

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СУСПЕНЗИЙ НАНОЧАСТИЦ МАГНЕТИТА

¹Саишко Н. Д., ¹Вайтулевич Е. А., ²Найден Е. П.

¹Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, г. Томск,
rhodamine@tpu.ru

²Национальный исследовательский Томский
государственный университет, г. Томск,

Наноразмерные частицы, распределенные в растворителе различной природы, придают уникальные свойства создаваемой композиции. Например, частицы магнитной жидкости могут ощутимо взаимодействовать с внешним магнитным полем, не теряя при этом текучести и других свойств, присущих жидкости. Цель данной работы – синтез нанокристаллов Fe_3O_4 золь-гель методом, исследование их магнитных свойств и свойств растворов этих частиц на водной и органической основе. Синтез коллоидного магнетита осуществляли методом химического осаждения оксидов двух и трёхвалентного железа из смеси водных растворов хлоридов железа (II) и (III) в соотношении минимум 1 к 2 с добавлением к полученной смеси растворов избытка щелочи. В качестве стабилизатора при синтезе использовали лимонную кислоту $HOOC-CH_2-C(OH)(COOH)-CH_2COOH$, поскольку многоатомные многоосновные оксикислоты с несколькими функциональными группами обладают средством одновременно к полярной поверхности магнетита и к воде.

Удаление жидкой фазы, содержащей смесь первоначальной дисперсионной среды, избыток осадителя и поверхностно-активного вещества осуществляли с использованием магнитной сепарации. Отделенные в

магнитном поле частицы магнитной фазы высушивали при комнатной температуре в воздушной среде.

Рентгенографические исследования проведены с помощью поликристалльного дифрактометра SHIMADZU XRD-6000. Для качественного анализа фазового состава использована компьютерная база данных рентгеновской порошковой дифрактометрии PDF4+ Международного центра дифракционных данных (ICDD, Denver, USA). Магнитные свойства синтезированных порошков исследовали с использованием автоматизированного комплекса для исследования магнитных характеристик в импульсных магнитных полях (МАГНИТОМЕТР Н-04). Результаты изучения рентгеновских дифрактограмм показали, что основной фазой является магнетит: во всех образцах его содержание превышает 97 %. При этом частицы порошков имеют приблизительно одинаковые размеры около 10 нм. Полученные частицы имеют высокие значениями коэрцитивной силы и намагниченности насыщения.

Полученные частицы повторно диспергировали в новой дисперсионной среде, в качестве которой использовали воду, органические растворители и акриловые полимеры. Содержание частиц во всех растворах было одинаковым и составляло от 5 до 15 %.

Полученные составы на органической основе сохраняли устойчивость в течение 2 месяцев испытаний, в то время как водные растворы утрачивали стабильность в течение шести дней. Образцы на полимерной основе характеризуются: высокой однородностью, высокими значениями коэрцитивной силы, намагниченности насыщения и избыточной намагниченности, что обуславливает возможности их применения в качестве магнито жестких материалов.