

А. С. Михайлов, Ю. И. Федоров, В. А. Михайлов

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ФОРМОВАНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: экструзия, композиционный материал, плотность, дисперсная фаза.

В сообщении рассмотрено влияние методов формования композиционных материалов на свойства изделий. Анализ микрофотографий срезов поверхностей нормальных к действию силового поля показал, что распределение дисперсной фазы по поверхности при экструзии равномернее, чем при «глухом прессовании».

Keywords: extrusion, composite material, density, dispersed phase.

In the message influence of methods of formation of composite materials on properties of products is considered. The analysis of microphotos of cuts of surfaces normal to force field action has shown, that distribution of a disperse phase on a surface at extrusion more uniform, than at «deaf pressing».

В процессе переработки композиционных материалов (КМ) с полимерной дисперсионной средой, все компоненты дисперсной системы подвержены силовым воздействиям нормальным и сдвиговым видов. При этом свойства компонентов могут существенно изменяться: физическое диспергирование, смена природы поверхностного слоя дисперсной фазы, формирование новых надмолекулярных структур в дисперсионной среде. При этом чем выше значение сил механического поля и больше деформирование материальной среды, тем больше совершаемая работа. Полимерные молекулы из свободного состояния клубка переходят в ориентированное. Это сопровождается существенным накоплением внутренних напряжений. Следовательно, использование различных методов формования приводит к получению изделия с одним и тем же компонентным составом, но разными физико-химическими свойствами [1-3].

Исследовались опытные образцы, полученные по технологии формования в замкнутом объеме (глухое прессование) и образцы полученные экструзией из одинакового компонентного состава, полученного в одном процессе смешивания. Анализ микрофотографий срезов поверхностей нормальных к действию силового поля показывает (рис.1), что распределение дисперсной фазы по поверхности при «глухом прессовании» неравномерное. Кроме того, наполнитель не претерпевает никаких изменений, а расположение его частиц носит фрактальный характер.

Частицы дисперсной фазы в образце, полученном экструзией, значительно более измельчены. Их размер усредняется. Распределение дисперсной фазы становится более однородным.

При постоянстве элементного состава изучаемой материальной среды при экструзионном формовании возможно изменение химической сущности композиции. Природа этих изменений состоит в том, что при экструзии в процессе течения при значительных сдвиговых напряжениях происходит деструкция полимеров с образованием свободных радикалов. В данных обстоятельствах наполнитель может стать акцептором этих свободных радикалов. Образуются сложные комплексы с новыми химико-кинетическими

показателями (энергия активации, предэкспонент). Изменяется вязкость материальной среды, увеличивается площадь петли гистерезиса, повышаются тиксотропные свойства среды.

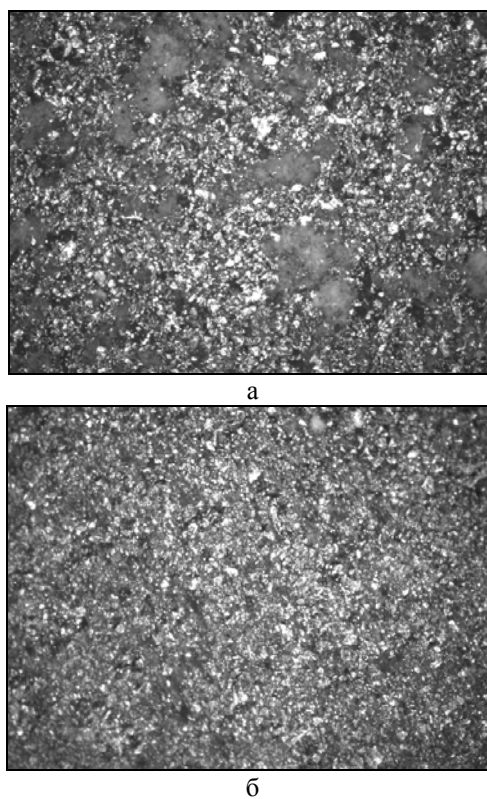


Рис. 1 – Фотографии поверхностей шашек при одинаковом увеличении (10х): а – глухое прессование, б – плунжерная экструзия

Как следствие рассмотренных изменений является изменение плотности исследованных элементов. Плотность элементов, полученных глухим прессованием составила $1,771 \text{ г/см}^3$ (сумма квадратов разностей – 0,00013), для плунжерной экструзии – $1,810 \text{ г/см}^3$ (сумма квадратов разностей – 0,00020). Таким образом, в процессе экструзии качество удаления закапсулированного воздуха и адсорбированных газов значительно качественней [4,5].

Экструзия является прогрессивным способом формования и обладает меньшей ресурсоёмкостью. Кроме того, аппаратное оформление операции имеет определенную универсальность и позволяет изготавливать изделия различных типоразмеров.

*-для двух массивов содержащих по 10 элементов (10 параллельных испытаний)

Литература

1. Федоров Ю.И., Вестник Казан. технол. ун-та. 24, С.31. (2012);
2. Коробков А.М., Вестник Казан. технол. ун-та.,21, С.59-64. (2012);
3. Белов Е.Г., Вестник Казан. технол. ун-та., 21, С.64-70. (2012);
4. Царева Е.Е., Вестник Казан. технол. ун-та.,12, 5. С.96-102. (2012);
5. Донцов А.А. Процессы структурирования эластомеров / А.А. Донцов.- М.: Химия, 1978.- 275с.

© **А. С. Михайлов** – канд. тех.наук, доц. каф. химии и технологии гетерогенных систем КНИТУ; **Ю. И. Федоров** – асп. каф. химии и технологии гетерогенных систем КНИТУ, snchar@rambler.ru; **В. А. Михайлов** – ведущий инженер ФКП «ГосНИИХП».