

УДК 628.349

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ЦИАНИДНЫХ И РОДАНИДНЫХ ИОНОВ ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА И ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИЕЙ. СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ.

Ашимова В. А. (СПбГУПТД)

Научный руководитель – кандидат химических наук, доцент Ибрагимова Р. И.
(СПбГУПТД)

Введение. Одним из существенных источников цианид- и роданид-ионов в воде являются золотодобывающая и золотообрабатывающая промышленности. При выделении металла из низкосортной руды, последнюю обрабатывают водным раствором NaCN (так называемое цианидное выщелачивание), в результате этого процесса золото переходит в раствор в виде координационного комплекса, далее его выделяют адсорбционным методом [1]. Так как руда имеет сложный состав, то в результате химических превращений в растворе оказываются и свободные цианидные ионы, и цианидные комплексные анионы попутных металлов, и роданидные анионы. Все эти соединения являются токсичными, поэтому для их обезвреживания необходима эффективная система очистки.

Основная часть. Для анализа были отобраны пробы воды на действующем золотодобывающем предприятии. Представленные стоки имеют сложный химический состав, который включает в себя: цианид- и роданид-ионы, тяжелые металлы, нитрат- и нитрит-ионы, сульфат-ионы, мышьяк, хлорид-ионы, аммиак и ионы аммония. Исследование заключалось в сравнении двух наиболее распространенных методов совокупной очистки сточных вод золотоизвлекательной фабрики от цианидного и роданидного ионов, а именно окисление пероксидом водорода и электрокоагуляция [2].

При проведении процесса окисления было исследовано влияние концентрации пероксида водорода, pH исходной пробы и наличия медного купороса (катионов меди (II)). По полученным данным о содержании цианид- и роданид-ионов в пробе после окисления, можно сделать вывод о том, что наилучшими условиями для окисления цианидного аниона является щелочная среда и наличие медного купороса. Удалось снизить содержание цианид-иона до 1 мг/дм³. Однако, для очистки от роданид-иона метод пероксидного окисления не подходит, так как его концентрация практически не изменяется. Таким, образом в представленных условиях совокупная очистка от цианидного и роданидного ионов не представляется возможной.

В связи с неэффективностью очистки воды пероксидом водорода в присутствии ионов меди (II), был исследован другой метод очистки сточных вод – электрокоагуляция. В качестве электродов использовались стальные пластины. Проведено исследование влияния расстояния между электродами, pH водного раствора, силы тока, времени процесса электрокоагуляции и наличия перемешивания на эффективность электрокоагуляции. Получены наилучшие условия для проведения процесса в стационарном режиме. Удалось снизить концентрацию цианидного иона до значений ПДК водоемов рыбохозяйственного назначения (0,05 мг/дм³) [3], а также снизить концентрацию роданидного аниона до 18 мг/дм³, что является лучшим результатом среди проведенных экспериментов. Работа по очистке воды от роданидного иона продолжается.

Выводы. По результатам эксперимента можно сделать вывод, что процесс электрокоагуляции более эффективен в очистке сточных вод от цианидного и роданидного анионов. При дальнейшем исследовании процесса электрокоагуляции можно добиться снижения концентрации роданид-ионов до значений ПДК, нежели при дальнейшей обработке исследуемой сточной воды пероксидом водорода.

Список использованных источников:

1. Захаров, Б. А. Золото: упорные руды / Б. А. Захаров, М. А. Меретуков. – Москва: Издательский дом «Руда и Металлы», 2013. – 452 с. – ISBN 978-5-98191-068-5.
2. Алибеков, С. Я. Очистка промышленных сточных вод от цианидов / С. Я. Алибеков, В. В. Фоминых // Естественные науки. – 2008. – № 2. – С. 101–104.
3. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (с изменениями на 10 марта 2020 года) : Приказ Минсельхоза РФ от 13 декабря 2016 № 552 // Официальный интернет-портал правовой информации. - URL : <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 09.11.2023).

Автор _____ Ашимова В. А.
Научный руководитель _____ Ибрагимова Р. И.