

<https://doi.org/10.30857/2786-5371.2022.6.10>

УДК 678.06:
623

САВЧЕНКО Б. М., СОБА Н. В.,
НОВИЦЬКИЙ С. С, РОЗВОРА Л. В.

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИСОКОНАПОВНЕНИХ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ПОЛІОЛЕФІНІВ

Мета дослідження. Встановлення впливу вмісту концентрату наповнювача, його вологості та природи полімерної основи на властивості рукавних плівок на основі різних видів поліетилену.

Методи дослідження. Механічні властивості дослідних зразків – межу текучості при розтязі, міцність та відносне видовження при розриві – визначали з використанням лабораторної розривної машини P5 за ISO 527-2:2012. Густина плівкових зразків визначали методом гідростатичного зважування з використанням аналітичних вагів Radwag AS2.

Результати. Проведено дослідження впливу вмісту наповнювача у вигляді концентратів на основі первинного та вторинного поліетилену на фізико-механічні властивості рукавних плівок на основі LDPE та LLDPE. Введення до 20% мас. кондиціонованого концентрату наповнювача на первинному поліетилені зумовлює зниження міцності при розриві на 17% для LDPE та 13% для LLDPE відповідно, а при використанні кондиціонованого концентрату на основі вторинного поліетилену – на 11% та 5% відповідно. У випадку введення 40% мас. кондиціонованого концентрату наповнювача міцність при розриві для LDPE знижується на 30%, а для LLDPE – на 20%. Введення наповнювача, здійснене за допомогою концентрату на первинній та вторинній сировині, не виявило суттєвої відмінності в комплексі механічних характеристик, що дозволяє застосовувати вторинний поліетилен як основу для отримання концентратів наповнювача.

Досліджено вплив рівноважної вологості концентрату наповнювача на властивості плівкових матеріалів. При введенні 40% мас. концентрату наповнювача на основі вторинного поліетилену з рівноважною вологістю 0,12% в LDPE, значення відносного видовження знижується на 52%, а у випадку висушеного концентрату з вологістю 0,05% – лише на 22%.

Наукова новизна. Встановлено вплив вмісту наповнювача на основі вторинного поліетилену на властивості плівкових матеріалів.

Практична значимість. Показано можливість застосування вторинної сировини для створення концентратів наповнювача при виготовленні високонаповнених плівок для пакування.

Ключові слова: поліолефіни, мінеральний наповнювач, високонаповнені плівкові матеріали, механічні властивості, рукавні плівки.

Вступ. Полімерні відходи та способи їх утилізації є актуальним питанням сучасної промисловості [1]. Існує кілька шляхів вирішення цього питання – перехід на біополімери, здатні до компостування, вторинна переробка полімерних відходів та зменшення застосування синтетичної полімерної складової.

Перехід до використання біополімерів вже почався в Україні, але це неможливо здійснити одномоментно. В результаті з'являється проблема утворення сумішей відходів біополімерів та синтетичних полімерів, які складно переробляти традиційними методами у якісну вторинну сировину. Найбільш раціональним варіантом є поглиблення вторинної переробки та зменшення застосування синтетичних полімерів. Однією з технологій зменшення застосування синтетичних полімерів є введення мінеральних наповнювачів. Наповнювачі можна вводити в полімерні матеріали через компаунди або через концентрати. Найбільш поширений спосіб введення – через концентрати. Технологія застосування наповнювачів може бути скомбінована з вторинною переробкою. Для поєднання технології наповнювання та вторинної переробки можливо використовувати концентрати наповнювача, виготовлені на полімерній матриці з вторинної сировини. Такий спосіб є досить цікавим як з екологічної, так і з економічної сторін. Застосування мінерального наповнювача – карбонату кальцію дозволяє знизити частку застосовуваної полімерної сировини, а отже, і знизити

собівартість виробів. При попаданні в навколишнє середовище такі високонаповнені композити в меншій мірі забруднюють його, плівкові матеріали з таких композитів мають вищу густину, важче розносяться вітром та здатні тонути у воді [2].

