

**Дослідження впливу наповнювачів на фізико-механічні властивості полімерних  
матеріалів на основі поліпропілену**

**Исследование влияния наполнителей на физико-механические свойства полимерных  
материалов на основе полипропилена**

**Investigation of the influence of fillers on the physical and mechanical properties of polymeric  
materials based on polypropylene**

Науковий керівник – ст. виклад. каф. «Органічних і фармацевтичних технологій»

Сайтарли С. В., Сайтарлы С. В., Saitarly S. V.

Магістр - Березянська А. О., Березянская А. А., Berezyanskaya A. A.

Анотація. У роботі розглянуто вплив мінеральних наповнювачів на фізико-механічні властивості полімерних композиційних матеріалів. Показано, що введення мінерального наповнювача в матрицю поліпропілену покращує фізико-механічні властивості матеріалу, а також сприяє здешевленню готових виробів.

Ключові слова: мінеральний наповнювач, поліпропілен, фізико-механічні властивості.

Abstract. The influence of mineral fillers on the physicomachanical properties of polymer composite materials is considered. It is shown that the introduction of a mineral filler in the polypropylene matrix improves the physical and mechanical properties of the material, and also contributes to the reduction in the cost of finished products.

Keywords: mineral filler, polypropylene, physical and mechanical properties.

Анотация. В работе рассмотрено влияние минеральных наполнителей на физико-механические свойства полимерных композиционных материалов. Показано, что введение

минерального наполнителя в матрицу полипропилена улучшает физико-механические свойства материала, а также способствует удешевлению готовых изделий.

Ключевые слова: минеральный наполнитель, полипропилен, физико-механические свойства.

Однією з головних цілей використання наповнювачів є зниження вартості полімерних матеріалів. Саме ця мета визначає вирішальною мірою той великий інтерес до наповнювачів і наповнених систем, який проявляється останнім часом. Велике значення має також здатність наповнювачів надавати нові властивості полімерним матеріалам в порівнянні з ненаповненими [1].

Наповнені полімери представляють собою колоїдні дисперсні системи. Властивості цих систем визначаються природою наповнювача, полімерної матриці, а також процесами взаємодії на межі розділу полімер – наповнювач [2].

Дослідження проводилося з метою вивчення впливу мінерального наповнювача на фізико-механічні властивості поліолефінових полімерних композицій [3]. В якості найбільш дешевих та доступних наповнювачів найчастіше використовують крейду або тальк [4].

Об'єктами дослідження є тальконаповненні і крейдонаповненні композиції на основі поліпропілену.

Досліджено [5], що для композицій із зростанням вмісту талькових мінералів характерно підвищення жорсткості матеріалу і зниження стійкості до зовнішнього механічного впливу, а також зниження стійкості до термоокиснювального старіння. Зміна розміру частинок тальку впливає як на реологічні, так і на фізико-механічні властивості композицій.

Авторами [6] досліджено вплив тальку і крейди на фізико-хімічні властивості отримуваних полімерних композицій на основі вторинного поліетилену високого тиску. Показано різке зниження показника течії розплаву у випадку з тальком, що пояснюється невисокою сумісністю поверхні частинок тальку з розплавом поліпропілену в порівнянні з частинками крейди. Рішенням даної проблеми є використання поверхнево-активних речовин, що перетворюють частинки наповнювача з гідрофобних на гідрофільні [7].

Мінеральні наповнювачі зазвичай покращують як міцність при вигині, так і модуль пружності при вигині наповнених пластмас, однак ступінь поліпшення різна для міцності і модуля пружності при вигині. Вплив на міцність при згині часто не більше 10-20%. Вплив на модуль пружності при вигині може досягати 200-400%, і це часто залежить від розміру часток наповнювача і його коефіцієнта форми. Чим вищий вміст наповнювача і коефіцієнт форми, тим більше вплив наповнювача на модуль пружності при вигині (хоча і не завжди, зокрема, це відноситься до змісту наповнювача).

Введення крейди в поліпропілен призводить до зниження міцності і відносного подовження вихідної матриці. Жорсткі частинки крейди обмежують деформацію, що супроводжується підвищенням модуля пружності. Також спостерігається зниження ударної в'язкості поліпропілену, що може бути пов'язано з агрегуванням наповнювача, концентрацією напружень навколо частинок або слабкою адгезією між неполярних полімером і крейдою. Теоретично, введення наповнювачів підвищує в'язкість полімеру, так як тверді частинки, які не деформувались в розплаві, перешкоджають її течії. Крім того течії перешкоджають адсорбовані на частинках наповнювача макромолекули [8].

На підставі аналізу літератури був зроблений висновок, що при створенні нових полімерних композиційних матеріалів необхідно підібрати таку кількість наповнювача, яка б забезпечувала необхідні фізико-механічні властивості полімерного матеріалу.

### Література

1. Барашков Н.Н. Полимерные композиты: получение, свойства, применение – М.: Наука, 1984. – 128 с.
2. Волков А.М., Рыжикова И.Г., Агафонова А.И., Днепровский С.Н. Минералонаполненные композиции полипропилена. Возможности совершенствования свойств малыми добавками полимерных компатибилизаторов // Пластические массы. – 2004. – № 5. – С. 22–26.
3. Крыжановский, В. К. Технические свойства полимерных материалов [Текст]: учеб. — справ. Пособие — СПб.: Профессия, 2005. — 240 с.
4. Курта С. А. Наповнювачі – синтез, властивості та використання : навчальний посібник / Сергій Андрійович Курта. – Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпат. нац. ун-ту ім. В. Стефаника, 2012. – 296 с.
5. А. В. Старыгин , В. И. Верещагин , С. Н. Днепровский , А. И. Агафонова , Т. А. Овсянникова. Оценка влияния свойств тальков различных производителей на показатели качества композиций полипропилена. ООО "Томскнефтехим". ТПУ. – Томск.
6. Ершова О.В., Муллина Э.Р., Чупрова Л.В., Мишурина О.А., Бодьян Л.А. Изучение влияния состава неорганического наполнителя на физико-химические свойства полимерного композиционного материала : научный журнал 2014.-Магнитогорск : 2014.-491с.
7. Y. Sheng, B. Zhou, Ch. Wang, X. Zhao, Y. Deng, Z. Wang, In situ preparation of hydrophobic CaCO<sub>3</sub> in the presence of sodium oleate, Applied Surface Science 253 (2006) 1983–1987
8. Слонов А.Л. Физико-химические свойства композитных материалов на основе отечественных марок полипропилена: автореферат дис. кан. техн. наук 2013.–Нальчик : 2013.-24с.