

## РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ТА ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВ

Харківський національний університет будівництва та архітектури

### Анотація

Проаналізовано проблеми утилізації полімерних відходів та перспективу напрямку їх використання для розробки нових деревно-полімерних композитів (ДПК) з використанням відходів рослинного походження. На основі експериментальних випробувань встановлено, що композити на основі вторинного поліпропілену та целюлозовмісних наповнювачів характеризуються високими фізико-механічними характеристиками.

**Ключові слова:** полімерні відходи, деревно-полімерні композити, вторинний поліпропілен, целюлозовмісний наповнювач.

### Abstract

The problems of plastic waste disposal and perspective towards their use for the development of new wood-plastic composites (WPC) using waste vegetable. Based on experimental tests established that composites based on recycled polypropylene and cellulose fillers are characterized by high physical and mechanical characteristics.

**Keywords:** plastic waste, wood-polymer composites, recycled polypropylene, cellulose filler

Синтетичні полімерні матеріали на сьогоднішній день мають широкий спектр вжитку, та використовуються практично у всіх галузях промисловості. Полімерні матеріали у великих об'ємах виготовляються близько 50 років, але не дивлячись на це й сьогодні спостерігається стабільний багатотоннажний приріст їх виробництва та споживання[1]. Стабільність темпів щорічного росту виробництва полімерних матеріалів багато в чому зумовлена високою технологічністю процесу переробки, набором найцінніших експлуатаційних властивостей, широкою доступністю сировини, зручністю виготовлення різноманітних виробів, а також відносно низькою собівартістю.

Але з часом споживані пластики неминуче переходять у відходи. Виникає проблема з утилізацією відходів, що з'являються в результаті використання продукції полімерної промисловості. Паралельно розвиваються та ускладнюються методи поводження з полімерними відходами. Природоохоронне законодавство країн світу стає все жорсткішим і вимагає відмовитись від одних способів та надає поштовху для розвитку інших.

Пропонуються різноманітні способи вирішення проблеми утилізації відходів, для поліпшення екологічної обстановки в нашій країні та в світі. Захоронення або вивіз на смітник мало придатні для утилізації відходів полімерних матеріалів. Це обумовлено тим, що їх об'єм не змінюється з часом. Відповідно, площі зайняті під смітники, повинні безперервно збільшуватися що призводить до виведення з господарського обороту значних територій, довгострокового забруднення навколишнього середовища і не раціональне з енергетичної та економічної точки зору. Однак цей метод і сьогодні широко застосовується в Україні.

Проте в даний час проблема переробки відходів полімерних матеріалів є актуальною не лише з позицій охорони навколишнього середовища, а й пов'язана з тим, що в умовах дефіциту полімерної сировини полімерні відходи стають потужним сировинним і енергетичним ресурсом.

Також актуальними є наукові дослідження з розробки технологій раціонального використання поновлюваних джерел рослинної біомаси, які в достатку є в Україні (соломи, лушпиння гречки, рису, вівса, соняшнику, сухостій і т.п.), які дозволяють найбільш повно використовувати вихідну сировину з отриманням цінних продуктів.

У світлі цих тенденцій розробка композиційного матеріалу що складається з відходів деревообробки(та інших целюлозовмісних відходів) і термопластичного полімерного зв'язуючого

виглядає дуже актуально і своєчасно. Ці системи, які отримали в літературі назву деревно-полімерні композити, цікаві з кількох причин. Завдяки високому ступеню наповнення (до 90%) [2] деревно-полімерні композити займають проміжне положення за фізико-механічними і експлуатаційними властивостями між пластиками і деревиною. Це дає можливість використовувати даний матеріал в областях, де традиційно використовується деревина і пластик.

В результаті досліджень, розроблено композиційні матеріали на основі вторинного поліпропілену та органічних наповнювачів - відходів біомаси рослинного походження з високими фізико-механічними показниками. В якості наповнювачів використовувались відходи сільськогосподарських культур – лущиння гречки та вівса, а для порівняння відходи деревообробки – деревне борошно та борошно хвої. Результати випробувань розроблених композиційних матеріалів наведено у табл.1.

Таблиця 1 - Фізико-механічні характеристики композиційних матеріалів

Наповнювач		Кількість дисперсного органічного наповнювача в композиції, %		
		40 %	60 %	80 %
Гречане лущиння	$a_{к2}$ , кДж/м <sup>2</sup>	12,8	16,5	2,5
	$\sigma_{в2}$ , МПа	11,9	35,0	3,7
Вівсяне лущиння	$a_{к2}$ , кДж/м <sup>2</sup>	13,7	17,1	2,8
	$\sigma_{в2}$ , МПа	19,7	24,2	4,3
Деревинне борошно	$a_{к2}$ , кДж/м <sup>2</sup>	6	7,92	4,01
	$\sigma_{в2}$ , МПа	22,7	29	2,7
Борошно хвої	$a_{к2}$ , кДж/м <sup>2</sup>	25,03	34,5	31
	$\sigma_{в2}$ , МПа	20,12	17,3	13,6

$a_{к2}$ ,  $\sigma_{в2}$  – ударна в'язкість та руйнівна напруга при статичному вигині відповідно.

Досліджено, що показники мають екстремальний характер з максимумом в точці наповнення 60 мас. % для всіх наповнювачів. Найвище значення ударної в'язкості 34,5 кДж/м<sup>2</sup> показали композити з борошном хвої, найвище отримане значення руйнівної напруги при статичному вигині 35 МПа відповідає композиту з наповнювачем лущинням гречки.

Таким чином можна стверджувати, що на ряду з наповнювачами деревного походження (борошно хвої, деревне борошно) доцільно використовувати й відходи рослинної біомаси не деревного походження, які в достатку є в Україні (лущиння гречки, вівса).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Plastics. A Global Industry Outlook.[Электронныйресурс]. – USA, San Jose: Global Industry Analysts, Inc. – 2012. – 216 р. – Режимдоступа: [http://www.strategyr.com/Plastics\\_Industry\\_Market\\_Report.asp](http://www.strategyr.com/Plastics_Industry_Market_Report.asp).
2. Володин В.П. Экструзия профилейных изделий из термопластов.- СПб.:Профессия,2005. - 480с.

**Карєв Артем** – аспірант Харківського національного університету будівництва та архітектури. E-mail: karev-artem@yandex.ru.