

ОКУСКОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Жегова С.И., ст.

Руководитель: **Пластовец А.В.**, ассистент

С каждым годом запасы рудного сырья с достаточным количеством железа непрерывно истощаются. Вскоре, технологии, которые широко используются в металлургии в настоящее время, станут непригодными для переработки низкосортного сырья. В связи с этим, актуальной становится задача разработки технологий изготовления металлопродукции из вторичного сырья, которое в огромных количествах скапливается на каждом металлургическом предприятии.

Несмотря на современные достижения в сфере защиты окружающей среды, металлургическое производство оказывает значительное влияние на биосферу. Черная металлургия является одной из материало и энергоемких, а также экологически вредных отраслей промышленности. Так, общий расход материально-сырьевых ресурсов по циклу от добычи руды и угля до прокатки составляет до 7 т на 1 т готового проката.

Металлургические заводы и комбинаты для того чтобы уменьшить собственные затраты на производство, утилизируют эти отходы путем захоронения их на специальных полигонах. В основном из-за отсутствия технологии их переработки или их недостаточной эффективности.

Альтернативные методы получения металла, металлургия тонкоизмельченных материалов и ресурсосберегающие технологии в недалеком будущем получат все более широкое распространение. При этом наличие большого количества тонкофракционных материалов - концентратов глубокого обогащения, а также шламов и пыли приводит к ухудшению процессов агломерации, усложняет окускования сырья.

Возвращение в производство отходов решает не только задачи ресурсосбережения, но и улучшает экологическую обстановку на предприятиях и прилегающих территориях. В последние годы в связи с постоянно растущим количеством мелкофракционных промышленных отходов интерес к их подготовке и использования на многих предприятиях существенно возрос. Производство окатышей и брикетов, которые включают тонкодисперсные компоненты железосодержащих отходов металлургии, связано с некоторыми трудностями, обусловленными рядом противоречивых требований к технологическим режимам окомкования и значительной нестабильностью характеристик получаемой сырья.

Окомкования - процесс окомкования увлажненных тонкоизмельченных материалов содержащих 70...80% класса - 0,043мм или 90% класса - 0,074мм, основанный на способности их при перекачивании образовывать гранулы сферической формы (окатыши) без применения непосредственного давления.

Технология окомкования или производство окатышей началось почти одновременно с технологией агломерации - начале XX века. Рост добычи и переработки тонковкрапленных железных руд и бедных железистых кварцитов приводит к увеличению производства тонкоизмельченных концентратов. Окомкование таких концентратов агломерацией неэффективно вследствие снижения производительности агломерационных машин. В связи с этим, в последние 10-20 лет, для окускования тонких концентратов широко применяют окомкование исходной шихты и дальнейший укрепляющий обжиг полученных окатышей. Укреплены окатыши, легко транспортируются и обладают ценными металлургическими свойствами.

Окатыши не должны растрескиваться в процессе их укрепляющего обжига. Для улучшения свойств сырых окатышей в концентрат вводят добавки: бентонит, который увеличивает сопротивление раздавливанию и растрескиванию при быстром подсушивании; известняк, который служит флюсом и увеличивает сопротивление окатышей удара при перегрузках и раздавливанию при подсушивании. Бентонит представляет собой высокодисперсную глину, способную образовывать гелий с очень развитой поверхностью.

Лучшими считаются щелочные бентониты, в обменном комплексе которых преобладают щелочные ионы Na^+ и K^+ с высокой гидратирующей способностью. Наличие ионов переходных металлов в обменном комплексе, гидратирующая способность которых меньше щелочных, снижает качество бентонита. Бентонит применяется обычно крупностью 85...87% - 0,074 мм, влажностью 5...8%. Расход его составляет 0,7...1,5% шихты.

Однако, вышеупомянутые добавки имеют не малую цену. И с учетом того, что основной целью данных исследований является использование отходов других производств, предлагается вместо бентонита применять для повышения механических свойств золу сгорания бурых углей. Данные отходы обладают свойствами присущими гипсу, извести и остальным подобным компонентам. То есть, при добавлении воды, происходит образование цементного камня. Данный раствор начинает застывать в течении 8 часов. Плюсом данного связующего является то, что для улучшения шлакообразования в печь добавляют известь. А кальций содержащие связующие может частично заместить и уменьшить расход извести при плавке. Но перед их использованием, важным вопросом остается наличие в ней вредных примесей, которые могут пагубно сказаться на качестве металла после плавки. К ним относятся такие примеси как сера.

Зола малозольных бурых углей содержит от 20 до 65 % окиси кальция, большая часть которой в угле связана в виде гумата кальция. Иногда присутствуют также гуматы железа и алюминия. Содержание магния, щелочей, фосфатов и сульфатов обычно мало. Приведем таблицу химического состава бурых углей, таблица 1, для анализа количества примесей.

Таблица 1 - Химический состав золы сжигания бурых углей

Компонент	Содержание; %
SiO ₂	15,41
Fe ₂ O ₃	12,92
Al ₂ O ₃	7,63
CaO	57,63
MgO	3,15
Na ₂ O	0,32
K ₂ O	0,12
SO ₃	2,82

Были проведены эксперименты по сравнению бентонитового связующего и кальций содержащего связующего. Результаты эксперимента сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Сравнение эффективности бентонитового связующего и связующего на основе кальция

Связующие	Механическая прочность на сдавливание, МПа	Расход, %	Время термообработки до приобретения полной прочности, дней	Температура термообработки, °С
Бентонитовое связующие	21,3	12	7	120
Связующие на основе кальция+вода	19,8	15+15	1	Комнатная температура

Таким образом, рациональное использование различных промышленных отходов позволит нам создать новые продукты на рынке. Данные продукты будут иметь более низкую цену, за счет отсутствия структурированного рынка на вторичные источники сырья. В данном конкретном случае, разработана технология позволит производить комплексную переработку двух, загрязняющих окружающую среду, техногенных месторождений. Это шламонакопители и отвалы золы сжигания бурых углей.