

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОТХОДЫ КАК СЫРЬЕВОЙ РЕСУРС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИТНЫХ СОРБЕНТОВ

Е.Н. Казимирская,
А.В. Лихачева, канд. техн. наук, доцент
*УО «Белорусский государственный технологический
университет»*

Магнитные сорбенты находят все более широкое применение в различных областях, в том числе в охране окружающей среды. В статье рассматриваются результаты получения магнитных сорбентов из отходов производства.

Железосодержащие отходы рассматриваются в качестве сырьевых ресурсов в металлургии и металлообработке. Однако, мало внимания уделяется отходам с относительно небольшим содержанием железа. Проводимые ранее исследования показали, что они могут применяться для извлечения соединений железа и последующего получения пигментов, коагулянтов для очистки сточных вод, магнитных сорбентов.

Для очистки от загрязняющих веществ сточных вод предприятий, вод поверхностных водных объектов, а также в целях пробоподготовки, используются различные сорбенты. Однако определённые трудности представляет сбор использованных сорбентов. В целях управления сорбентом и для его лучшего сбора с поверхности, твердые сорбенты наделяют ферромагнитными свойствами.

Магнитные сорбенты – твёрдые тела, обладающие ферромагнитными свойствами, способные избирательно поглощать из окружающей среды загрязняющие вещества.

Синтезированные магнитные сорбенты применяются для очистки вод морей и океанов от разливов нефти, в

процессах водоподготовки и др. Также проводятся исследования по получению сорбентов, состоящих из магнитной части (смешанного оксида железа) и немагнитной части.

В научно-технической литературе представлены способы получения магнитных сорбентов из чистых веществ, а также химической модификации полученных частиц с целью улучшения их сорбционных свойств. Однако, в последнее время все чаще появляется информация о способах их получения из отходов растительного и животного происхождения с последующим приданием им магнитных свойств.

Целью проведенных исследований являлось установление возможности получения магнитных сорбентов из отходов металлургического производства (на примере железной окалины), которые в настоящее время не используются на территории Республики Беларусь.

Основная причина, по которой окалина не находит применение это ее неоднородность по размерам и структуре. Как правило, окалина представляет собой твердые, хрупкие пластинки (чешуйки) неправильной формы толщиной от 0,3-0,5 до 2-3 мм и размерами от 2-3 до 10-20 мм. Насыпная плотность прокатной окалины в исходном состоянии колеблется в пределах от 2200-2500 кг/м³, через 2-3 месяца хранения в отвалах насыпная плотность окалины возрастает до 2700-2800 кг/м³ [1].

Железная окалина содержит железа (II) и (III) соответственно 64-73 % и 27-36 %, доля оксидов и других соединений металлов составляет около 10%.

Состав окалины свидетельствует, что содержание железа в этом отходе соответствует железным рудам, что позволяет рассматривать его как перспективный материал для рециклинга.

Для получения магнитных сорбентов обрабатывали железную окалину 20% серной кислотой в соотношении 1:2,5 при нагревании до 100 °С. Через сутки пробу фильтровали для отделения непрореагировавшей окалины. В образовавшемся

растворе определяли содержание ионов железа, рассчитывали необходимый для последующей обработки объем 5% раствора гидроксида калия. В результате чего образовывался и выпадал в осадок смешанный оксид железа (магнитные наночастицы). На следующий день сорбент профильтровывали, промывали, сушили на воздухе, для дополнительного окисления железа (II) в железо (III). После этого просушенный на воздухе сорбент высушили до постоянной массы.

В ходе исследований определяли выход магнитных сорбентов, их адсорбционную емкость по меди, также определили оптимальную концентрацию серной кислоты, необходимую для десорбции ионов меди с целью возврата сорбентов в рабочий цикл.

По полученным результатам установлено, что при увеличении продолжительности взаимодействия отхода с кислотой выход целевого продукта увеличивается. Оптимальная продолжительность составляет 3 суток. Этот же сорбент характеризовался лучшими сорбционными характеристиками. Однако, наибольший выход наблюдался для сорбента, полученного при взаимодействии окалина с кислотой в течении 2 суток.

Для десорбции ионов меди с поверхности магнитного материала наиболее целесообразно использовать 6% раствор серной кислоты. Степень десорбции составляла около 64%.

Таким образом, железосодержащие отходы целесообразно использовать для получения магнитных сорбентов

Библиографический список

1. Зинягин А.Г. Совершенствование процессов прокатки и охлаждения листов из трубных марок сталей на стане-5000 / Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. технических наук по специальности 05.02.09. - Технологии и машины обработки давлением. – М., 2014. – 19 с.