

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА НА ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛАХ

Бухарева П.Б., Баталова А.Ю., Мартемьянов Д.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Производственные сточные воды гальванических производств загрязнены кислотами, щелочами, солями тяжелых металлов – хрома, цинка, никеля, железа, меди. Перед сбросом в канализацию такие сточные воды подвергаются очистке и нейтрализации. Процесс очистки сточных вод гальванического производства можно разделить на несколько стадий: перекачивание, восстановление шестивалентного хрома, коагуляцию и флокуляцию, отстаивание, обезвоживание гальванического шлама [1, 2]. Остаточные концентрации ионов тяжелых металлов в сточных водах после очистки близки к предельно допустимым значениям для центральных систем водоотведения, но значительно превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) водоемов рыбохозяйственного назначения. Поэтому необходимо совершенствовать технологию очистки сточных вод гальванических производств.

Целью данной работы являлось исследование сорбционных и физико-химических характеристик по отношению к ионам тяжелых металлов, характерных для сточных вод гальванического цеха, в динамических условиях.

В работе исследованы такие природные минералы как цеолит Шивыртуйского месторождения и гематит с размером частиц 0,1–0,5 мм. Предварительно была проведено модифицирование гематита наночастицами оксигидроксида алюминия.

На рис. 1 представлена схема установки для очистки сточной воды. Установка состоит из емкости для исходной воды 1, центробежного насоса 2, трех колонок с сорбционным материалом 3–5 и емкости для фильтрата 6. Навески шивыртуйского цеолита массой ~8,5 г были помещены в колонки 3 и 5. В колонку 4 был помещен модифицированный гематит, а также шивыртуйский цеолит для улучшения гидродинамических характеристик (соотношение 1:1).

Скорость пропускания сточной воды через сорбционный материал составляла 0,05 л/ч. Каждые 100 мл фильтрата анализировали на ионов Pb^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{6+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} . Остаточное содержание ионов Pb^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} определяли методом инверсионной

вольтамперометрии с помощью анализатора ТА-07. Содержание ионов Fe^{2+} , Fe^{3+} и Cr^{6+} определяли фотоколориметрическим методом.

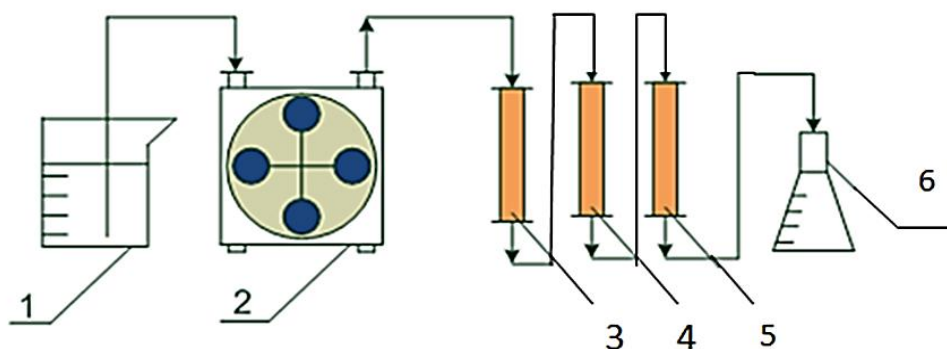


Рис. 1. Схема установки для очистки сточных вод

Результаты определения степени очистки воды от объема пропущенной сточной воды по отношению к определяемым ионам металлов представлены на рис. 2.

