

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
«Технології переробки багатокомпонентних відходів полімерних композитів
методом лиття під тиском»

здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії

Пристинського Сергія Володимировича

за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

(галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія)

Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження

Київського національного університету технологій та дизайну

Актуальність роботи обумовлена необхідністю поліпшення експлуатаційних властивостей пластикових деталей автомобілів та необхідністю зменшення обсягу відходів багатокомпонентних полімерних композиційних матеріалів шляхом розробки науково-обґрунтованої валідованої технології їх переробки методом лиття під тиском із збереженням основних властивостей виробів, показників ефективності виробництва. Це відкриває нові можливості для розробки та вдосконалення технологій переробки полімерів із покращеними показниками продуктивності, якості та фінансової ефективності, що має позитивний вплив на екологічні аспекти.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Дисертаційна робота відповідає напрямку науково-дослідної роботи кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження. Дисертаційну роботу виконано на кафедрі хімічних технологій та ресурсозбереження Київського національного університету технологій та дизайну у рамках ініціативної теми «Розроблення методології валідації процесу лиття під тиском при переробці мультикомпонентних полімерних відходів». Державний реєстраційний номер: 0123U101270 (03.2023-12.2024).

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Полягає в аналізі сучасних наукових джерел, нормативно-технічної документації в напрямку досліджень; організації та участі у проведенні практичних експериментів, валідації, збору та обробці результатів з подальшим аналізом отриманих даних. Участь в отриманні зразків та матеріалів для виконання досліджень та поставлених задач для досягнення мети. Надання рекомендацій стосовно модернізації пристрою для отримання гранул з подрібненої вторинної сировини для литтєвої машини. Проведення випробувань з метою визначення експлуатаційних властивостей виробів. В практичних експериментах та дослідженнях, а також у проведенні мікроскопії, у визначенні морфології та реологічних властивостей із застосуванням відповідного обладнання брали участь працівники ТОВ «Костал Україна»: інженер-технолог Шуляк Роман Олександрович та Сарін Дмитро Олександрович. Визначення фізико-механічних властивостей суміші відходів PA/PC виконувалося на кафедрі

фізики конденсованого стану Дніпровського державного технічного університету за участі к.т.н., доц. Анни-Марії Вадимівни Томіної. Постановка завдань та обговорення отриманих результатів проводилася разом із науковим керівником. Внесок здобувача в проведення досліджень і аналіз отриманих результатів був вирішальним.

Особистий внесок автора у працях, опублікованих у співавторстві, полягає в постановці завдань досліджень, розробці методик експериментальних досліджень, участі у виконанні експериментів, узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються.

Проведені автором теоретичні та експериментальні дослідження базуються на основних положеннях полімерного матеріалознавства, хімічних технологій та інженерії. При цьому у роботі враховані узагальнений досвід та наукові здобутки вітчизняних та закордонних вчених. Зміст дисертаційної роботи та наукових публікацій Пристинського С.В. за темою дослідження засвідчують достатню обґрунтованість і достовірність отриманих наукових результатів, зроблених висновків і пропозицій. Вони перевірені та встановлені автором при виконанні великої кількості випробувань. Наукова обґрунтованість забезпечується використанням стандартних методів досліджень, сучасних інформаційних технологій, методів математичної статистики.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

В дисертаційній роботі вирішена важлива науково-прикладна проблема в галузі виробництва виробів з пластмас, пов'язана з необхідністю переробки багатокомпонентних сумішей відходів ПКМ за відсутності науково-обґрунтованої валідованої технології. При цьому вперше на основі системних досліджень встановлені закономірності фізико-хімічних перетворень в процесі переробки багатокомпонентних відходів PA6GF30/PC залежно від складу суміші. При цьому вперше:

- показано, що за переважаючого вмісту PA в суміші PA6GF30/PC ймовірно відбувається часткова кополімеризація в результаті хімічної взаємодії з PC. Вірогідно у випадку застосування склонаповненого поліаміду в суміші з полікарбонатом саме частки скло-наповнювача виконують функцію своєрідного компатибілізатора. Вище значення MVR і менша густина утвореного продукту може свідчити про нижчий ступінь кристалічності. Це дозволяє переробляти суміш не підвищуючи температуру без погіршення механічних властивостей.
- визначено, що за переважаючого вмісту полікарбонату в полімерній композиції вплив поліаміду нівелюється завдяки явищу інкапсуляції поліаміду в структурі полікарбонату, що чітко видно під час дослідження морфології сумішей. Суміш набуває характеристик полікарбонату, що

супроводжується поступовим підвищенням межі міцності при стисненні. З огляду на результати досліджень, можна рекомендувати до переробки литтям під тиском вторинну суміш PA6GF30/PC за складом 90/10, 80/20, 70/30% мас. За вказаних співвідношень компонентів зберігаються передбачувані фізико-механічні властивості готової продукції у поєднанні із оптимальними режимами переробки лиття під тиском.

Вперше розроблено системний науково-обґрунтований підхід до регулювання експлуатаційних характеристик полімерних матеріалів шляхом розробки технології їх переробки та до валідації процесу переробки багатокомпонентних відходів полімерних композиційних матеріалів.

