

О.С. Залыгина, доц., канд. техн. наук;  
Т.Л. Старовойтова, студ. (БГТУ, г. Минск);  
У.Д. Антоник, учащ. (УО «Национальный детский технопарк»)

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОАГУЛЯНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Химическая коагуляция является наиболее эффективным и надежным методом удаления взвешенных частиц (диаметром  $>10$  нм) из природных и сточных вод.

Химические вещества, используемые в процессах коагуляции – коагулянты, способствуют снижению устойчивости дисперсных систем и достижению в конечном счете разделения фаз золь, суспензий, эмульсий. Коагулянты способны гидролизироваться в воде с образованием различных коагуляционных структур, обладающих высокими адсорбционными и адгезионными свойствами. Коллоидные свойства загрязнений адсорбируются на поверхности коллоидных частиц гидроксида с образованием хлопьев, которые затем осаждаются. В результате этого процесса нарушается кинетическая и частично агрегативная устойчивость системы, что приводит к образованию макродисперсии, отделяемой методами осаждения, флотации или фильтрования [1].

Данный механизм коагуляции носит название химическое связывание. Этот механизм требует количество коагулянта сверх стехиометрии, но является доминирующим механизмом в процессе коагуляции сточных вод.

Для очистки сточных вод во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и бытового пользования, при проведении водоподготовки на ТЭЦ, ГРЭС, котельных чаще всего используют соли железа.

Соли железа целесообразно применять при очистке мутных вод, вод с высоким содержанием солей жесткости, а также при очистке стоков. Они способствуют устранению запахов, обусловленных наличием сероводорода, удалению соединений мышьяка, марганца, меди, а также окислению органических соединений. Продукты гидролиза железа – малорастворимые, плотные, тяжелые быстроосаждающиеся хлопья. По сравнению с солями алюминия соли железа эффективнее действуют при низких температурах, осадки характеризуются высокой прочностью и крупностью хлопьев [2].

Растворы коагулянтов могут получать как путем приготовления растворов из чистых солей, так и из отходов.

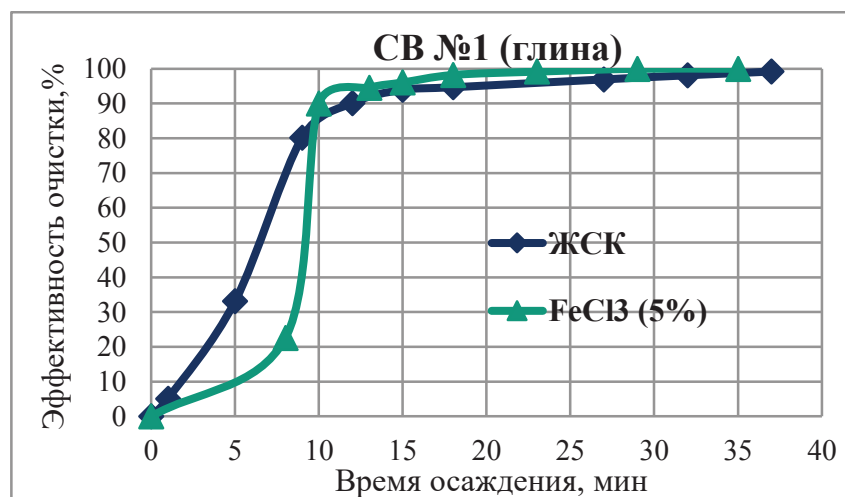
В данной работе рассматривалась очистка сточной воды с использованием железосодержащего коагулянта – препарата, полученного после обработки железосодержащей пыли, которая является отходом литейного производства, соляной кислотой.

Для определения эффективности полученного коагулянта использовали две модели сточной воды. Первая модель сточной воды была загрязнена мелкодисперсными примесями глины, вторая модель – мелкодисперсным порошком глазури для покрытия керамической плитки.

