

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДГОТОВКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Панченко Е.И. (ЭКМ-11м)*

Донецкий национальный технический университет

Ежегодно образуется 50-60 тыс. т шламов, содержащих 30-70% Fe и других ценных компонентов (кальций, магний и т.д.), которые могли бы стать дополнительным источником железорудного сырья при использовании в аглошихте.

Образующиеся шламы из-за отсутствия простых и экономически выгодных технологий подготовки их к утилизации остаются невостребованными и сбрасываются в золошламонакопители.

Наиболее распространенная за рубежом схема обезвоживания предусматривает сгущение шламовой пульпы в радиальных сгустителях, фильтрование на вакуум-фильтрах и сушку в сушильных барабанах. Однако разработанные способы отличаются повышенной энерго- и металлоемкостью при обезвоживании больших объемов шлама.

Обезвоживание шламов до требуемой влажности перед использованием в аглошихте возможно за счет смешивания с сухим отходами, например, колошниковой пылью.

Одним из путей повышения эффективности подготовки шлама к утилизации является использование синергического эффекта, т.е. одновременного применения явлений химического обезвоживания и самотвердения при обработке шламовой пульпы активными обезвоживающими компонентами из числа отходов смежных производств. Наиболее простым является способ химического обезвоживания, предусматривающий использование кальций- и магнийсодержащих материалов, например, пылью известково-обжигового производства.

Химическое обезвоживание шламовой пульпы происходит по двухстадийному механизму. Первая стадия протекает в кинетической области, характеризуется экзотермической реакцией взаимодействия обезвоживающего компонента с водой с образованием гидроксида кальция и сопровождается повышением температуры и скорости обезвоживания:



Выделяемая теплота идет на нагрев смеси и испарение влаги. На этой стадии удаляется основная масса влаги и наблюдается рост скорости обезвоживания, который заканчивается при достижении максимальной температуры смеси.

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры РТП Перистый М.М.

Процесс связывания остаточной влаги контролируется диффузионным переносом молекул воды через тонкий диффузионный пограничный слой, образовавшийся на поверхности частиц обезвоживающего материала к этому моменту времени. Тонкий поверхностный, пограничный слой состоит из закристаллизованных гидроксида и карбоната кальция, образовавшихся в результате реакции поглощения гидроксидом кальция диоксида углерода из окружающей атмосферы.

На второй стадии обезвоживания начинается твердение смеси, вызванное пересыщением влажной смеси гидроксидом кальция. Центрами кристаллизации являются металлические частицы шлама (оксиды железа). Кристаллы гидроксида и карбоната кальция срастаются с другими оксидами, присутствующими в шламе, в сравнительно прочную и твердую массу.

Интенсивность химического обезвоживания, т.е. продолжительность первой и второй стадий, зависит от вида обезвоживающих материалов, активности в нем CaO , MgO , его фракционного состава, а также степени перемешивания основных компонентов.

При использовании шламоизвестковой смеси в аглошихте вторая стадия процесса (твердение смеси) отсутствует. Данный продукт должен быть сыпучим и непылящим, влажностью 8-10 % и хорошо усредняться в аглошихте.

Использование методов химического обезвоживания позволяет устранить операции термической сушки, что значительно упрощает технологическую схему подготовки шлака к утилизации.

Установленные закономерности химического обезвоживания железосодержащих шламов пылевидными отходами производства извести и доломита легли в основу технологии подготовки их к утилизации в сквозном металлургическом переделе. Технология не требует больших инвестиций, хорошо вписывается в существующую систему сбора и сгущения шлама и предусматривает небольшое строительство сгустителей и устройств для его перемешивания с отходами производства.

Так, внедренная на металлургическом комбинате им. Дзержинского технология смешивания пастообразных шламов с сухими известковыми отходами позволила исключить сушку шламов в сушильных барабанах.

Конверторные шламы после сгущения обезвоживаются на дисковых вакуум-фильтрах.

Известковая пыль (активностью около 40-45%) доставляется на участок в цементовозах и дозируется на кек шламов, который движется на транспортной ленте, из бункеров шлюзовыми питателями. Перемешивание смеси осуществляется в двухвальном лопастном смесителе. Смесь поступает в закрытый бункер, где происходит окончательная гидратация извести, а затем направляется на склад.

Со склада смесь в вагонах отправляется на аглофабрики.