

Показатель преломления составил $n=1,38$, т.е. оказался равен коэффициенту преломления MgF_2 . Это делает перспективным использование плёнок политетрафторэтилена в качестве слоёв с низким показателем преломления для оптических многослойных интерференционных покрытий.

Литература

1. Drabik, M. Super-hydrophobic coatings prepared by RF magnetron sputtering of PTFE/M. Drabik et al.//Plasma Processes Polym. – 2010. – V.7. – P. 544–551.
2. Murarka, S.P. Low dielectric constant materials for interlayer dielectric application/ S.P. Murarka //Solid State Technology. – 1996. – №3. – P. 83–89.

М. С. Черевач

(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. А. Скаскевич**, канд. техн. наук, доцент

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ЭФФЕКТОВ НА КАЧЕСТВО ПРЕССОВАНИЯ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПТФЭ

Повышение прочностных характеристик политетрафторэтилена достигается введением в полимерную матрицу наполнителей – модификаторов различного типа: дисперсных, волокнистых, ультрадисперсных. Применение энергии ультразвуковых колебаний при прессовании порошкообразных или гранулированных полимеров и полимерных композиций, находящихся в твердом состоянии или претерпевающих переход в высокоэластическое или вязкотекучее состояние, наблюдается уплотнение материала, сопровождающееся удалением газовой фазы.

Известно, что вибрационное воздействие при прессовании порошков с частотами колебаний в диапазоне 15000–20000 Гц благоприятно сказывается на гомогенности распределения компонентов композиционных систем, полученных методами плунжерного прессования. Кроме того, применение УЗ колебаний позволяет формировать изделия сложной конфигурации при относительно небольших усилиях прессования.

Представляло интерес провести оценку влияния ультразвукового воздействия на плотность высоконаполненных композиционных систем на основе ПТФЭ, наполненных частицами его регенерата в различном соотношении. Прессование заготовок производили на ультразвуковом прессе, включающем в свой состав: генератор колебаний УЗГ 24 М, преобразователь ультразвуковой магнитострикционный ПМС-15А-18, пневматический цилиндр. Операцию прессования проводили при ультразвуковых колебаниях пуансона с частотой 18,5 кГц, при усилии 0,4-0,6 МПа. Выбор указанного значения усилия прессования обусловлен необходимостью «мягкого» воздействия на прессуемый порошок, вследствие чего достигается равномерное распределение частиц матрицы в объеме изделия, а также исключение проявления избыточных внутренних напряжений, вызывающих при охлаждении изделия коробление и растрескивание [1]. В ходе прессования получили заготовки в виде дисков диаметром 60 мм для определения плотности. Прессование проводили в режиме циклического нагружения (15 воздействий продолжительностью 7,5 с.).

Для оценки качества прессования весовым методом оценивали плотность образцов, подвергнутых воздействию ультразвука при плунжерном прессовании (таблица 1).

Таблица 1 – Плотность образцов, подвергнутых воздействию ультразвука при плунжерном прессовании

| Состав материалов | Плотность, кг/м ³ | |
|--------------------------|------------------------------|--------|
| ПТФЭ Ф-4А исходный | 1454,2 | 1461,5 |
| | 1467,5 | |
| | 1463,0 | |
| ПТФЭ Ф-4А+30 % регенерат | 1489,6 | 1493,7 |
| | 1492,0 | |
| | 1499,5 | |
| ПТФЭ Ф-4А+50 % регенерат | 1483,7 | 1478,8 |
| | 1475,7 | |
| | 1477,2 | |

Такой подход позволяет, на наш взгляд избегать появления текстурированной структуры композита при использовании в качестве наполнителя волокнистых компонентов, а также дисперсных частиц, характеризующихся высокими значениями поверхностной энергии. Плотность ПТФЭ Ф-4А, полученного прессованием при усилении

0,6 МПа без приложения УЗ колебаний, составила 1255 кг/м³, что существенно ниже в сравнении с плотностью прессованных образцов в условиях УЗ колебаний (таблица). Введение в состав ПТФЭ более 30 мас. % его регенерата отрицательно сказывается на плотности полученных образцов, что проявляется в пористости образцов. Причиной этого эффекта может быть увеличение доли дисперсных частиц неправильной формы характерных для регенерированного сырья.

Литература

1. Лесун, А. Н. Технологические особенности рециклинга промышленных отходов переработки политетрафторэтилена / А. Н. Лесун, А. А. Скаскевич, В. А. Кочерова // Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы. Сер. 6, Тэхніка. – 2016. – Т. 6. – № 2. – С. 66–72.

2. Mechanisms for the Formation of Anti-Based Coating Fluorinated Polymer-oligomeric Composition / Y. Auchynnika, S. Avdeychik, A. Antonov, A. Skaskevich, V. Kravchenko // Mechanika 2015: 20th International Scientific Conference. – Kaunas : 2015. – С. 23–28.

А. А. Шанчук

(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **Е. В. Овчинников**, д-р техн. наук, доцент

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ КАРБОНИТРИДА ХРОМА

Введение

Тенденцией последнего десятилетия является тренд увеличение работоспособности изделий и технологической оснастки, используемой при металлообработке путем применения покрытий на базе карбонитрида хрома, нитрида хрома, карбида хрома, получаемые различными технологическими приемами в вакууме. Метод осаждения материала путем плазменной ионной бомбардировки поверхностных слоев подложки (КИБ) является одним из основных технологических подходов, применяемых для создания защитных слоев в промышленности. Требование к повышенной прочности конструктивных компонентов, используемых в сложных условиях эксплуатации, привело к развитию исследований в области создания материалов для покрытий, обладающих высокой твердостью и обеспечивающих большую