

УДК 543.271
УДК 533.5.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМОГИДРОПРИВОДА С ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Сунь Линмо

Магистр 1 года

кафедра «Электронные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.П. Михайлов

доктор технических наук, профессор кафедры «Электронные технологии в машиностроении»

Перспективное применение электрореологических жидкостей для гидравлических систем (гидроприводы роботов, тормоза, муфты сцепления и др.) связано с разработкой и внедрением принципиально новых подходов, сочетающих высокоэффективные способы управляемого внешнего воздействия на используемые материалы с возможностью применения их уникальных свойств.

Наиболее распространены в практическом использовании дисперсные электрочувствительные среды. Они включают твердую фазу в виде тонкодисперсных частиц, диэлектрическую жидкость и, как правило, добавки, повышающие электрореологическую чувствительность и стабильность композиций. В работе приведен обзор многочисленных работ по химическим и физико-химическим основам создания электрореологических жидкостей. [1]

Внешнее электрическое поле является фактором, создающим структурные изменения, превращающие жидкий образец в упруго-вязкопластичное тело. Под действием электрического поля в электрореологических жидкостях при сдвиговом течении возникают касательные и нормальные напряжения. Вибро-вискозиметрические измерения показали увеличение упругих сил в электрореологических жидкостях с ростом электрического воздействия [2]. При этом особенности и закономерности этих превращений остаются пока малоизученными [3].

Напряженно-деформированное состояние в силу наличия структурных изменений отличается сложным деформационным полем, особенностью которого является появление деформации в нормальном направлении. В литературе имеются неоднозначные результаты в оценке знака первой разности нормальных напряжений, возникающих под действием электрического поля. В экспериментах по изучению структурно-реологических свойств, в основном, реализуется сдвиговая деформация, которая при достижении некоторого напряжения сдвига превращается в пластическую деформацию. Возникает также вопрос о величине пластической вязкости и ее изменении при деформации в тех же условиях.

Электрореологический эффект представляет собой быстрое обратимое изменение вязкости дисперсий порошков разнообразных материалов в диэлектрических жидкостях при наложении внешних электрических полей. Благодаря многообещающим перспективам практического применения в разнообразных электроуправляемых устройствах – демпферах, клапанах, жидкостных муфтах сцепления и многих других, электрореологический эффект интенсивно исследуется.

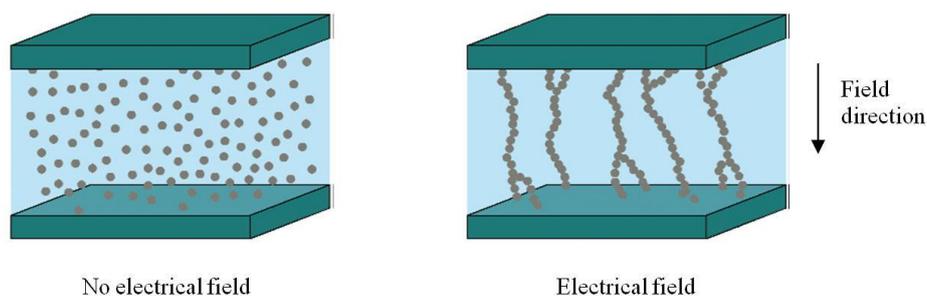


Рис. 1. Электрореологический эффект

Пневмогидропривод с электрореологическим управлением сочетает в себе плюсы гидравлического и пневматических приводов, при этом с помощью изменения вязкости электрореологической жидкости, даёт возможность управлять скоростью перемещения штока.

Данный тип привода может быть применён в установке для абразивной резки кремниевых пластин в качестве привода механизма сканирования сопел.

Постоянство скорости сканирования сопел прямым образом влияет на качество и выход годных кристаллов, которые используются для производства диодов, который крайне востребованы в промышленности.

Литература

1. Шульман З.П., Коробко Е.В., Левин М.Л. Электрореологические жидкости, состав и основные свойства. Мн., 2001. 75 с. - (Препринт / ГНУ «ИТМО им. А.В.Лыкова» НАНБ, №4).
2. Коробко Е.В. Электроструктурирование электрореологической жидкости: особенности гидромеханики и возможности использования. Мн., 1996. 189 с.
3. Pan X.P., McKinley G.H. // Langmuir. 1998, V.14. Pp.985-989.