

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ШИХТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА БОРА

В. М. ВИТЮГИН, В. А. ЛОТОВ, В. А. ТРОФИМОВ

(Представлена научной итоговой конференцией химико-технологического факультета)

В настоящее время технология производства карбида бора заключается в следующем: чистая борная кислота в порошкообразном состоянии (крупность — 1 мм) смешивается с сухим нефтяным коксом (крупность 1—0 мм) в отношении соответственно 76—78:22—24.

Шихта перемешивается механическим путем и во избежание пыления и сегрегации увлажняется до 2—3% водой. Увлажненная шихта совместно с возвратным спеком загружается непосредственно в электродуговую печь в зоны с температурой до 1500°C. Внутренние зоны печи имеют температуру 2600—2800°C. При плавке карбида бора в электродуговых печах теряется борсодержащее сырье вследствие улетучивания борной кислоты с парами воды при ее дегидратации, а также вследствие механического уноса паров бора. Значительно способствует парообразованию и механически примешанная вода.

Так как борная кислота наиболее интенсивно разлагается в температурном интервале 149—176°C, то естественно, что при температурах порядка 1000—1500°C процесс разложения борной кислоты будет происходить очень бурно и в сравнительно короткие сроки. Все это отрицательно сказывается на выходе карбида бора, количество же возврата увеличивается.

Исходя из технико-экономических соображений, из вышеуказанного напрашивается предварительная дегидратация борной кислоты при небольших температурах, на что уже ранее указывалось в литературе [1].

Несомненно, предварительная дегидратация борной кислоты положительно скажется на процессе плавки карбида бора. Но процесс предварительной дегидратации связан с некоторыми нежелательными операциями, как то: последующее дробление и размол спека (губки) в шаровых мельницах, просеивание через сита, подшихтовка. Дегидрированная борная кислота не устраняет сегрегации шихты и связанного с этим ухудшением процесса плавки карбида бора.

Необходим более действенный способ подготовки шихты. Таким способом явится, по-видимому, грануляция шихты с последующей сушкой при определенных температурных режимах, так чтобы при сушке гранул происходила дегидратация борной кислоты.

Для проверки данного предположения были проведены лабораторные исследования дегидратации порошкообразной и гранулированной борной кислоты, причем применительно к современному процессу подго-

товки шихты порошкообразная борная кислота дополнительно увлажнялась определенным количеством воды, гранулированная же борная кислота предварительно подвергалась сушке при температуре 105°C.

Далее и порошкообразная и гранулированная борная кислота подвергались нагреву от 20 до 1000°C при внешнем давлении 740 мм. рт. ст. Результаты опытов (см. графики) указывают на преимущества высушенной гранулированной борной кислоты. Как видно из графиков, потери веса при нагревании увлажненной порошкообразной борной кислоты и сухой гранулированной различны.

У сухой гранулированной борной кислоты потеря веса составляет лишь 0,27 г. В обоих случаях изменение веса практически прекращается при температуре 850—900°C.

Следует указать на то, что потеря веса у порошкообразной борной кислоты происходит более бурно, чем у гранулированной, что в дальнейшем, вероятно, позволит осуществлять сушку и дегидратацию соответствующей шихты для плавки карбида бора при более жестком температурном режиме.

Анализируя современное состояние подготовки шихты и учитывая результаты исследования, можно предложить следующую технологическую схему подготовки шихты: борная кислота и углеродистый материал в определенном соотношении вводятся в бегуны, где тщательно перемешиваются; в смесь в процессе перемешивания добавляется определенное количество воды для получения формовочной массы определенной консистенции. Эта масса далее подается в экструдер, где происходит значительное уплотнение и предварительная грануляция массы и затем во избежание слипания между собой гранулы поступают на окатывание в наклонную чашу, куда подается сухая шихта. Из чаши сырые гранулы поступают на ленточную радиационную сушилку и далее в приемник. Применение радиационной сушки обусловливается тем, что гранулированная шихта должна подвергаться сушке в монослое, где можно достичь высокой эффективности сушки.

Гранулированная шихта несомненно имеет ряд преимуществ по сравнению с обычной, а именно: обладает равномерным гранулометрическим составом, способствует лучшей газопроницаемости, отсутствует сегрегация компонентов шихты и обладает лучшим контактом углеродистого и борсодержащего материалов, что делает ее более реакционной способной.

В настоящее время проводятся исследования по выбору рациональной технологии грануляции шихты и оптимального режима сушки. Применение гранулированной шихты в производстве карбида бора, несомненно, даст значительный экономический эффект, улучшит условия труда.

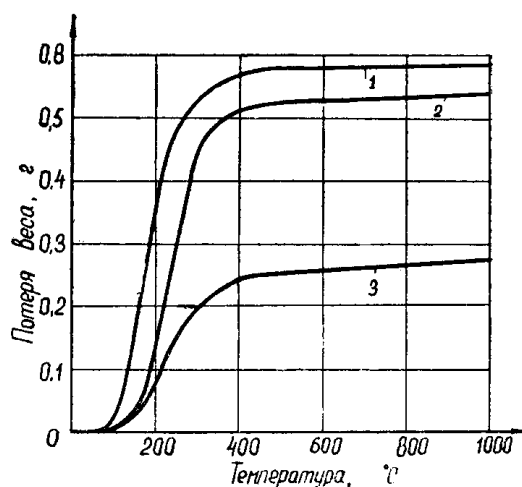


Рис. 1. График зависимости потери веса борной кислоты от температуры. Исходная навеска — 1 г; 1 — $W = 10\%$; 2 — $W = 5\%$; 3 — гранулированная H_3BO_3 .

ЛИТЕРАТУРА

1. С. С. Квицарисов, Е. Д. Гуревич. Современное состояние производства карбида бора и его применение, 1965.