Визначено ефект впливу використання оригінального, вторинного подрібненого та вторинного регранульованого полімерного матеріалу ABS/PC на механічні властивості деталей отриманих методом лиття пластмас під тиском. При цьому експериментально підтверджено, що сила зламу не зазнала значущих змін при використанні вторинного подрібненого ABS/PC у порівнянні із оригінальним матеріалом.

Зазнали подальшого розвитку:

- методологія оцінки придатності технології лиття пластмас під тиском шляхом використання методу бСІГМА для повторної переробки багатокомпонентних відходів полімерних композитів;
- метод регулювання експлуатаційних характеристик PA12 через зміну параметрів охолодження ПФ та швидкості впорскування під час лиття під тиском;
- метод визначення механічних властивостей вторинного полімерного композиційного матеріалу ABS/PC шляхом виміру сили зламу;
- методи оцінки процесу переробки багатокомпонентних відходів полімерних композиційних матеріалів литтям пластмас під тиском через визначення ключових та процесних показників..

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці технології переробки багатокомпонентних відходів полімерних композитів методом лиття під тиском без попереднього їх розділення для отримання деталей для різноманітних промислових та побутових галузей, широке впровадження якої сприятиме зменшенню частки неперероблених відходів сумішей полімерних композиційних матеріалів, що матиме позитивний вплив на довкілля; а також зменшенню витрат на використання оригінальної сировини від 20 до 80% без втрат часу циклу. Використання системного підходу до валідації процесу лиття пластмас під тиском забезпечило зменшення рівня браку та втрат продуктивності. Це позитивно вплинуло на фінансові результати виробничої компанії ТОВ «Костал Украна».

Розроблені методи оцінки процесу переробки багатокомпонентних відходів полімерних композиційних матеріалів литтям пластмас під тиском: ключові та процесні показники.

Впровадження Lean філософії в діяльність компанії Костал забезпечило зростання ефективності управління основними технологічними процесами. Реалізація технологічних процесів, направлених на превентивне зменшення частки неперероблених полімерних відходів із поліпшенням якості, як самих процесів, так і виробів, сприяє сталому розвитку компанії завдяки мінімізації основних типів втрат.

Розроблені практичні рекомендації для підприємства з іноземними інвестиціями ТОВ «Костал Україна» щодо процесу валідації серійного процесу при запровадженні повторного використання багатокомпонентних відходів полімерних композиційних матеріалів PA6/PC та ABS/PC, збільшивши використання вторинної сировини на 50%.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено у 12 наукових роботах, з них 3 статті у наукових фахових виданнях України; 1 одноосібна стаття у виданні, яке входить до міжнародної науко-метричної бази Scopus, 1 патент на корисну модель та 7 тез доповідей на Всеукраїнських та Міжнародних наукових конференціях. В цілому, опубліковані наукові роботи достатньою мірою відображають зміст дисертаційного дослідження, основні його результати та наукову новизну. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

Апробація результатів дослідження.

Основні положення і результати роботи доповідались, обговорювались та здобули позитивну оцінку на науково-практичних конференціях: «Сучасний рух науки»: XII міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 1-2 квітня 2021 р. Дніпро, Україна; «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2021): XI Міжнародна науково-практична конференція (м. Чернігів, 26-27 травня 2021 р.); Всеукраїнська конференція «Дослідження проблем гуманітарних наук» КНУТД, Київ 2020; «Science and innovation of modern world». London, United Kingdom, 2022; «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2023)»: XIII Міжнародна науково-практична конференція (м. Чернігів, 25-26 травня 2023 р.); 21th Baltic Polymer Symposium (BPS 2023), Jelgava, Latvia, September 20-22, 2023; «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС–2024)»: XIV Міжнародна науково-практична конференція (м. Чернігів, 23-25 травня 2024 р.).

Оцінка мови та стилю дисертації.

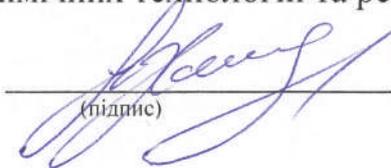
Текст дисертації викладено грамотною технічною мовою, логічно та послідовно. Основні результати адекватно представлені у вигляді рисунків, діаграм і технологічних схем. Структура дисертації, мова та стиль викладення відповідають вимогам до дисертаційних робіт. Загалом дисертація є відповідає спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.

Загальний висновок:

Вважати, що дисертаційна робота Пристинського Сергія Володимировича «Технології переробки багатокомпонентних відходів полімерних композитів методом лиття під тиском», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за актуальністю, ступенем новизни, науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам п. 5-9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», та відповідає напряму освітньо-наукової програми Київського національного університету технологій та дизайну за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Рекомендувати дисертаційну роботу Пристинського Сергія Володимировича на тему «Технології переробки багатокомпонентних відходів полімерних композитів методом лиття під тиском», подану на здобуття ступеня доктора філософії до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Головуючий на засіданні кафедри
хімічних технологій та ресурсозбереження


(підпис)

Володимир ХОМЕНКО