Введення наповнювача в поліолефіни приводить до зміни їх фізико-механічних характеристик [3]. Так, 5% мас. карбонату кальцію в поліпропілені (PP) виступає нуклеатором системи, а при 20% мас. спостерігаються зміни теплофізичних характеристик матеріалу [4]. Введення дисперсного наповнювача карбонату кальцію в PP до 60% мас. приводить до зниження механічних властивостей при розтязі. Проте, якщо застосовувати титанатно оброблений наповнювач, то вдається досягти кращого розподілу частинок в матриці та їх адгезійної взаємодії, що покращує механічні властивості композиту [5].

Обробка наповнювача карбонату кальцію функціональними силанами дозволяє покращити адгезійну взаємодію з полімером, що забезпечує збереження механічних властивостей наповнених поліолефінів [6].

Також присутність наповнювача впливає на кристалічність полімеру, надає композиту певної пластичності [7]. Введення в поліетилен високої густини (HDPE) до 50% мас. карбонату кальцію, обробленого фосфатами, зумовлює покращення його ударної в'язкості та зростання пластичності [8]. Для композитів на основі HDPE, наповнених мікрокарбонатом кальцію, спостерігається покращення термічної стабільності матеріалу [9].

Кількість компатибілізатору, що вводиться в композит, часто перевищує 5% і негативно впливає на фізико-механічні властивості композиту. Застосування біокомпатибілізатору епоксидованого соєвого масла в кількості 1% мас. забезпечує покращення розподілу частинок карбонату кальцію в HDPE матриці [10].

Отже, створення високонаповнених композитів на основі поліолефінів дозволяє регулювати їх властивості і є актуальною задачею на шляху до вирішення глобальної проблеми переробки полімерних відходів.

