Список литературы

1. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н. Адсорбционные свойства некоторых природных сорбентов по отношению к катионам хрома (III) // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2011. – Т. 11. – Вып. 4. – С. 496–501.

2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия. 1974. – 454 с.

СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ МАРГАНЦА И НИКЕЛЯ

Пимнева Л.А., Королева М.Н.

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, Тюень, e-mail: l.pimneva@mail.ru

В настоящее время ведущее место по степени отрицательного воздействия на окружающую среду занимают гальванические производства. Экологическая безопасность обусловлена тем, что гальваноотходы относятся ко 2-му и 3-му классам опасности. Они содержат ионы тяжелых металлов – железо, хром, свинец, медь, цинк, никель, марганец, кобальт, кадмий, оказывающих высокое токсичное, канцерогенное и мутагенное воздействие на живые организмы. Химические соединения металлов, например, их гидроксильные формы, присутствующие в шламах в значительных количествах, не трансформируются в инертные формы естественным путем. Они не устойчивы в кислой и щелочной средах и способны растворяться и мигрировать в почву и воду.

Вместе с тем, при использовании эффективного способа переработки, гальваношламы могут служить источником получения ценных компонентов, таких как металлов и их соединений. Кроме того, существует еще и экономический аспект проблемы утилизации тяжелых металлов, т.к. ежегодно в мире накапливается огромное количество шлама гальванических производств, потери цветных металлов исчисляются сотнями тысяч тонн. Одним из таких методов является ионный обмен.

В практике все большее применение находят природные минеральные сорбенты. В качестве минеральных сорбентов все чаще используют горные породы и минералы, обладающие способностью извлекать из водных систем токсичные примеси, в том числе и тяжелые металлы. Поэтому задача разработки экономически эффективных и экологически безопасных способов очистки сточных вод гальванических производств является актуальной.

Целью настоящей работы является изучение сорбционной активности монтмориллонита (ММТ) по отношению к ионам марганца и никеля.

Процесс ионного обмена на пористых сорбентах является сложным и многостадийным процессом. На сорбционную способность ММТ влияет природа их обменного комплекса. В результате замены одних ионов на другие можно изменять свойства поверхности ММТ.

Монтмориллонит представляет собой природный полимер. Кристаллическая решетка ММТ представляет собой трехслойный пакет, в котором октаэдрический слой с центральным атомом алюминия совмещен с двумя внешними кремнекислородными тетраэдрическими слоями. Внутри частиц ММТ увеличен электростатический дисбаланс, результатом чего является повышение отрицательного заряда на поверхности, который компенсируется адсорбцией катионов Na^+, Ca^+ и других щелочных металлов. Толщина пластин монтмориллонита составляет примерно 1 нм, тогда как поперечный размер находиться в диапазоне от нескольких нанометров до нескольких микрон. Благодаря такой «плоской» форме частиц ММТ возможно создание материалов, в которых пластинки ММТ располагаются друг над другом образуя высоко текстурированные слои в полимерной матрице.

О сорбционных свойствах ММТ можно судить по изотермам, характеризующим зависимость сорбционной способности ММТ от концентрации в растворе ионов марганца и никеля. Количественная адсорбция (Г) определяется избытком ионов на границе фаз по сравнению с равновесным количеством данных ионов в растворе. Экспериментально величину адсорбции ионов марганца и никеля вычисляли по уравнению:

$$\Gamma = \frac{(C_{исх.} - C_{равн.})V_{р-ра}}{m_{сорбента}},$$

где $C_{исх}$ – исходная концентрация ионов марганца и никеля в растворе, ммоль/л; $C_{равн}$ – равновесная концентрация ионов марганца и никеля, ммоль/л; $V_{р-ра}$ – объем раствора, л; $m_{сорбента}$ – масса сорбента (ММТ), г.

Изотермы, полученные при сорбции ионов марганца и никеля на природном сорбенте ММТ, по внешнему виду похожи и напоминают изотерму смешанной структурой [1]. С увеличением концентрации исходного раствора степень извлечения ионов Mn^{2+} и Ni^{2+} из растворов уменьшается. Степень очистки растворов определяли по формуле

$$\alpha = \frac{(C_{исх.} - C_{равн.})}{C_{исх.}} 100\%,$$

где $C_{исх}$ – исходная концентрация ионов марганца и никеля в растворе, мг/л; $C_{равн}$ – равновесная концентрация ионов марганца и никеля в растворах после процесса сорбции, мг/л.

