

УДК 544

МЕХАНОАКТИВАЦИЯ ФТОРПОЛИМЕРОВ¹

Булатников Д. А.¹, Ягудин Л. Д.¹

¹ Лаборатория поверхностных сил ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4; e-mail: bulat46@outlook.com

Механоактивация фторполимеров оказывает большое влияние на их реакционную способность, на структуру материала. Поэтому исследовано влияние механоактивации на структурные характеристики фторполимеров.

Mechanical activation of fluoropolymers has a great influence on their reactivity, on the structure of the material. Therefore, the effect of mechanical activation on the structural characteristics of fluoropolymers has been investigated.

Энергетические композиты являются новыми материалами, востребованными в ряде отраслей промышленности. Одним из факторов широкого использования энергетических композитов является наличие у них особенности, которая состоит в возможности управления их реакционной способностью. Возможно регулировать период индукции и скорость механохимического превращения. Один из факторов управления периодом индукции и скоростью механохимической реакции является механоактивация компонентов.

При проведении процесса механоактивации увеличивается реакционная способность компонентов за счет накапливания структурных дефектов, увеличения кривизны поверхности, фаз. В связи с этим необходимо знать какие изменения происходят при механоактивации фторполимеров. Поэтому целью работы было исследование механоактивации фторполимера Ф-4ДМ и фторполимера Ф-4 марки «Флуралит», как одного из компонентов используемых энергетических композитов. Исследования влияния механоактивации на характеристики структуры материалов проводились методами рентгеноструктурного анализа, ИК-спектроскопии.

Механоактивация проводилась с помощью серийно выпускаемого лабораторного активатора АГО-2У, также использовался полупромышленный планетарный активатор «Активатор-4М». Рентгеновские дифракционные исследования микроструктуры порошков проводились на дифрактометрах системы Empyrean и Stoe Numbler G670. ИК – спектроскопический анализ проводился при помощи прибора марки Varian Scimitar 1000 FT.

С помощью рентгеноструктурного анализа механоактивированных порошков Ф-4ДМ было обнаружено снижение размеров области когерентного рассеяния кристаллитов и также обнаружено увеличение концентрации дефектов в кристаллической фазе активированного полимера. Ниже приведена дифрактограмма порошка Ф-4ДМ в области углов $0 \dots 100^\circ$.

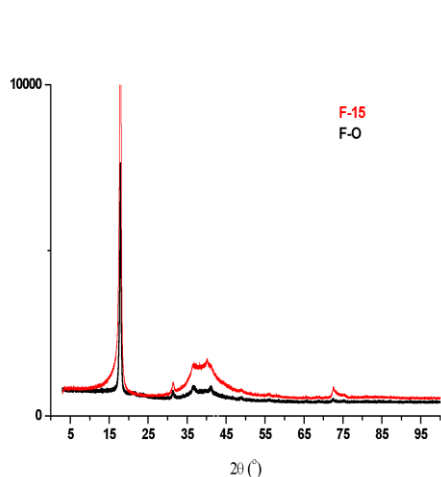


Рис. 1 Порошкограммы образцов фторполимера Ф-4ДМ в области углов $0 \dots 100^\circ$: исходный — черная линия; красная линия — после механоактивации в течение 15 мин.

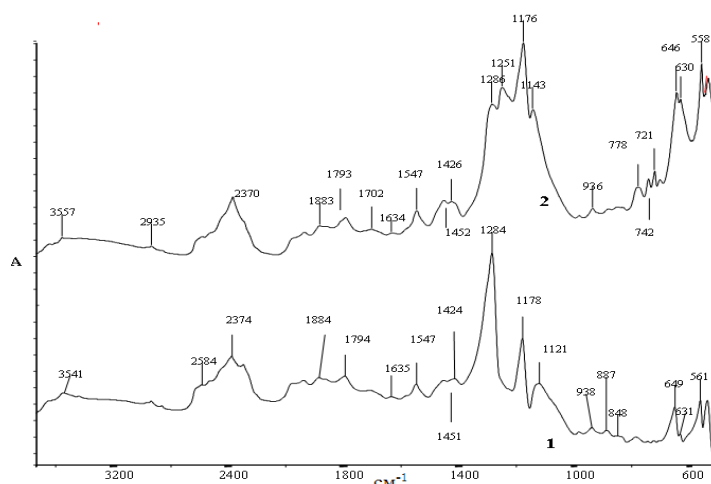


Рис. 2 ИК — спектры исходного (1) и механоактивированного (2) порошка.

ИК — спектроскопический анализ проводился для выяснения вопроса о возможном разрыве связей углерод-углерод (увеличения количества концевых групп) при механоактивации. Анализ ИК — спектров показал, что количество концевых групп не изменяется после процесса механоактивации. Следовательно, можно говорить о том, что при механоактивации фторполимера не происходит его деструкции. Сопоставление спектров политетрафторэтилена до и после механоактивации показало их почти полную идентичность в наиболее представительной для фторопласта области длин волн (от 1400 до 3200 cm^{-1}). Ниже приведен ИК — спектр порошка фторполимера.

Можно сделать вывод о том, что при механоактивации фторполимеров значительно увеличивается концентрация дефектов в кристаллической фазе. Различия ИК-спектров порошка фторполимера до и после активации обусловлены только необратимыми деформационными изменениями на мезоуровне за счет разупорядочивания частиц.