Постановка завдання. Метою роботи було встановлення впливу вмісту концентрату наповнювача, його вологості та природи полімерної основи на властивості рукавних плівок на основі різних видів поліетилену.

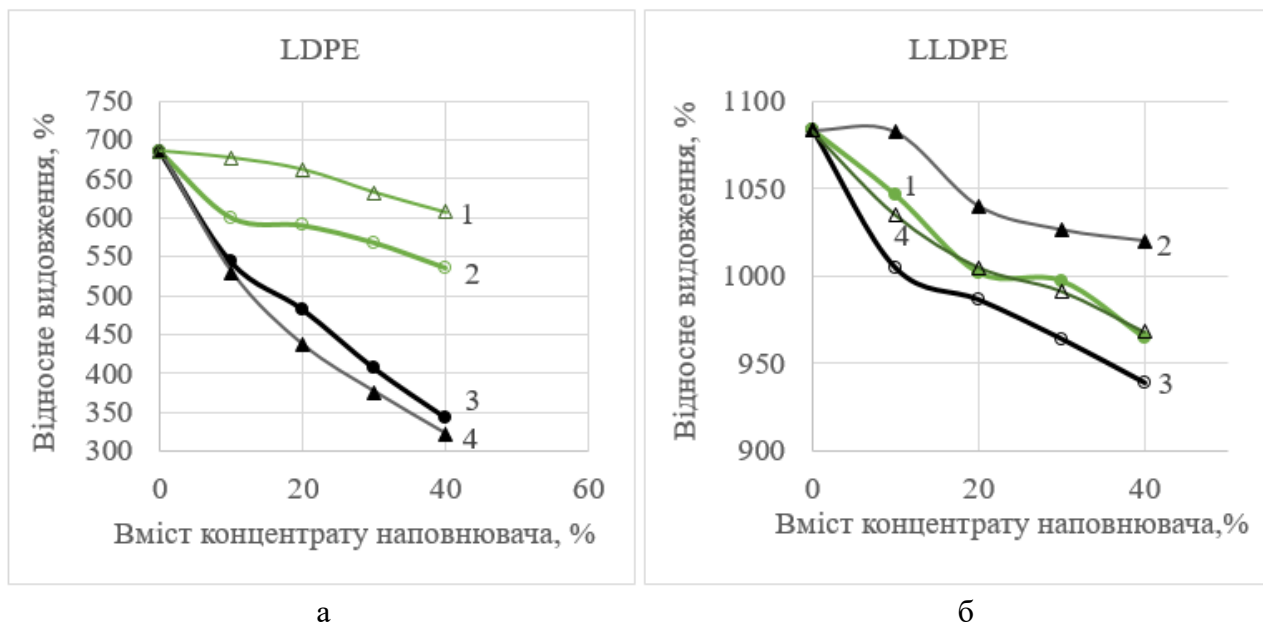
Вихідні матеріали та методи. Для досліджень було використано поліетилен низької густини (LDPE) марки Socar 15803-020, та лінійний поліетилен низької густини (LLDPE) марки Sabic HP 2023sn. LDPE володіє розгалуженою макромолекулярною структурою. LLDPE характеризується лінійною макромолекулярною структурою та містить співполімерні ланки в структурі макромолекул, що забезпечують покращені механічні властивості полімеру. Вибір даних марок поліетилену обумовлений їх широким застосуванням для виготовлення рукавних плівок пакувального призначення. Як мінеральний наповнювач використовували карбонат кальцію природного походження марки Omya Carb 2T (Omya AG®). Для введення обраного наповнювача в плівку обрано технологію концентрату, яка передбачає попереднє введення наповнювача у кількості 80% мас. у полімерну основу. Для полімерної основи було використано первинний лінійний поліетилен низької густини та вторинний поліетилен. Концентрати наповнювача виготовлялись на підприємстві ТОВ «Компаунд полімер Юкрейн» (м. Полтава), марки FC1- 80LLV002 та FC2- 80LLR001 відповідно. Концентрати наповнювача вводили у плівку у кількості від 10 до 40% мас. Застосовували концентрати наповнювача у кондиціонованому та у попередньо висушеному станах. Кондиціонування концентрату наповнювача проводили протягом 7 днів при температурі 20°C та вологості 75%. Рівноважний вміст води в концентраті складав 0,12%. Висушування концентрату здійснювали протягом 6 год при 60°C в повітряній термошафі з циркуляцією повітря до досягнення рівня вологості концентрату 0,05%.

