

### УТИЛИЗАЦИЯ БАРИЙ СОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На предприятии ОАО «МЗШ» образуется отход, содержащий соли бария и другие соединения, из закалочных ванн для термообработки, который относится к III классу опасности. Однако их химический состав, включающий соединения бария, представляет потенциальную опасность для окружающей среды. В соответствии с Законом «Об охране окружающей среды» и санитарными нормами, необходимо предотвращение вредного воздействия отходов на здоровье человека и природную среду. Годовой объем образования данных отходов составляет 1,32 тонны при нормативе 15% от массы используемого сырья. Устойчивый характер образования отходов требует организации специализированной системы их переработки в соответствии с принципами государственной политики в области обращения с отходами.

Несмотря на заявленную экологическую опасность, ключевой компонент отхода – барий, обладает значительным ресурсным потенциалом для вовлечения в хозяйственный оборот. Оксид бария (BaO) является целенаправленно вводимым компонентом в шихты для производства ряда специальных стекол, где он выполняет функции модификатора сетки, влияя на такие свойства, как плотность, показатель преломления и химическая стойкость. Высокотемпературный процесс стекловарения представляет собой эффективный метод иммобилизации токсичных компонентов, обеспечивающий за счет силикатного синтеза перевод подвижных ионов тяжелых металлов в химически инертную форму, прочно фиксированную в аморфной силикатной матрице.

Использование барийсодержащего отхода в составе стекольной шихты позволяет не только решить экологическую задачу и снизить себестоимость продукции, но и придает конечному материалу уникальные декоративные свойства. Наличие оксида хрома ( $Cr_2O_3$ ), поступающего в состав шихты из отхода, обеспечивает стеклу устойчивую зеленую окраску. Оттенок может варьироваться в зависимости от концентрации отхода в шихте и условий варки – от светло-изумрудного до глубокого темно-зеленого. Это открывает возможность для использования полученного стекла в производстве декоративно-отделочных материалов, таких как облицовочная плитка, интерьерная мозаика, декоративные панно, сортовые и художественные изделия.

Поэтому в работе предлагается введение барийсодержащего отхода в состав стекольной шихты для варки стекол.

В традиционной стекольной технологии оксид бария (BaO) вводится в состав шихты в виде химически чистого и стабильного карбоната бария ( $BaCO_3$ ). В процессе варки при температурах выше  $1000^\circ C$   $BaCO_3$  разлагается с выделением  $CO_2$  и образованием активного BaO, который взаимодействует с кремнеземом, формируя силикатную структуру стекла. В работе предлагается частичное или полное замещение  $BaCO_3$  отходом производства. Были проведены лабораторные эксперименты по подбору наиболее эффективной концентрации отхода в составе шихты. Были получены стекла, содержащие от 5 до 60 масс.% барийсодержащего отхода. Все стекла имеют красивый изумрудный цвет, интенсивность которого увеличивается с повышением содержания отхода в шихте. Это обусловлено наличием в отходе кроме солей бария других соединений, в частности, соединений хрома, обладающих хромофорными свойствами.

Таким образом, предлагаемый метод утилизации решает двудединую задачу: экологическую – за счет ликвидации опасного отхода методами глубокой переработки, и ресурсную – за счет замены дефицитного первичного сырья (баритового концентрата) в составе стекольной шихты.