

данная величина составила 42 мм, что значительно лучше, чем для образцов с немодифицированным битумом.

При модификации битума серой, сера предварительно перемешивалась с латексом (масса серы по отношению массы латекса составляет - $m_s = 0,33m_{\text{латекс}}$) и полученная смесь вводилась в нагретый до 100°C битум. Температура в процессе перемешивания поднималась до 140°C. Было выяснено, что введение в битум серы значительно повышает такой важный показатель как температура размягчения по кольцу и шару до 52°C по сравнению с 47°C для не модифицированного битума. Глубина проникновения иглы значительно не меняется при введении серы.

Было выяснено также, что введение в битум полимеров с растворителем не позволяло значительно улучшить эксплуатационные свойства битумных вяжущих. Введение всех исследуемых полимеров повысило температуру плавления битумных композиций по сравнению с немодифицированным битумом, что свидетельствует о повышении пластичности материалов с одновременным сохранением либо улучшением прочностных свойств.

Физико-химические основы разработки электропроводящих вяжущих систем на основе бинарных бескислородных соединений

Студенты гр. 104510 Шкляник Д.В., гр. 101150 Шевченко А.А.
Научный руководитель – Медведев Д.И.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Развитие и совершенствование технологических процессов в новых отраслях промышленности требует разработки материалов, сочетающих адгезионные и электропроводящие свойства при повышенных температурах, а также химическую устойчивость в различных жидких агрессивных средах. Необходимость исследования подобных систем обусловлена не только противоречивостью немногочисленных данных, но и зачастую отсутствием каких-либо сведений по данному вопросу. Поэтому учет характерных особенностей твердения вяжущих систем позволит целенаправленно осуществлять поиск новых видов специальных вяжущих веществ. Анализ литературных данных показывает, что любая реакция кислотно-основного взаимодействия в гетерогенных дисперсных системах т/ж является основой для синтеза новых материалов.

В этом плане весьма перспективным является разработка нового класса специальных вяжущих систем на основе металлоподобных тугоплавких соединений. Однако, достоинства последних, и в частности, высокая химическая устойчивость, электропроводность, каталитическая активность, являются одновременно и их недостатками, т.к. исходные компоненты вяжущего должны обладать по отношению друг к другу определенной реакционной способностью. Причем для получения композиций с улучшенными свойствами необходима соразмерность самой скорости реакции и скорости процесса формирования структуры твердения.

Одной из попыток обойти эту трудность является использование ультрадисперсных (100 – 1000Å⁰) нитридов, карбидов, сульфидов, переходных металлов 3-d и 4-d семейств.

В таких системах ярко проявляются особенности поверхностных состояний, с большим числом атомов с некомпенсированными валентными связями и отсутствием значительной доли сил удерживающих атомы на поверхности в идеальном положении. То есть вклад приповерхностных атомов в активность достаточно велика и возрастает с уменьшением размера частиц, что приводит к снижению энергии активации процессов

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.