Дослідні зразки у вигляді рукавних плівок отримували з використанням лабораторної плівкової лінії SCM Film blowing machine з діаметром шнеку $D = 20$ мм та $L/D = 28$. Діаметр

філь'ери складав 40 мм, товщина формувального проміжку – 1 мм. Коефіцієнт роздуву – 2, коефіцієнт повздовжнього витягування – 3,5. Температурний профіль – 160 – 200 – 190 – 190 – 195 °С. Швидкість обертання шнеку 50 об/хв, продуктивність 1,2 кг/год.

Механічні властивості отриманих плівок – межу текучості при розтязі, міцність та відносне видовження при розриві визначали на розривній машині P5 за ISO 527-2:2012. Густина отриманих зразків визначали за ISO 1183-1:2019, використовуючи аналітичні ваги RADWAG з опцією гідростатичного зважування.

Результати досліджень. Механічні властивості отриманих рукавних плівок з різним вмістом наповнювача наведені на рис. 1–3.



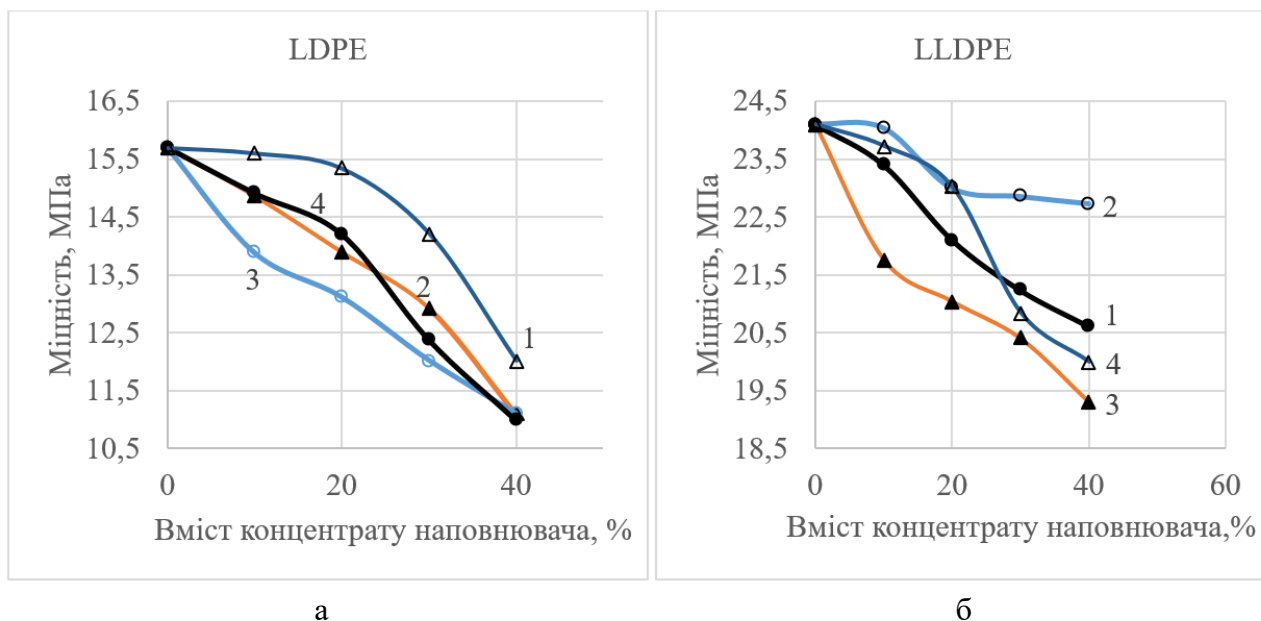
Легенда: 1 – висушений концентрат наповнювача на первинній сировині; 2 – висушений концентрат наповнювача на вторинній сировині; 3 – кондиціонований концентрат наповнювача на первинній сировині; 4 – кондиціонований концентрат наповнювача на вторинній сировині.

Рис. 1. Залежність відносного видовження при розриві від вмісту наповнювача для LDPE (а) та LLDPE (б)

Введення наповнювача призводить до зниження відносного видовження при розриві, хоча в незначній мірі. Падіння відносного видовження при зростанні вмісту наповнювача у випадку використання попередньо висушеного концентрату наповнювача значно менше, ніж при застосування кондиціонованого. Так, при введенні 40% попередньо висушеного концентрату наповнювача відносне видовження для LDPE знижується на 11%, а кондиціонованого – аж на 50%, що пов'язано з утворенням мікропор внаслідок виділення вологи в процесі формування плівки. Для LLDPE при 40% наповненні спостерігається зниження відносного видовження лише на 11 та 13% відповідно.

