

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гиммельфарб А.И., Неменов А.М., Тарасов Б.Е. – М.: Металлургия. 1981. –151с.
2. Трахимович В.И., Шалимов А.Г. Использование железа прямого восстановления при выплавке стали. – М.: Металлургия, 1982. – 245 с.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ

О.В. Чернявская, А.С. Тимофеева

На данный момент в Российской Федерации сложилась такая ситуация в области образования, накопления, использования, хранения и утилизации отходов промышленных производств, которая ведет к загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов и, как следствие, к значительному экономическому ущербу.

На территории страны в отвалах и хранилищах накоплено около 80 млрд тонн твердых отходов металлургического, машиностроительного, горнодобывающего и химического производств, а также отходов топливно-энергетического комплекса. Ежегодно в Российской Федерации образуется около 7 млрд тонн таких отходов в дополнение к накопленным. И это только данные, значащиеся официально.

Такие огромные запасы занимают немалые площади вблизи жилья человека. Под полигоны и свалки только твердых промышленных отходов в РФ ежегодно официально выделяется около 10 тыс. гектаров пригодных для использования земель. О площадях, которые занимают несанкционированные свалки, остается только догадываться.

Расположение отходов в непосредственной близости от предприятий не требует огромных затрат на их разведку и освоение, а отработанные и запатентованные технологии переработки позволяют использовать их в виде относительно дешевого сырья для различных производств, что в значительной степени (от 30 до 50 %) снизит себестоимость выпускаемой продукции. Кроме этого, рециклинг отходов позволит решить экологическую проблему очистки промышленных регионов.

Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, накопления, использования, хранения и утилизации отходов промышленных производств ведет к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу.

При производстве извести образуются следующие виды отходов:

- известняк, фракция которого не входит в промежуток 20 – 60 мм;
- технологические просыпи;
- пыли известняка;
- пыли газоочисток;
- пыли извести.

Отвалы известняка при производстве извести во вращающихся печах могут увеличиваться за один год на несколько десятков тонн и при детальном рассмотрении использоваться в качестве сырья для производства высокоактивной мелкодисперсной извести.

Для производства такого продукта предполагается использовать печи циклонного типа, являющиеся печами нового поколения, обеспечивающими высокое качество готового продукта – высокоактивной мелкодисперсной извести. Наличие теплообменных элементов для утилизации теплоты дымовых газов и извести обуславливает их высокий термический коэффициент полезного действия.

Помольное отделение предназначено для помола известняка фракции от 0 – 20 мм до 0,1 мм и одновременной его подсушки. Производительность помольного

отделения 15 тонн/час. Из бункера известняк подают в шаровую мельницу, сюда же подают горячий дым ($T = 335 \text{ }^\circ\text{C}$) от циклонной установки. Мельница оборудована вентилятором для выгрузки потоком горячего дыма через пылевыдающий патрубок мельницы измельчённого подсушенного известняка, который поступает в циклон, где осажается и поступает в бункер – накопитель.

Принцип работы циклонной установки заключается в том, что в декорбанизатор в потоке подогретого воздуха подаётся подогретый пылевидный известняк, где этот поток смешивается с подаваемым в декарбонизатор через горелки топливом, которое, сгорая в декарбонизаторе и частично в осадителях, обжигает известняк. Весь процесс обжига известняка происходит за время пребывания частиц известняка в декарбонизаторе и заканчивается при выпадении извести в осадителях, где осажённая известь, проходя последовательно две ступени циклонов охлаждения, охлаждается, нагревая при этом воздух, подаваемый на горение в декарбонизатор, а дымовые газы, проходя последовательно две ступени циклонов подогрева известняка, охлаждаются, подогревая поступающий в декарбонизатор известняк. Уходящий из установки горячий дым с $T = 335 \text{ }^\circ\text{C}$ подаётся на подсушку известняка в мельницу. Снабжение установки молотым известняком производится пневмотранспортом, который подаёт известняк из силосов в приёмный бункер известняка. Из этого бункера, установленного на тензодатчиках, известняк через весодозаторы поступает в пневмоприёмники и подаётся ими в подогреватель.

Подогрев известняка осуществляется в противотоке отходящими из декорбанизатора через осадители дымовыми газами. Подогреватель состоит из двух ступеней циклонов. Известняк подаётся на вход циклонов 2-ой ступени, которые расположены параллельно друг другу. Подхваченный газовыми потоками, выходящими из циклона 1-й ступени подогревателя, известняк, имеющий $T = 550 - 600 \text{ }^\circ\text{C}$, попадает в циклоны 2-й ступени подогревателя, где осажается; подогретый до температуры $250 - 300 \text{ }^\circ\text{C}$ дым из циклонов уходит по газоходу к мельницам и используется в качестве сушильного агента мельничных систем.