При образовании исходных растворов нитратов меди и цинка возможно протекание гидратообразования с выделением плохо растворимых гидроксидов $Mn(OH)_2$ и $Ni(ON)_2$, а также гидролиз катионов марганца и никеля. Оба эффекта способны оказывать влияние

на результаты сорбции. В 1М растворах начальная величина водородного показателя среды при начале гидратообразования $pH_{гидр}$ для Mn^{2+} равна 7,8 и для Ni^{2+} – 6,7 [2], в случае 0,01М растворов Mn^{2+} и Ni^{2+} соответственно 8,8 и 7,7 [2], а при полном осаждении, где автор принимает концентрацию 10^{-5} М, $pH_{гидр}$ составляет 10,4 и 9,5 [2].

В связи со снижением в процессе сорбции концентраций Mn^{2+} и Ni^{2+}, гидролизующихся по уравнению

$$Mn^{2+} + HOH \leftrightarrow MnOH^{+} + H^{+},$$

$$Ni^{2+} + HOH \leftrightarrow NiOH^{+} + H^{+},$$

происходит непрерывное изменение водородного показателя среды. Величина pH может быть рассчитана из зависимости ($K_W = 10^{-14}$)

$$pH = 7 + \frac{1}{2}\lg K_B - \frac{1}{2}\lg C,$$

где $\lg K_B$ и C – соответственно константа диссоциации слабого основания, образующего соль по второй ступени, равная для $Mn(OH)_2$ ($5 \cdot 10^{-4}$) $Ni(OH)_2$ ($2{,}5 \cdot 10^{-5}$) [2]. Результаты расчетов показали, что по мере снижения содержания ионов Mn^{2+} и Ni^{2+} pH раствора существенно возрастает. Эти данные подтверждают и экспериментальные измерения pH растворов после сорбции ионов.

Глубина сорбционного извлечения марганца и никеля из сточных вод определяется большим количеством факторов, которые легко регулируются при технологической реализации процесса. К этим факторам можно отнести удельную массу сорбента, предварительную его подготовку (перевод в солевую форму), pH растворов, линейную скорость потока. Особое значение имеет высота слоя сорбента и его фракционный состав.

В заключении следует отметить, что исследуемый сорбент природный монтмориллонит по величине обменной емкости близок к синтетическим органическим катионитам. Это позволяет использовать данный сорбент для очистки сточных вод от тяжелых элементов.

Список литературы

1. Калюкова Е.Н., Иванская Н.Н. Адсорбционные свойства некоторых природных сорбентов по отношению к катионам хрома (III) // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2011. – Т. 11. – Вып. 4. – С. 496–501.

2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1974. – 454 с.

«Экономические науки и современность», Израиль (Тель-Авив), 20–27 февраля 2015 г.

Экономические науки

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД К СТРУКТУРИРОВАНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА

Капанова Ш.А., Оспанова Г.А., Талапбаева Г.Е., Ерниязова Ж.Н.

РГП ХВ «Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата», Кызылорда, e-mail: zhan_san@mail.ru

Формирование и развитие кластеров в Казахстане, играющих выгодную роль в мировом хозяйстве, отвечает не только потребностям предпринимательских кругов, но и фундаментальным общенациональным интересам Казахстана, направленным на повышение конкурентоспособности его экономики.

Основная часть.Формирование комплекса знаний о конкурентоспособности региона и путях ее повышения, на наш взгляд, лежит через осмысление понятия экономической системы. Многогранность трактовок данного понятия в зависимости от целей того или иного исследования заставляют рассмотреть его в призме критериального подхода и акцентировать внимание на особенность элементов, его образующих. Под экономической системой понимается совокупность взаимосвязанных и определенным образом упорядоченных элементов экономики. Это сложная система, взаимодействующих между собой элементов, составляющих единое целое. Экономика сложная многоуровневая система.

Различают несколько устойчивых уровней экономики:

– элементарные экономики;
– предприятия и домашние хозяйства;
– рынки, национальные экономики;
– общемировая экономика.

Эта общая характеристика систем используется и при анализе экономической системы. Элементарными называются экономические системы, связью между элементами которых является труд (человек и объекты).

На втором уровне организации экономических систем располагаются предприятия (фирмы) и домашние хозяйства (семьи). Предприятия и домашние хозяйства взаимодействуют на рынках. Под рынками понимают совокупность сделок с одним товаром на территории, в пределах которой поиски контрагентов эффективны.

Национальной экономикой называется взаимосвязь рынков, ограничиваемая государством как территориально, так и путем централизации.

Кластерный подход позволяет рассмотреть экономическую систему через призму экономических кластеров. Экономическая система в данном случае представляет совокупность экономических кластеров.

Экономический кластер – это группы успешно конкурирующих фирм, которые в ре-