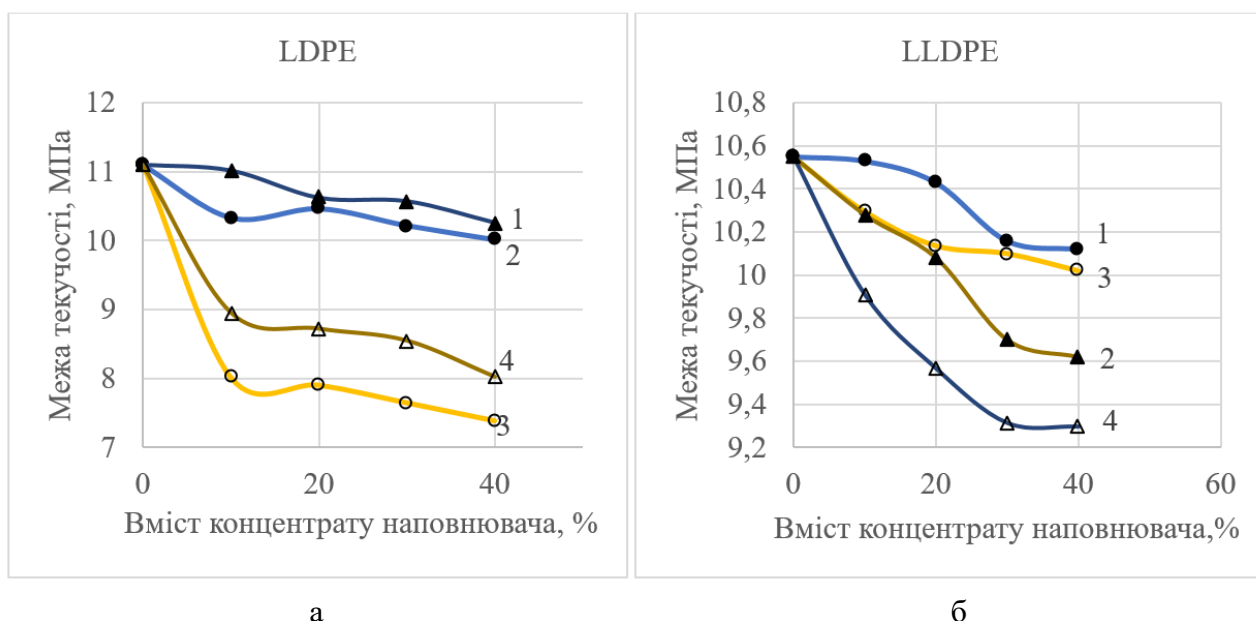
Основою для концентрату наповнювача виготовленого на вторинному поліетилені є відходи стрейч плівки, що виготовлена з LLDPE та містить у своєму складі співполімери етилену та пропілену або поліізобутилен в кількості до 10% мас. Наявність цих співполімерів покращує відносне видовження стрейч плівки порівняно з вихідним LLDPE [11].

Застосування концентрату наповнювача, виготовленого на основі вторинного поліетилену для наповнення LLDPE призводить до зниження відносного видовження отриманих плівок лише на 6% у випадку попереднього висушування суперконцентрату, на 13% – для кондиціонованого. Така незначна зміна властивостей плівок пов'язана з наявністю співполімерів у вторинній сировині.



Легенда: 1 – висушений концентрат наповнювача на первинній сировині; 2 – висушений концентрат наповнювача на вторинній сировині; 3 – кондиціонований концентрат наповнювача на первинній сировині; 4 – кондиціонований концентрат наповнювача на вторинній сировині.

Рис. 2. Залежність міцності при розриві від вмісту наповнювача для LDPE (а) та LLDPE (б)



Легенда: 1 – висушений концентрат наповнювача на первинній сировині; 2 – висушений концентрат наповнювача на вторинній сировині; 3 – кондиціонований концентрат наповнювача на первинній сировині; 4 – кондиціонований концентрат наповнювача на вторинній сировині.

Рис. 3. Залежність межі текучості при розтязі від вмісту наповнювача для LDPE (а) та LLDPE (б)

Введення наповнювача зумовлює зниження міцності при розриві дослідних зразків. Для LLDPE зниження міцності при розриві, при 40% наповненні, в два рази менше порівняно з LDPE. Застосування попередньо висушеного концентрату наповнювача на вторинному поліетилені для LLDPE приводить до зниження міцності при розриві лише на 6% при 40%

наповненні. Таким чином, попереднє висушування концентрату наповнювача забезпечує отримання плівок зі значним вмістом наповнювача та високими міцнісними показниками навіть при застосуванні вторинної полімерної основи.

Межа текучості є найбільш впливовим показником при оцінці експлуатаційних характеристик плівок. Для LLDPE зниження межі текучості при 40% наповненні в два рази нижче, порівняно з LDPE. Застосування попередньо висушеного концентрату наповнювача забезпечує незначне зниження механічних властивостей плівок, внаслідок формування бездефектної структури плівки.

Для композицій з високим вмістом наповнювача вплив вологості на механічні властивості є більш вагомим. І переробку композицій потрібно здійснювати з обов'язковим попереднім висушуванням концентрату наповнювача. Густина композицій підвищується закономірно зі збільшення вмісту наповнювача (табл. 1). У випадку використання кондиціонованого концентрату наповнювача значення густини дещо нижчі через дефектність структури плівок, викликану випаровуванням надлишкової вологи.

