

взаимодействия, возникновению супермикроскопических новообразований цементирующих в монолит зерна исходных наполнителей, которые придают специфические свойства композиционным материалам.

Следовательно, дисперсность является самостоятельным термодинамическим параметром состояния системы, изменение которого вызывает соответствующие изменение других равновесных свойств системы.

Таким образом, классическая схема разработки новых материалов состав – свойства – применение должна быть дополнена фактором дисперсности существенно влияющим, на структуру, и как следствие на химические и механические свойства композитов.

При проведении исследований было установлено, что увеличение степени дисперсности нитридов и карбонитридов титана сопровождается возрастанием площади соприкосновения и уплотнением искусственного цементного камня, в результате чего композиты проявляют характерные свойства монолитных соединений: высокую электропроводность, термическую и химическую устойчивость. Кроме того, образующие в результате твердения коллоидно-дисперсные новообразования обладают повышенной склеивающей способностью к различным материалам: керамике, металлу, стеклу.

УДК 541.18

### **Исследование возможности определения размеров наночастиц $Mg(OH)_2$ турбидиметрическим методом**

Студенты гр. 104119 Комарова Т.Д., Иваненко О.С.  
Научный руководитель – Меженцев А.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Из оптических методов исследования в химии применяются те методы, с помощью которых можно проводить дисперсионный анализ, т.е. определять размер и форму частиц, удельную поверхность, концентрацию дисперсной фазы. К таким методам относятся световая и электронная микроскопия, методы, основанные на рассеянии лучей, двойном лучепреломлении и др.

Наиболее информативными, и поэтому широко используемыми методами определения дисперсности и формы частиц являются световая и электронная микроскопия. С помощью этих методов можно непосредственно наблюдать частицы и измерять их размеры. Нижний предел световой микроскопии составляет до 100 нм, электронной микроскопии – до 2 – 5 нм. Следует иметь в виду, что электронная микроскопия имеет существенный недостаток, а именно: она применима только для исследования сухих образцов и не может быть использована для наблюдения их, например, в жидких средах.

Указанный недостаток отсутствует у оптических методов, основанных на рассеянии света (опалесценции). Они не уступают электронной микроскопии и по чувствительности.

Светорассеяние, или опалесценция, принадлежит к дифракционным явлениям, обусловленным неоднородностями, размеры которых меньше длины волны падающего света. Такие неоднородности рассеивают свет во всех направлениях. Теория светорассеяния (опалесценции) впервые была развита Рэлеем.

Данная теория лежит в основе оптических методов определения размеров частиц и концентрации дисперсной фазы: ультрамикроскопии, нефелометрии и турбидиметрии.

Турбидиметрия основана на измерении интенсивности проходящего через дисперсную систему света. Уравнение Рэля может быть использовано для определения размеров частиц сферической формы, если их радиус не превышает  $\frac{1}{2}$  длины волны падающего света. С увеличением размеров частиц закон Рэля перестает соблюдаться. В этом случае, для описания светорассеяния в системе можно воспользоваться эмпирическим уравнением, предложенным Геллером:

$$D = k\lambda^{-n} \quad (1)$$

где  $k$  – константа, не зависящая от длины волны.

Зависимость  $\lg D$  от  $\lg \lambda$  представляет собой прямую линию, тангенс угла наклона которой равен показателю степени  $n$  с минусом. Значение показателя степени  $n$  в уравнение (1) зависит от соотношения между размером частицы и длиной волны падающего света, характеризуемого параметром  $Z$ :

$$Z = 8\pi r/\lambda \quad (2)$$

Показатель степени  $n$  в уравнении (1) находят на основе турбидиметрических данных. Для этого экспериментально измеряют оптическую плотность системы при различных длинах волн (в достаточно узком интервале  $\lambda$ ) и строят график в координатах  $\lg D - \lg \lambda$ . Показатель  $n$  определяют по тангенсу угла наклона полученной прямой. По значению  $n$  находят соответствующее значение параметра  $Z$ , а затем по формуле (2) рассчитывают средний радиус частиц исследуемой дисперсной системы.

В качестве объекта исследования использовали  $Mg(OH)_2$ , полученный при растворении металлического магния в метаноле. К раствору в качестве геля – стабилизатора добавляли толуол, после чего образовавшейся метилат магния медленно гидролизовали водой при интенсивном перемешивании, что приводило образованию геля  $Mg(OH)_2$ . Средний радиус частиц геля  $Mg(OH)_2$  составлял 254 – 268 нм. Следует отметить, что этот метод применим только для «белых» золей, т.е. для неокрашенных дисперсных систем.

УДК 621.74; 699.131.7

### **Применение отработанного никель-хромового катализатора в качестве легирующей добавки**

Студент гр. 104616 Резвицкий Н.С.  
Научный руководитель – Проворова И.Б.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Целью настоящей работы является определение возможности использования отработанного никель-хромового катализатора в качестве легирующей добавки. Высокохромистые чугуны относятся к комплекснолегированным сплавам. Наряду с высоким содержанием хрома ( $>12\%$ ) в химический состав отливок входят сопутствующие элементы, такие как кремний и марганец. С целью повышения тех или иных свойств сплавы дополнительно легируют молибденом, ванадием, никелем, титаном, вольфрамом и др. Количество легирующих элементов, как правило, колеблется в пределах 0,5-5%. Указанные легирующие элементы имеют высокую стоимость, вследствие чего поиск дополнительных источников за счет переработки металлосодержащих отходов других производств заслуживает особого внимания. Одним из таких дополнительных источников могут служить отработанные