждение ионов тяжелых металлов

в виде соответствующих гидроксидов, а также основных карбонатов производятся с помощью щелочных реагентов [3].

Данный эксперимент проводили на  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (с концентрацией ионов  $\text{Fe}^{3+}$  100 мг/л). Использовался щелочной реагент, представляющий собой сточные воды, образующиеся после получения целлюлозы из плодовых оболочек пшеницы методом щелочной варки.

Приготовление реагента. В плоскодонную колбу на 250 мл прилили 20 % раствор  $\text{NaOH}$  200 мл и 1 г шелухи пшеницы, и перемешивали на качалке в течение одного часа. После отфильтровали реагент от плодовых оболочек зерен пшеницы и измерили рН.

Очистка модельной воды. В мерный цилиндр добавили 100 мл модельной воды, поставили на мешалку и небольшими порциями добавляли реагент до достижения рН=9,7 (для полного осаждения ионов  $\text{Fe}$ ) и выпадения хлопьев  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ .

После отстаивания полученный раствор отфильтровали. Измерили массу образующегося осадка, рН, ХПК и концентрацию остаточного железа в фильтрате (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты очистки модельной воды

Образец	Объем добавленного реагента, мл	Масса осадка, г/л.	рН	ХПК, мг/л	Концентрация остаточного железа мг/л
Модельная вода	-	-	3,20	1,62	100,00
Очищенная вода	1,2	2,5	6,77	37,04	25,31

По результатам проведенного опыта, можно сказать, что щелочной реагент, образующиеся после получения целлюлозы из плодовых оболочек пшеницы методом щелочной варки, можно использовать для очистки сточных вод от ионов двухвалентного железа. Эффективность очистки составила 75 % на локальных очистных сооружениях

#### Библиографический список

1. Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде. Прибрежные аквальные ландшафты Черноморского побережья России / Алексеенко В. А., Суворинов А. В., Власова Е. В. - Москва : НИИ ИМТ, 2012. – 202 с.
2. Очистка сточных вод. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://water2you.ru/articles/khimicheskie-elementy-v-vode-i-pokazateli-kachestva-vod/zhelezo-v-vode> (дата обращения: 16.11.2017).
3. Таубе, П.Р. Химия и микробиология воды / Таубе П.Р., Баранова А.Г. –М.: Высшая школа, 1983. –180 с.