

ПРОЦЕССЫ ПРОТОННОЙ МАГНИТНОЙ РЕЛАКСАЦИИ В СИСТЕМЕ ПОЛИМЕР – ВОДА

Т.В. Смотрина

*Марийский государственный технический университет
424000, РМЭ, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
tatyana-smotrina@yandex.ru*

В процессе получения и эксплуатации многие полимерные материалы контактируют с водой и водяным паром. Под влиянием пластифицирующего действия воды в полярных полимерах могут развиваться релаксационные процессы, приводящие к перестройке элементов надмолекулярной структуры и, как следствие, к изменению физико-химических свойств материала.

Цель данной работы – показать взаимосвязь процессов ядерной магнитной релаксации со структурой полимеров и характером молекулярной подвижности компонентов в системе полимер – вода. В качестве объектов исследования были выбраны различные классы полимеров, отличающиеся по химической и надмолекулярной структуре, жесткости полимерных цепей, природе полярных групп, степени структурной упорядоченности (алифатические и ароматические полиамиды, исходные и модифицированные полисахариды).

Анализ зависимостей времени спин-решеточной (T_1) и спин-спиновой (T_2) релаксации компонентов системы от содержания в исходных и дейтерированных образцах H_2O и D_2O соответственно с привлечением результатов сорбционного метода позволил выявить закономерности протонной магнитной релаксации в увлажненных полимерах.

На стадии заполнения ПАЦ и формирования микрокластеров спин-решеточная релаксация полимерной матрицы может осуществляться через фазу сорбированной воды, молекулы которой выступают в качестве дополнительных центров релаксации, и (или) за счет интенсификации движений фрагментов макромолекул, обусловленной пластификацией полимера. Первый механизм в большей степени проявляется для параарамидов, характеризующихся высокой степенью структурной упорядоченности, жесткостью полимерных цепей и отсутствием подвижных заместителей. Для полисахаридов, содержащих подвижные оксиметильные группы, и алифатического полиамида (капрона), относящегося к классу гибкоцепных полимеров, преобладающим является второй механизм, что дало возможность для этих полимеров зарегистрировать соответственно β - и α -релаксационные переходы. В работе на основе анализа процессов спин-спиновой релаксации продемонстрировано влияние структуры полимеров на характер молекулярной подвижности сорбированной воды.

Выявленные закономерности наглядно иллюстрируют возможности релаксационной спектроскопии ЯМР в анализе систем полимер – НМВ и позволяют значительно расширить круг изучаемых объектов.