

Технология утилизации стеклянного боя

Ежегодно в нашей стране образуется около 40 млн. тонн твердых бытовых отходов в составе бытового мусора около 3% - стеклобой, в основном за счет различных видов стеклотары. Кроме того, еще 3% стеклобоя образуется из листового стекла. Ежегодный объем образования отходов стекла составляет 1,2 млн. тонн и эта цифра имеет тенденцию к увеличению. Из-за отсутствия в нашей стране раздельной системы сбора мусора, переработке подвергается не более 35% образующегося стеклобоя, хотя каждая тонна переработанного стеклобоя экономит более тонны природного сырья, в т. ч. 650 кг песка, 186 кг соды и около 200 кг известняка кроме того, предотвращает попадание отходов на полигоны, что позволяет сохранять тысячи гектар земли ежегодно.

Одно из основных направлений использования стеклобоя – производство тары (банок, бутылок), являющееся наиболее массовым производством с наименее жесткими требованиями к постоянному химическому составу стекломассы. Это позволяет использовать разный по цвету стеклобой.

Не менее значимым направлением использования стеклобоя является производство пеноматериалов. Такие материалы могут применяться для изоляции стен, перекрытий, кровли, при изготовлении сэндвич-панелей? Для утепления трубопроводов, тепловых и холодильных агрегатов, а также использоваться как легкий наполнитель бетона.

При утилизации стеклобоя предпочтение отдается технологиям переработки, которые не оказывают вредного воздействия на окружающую среду и не требуют больших затрат энергии. Поэтому широкое распространение получили такие методы, как использование новейших перерабатывающих систем с циркуляционным движением теплоносителя, расплавление и фильтрация стекла по современной (газовой) технологии и т. д. полученная после соответствующей переработки стекломасса может использоваться для изготовления различных строительных материалов, конструкций и изделий: стеклоблоков, стеклопакетов, обычного оконного стекла, изоляционных материалов и других видов продукции.

В большинстве случаев основой всех этих материалов является измельчённое стекло – ячейки сферической или гексогональной формы, размером от доли мм до см.

Но наиболее интересным материалом, который можно получать из стеклобоя, является, так называемые микросферы, размером 100-30 мкм и менее. Уникальность и ценность сплошных (не полых) микросфер, как наполнителей, заключается в их сферической форме.

Стекланные сферы используются для того, чтобы повысить:

- Прочность, при растяжении и сжатии;
- Модуль упругости при изгибе;
- Твердость;
- Износостойкость;
- Водостойкость;
- Коррозионную стойкость;
- Стойкость к горению;
- Электрические свойства;
- Вязкость разрушения.

Наилучший эффект достигается при использовании сфер в сочетании с волокном. Улучшается не только свойство получаемых изделий, но и снижается стоимость за счет замены части дорогостоящих волокон.

Кроме того, микросферы находят широкое применение при производстве полистирола, полиамида, АВС-пластик, пропантов, изделий из полиэтилена (например, труб и т. д.).

В США уровень потребления в промышленности сплошных и полых микросфер еще в 90-х годах составлял более 200 тыс. тн в год. Ограничение в росте потребления зависит от применяемого технологического оборудования и разработки новых видов аппаратов.

В России имеются только технологии плавки стеклобоя с получением микросфер размером до 30 мкм, что не экологично. В этой связи компанией ООО «НПК ГидроИнТех» были проведены исследования по обработке стеклобоя на гидроударной установке с целью получения микросфер заданного размера и формы в водной среде.

Экспериментальные исследования проводились с боем оконного стекла, измельченного в щековой дробилке до размера частиц (-2 мм). С помощью стержневой дробилки из данного материала получили исходную пробу фракции (-400 мкм) – основная фракция. Полученную фракцию обрабатывали небольшими партиями в течении различного времени на гидроударном аппарате. Полученные пробы имеют широкую область дисперсности. Для повышения точности анализа в области мелких фракций стеклянного порошка был сделан предварительный рассев на ситах.

Седиментационный анализ проводился на аппаратах двух типов:

- Фракция (-1600 мкм) на аппарате «Анализетта 22»
- Фракция (-50 мкм) на аппарате «Shimatzu»

Полученные следующие результаты при обработке в гидроударном аппарате отдельных партий основной фракции в течение различного времени:

- ✓ При времени обработки 2 мин – 400-200 мкм;
- ✓ При времени обработки 6 мин -200-100 мкм;
- ✓ При времени обработки 15 мин – 160-63 мкм.

С целью получения более мелкой фракции исходный стеклянный порошок был нагрет до $t = 800^{\circ}\text{C}$ в течении 10 мин и охлажден в холодной воде.

После обработки прокаленного порошка, охлажденного в воде, в течении 10 мин была получена фракция 40-25 мкм.

Полученные экспериментальные данные позволяют разработать технологию (регламент) получения стеклянного порошка (микросфер) в промышленном масштабе. В зависимости от требования к конечному продукту будут различными технические характеристики оборудования и параметры его работы, но состав технологической линии предлагается следующим:

- Дробилка виброснековая;
- Мельница центробежная;
- Гидроударный аппарат;
- сушильный агрегат;
- установка пневмосепарации;
- упаковочная-фасовочная линия.

ООО «НПК Гидравлические инновационные технологии» готово провести работу по получении стеклянного порошка с заданными свойствами из определенного исходного материала и разработать технологический регламент для промышленного производства, выполнить проект технологической линии, изготовить и поставить необходимое оборудование и провести пуско-наладочные работы.