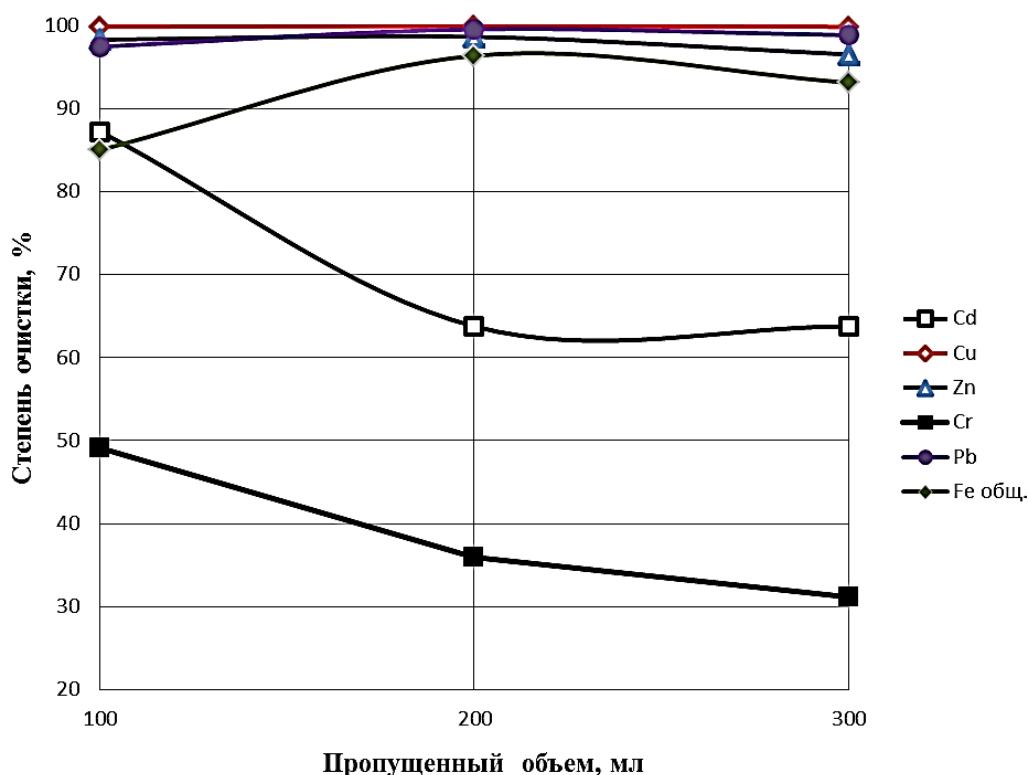


Рис. 2. Степень извлечения ионов металлов от объема пропущенного раствора в динамических условиях

Согласно полученным результатам наилучшая степень очистки (95–99 %) получена по отношению к ионам меди, цинка, свинца и

железа. При извлечении ионов кадмия степень очистки снизилась по мере пропуска сточной воды с 87 до 64 %. Низкая степень очистки от ионов хрома объясняется тем, что цеолит как катионообменный материал не эффективен для удаления анионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ и CrO_4^{2-} .

В результате проведенных исследований было установлено, что комбинация природного цеолита и модифицированного гематита может быть использована в качестве фильтрующей загрузки для доочистки сточных вод гальванического производства ОАО «Манотомь».

Список информационных источников

1. Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков. – М.: Высшая школа, 2003. – 344с.

2. Павлов Д.В., Колесников В.А. Очистка сточных вод гальванического производства: новые решения // Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. – № 6. – 66–69.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ Mn^{2+} , Fe^{2+} ИЗ ВОДНЫХ СРЕД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОСТРУКТУРНОГО МОДИФИЦИРОВАННОГО СОРБЕНТА

Винокуров А.Р., Мартемьянов Д.В., Слядников П.Е.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Немцова О.А., ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

В настоящее время наряду с тенденцией ухудшения качества природных вод повышаются требования к эффективности их очистки, в том числе и по содержанию марганца и железа, оказывающих пагубное воздействие на человеческий организм и приводящих к быстрому износу водопроводных систем, вследствие образования отложений на внутренней поверхности труб [1]. Так, содержание железа и марганца в воде питьевого качества, согласно СанПиН 2.1.4.1074-01, не должно превышать значений 0,3 и 0,1 мг/л соответственно, что для большинства регионов страны не выполняется и наблюдается значительное превышение данных показателей.

Существующие методы очистки воды от соединений железа и марганца можно условно разделить на реагентные и безреагентные [2]. К реагентным относятся методы, связанные с применением хлора, перманганата калия, озона, извести, коагулянтов, которые добавляют