

имеют зависимость от скорости и последовательности заполнения формы. Значения твердости изменяются по ходу линий течения расплава. В соответствии с результатами моделирования, в местах, которые находятся по краям пластин твердость наименьшая. Наибольшая твердость отмечается посередине пластины, где твердость имеет максимальные значения. Диаграмма распределения твердости показана на рисунке 3.

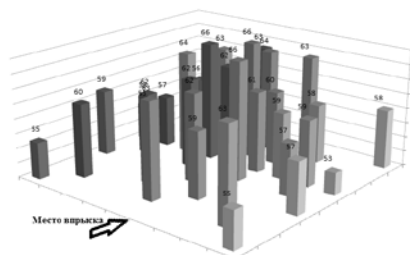


Рисунок 3 – Диаграмма изменения твердости

Согласно проведенных исследований, рекомендовано доработать конструкцию литейной формы таким образом, чтобы впрыск расплава можно было выполнять в не полностью сомкнутую форму. После чего осуществлять дополнительную допрессовку пластин, в результате которой происходит уплотнение краевых участков пластин.

УДК 661.846

Махрова Е.В., Крупица Н.В.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕГИДРАТАЦИИ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ПОЛИГИДРАТОВ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ**

*БГТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Ещенко Л.С.*

Полигидраты оксидов металлов являются важнейшим классом неорганических соединений и находят применение в различных областях промышленности. Данные соединения в зависимости от способов получения могут иметь различный химический,

фазовый и дисперсный состав. Как отмечено в работах [1, 2], на фазовый состав гидратированных оксидов металлов наибольшее влияние оказывает значение рН осаждения. Так, при осаждении гидратированного оксида алюминия при значении рН = 7,0-7,5 образуется бемит, при рН = 8,0-8,5 – псевдобемит, а при рН 10,0-10,5 – байерит. Авторы отмечают [3], что большинство полигидратов поливалентных металлов имеют слоистую структуру, из-за чего в их составе могут присутствовать не только структурные молекулы воды, но также вода, локализованная в межслоевом пространстве и не входящая в структуру соединения. Такая вода может образовывать прочные водородные связи в кислороде ОН-групп, координированных катионом. Данные соединения можно использовать в качестве наполнителей электрореологических суспензий (ЭРС), поскольку «сверхстехиометрическая» вода может быть активатором электрореологического эффекта. Исходя из этого, целью данной работы явилось исследование содержания химически связанной и «сверхстехиометрической» воды в гидратированных оксидах металлов, получаемых методом химического осаждения. Объектами исследования явились гидрогель FeOОН, ксерогель Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, гидратированный MgO. Образцы данных соединений получали периодическим методом при добавлении водного раствора аммиака в раствор соли металла. Термический анализ синтезированных продуктов осуществляли с помощью дериватографа «Paulik-Paulik-Erdey Q-1500».

Показано, что при нагревании гидрогеля FeOОН в неизотермических условиях на кривой нагревания имеется 2 эндо- и 1 экзоэффект с экстремумами при 157, 307 и 316°C, соответственно. Эндотермический эффект с экстремумом при температуре 157°C обусловлен удалением адсорбированной и «сверхстехиометрической» воды, потеря массы составляет 5,3 % мас. Отмечено, что второй эндотермический эффект, связанный с отщеплением структурных ОН-групп, сопряжен с экзотермическим эффектом, соответствующим образованию грубодисперсных

кристаллов  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ . Общая потеря массы образцом составляет 15,8 мас %, что соответствует брутто-формуле  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \{0,8\text{H}_2\text{O}\}$ , где количество «сверхстехиометрической» воды составляет 0,8 моль.

На дериватограмме образца полигидрата оксида магния присутствуют два эндотермических эффекта в интервале температур 30-360 и 360-560°C с минимумами при 130 и 430°C, соответственно. Первый эндотермический эффект может быть обусловлен отщеплением «сверхстехиометрической» воды, которая локализована в межслоевом пространстве и адсорбирована на поверхности частиц, а эндотермический эффект с минимумом при 430°C связан с отщеплением химически связанной воды в виде  $\text{OH}^-$ -групп, координированных катионом. Согласно термогравиметрической кривой в интервале температур 30-360°C потеря массы составляет 7,7 мас %, а при 360-560°C – 31,0 мас %, что практически соответствует 1 молю химически связанной  $\text{H}_2\text{O}$  на 1 моль  $\text{MgO}$  в исследуемом образце. Брутто-формула данного образца имеет следующий вид:  $\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \{0,45\text{H}_2\text{O}\}$ , где  $\{0,45\text{H}_2\text{O}\}$  – количество «сверхстехиометрической» воды.

В результате термической обработки образца ксерогеля оксида алюминия в интервале температур 80-236°C наблюдаются два эндотермических эффекта: от 100-200°C и от 200-236°C, характеризующиеся потерей массы 8,37 и 11,45 мас % соответственно. Согласно [4], в температурном интервале 100-200°C, соответствующем первому эндотермическому эффекту, происходит отщепление сверхстехиометрической  $\text{H}_2\text{O}$ , присутствующей в межслоевом пространстве псевдобемита в виде молекул  $\text{H}_2\text{O}$ . Потеря массы образцом в интервале температур 200-250°C составляет 16,2 мас %. Полная потеря массы образцом – 52,3 мас %. Согласно химическому составу псевдобемита  $\text{AlOOH}$  или  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , в нем содержится 15,0 мас % химически связанной  $\text{H}_2\text{O}$  в виде гидроксильных групп. Брутто-состав данного соединения можно представить следующей формулой:  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \{0,18\text{H}_2\text{O}\}$ .

На основании термических исследований установлено, что высокодисперсные полигидраты оксидов поливалентных металлов содержат в своем составе «сверхстехиометрическую» воду, которая влияет на свойства и область применения данных соединений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов, В.Ю. Синтез нанодисперсных гидро(ксеро) гелей  $Fe^{3+}$  и изучение их мезо- и микропористой структуры / В.Ю. Гаврилов, О.П. Криворучко / Кинетика и катализ. – 2009 – № 1 – С. 132-140.
2. Дзисько, В.А. Формирование гидроокиси алюминия при старении / В.А. Дзисько, А.С. Иванова, Г.П. Вишнякова // Кинетика и катализ. – 1976. – № 2. – С. 483-490.
3. Исупов, В.П. Интеркаляционные соединения гидроксида алюминия / В.П. Исупов // Журнал структурной химии. – 1999. – № 5. – С. 832-848.
4. Бедик, Н.А. Структурно-реологические свойства термостойчивых электрочувствительных суспензий на основе высокодисперсных гидратированных оксидов алюминия и хрома: автореф. дис. ... канд. хим. наук: / Н.А. Бедик; НАН РБ. – Минск, 2012. – 30 с.

УДК 661.311.12

Мачула В.А.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФАТА МАГНИЯ

*БГТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Гаврилюк А.Н.*

Магниевые удобрения – удобрения, содержащие магний. Особенно обеднены магнием почвы, под которыми содержится большое количество песка, и торфяные почвы. Внешне нехватка магния выражается в изменении окраски листьев растений, их края желтеют, краснеют, становятся фиолетовыми, между