После накопления определённой порции материала (известняка) срабатывают клапаны – мигалки, установленные на течках за циклонами, и известняк, подхваченный газовыми потоками, выходящими из осадителей, и имеющими $T = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$, поступает в циклоны 1-й ступени подогревателя. Из циклонов 1-й ступени подогревателя известняк, подогретый до $T = 500 - 550 \text{ }^\circ\text{C}$, через клапаны – мигалки попадает, подхваченный воздушными потоками, выходящими из циклонов 1-й ступени охладителя извести ($T = 450 - 500 \text{ }^\circ\text{C}$), в декарбонизатор, где за счёт сгорания газа, подаваемого к форсункам, поддерживается температура, необходимая для осуществления процесса обжига известняка. В верхней части декарбонизатора имеются два тангенциальных раструба, размещённых по высоте один под другим со смещением в плане друг относительно друга и предназначенных для ввода пыле-газо-воздушного потока из соответствующей ветви установки (правой или левой) в декарбонизатор. В нижней части декарбонизатора также имеются два раструба, размещённые диаметрально противоположно на одном уровне и предназначенные для отвода дымовых газов с обожжённым продуктом известью в осадители.

Из декарбонизатора дымовые газы, имеющие $T = 1000 - 1100 \text{ }^\circ\text{C}$, направляют в осадители, в которых завершается процесс обжига известняка и получения извести. Далее уловленная в циклонах осадителя известь поступает на охлаждение, которое осуществляется в противотоке с поступающим из атмосферы воздухом.

Из осадителей известь, имеющая $T = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$, через клапаны – мигалки поступает на вход циклонов 2-й ступени охладителя и, подхваченная воздушными потоками из циклона 1-й ступени охладителя (температура потока $120 - 140 \text{ }^\circ\text{C}$), вводится в циклоны 2-й ступени охладителя, где она осажается. Из циклонов 2-й ступени известь, охлаждённая до $T = 350 \text{ }^\circ\text{C}$, через клапаны – мигалки поступает на вход циклонов 1-й ступени и потоком воздуха ($T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$) вносится в циклоны 1-й ступени

охладителя, где, охлаждённая до 120 – 140 °С, осаждается. Из циклонов 1-й ступени охладителя, известь поступает через клапаны – мигалки в бункеры извести, установленные на тензодатчиках. Далее известь пневмотранспортом подаётся, (после взвешивания на весовых ленточных дозаторах) в силосы извести либо в фасовочное отделение.

Такая технология утилизации требует больших вложений, но рынок сбыта такого продукта достаточно широк. Основными потребителями продукции являются такие отрасли народного хозяйства, как:

- сельское хозяйство (для раскисления почв);
- производство строительных материалов (силикатного кирпича, цемента, сухих строительных смесей для отделочных работ);
- металлургическая промышленность;
- пищевая промышленность (производство сахара);
- энергетика (химводоочистка).

Утилизировать отходы можно также путем брикетирования и прессования отходов производства извести.

Брикетирование – процесс переработки материала в куски геометрически правильной и однообразной в каждом случае формы, практически одинаковой массы. При брикетировании создаются дополнительные сырьевые ресурсы из мелких материалов (преимущественно ископаемых топлив и руд), использование которых малоэффективно или затруднительно, а также утилизируются отходы (пыль, шлаки, металлическая стружка и т.п.).

Для получения брикетов высокого качества материал, направляемый на прессование, должен отвечать определённым требованиям (фракционный состав, влажность, температура и пр.).

Прессование и брикетирование требует для превращения мелких частиц в агломераты воздействия высокого давления. Основным инструментом для уплотнения порошковых материалов является валковый пресс. Материал прессуется в зазоре между двумя вращающимися синхронно в противоположных направлениях валками. Подача материала к валкам осуществляется либо за счет силы тяжести, либо винтовым подающим устройством после предварительного уплотнения

Брикеты, полученные из отходов производства извести можно использовать в металлургии, при выплавке стали, в качестве шлакообразующей добавки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Монастырев А.В.* Производство извести: Учеб. для сред. ПТУ. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 192 с.
2. Горный журнал №11-12/97. Грануляция. В современных технологиях складирования дисперсных промышленных отходов.
3. *Сулименко Л.М., Альбац Б.С.* Агломерационные процессы в производстве строительных материалов. 1994. – 247 с.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СЛОЖНОГО СИГНАЛА С ПОМОЩЬЮ ВЕЙВЛЕТ-ДИАГРАММЫ

А.С. Черепанцев

Одним из новых методов представления и обработки гидроакустических сигналов с целью повышения получаемой информации о параметрах облучаемых объектов в настоящее время является вейвлет-анализ. Разложение сигнала по ортогональному базису с ограниченным носителем позволяет не только компактно сохранять информацию и выделять шумовые компоненты сигнала, но и представляет интерес с точки