

УДК 532.135

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ПАВ НА ЧАСТИЦЫ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

Виктория Евгеньевна Сенюшкина⁽¹⁾, Константин Вадимович Фадеев⁽²⁾

*Студент 3 курса бакалавриата⁽¹⁾, магистрант 2 года⁽²⁾,
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»*

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

*Научный руководитель: А.М. Базиненков,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»*

Механизмы точных перемещений активно применяются в современной технике, в частности в металлообработке, микро- и нанолитографии, нанолокальной обработке, электронной и ионной обработке. В механизмах точных перемещений в качестве рабочего тела в последнее время часто применяются интеллектуальные материалы, ярким представителем которых является магнито-реологическая жидкость (МРЖ) [1].

МРЖ - класс управляемых интеллектуальных материалов, реологические характеристики которых обратимо изменяются под действием магнитного поля. Она используется в точных гидравлических механизмах перемещения и системах виброизоляции [2].

МРЖ состоят из ферромагнитных частиц с диаметром не менее 0,1 мкм, диспергированных в жидкости основе. В присутствии магнитного поля частицы намагничиваются и организуются в цепочки. Действие цепочек частиц проявляется в увеличении гидродинамического сопротивления материала и его видимой вязкости [3].

Одной из основных проблем при создании МРЖ является обеспечение седиментационной устойчивости системы. Частицы карбонильного железа быстро осаждаются в дисперсионной среде, что приводит к расслоению и седиментации, из-за чего суспензия теряет свои свойства. Также может произойти агломерация частиц. Для стабилизации магнитных частиц применяют ПАВ, которые хорошо адсорбируются на поверхности частиц и имеют химическое сродство к дисперсионной среде [4].

В данной работе рассматривается технология нанесения олеиновой кислоты методом химического осаждения, которая формирует гидрофобное покрытие.

Целью работы является исследование и оптимизация технологии нанесения ПАВ на магнитные частицы.

Нанесение ПАВ включает в себя несколько этапов: смешивание олеиновой кислоты и аммиака, разбавление раствора водой, смешивание порошка карбонильного железа с раствором, добавление уксусной кислоты, разделение раствора и осадка, промывка изопропиловым спиртом, промывка дистиллированной водой, сушка порошка.

Используемый метод нанесения ПАВ позволил повысить седиментационную стабильность. Благодаря созданному слою на поверхности частицы устойчивы к агломерации и сохраняют способность к редиспергированию после длительного хранения.

Полученный порошок дисперсной фазы пригоден для дальнейшего использования в составе МРЖ.



Рис.1.Полученный порошок дисперсной фазы магнитореологической жидкости.

Заключение

В ходе выполнения работы отработана технология нанесения олеиновой кислоты на частицы дисперсной фазы МРЖ методом химического осаждения.

Установлена последовательность операций, включающая получение олеата аммония, его адсорбцию на поверхности частиц и последующую фиксацию среды уксусной кислотой.

Полученный порошок успешно применен для создания МРЖ, которая может быть использована в гидравлических устройствах на ее основе. Например, в качестве рабочей жидкости магнитореологических демпферов и амортизаторов, использующихся в области полуактивной виброизоляции.

Литература

1. Борин Д.Ю. Магнитореологический механизм для позиционирования зеркал сверхбольших астрономических телескопов с нанометровой точностью // Федеральная научно-техническая конференция творческой молодежи России по естественным, техническим, гуманитарным наукам: Материалы конференции. М.: МИЭМ, 2003. С. 115-117.
2. Базиненков А.М., Шелковый М.А., Фадеев К.В. Исследование динамических характеристик течения магнитореологической жидкости в каналах магнитореологического дросселя // Динамика и виброакустика машин (DVM2024): материалы междунар. науч.-техн. конф. М., 2024. С.241-243.
3. Беляев В.П., Сухотин А.В. Состав магнитореологической суспензии для финишной обработки оптических элементов на основе водорастворимых кристаллов Жпат.2808226 Российская Федерация. 2023. Бюл. № 34.13 с.
4. Е.С. Беляев, А.И. Ермолаев, Е.Ю. Титов, С.Ф. Тумаков. Магнитореологические жидкости: технологии создания и применение: монография / под ред. А.С. Плехова.М.: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексева, 2017.94с.