

Е.В. Лукаш, доц., канд. техн. наук;
Н.М. Шалухо, доц., канд. техн. наук;
В.С. Качурина, студ. (БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ С ПОВЫШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Безводные метасиликаты щелочных металлов в Республике Беларусь не производятся, а потребность в них покрывается за счет импорта, в основном из Китая и Бельгии. В связи с этим, разработка технологии получения безводного метасиликата натрия является важной задачей, поскольку позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции, а также выйти на новые рынки сбыта. Производство безводного метасиликата натрия обеспечивает более высокое содержание основного вещества, чем в водорастворимых формах, что дает возможность изготовления высококонцентрированной продукции, более низкие затраты на транспортировку, улучшенные эксплуатационные свойства, в частности время растворения и гигроскопичность.

Исследования по изучению оптимальных режимов получения безводного метасиликата натрия были условно разделены на следующие этапы: сернокислотный синтез кремнезема; щелочная обработка полученного кремнезема раствором NaOH; кристаллизация безводного метасиликата натрия.

Для проведения эксперимента в качестве исходных сырьевых материалов были использованы жидкое стекло с силикатным модулем $n = 3$, производства ОАО «Домановский производственно-торговый комбинат», гидроксид натрия и серная кислота квалификации «хч».

Для определения оптимальных условий осаждения кремнезема путем сернокислотной обработки жидкого стекла изучены следующие параметры: концентрация серной кислоты, температура проведения и продолжительность процесса.

На первом этапе работы варьировали концентрацией серной кислоты в диапазоне от 30 до 70 % и исследовали ее влияние на выход SiO_2 . Установлено, что в зависимости от изменения концентрации H_2SO_4 в диапазоне 30–70 мас. %, выход SiO_2 составил 88,1–98,0 мас. %. Наибольший выход продукта получен при концентрации серной кислоты 50%, что объясняется ее большей реакционной способностью по сравнению с более высококонцентрированной кислотой. При концентрации H_2SO_4 менее 50 %, степень извлечения SiO_2 снижается, что, вероятно связано с неполнотой протекания процесса.

Изучение влияния температуры процесса на осаждение SiO_2

проводилось при следующих параметрах: температуру варьировали в диапазоне 20–50°C; концентрация серной кислоты составляла 50 %; продолжительность процесса – 90 мин.; скорость перемешивания – 450 об/мин. Установлено, что с увеличением температуры процесса выход продукта уменьшается, что может быть связано с обратным частичным растворением более мелких зерен осадка. Наиболее оптимальной температурой выбрана 20°C, при которой извлечение SiO₂ в осадок составляет 98 %.

При разработке оптимальных условий щелочной обработки, изучены следующие параметры: концентрация раствора NaOH, твердожидкое отношение и температура проведения процесса.

Из литературных данных известно, что концентрация раствора NaOH может находиться в диапазоне 100–400 г/л; твердожидкое соотношение – 1 : 2–1 : 8; температура проведения синтеза – 94–96°C; время обработки – 90 мин. Установлено, что при концентрации щелочного раствора 300 г/л наибольший выход целевого продукта был получен при твердожидком отношении 1 : 6 – 89,2 %. Анализ литературных данных показал [1, 2], что температура процесса щелочной обработки может варьироваться от 85 до 100°C. При изучении влияния температуры процесса на выход безводного метасиликата натрия, установлена оптимальная температура, равная 94–96°C.

Основными потребительскими свойствами безводного метасиликата натрия являются гигроскопичность, поскольку метасиликаты натрия подвержены слеживанию, и время растворения. Наибольшее время растворения (более 7 мин) и гигроскопичность (7,3 %) наблюдается у девятиводного метасиликата натрия, что, вероятно, обусловлено наибольшим содержанием кристаллогидратной воды в его составе. Экспериментальный образец безводного метасиликата натрия показал среднее время растворения, равное 5,20 мин и меньшую гигроскопичность (4,2 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Способ получения безводного метасиликата натрия: пат. 519397 СССР, МПК С01В 33/32 (2006.01) / В.Г. Батыгин; заявитель В.Г. Батыгин. – № 2033905; заявл. 18.06.1974; опубл. 30.06.1976.

2. Способ получения безводного гранулированного метасиликата натрия: пат. 586123 СССР, МПК С01В 33/32 / Б.А. Шихов, А.Ф. Долкерт, Н.А. Чернякова, В.Г. Карпенко; заявл. 01.07.1976; опубл. 30.12.1977.