

М.С. Баглаева, студентка гр. ХТб-131, 2 курс
Р.О. Карташов, студент гр. ХТб-111, 4 курс
Е.С. Ушакова, канд. техн. наук, ст. преподаватель
А.Г. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
Г.В. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

В настоящее время одними из перспективных искусственно синтезированных материалов являются магнитные жидкости (МЖ), так как они практически не стареют, не подлежат разложению, остаются в жидком состоянии под действием магнитного поля и полностью восстанавливают свои характеристики после снятия поля.

В связи с этим они могут иметь широкое применение: в динамических гасителях вибрации, для удаления разливов нефти и нефтепродуктов с поверхности воды, для изготовления невытекающих смазок, в качестве среды для разделения материалов по плотности, компонента герметизирующих систем и ряде других направлений использования. Однако стоимость МЖ затрудняет возможность такого применения, т. к. изготавливается из реактивного сырья в очень малых масштабах [1].

Поэтому становится актуальным изучение старых и создание новых способов получения магнитных жидкостей.

Цель работы – синтез магнитной жидкости и изучение характеристик.

Задачи:

1. Изучение способов получения магнитной жидкости.
2. Получение магнитной жидкости одним из способов.
3. Исследование и вычисление некоторых характеристик.

Старые способы включают в себя способ получения магнитной жидкости, где в качестве феррофазы при получении использовали материалы, обладающие более высокими магнитными свойствами - высокодисперсное металлическое железо, кобальт, мягкие магнитные сплавы типа пермендюр [2]. Наиболее распространен способ получения магнитной жидкости, заключающийся в осаждении частиц магнетита из водных растворов солей Fe^{+3} и Fe^{+2} – избытком щелочи NaOH [3]. Помимо этого разработан способ получения магнитной жидкости, включающий образование суспензии магнетита путем соосаждения из растворов ионов двух- и трехвалентного железа, где в качестве источника трехвалентного железа для получения магнитной феррофазы используется солянокислый раствор осадка-отхода очистки сточных вод гальванических цехов [4]. Кроме этих способов су-

ществуют современные перспективные направления синтеза дисперсных оксидов металлов.

На кафедре химической технологии твердого топлива КузГТУ проводятся исследования по получению магнитной жидкости и изучению ее свойств. МЖ получали методом синтеза магнетита и стабилизатора. Магнетит получили при взаимодействии раствора солей Fe^{+3} и Fe^{+2} с аммиачной водой, полученную суспензию промыли водой до $\text{pH}=7-8$, отфильтровали, полученный осадок высушили в сушильном шкафу. Затем приготовили раствор олеиновой кислоты и керосина в соотношении 1:10. Далее прилили к магнетиту полученный раствор и перемешивали его при нагревании 80°C . Когда произошло расслоение жидкости и воды, поместили массу в разделительную воронку и слили воду.

Для полученной магнитной жидкости исследованы реологические свойства, в частности вязкость. Изучение данной характеристики представляет интерес в виду протекающих в МЖ процессов мицеллообразования, отсутствующих высокомолекулярных соединений. Кроме того, измерение вязкости растворов ПАВ (например, олеиновой кислоты) веществ имеет большое значение для истолкования структуры ассоциированных коллоидов.

Условную вязкость определяли вискозиметром ВЗ246 с диаметром сопла 4 мм по ГОСТ 6258-85. Устанавливали время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра типа ВЗ-246.

Вискозиметр помещали в штатив и с помощью уровня устанавливали в горизонтальном положении. Под сопло вискозиметра ставили сосуд. Отверстие сопла закрывали, испытуемый материал наливали в вискозиметр с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра. Наполняли вискозиметр медленно, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха. Избыток материала и образовавшиеся пузырьки воздуха удаляли при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигаемых по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалась воздушной прослойки.

Открывали отверстие сопла и одновременно с появлением испытуемого материала из сопла включали секундомер. В момент первого прерывания струи испытуемого материала секундомер останавливали и отсчитывали время истечения.

Установлено, что при использовании в качестве несущей жидкости: керосина – вязкость МЖ возрастает на 20 %; олеиновой кислоты – на 25-27%.

Полученные результаты по вязкости различных магнитных жидкостей являются отправной точкой и позволяют судить о возможности применения МЖ в какой-либо конкретной области техники.

Список литературы:

1. Бажанова, А.Г. Определение характера функциональных групп на поверхности магнетита / А.Г. Бажанова, В.М. Макаров, С.З. Калаева // Известия ВУЗов. Серия «Химия и химическая технология». Иваново: Изд-во ИГХТУ, 2009. - Т. 52. - № 10. - С. 151-152.

2. Матусевич, Н. П. Получение магнитных жидкостей методом пептизации / Н.П. Матусевич, В.К. Рахуба. // Гидродинамика и теплофизика магнитных жидкостей: тез. докладов Всесоюзного симп-ма. Саласпилс, ин-т физики АН Латв. ССР, 1980. - С. 21 - 28.

3. Leslie-Pelecky, D.L. Magnetic properties of nanostructured materials / D.L. Leslie-Pelecky, R.D. Rieke // Chem. Mater. 1996. - № 8. - P. 1770-1783.