

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИРИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ ИОНОВ Cr^{6+}

А. Ю. Баталова, магистрант, И. В. Мартемьянова, аспирант, Д. В. Мартемьянов, инженер

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-36-98

E-mail: nesty_32@mail.ru

Введение

Ни для кого не секрет, что проблема очистки воды сегодня стоит особенно остро [1, 2]. Большое количество химических загрязнений поступает в гидросферу в результате стоков промышленных предприятий [3]. Среди химических загрязнений находящихся в воде тяжёлые металлы представляют особую опасность [4]. Одним из наиболее токсичных элементов из класса тяжёлых металлов является хром. Хром и его соединения применяются в различных отраслях промышленности, например, в качестве легирующих добавок в металлургии, при нанесении гальванических покрытий в машиностроении и т. д. Ионы хрома в воде могут присутствовать в трехвалентном и шестивалентном состояниях. Шестивалентные соединения хрома являются более токсичными, чем трехвалентные.

При сбросе сточных вод загрязненных ионами Cr^{6+} возникает необходимость обязательной их очистки. Для очистки воды загрязненной ионами хрома в основном используют методы, такие как: коагуляция (реагентная коагуляция, электрокоагуляция), сорбция. Главным преимуществом сорбционного метода очистки является то, что его использование не вносит дополнительного загрязнения воды, как в случае реагентной коагуляции, а также данный метод не требует дополнительных энергозатрат, как при электрокоагуляции. Определённые преимущества может представлять сорбционный метод доочистки сточных вод содержащих ионы Cr^{6+} . Для снижения себестоимости доочистки стоков при использовании сорбционной технологии возможно применять дешёвые минеральные сорбенты. Поэтому использование дешевых природных минеральных сорбентов может найти широкое применение для очистки водных сред от ионов Cr^{6+} [5, 6].

Целью нашей работы является рассмотрение возможности использования минеральных сорбентов, в данном случае пирита Рубцовского (п. Рудный, Алтай) месторождения, при извлечении из водных растворов ионов Cr^{6+} .

Материалы и методы исследования

В данной публикации были исследованы физико-химические и сорбционные свойства образцов минерала пирита Рубцовского месторождения, с различным фракционным составом: менее 0, 1 мм, 0,1-0,5 мм и 0,5-1 мм.

Для оценки физико-химических характеристик исследуемых образцов минерала пирита использовали метод тепловой десорбции азота. По данным измерения оценивали площадь удельной поверхности ($S_{уд}$) и значения удельного объема пор (P) образцов с использованием анализатора «СОРБОМЕТР М».

Сорбция ионов Cr^{6+} проводилась в статическом режиме, с использованием магнитной мешалки, при скорости вращения до 200 об/мин. Для проведения эксперимента брали навеску исследуемого материала массой 0,5 г, помещали её в стеклянный стакан объёмом 50 см³ и заливали 50 см³ раствора, с начальной концентрацией 10,5 мг/дм³. Модельный раствор, содержащий ионы Cr^{6+} , готовили на бидистиллированной воде, с использованием государственного стандартного образца состава раствора ионов хрома. Процесс осадительной сорбции для каждого исследуемого образца проводили при времени контакта: 1, 5, 15, 30, 60 и 150 минут. После проведения процесса сорбции, адсорбат отфильтровывали от сорбента на бумажном фильтре «синяя лента». Конечные концентрации ионов Cr^{6+} определяли методом фотоколориметрии.

Результаты и их обсуждение

Производили сравнительный анализ исследуемых образцов минерала пирита, при определении их структурных характеристик. В табл. представлены некоторые физико-химические параметры представленных минеральных сорбентов: химический состав, удельная поверхность и удельный объём пор.

Таблица

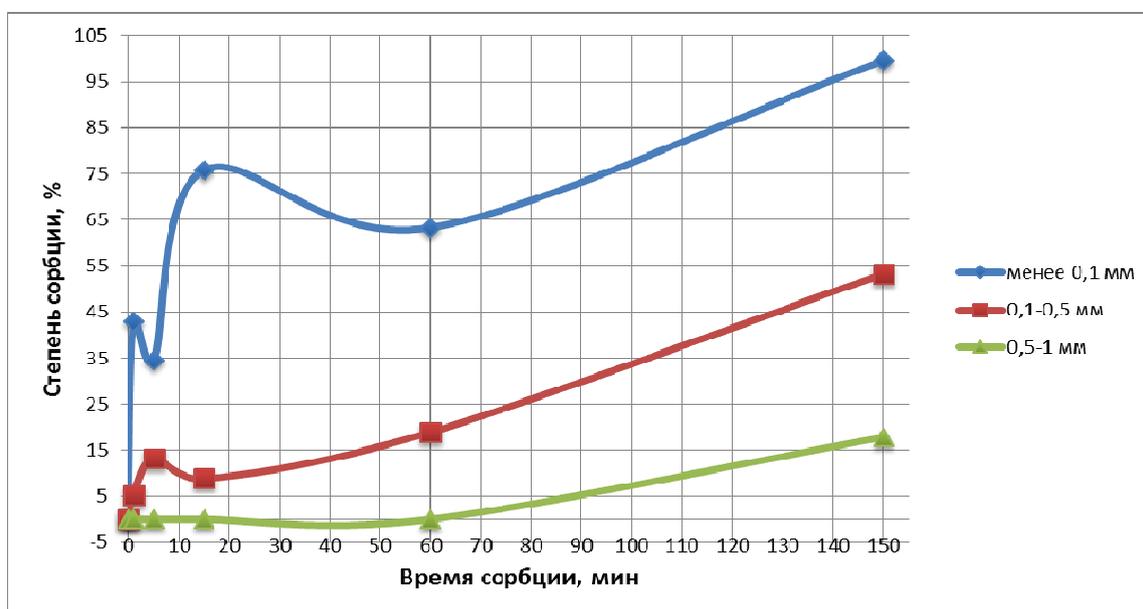
Химический состав, удельная поверхность, удельный объём пор образцов сорбционных материалов

Минерал пирит	$S_{уд}$, м ² /г	P, см ³ /г	Химический состав, %
Менее 0,1 мм	0,619	0	FeS ₂
0,1-0,5 мм	0,573	0	
0,5-1 мм	0,505	0	

Как видно из таблицы, с увеличением фракционного состава минерала пирита наблюдается уменьшение удельной поверхности исследуемого образца. Удельный объём пор у пирита равен нулю.