Таблиця 1

Густина досліджуваних композицій

№ п/п	Вміст концентрату наповнювача, % мас.	Густина, кг/м ³ */**			
		Кондиціонований концентрат наповнювача		Висушений концентрат наповнювача	
		LDPE	LLDPE	LDPE	LLDPE
1	0	919	923	919	923
2	10	998/1002	1008/1007	1012/1013	1021/1023
3	20	1051/1058	1059/1061	1084/1084	1102/1109
4	30	1258/1259	1274/1274	1293/1295	1289/1288
5	40	1386 /1376	1398/1402	1396/1398	1405/1407

* концентрат наповнювача на первинному ПЕ.

** концентрат наповнювача на вторинному ПЕ.

Отже, створення високонаповнених композитів на основі поліолефінів дозволяє ефективно знизити споживання полімерної складової, що є позитивним аспектом з екологічної точки зору. Попереднє висушування концентрату наповнювача дозволяє отримувати плівкові матеріали з бездефектною структурою та задовільними механічними властивостями. Використання концентрату наповнювача на основі вторинної сировини забезпечує незначне зниження механічних властивостей плівок навіть при 40% наповненні за рахунок наявності у вторинній сировині добавок співполімерів етилену та пропілену.

Висновки. Проведені дослідження були спрямовані на оцінку можливості зменшення застосування синтетичних полімерів шляхом створення високонаповнених полімерних композитів на основі поліолефінів в рамках вирішення глобальної проблеми накопичення та утилізації полімерних відходів. В ході аналізу отриманих експериментальних даних було встановлено, що застосування мінерального наповнювача – природнього карбонату кальцію марки Omya Carb 2T у вигляді концентрату в кількості до 40% мас. дозволяє ефективно знизити споживання синтетичних полімерів. Застосування наповнювача у вигляді концентрату на основі вторинного поліетилену дозволяє отримувати полімерні високонаповнені плівки на основі лінійного поліетилену, що характеризуються зниженням відносного видовження лише на 13%, а у випадку попереднього висушування концентрату наповнювача – на 6%. Попереднє висушування концентрату наповнювача забезпечує формування бездефектної структури в процесі отримання плівкових матеріалів. Отримані високонаповнені полімерні плівки на основі поліолефінів володіють задовільними

механічними властивостями та можуть застосовуватись для виготовлення полімерної упаковки.