В работе в качестве метода разделения скоагулированных загрязнений использовалось отстаивание – наиболее доступный, наименее энергоемкий и распространенный метод.

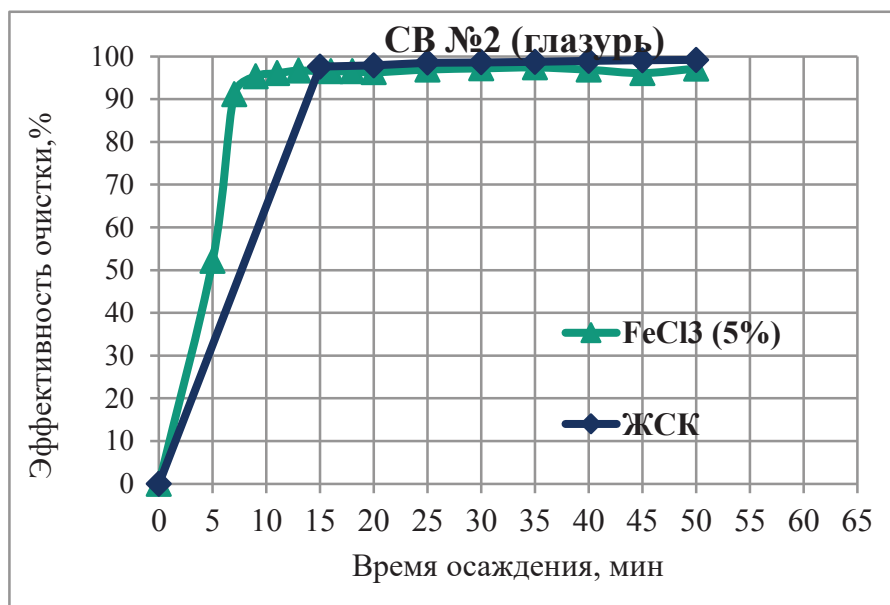
К модельным сточным водам добавляли приготовленный коагулянт, доводили рН среды до нейтрального значения, перемешивали и переливали в отстойную колонну со штуцерами, расположенными на определенной высоте отстаивания. Через каждые 2-5 минут обирали пробу сточной воды для анализа на содержания взвешенных частиц. Загрязненность суспензий до и после очистки оценивалась фотометрическим методом по оптической плотности. Результаты сравнивались с эффективностью очистки при использовании промышленного коагулянта [3].

Кривые кинетики осаждения для первой и второй моделей сточных вод приведены на рисунках 1 и 2, соответственно.



ЖСК – железосодержащий коагулянт, приготовленный из железосодержащей пыли

**Рисунок 1 – Кривая кинетики осаждения для модельной воды № 1**



ЖСК – железосодержащий коагулянт, приготовленный из железосодержащей пыли

**Рисунок 2 – Кривая кинетики осаждения для модельной воды №2**

Как видно из рисунков, эффективность очистки сточных вод с использованием коагулянта, полученного из отходов литейного производства, сопоставима с эффективностью очистки при использовании коагулянта  $FeCl_3$ , выпускаемого промышленностью. Таким образом, отход литейного производства (железосодержащая пыль, образующаяся при очистке отливок), может рассматриваться как вторичный материальный ресурс и использоваться для производства коагулянтов для очистки сточных вод от коллоидных и мелкодисперсных примесей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клындюк, А. И. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб. Пособие для студентов высших учебных заведений по химико-технологическим специальностям/ А. И. Клындюк. – Минск: БГТУ, 2011 – 317 с.
2. Физико-химические методы очистки воды. Управление водными ресурсами: учебное издание/ А. В. Лихачева [и др.]; под общ. ред. И. М. Астрелина и Х. Ратнавиры – Киев: издатель проект «Water harmony», 2015 – 614 с.
3. Марцуль, В. Н. Технические основы охраны окружающей среды: лаб. практикум для студентов специальности 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»/ В. Н. Марцуль. – Минск: БГТУ, 2005 – 133 с.