

Влияние добавок и размеров графитовых частиц на электрические характеристики углеродных токопроводящих композиционных материалов

Марченко Юлия Владимировна, Лопанова Евгения Александровна

студент

Белгородский Государственный Технологический Университет им. В. Г. Шухова

Институт Строительного Материаловедения, Белгород, Россия

marchenko12@rambler.ru

Актуальной задачей в строительном материаловедении является разработка технологии производства электроотопительных экономичных приборов и устройств, отвечающих требованиям комфорта и пригодных для массового строительства, а также создание токопроводящих композиционных материалов со стабильными электрическими свойствами и достаточной механической прочностью. С этой целью проводят исследования модифицированных композитов, электрохимические свойства которых могут быть целенаправленно изменены путем вариации их состава. Такое “конструирование” осуществляется практически на молекулярном уровне и поэтому является перспективным.

Возможности использования модифицированных токопроводящих композиционных материалов широки. Они могут быть применены для отопления общественных зданий, а также для электрообогрева таких конструкций, как дорожные покрытия, кровли, остановочные пункты городского транспорта и пр.

В качестве основы для создания модифицированных токопроводящих композиционных материалов могут быть использованы углеродные материалы, металлы, оксиды, обладающие полупроводниковыми свойствами.

Были проведены исследования процесса агрегации в суспензиях графита кондуктометрическим методом. Для приготовления суспензии графита использовали различные фракции: 160 мкм и меньше, 160-125 мкм, 125-90 мкм, 90-56 мкм, меньше 56 мкм. Сравнение зависимостей электропроводности от объемной доли дисперсной фазы в водных суспензиях графита показывает, что все они имеют практически одинаковый наклон и смещены друг относительно друга по оси ординат. Это смещение связано с тем, что при уменьшении диаметра частиц уменьшается толщина сольватных оболочек, что приводит к увеличению удельной проводимости суспензии графита.

Была выявлена зависимость энергии активации графита от концентрации и размеров графитовых частиц. С увеличением концентрации дисперсной фазы наблюдается рост энергии активации. Для выявления возможных причин этого явления дисперсная фаза была разделена на три основные фракции: $90\text{мкм} > d > 56\text{мкм}$; $125\text{мкм} > d > 90\text{мкм}$; $160\text{мкм} > d > 125\text{мкм}$.

Зависимость энергии активации графита от концентрации в этих фракциях указывает на тот факт, что при уменьшении диаметра частиц графита величина энергии активации растет. Причиной этого явления может служить высокая концентрация структурных дефектов в системе. Тогда очевидно, что в фазах с высоким содержанием дефектов, энергия расходуется на процесс рассеяния тока на дефекты.

Таким образом, величина энергии активации может являться характеристикой дефектности кристаллической структуры углеродного материала.

Моделирование процессов электропроводности в композиционных материалах позволяет создавать модифицированные токопроводящие композиционные материалы с заданными свойствами.

Литература:

1. Веселовский В.С. Угольные и графитовые конструкционные материалы / В.С. Веселовский. - М.: Наука, 1966. – 225 с.
2. Соминский М.С. Полупроводники / М.С. Соминский.- Л.: Наука, 1967. – 440 с.
3. Шулепов С.В. Физика углеграфитовых материалов / С.В. Шулепов.- М.: Химия, 1972.– 166 с.