References

Література

1. Plavan, V. P., Savchenko, B. M., Denysiuk, V. (2021). Pererobka polimernykh vidkhodiv: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [Polymer waste processing: current state and development prospects]. *VIII-yi MIZhNARODNYI ZIZD EKOLOHIV (Ekolohiia/Ecology-2021) = VIII INTERNATIONAL CONGRESS OF ECOLOGISTS 2021: collection of scientific papers*. Vinnytsia: VNTU. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/ecology/ecology2021/paper/viewFile/13658/11491> [in Ukrainian].
1. Плаван В. П., Савченко Б. М., Денисюк В. Переробка полімерних відходів: сучасний стан та перспективи розвитку. *VIII-ий МІЖНАРОДНИЙ З'ЇЗД ЕКОЛОГІВ (Екологія/Ecology-2021): збірник наукових праць*. Вінниця: ВНТУ, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/ecology/ecology2021/paper/viewFile/13658/11491>.
2. Sova, N. V., Savchenko, B. M., Plavan, V. P., Biloshenko, V. O. (2017). Sposoby stvorennia ekolohichno bezpechnoi polimernoї upakovky v Ukraini [Methods of creating environmentally safe polymer packaging in Ukraine]. *Upakovka = Packaging*, 5: 31–34 [in Ukrainian].
2. Сова Н. В., Савченко Б. М., Плаван В. П., Білошенко В. О. Способи створення екологічнобезпечної полімерної упаковки в Україні. *Упаковка*. 2017. № 5. С. 31–34.
3. Iskandarov, R. Sh., Slietsov, O. O., Pushkarov, D. V., Osaulenko, S. I. (2022). Vysokonapovneni kompozyty v tekhnolohiiakh polimernoho pakuvannia [Highly filled composites in polymer packaging technologies]. *Tekhnolohii ta inzhynirynh = Technologies and engineering*, 3 (8): 26–36. DOI:10.30857/2786-5371.2022.3.3 [in Ukrainian].
3. Искандаров Р. Ш., Слепцов О. О., Пушкаръов Д. В., Осауленко С. І. Високонатовнені композити в технологіях полімерного пакування. *Технології та інжиніринг*. 2022. № 3 (8). С. 26–36. DOI:10.30857/2786-5371.2022.3.3.
4. Saitarly, S., Dzubenko, L., Plavan, V. et al. (2022). Influence of Filler on the Structure, Thermal Stability, and Mechanical Properties of Compositions Based on a Modified Polypropylene. *Mech Compos Mater.*, 58: 227–236. <https://doi.org/10.1007/s11029-022-10023-4>.
4. Saitarly S., Dzubenko L., Plavan V. et al. Influence of Filler on the Structure, Thermal Stability, and Mechanical Properties of Compositions Based on a Modified Polypropylene. *Mech Compos Mater*. 2022. 58. P. 227–236. <https://doi.org/10.1007/s11029-022-10023-4>.
5. Maiti, S. N., Mahapatro, P. K. (1991). Mechanical properties of i-PP/CaCO₃ composites. *J. Appl. Polym. Sci.*, 42: 3101–3110. <https://doi.org/10.1002/app.1991.070421204>.
5. Maiti S. N., Mahapatro P. K. Mechanical properties of i-PP/CaCO₃ composites. *J. Appl. Polym. Sci.* 1991. 42. P. 3101–3110. <https://doi.org/10.1002/app.1991.070421204>.
6. Zoltán Demjén, Béla Pukánszky, József Nagy (1998). Evaluation of interfacial interaction in polypropylene/surface treated CaCO₃ composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 29(3): 323–329. [https://doi.org/10.1016/S1359-835X\(97\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S1359-835X(97)00032-8).
6. Zoltán Demjén, Béla Pukánszky, József Nagy. Evaluation of interfacial interaction in polypropylene/surface treated CaCO₃ composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*. 1998. Vol. 29, Iss. 3. P. 323–329. [https://doi.org/10.1016/S1359-835X\(97\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S1359-835X(97)00032-8).
7. Lapčík, L., Mañas, D., Vašina, M., Lapčíková, B., Řezníček, M., Zádrapa, P. (2017). High density poly(ethylene)/CaCO₃ hollow spheres composites for technical applications. *Composites Part B: Engineering*, 113: 218–224. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.01.025>.
7. Lapčík L., Mañas D., Vašina M., Lapčíková B., Řezníček M., Zádrapa P. High density poly(ethylene)/CaCO₃ hollow spheres composites for technical applications. *Composites Part B: Engineering*. 2017. Vol. 113. P. 218–224. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.01.025>.
8. Fu, Q., Wang, G. (1992). Polyethylene toughened by rigid inorganic particles. *Polym Eng Sci*, 32: 94–97. <https://doi.org/10.1002/pen.760320204>.
8. Fu Q., Wang G. Polyethylene toughened by rigid inorganic particles. *Polym Eng Sci*. 1992. 32. P. 94–97. <https://doi.org/10.1002/pen.760320204>.

9. Rabeh H. Elleithy, Ilias Ali, Muhammad Alhaj Ali, Al-Zahrani, S. M. (2010). High Density Polyethylene/Micro Calcium Carbonate Composites: A Study of the Morphological, Thermal, and Viscoelastic Properties. *Journal of Applied Polymer Science*, 119: 2494–2494. <https://doi.org/10.1002/app.32142>.

10. Hua Zhou, Liangdong Ye, Shanrong Li, Ziwei Li, Zhouqiao Wei, Zhiyi Huang, Shaorong Lu, Dongming Chen, Zuocai Zhang, Yuqi Lie (2022). Bio-based compatibilizer (ESO-g-S-HPG) to improve the compatibility and mechanical properties of CaCO₃/HDPE composites. *Composites Science and Technology*, 219: 109251. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2021.109251>.

