

Реальные магнитоактивные эластомеры: экспериментальные характеристики и наблюдаемые эффекты как база для построения достоверных моделей этих систем

Г.В. Степанов¹, Е.Ю. Крамаренко², П.А. Стороженко¹

¹АО «ГНИИХТЭОС» Москва, Россия

²МГУ им М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Электронная почта ответственного автора: gstepanov@mail.ru

Основной, актуальной задачей в настоящее время, при исследовании магнитоуправляемых, магнитоактивных эластомеров (МАЭ), является математическое моделирование их основных свойств, которые обратимо изменяются под воздействием магнитного поля. Магнитоактивные эластомеры – это те же магнитореологические эластомеры которые активно исследуют, примерно, с 1995 года. Отличительной особенностью магнитоактивных эластомеров является несколько более разнообразный состав и большой набор свойств, которые изменяются под действием магнитного поля. В настоящее время насчитывается более 12 таких свойств [1].

1. Магнитореологический эффект – уникальная способность быстро и обратимо изменять вязкоупругие свойства под действием магнитных полей.
2. Магнитоэлектрореологический эффект – изменение вязкоупругих свойств при одновременном воздействии магнитных и электрических полей.
3. Магнитодеформационный эффект – значительная деформация во внешних неоднородных магнитных полях.
4. Магнитострикционный эффект – значительная деформация (до 10%) в однородном магнитном поле.
5. Эффект памяти формы или пластичность индуцированная магнитным полем – способность изменять форму в магнитном поле под внешней нагрузкой и сохранять её до выключения магнитного поля. После выключения магнитного поля исходная форма образца восстанавливается.
6. Магниторезистивный эффект – изменение электропроводности под действием магнитного поля;
7. Пьезорезистивный эффект – изменение электропроводности материала под действием внешней механической деформации;
8. Магнитопьезорезистивный эффект – сверхадитивное изменение электропроводности при одновременном воздействии механического давления и магнитного поля;
9. Магнитооптический эффект – изменение прозрачности индуцированное внешним магнитным полем;
10. Магнитодиэлектрический эффект – индуцированное магнитным полем изменение диэлектрической проницаемости и магнитной восприимчивости;
11. Магнитоакустический эффект – изменение скорости прохождения звуковой волны под действием магнитного поля.
12. Пьезоэлектрический эффект – способность материала генерировать электрические импульсы в результате механического удара.

Следует отметить, что электропроводность при постоянном токе в МАЭ протекает по механизму туннелирования, параметры хорошо регулируются магнитным полем. Вот набор свойств, которые можно математически моделировать.

Благодарности за поддержку приносим фондам РФФИ № 19-53-12039 и РНФ №19-13-00340

[1] Степанов Г.В., Крамаренко Е.Ю. Двенадцать свойств магнитоактивного эластомера. В сборнике: 17-я Международная плесская научная конференция.. Сборник научных трудов. 2016. С. 187-197.