В работе определена эффективность исследуемых образцов минерала пирита при извлечении ионов Cr⁶⁺ из модельного раствора. На графике представлены сорбционные свойства рассматриваемых образцов при проведении процесса статической сорбции.

График. Сравнение сорбционных характеристик минерала пирита разного гранулометрического состава, при извлечении ионов Cr⁶⁺ из модельного раствора в статическом режиме



Как видно из графика, лучшей сорбционной способностью при извлечении ионов Cr⁶⁺ обладает образец минерала пирита с размером фракции менее 0,1 мм. С увеличением фракционного состава исследуемых образцов наблюдается уменьшение их сорбционной способности. На первых минутах процесса очистки видно понижение сорбционной способности образцов, с дальнейшим повышением степени сорбции. Возможно в образце уже имелось содержание хрома и после первых минут сорбции произошел скачок десорбции, с выделением хрома из материала, с последующим продолжением сорбционной активности образца.

Выводы

По итогам проведённых исследований определены сравнительные физико-химические характеристики минерала пирита Рубцовского месторождения. Выяснили, что исследуемые образцы имеют удельный объём пор равный нулю и их удельная поверхность уменьшается с увеличением гранулометрического состава образца. В результате проведения сорбционных процессов в статических условиях выяснили, что природный минерал пирит Рубцовского месторождения хорошо извлекает ионы Cr⁶⁺ из водных сред. С уменьшением фракционного состава образцов пирита их сорбционные свойства увеличиваются.

Литература

1. Родионов А. И. Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1989. – С. 512.

2. Мазур И. И., Молдаванов О. И., Шишов В. Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие/ Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
3. Сомин В. А., Полетаева М. А., Комарова Л. Ф. Создание водооборотных систем с очисткой сточных вод от ионов тяжёлых металлов // Ползуновский вестник. 2008. - № 3. – С. 32-36.
4. Гарипова С. А. Очистка сточных вод гальванического производства от тяжелых металлов // Экология производства. – 2011. – № 10. – С. 66–79.
5. Смирнов А. Д. Сорбционная очистка воды /А. Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
6. Годымчук А. Ю., Решетова А. А. Исследование процессов извлечения тяжелых металлов на природных минералах // Вестник Отделения наук РАН. 2003. - № 1 (21). - С. 1-3.

ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ШУМА НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН

В.В. Булкин, д.т.н, проф., М.В. Калиниченко, ст. препод.

Муромский институт Владимирского государственного университета

602264, г. Муром, ул. Орловская, 23, тел. (49234)-77-253

E-mail: marinakali@mail.ru

Введение

Вопросы охраны труда входят в группу процессов предприятия, определяемых ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем», и относятся к управлению средой. Обеспечение безопасности труда предусматривает исследование опасных факторов, определение степени их опасности для работников предприятий или жителей расположенных рядом домов, разработку мероприятий по снижению уровня опасности и внедрение системы безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

Среди вредных факторов, характерных для развитого машиностроительного производства, не последнее место занимает акустический шум, присутствующий чаще всего в закрытых помещениях с активным процессом механического производства. Однако в зависимости от степени активности работы предприятия, обширности территории и наличия открытых площадок с активным строительством и автодвижением, акустический шум может являться значимым воздействующим фактором и на открытых пространствах. Кроме того, если предприятие расположено в городской среде и не оборудовано надёжной защитой от распространения шума вглубь урбанизированной территории, проблема контроля и прогноза распространения шумового сигнала может иметь большое значение. Таким образом, из проблемы охраны труда внутри предприятия шум может стать экологической проблемой целой урбанизированной территории.

До недавнего времени основное внимание при анализе акустического шума на урбанизированных территориях уделялось непосредственной регистрации шума и анализу его характеристик [1]. В последнее время актуальной становится задача снижения уровня шума. И поскольку источники шума весьма разнообразны и единого способа борьбы с ними не существует, проблема эта является сложной, комплексной, требующей приложения больших усилий и средств, и не имеющей простых решений.

Средства и методы шумопоглощения

Проанализировав существующие методы борьбы с шумом, можно обозначить четыре основных группы [2]: уменьшение шума в источнике; звукоизоляция; строительно-планировочные мероприятия; инженерно-технические средства.

В первую очередь это акустические экраны и резонансные поглотители различных типов, другие шумозащитные сооружения.

В докладе особое внимание уделено исследованию и разработке инженерно-технических средств, к которым в первую очередь относят акустические экраны и резонансные поглотители различных типов, другие шумозащитные сооружения. Применение таких средств позволит осуществлять борьбу с шумом в уже существующих условиях территории предприятия или городской среды и имеющихся стационарных и перемещающихся источников шума.

Наиболее эффективными инженерно-техническими средствами являются акустические (шумозащитные) экраны и резонансные поглотители различных типов. В целом шумозащитные экраны делятся на несколько видов: звукопоглощающие, звукоотражающие, комбинированные. Выбор конкретного типа экрана осуществляется исходя из реальных условий рассматриваемой территории и характеристик шумового загрязнения.