11. Saitarly, S., Plavan, V., Rezanova, N., Sova, N. (2018). Regulation of rheological and mechanical properties of polypropylene compositions for automotive parts. *Technology audit and production reserves*, 6(3(44)): 9–13.

9. Rabeh H. Elleithy, Ilias Ali, Muhammad Alhaj Ali, Al-Zahrani S. M. High Density Polyethylene/Micro Calcium Carbonate Composites: A Study of the Morphological, Thermal, and Viscoelastic Properties. *Journal of Applied Polymer Science*. 2010. Vol. 119. P. 2494–2494. <https://doi.org/10.1002/app.32142>.

10. Hua Zhou, Liangdong Ye, Shanrong Li, Ziwei Li, Zhouqiao Wei, Zhiyi Huang, Shaorong Lu, Dongming Chen, Zuocai Zhang, Yuqi Lie. Bio-based compatibilizer (ESO-g-S-HPG) to improve the compatibility and mechanical properties of CaCO₃/HDPE composites. *Composites Science and Technology*. 2022. Vol. 219. P. 109251. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2021.109251>.

11. Saitarly S., Plavan V., Rezanova N., Sova N. Regulation of rheological and mechanical properties of polypropylene compositions for automotive parts. *Technology audit and production reserves*. 2018. 6(3(44)). P. 9–13.

SAVCHENKO BOHDAN

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Applied Ecology, Technology of Polymers and Chemical Fibers, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8636-5734>
Scopus Author ID: 56685269800
E-mail: 1079@ukr.net

NOVYTSKYI STANISLAV

Student of the Department of Applied Ecology, Technology of Polymers and Chemical Fibers, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
E-mail: djanc@ukr.net

SOVA NADIYA

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Ecology, Technology of Polymers and Chemical Fibers, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3550-6135>
Scopus Author ID: 56685569600
E-mail: djanc@ukr.net

ROZVORA LIUBOMYR

Postgraduate student of the Department of Applied Ecology, Technology of Polymers and Chemical Fibers, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
E-mail: djanc@ukr.net

SAVCHENKO B. M., SOVA N. V., NOVYTSKY S. S., ROZVORA L. V.

Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

RESEARCH OF THE PROPERTIES OF HIGHLY FILLED FILM MATERIALS BASED ON POLYOLEFINS

Purpose. Determination of the influence of the content of the filler concentrate, its moisture content and the nature of the polymer base on the properties of blown films based on various types of polyethylene.

Methodology. The mechanical properties of the test samples – tensile yield strength, strength and relative elongation at break – were determined using a P5 laboratory tearing machine according to ISO 527-2:2012. The density of film samples was determined by hydrostatic weighing using Radwag AS2 analytical weights.

Findings. The influence of filler content in the form of concentrates based on primary and secondary polyethylene on the physical and mechanical properties of blown films based on LDPE and LLDPE was studied. Introduction of up to mass 20% of the conditioned concentrate of the filler in virgin polyethylene leads

to a decrease in tensile strength by 17% for LDPE and 13% for LLDPE, respectively, and when using a conditioned concentrate based on recycled polyethylene – by 11% and 5%, respectively. In case of introduction of 40% filler the tensile strength of the conditioned filler concentrate is reduced by 30% for LDPE, and by 20% for LLDPE. The introduction of the filler, carried out with the help of a concentrate on virgin and recycled raw materials, did not reveal a significant difference in the set of mechanical characteristics, which allows the use of recycled polyethylene as a basis for obtaining filler concentrates.

The influence of the equilibrium moisture content of the filler concentrate on the properties of film materials was investigated. With the introduction of 40% filler concentrate based on recycled polyethylene with an equilibrium moisture content of 0.12% in LDPE, the value of relative elongation decreases by 52%, and in the case of a dried concentrate with a moisture content of 0.05% – only by 22%.

Originality. The influence of the filler content based on recycled polyethylene on the properties of film materials was established.

Practical value. The possibility of application of recycled raw materials to create filler concentrates in the production of highly filled packaging films is shown.

Keywords: polyolefins; mineral filler; highly filled film materials; mechanical properties; blown films.