

## Использование отходов металлургической промышленности в качестве сырья для получения магнитной жидкости

**Баглаева Маргарита Сергеевна**

*Ушакова Елена Сергеевна*

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева*

*Ушаков Андрей Геннадьевич, к. т. н., доцент*

[Bagritas@mail.ru](mailto:Bagritas@mail.ru)

Каждый год на планете потребляется около 1 млрд. тонн условного топлива, вырабатываются десятки тонн оксидов серы и азота, миллионы тонн сажи, золы и пыли. Загрязнение настолько интенсивно, что биосфера теряет способность к самовосстановлению.

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды являются предприятия металлургической отрасли промышленности. Загрязнение окружающей среды осуществляется за счет складирования отходов, сброса недостаточно нейтрализованных сточных вод в водоемы и за счет выброса в атмосферу загрязняющих веществ [1].

Промышленные отходы делятся на отходы цветной и черной металлургии. Отходы черной металлургии: керамический лом, шлаки, шламы, замасленная окалина, сухая окалина и пыль. Большая их часть идет на переработку: металлическую часть отправляют на переплав, остальные составляющие используют в строительной сфере. Наиболее опасны промышленные отходы цветной металлургии из-за большого содержания тяжелых металлов, которые являются токсичными [2].

Существует ряд классификаций промышленных отходов металлургии. К ним относятся классификации по фазовому составу (твердые, жидкие, газообразные), по производственным циклам (при обогащении, обжиге сырья, в гидromеталлургии и пирометаллургии) и т.д. На предприятии с замкнутым циклом твердые отходы представляют из себя пыли и шлаки. При мокрой газоочистке вместо пыли образуются шламы. Ценными являются железосодержащие отходы (пыль, шламы, окалина). Их определяют по различным признакам: по доле железа в отходах и по фазовому составу. По доле железа определяют такие как богатые (55-67%) – пыль и шлам мартеновских печей и конвертеров, относительно богатые (40-55%) – шламы и пыли аглодоменого производства, бедные (30-40%) – шлам и пыль газоочисток электросталеплавильного производства. По фазовому составу разделяют на твердые (Пыли, шламы, шлаки), жидкие (растворы, эмульсии, суспензии), газообразные (оксиды углерода, азота, соединения серы и др) [3].

Известно множество способов переработки шламов. Одним из перспективных способов является получение магнитной жидкости. Магнитная жидкость – вещество, состоящее из жидкости-носителя и стабилизированного в ней магнетита. Магнетит получают из солей  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . В качестве их источника возможно использование солянокислого раствора обессоленного гальваношлама в виде гидроксида; пыли электрофильтров металлургического производства; отработанных травильных растворов и отходов производства титановых белил. Следует отметить, что источник соли  $Fe^{2+}$  должен быть использован в течение одного-двух месяцев при условии его хранения в воздушной атмосфере [4].

На кафедре химической технологии твердого топлива КузГТУ проводятся лабораторные исследования по получению магнитных жидкостей. Их получают в процессе синтеза химически конденсированного магнетита и жидкости-стабилизатора. Изучены некоторые характеристики полученных образцов. Таким образом, определена условная вязкость с помощью вискозиметра ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм по ГОСТ 6258-85. Значение условной вязкости составляет 4,16. Вычислена плотность магнитной жидкости пикнометрическим способом при комнатной температуре. Величина плотности – 0,97 г/мл [5].

Из-за складирования отходов металлургических предприятий окружающей среде наносится значительный ущерб. Данные отходы относятся ко второму-третьему классу опасности. Помимо этого при их утилизации пропадает значительное количество ценных компонентов и сырья. Следует, получение магнитной жидкости из железосодержащих отходов металлургических предприятий является актуальным.

Список публикаций:

[1] Гришина Е. Электронный ресурс. // URL: <http://b2blogger.com/pressroom/5371.html>

[2] Металлургические отходы. Электронный ресурс. // URL: <http://www.dishivobodno.ru/iron-and-steel-waste.html>

[3] Решетняк В., Санковский А., Соляник Д., Мареев И. Железосодержащие шламы металлургических предприятий. Электронный ресурс. // URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=732383>

[4] Калаева, Сахиба Зияддин кзы. Утилизация железосодержащих отходов для получения магнитных жидкостей. Электронный ресурс. // URL: <http://www.dissercat.com/content/utlizatsiya-zhelezosoderzhashchikh-otkhodov-dlya-polucheniya-magnitnykh-zhidkosti>

[5] Баглаева, М.С. Изучение процесса синтеза магнитной жидкости / М.С. Баглаева, Р.О. Катрашов, А.Г. Ушаков, Е.С. Ушакова, Ушаков Г.В. // XV Международная научно-практическая конференция «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. СИБРЕСУРС 2014»: сб. статей. – Кемерово, 2014.