

67-72-56/1
27.04.15

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Ларука Юрія Валерійовича
«Розроблення полівінілхлорид-полістирольних пластикатів і
композитів на їхній основі»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних
наук за спеціальністю 05.17.06 – технологія полімерних і
композиційних матеріалів

Дисертаційна робота містить 172 сторінки; обсяг, який займають ілюстрації, таблиці, список використаних джерел і додатків – 39 сторінок. Дисертація та автореферат включають в себе всі необхідні структурні розділи, написані державною мовою й оформлені відповідно до вимог ДАК України.

Зміст автореферату відповідає основним положенням і висновкам дисертації.

Актуальність теми дисертаційної роботи

Оскільки сьогодні полівінілхлорид (ПВХ) і матеріали на його основі широко використовуються в різноманітних галузях промисловості, зокрема для виробництва листів, профілів, труб, кабелів, лінолеуму, плівки тощо, діяльність у напрямку, обраному дисертантом, має важливе значення. Внаслідок підвищених вимог до експлуатаційних та технологічних властивостей матеріалів та виробів на основі ПВХ зростає необхідність у їх модифікуванні. Ефективно впливати на морфологію ПВХ матеріалів, а отже, і на їхні властивості вдається завдяки фізичному модифікуванню цих матеріалів додатками різної природи, зокрема полімерними та неорганічними. Їх введення дозволяє надавати ПВХ не тільки властивостей, які притаманні окремим компонентам суміші, а й нові властивості, котрих не мав жоден з компонентів окремо, внаслідок наявності міжфазних областей різного типу. Запропонований метод фізичного модифікування ПВХ полістирольними пластиками з розчину

пластифікатора є технологічно і економічно обґрунтованим оскільки дає можливість рівномірно розподілити модифікатор у полівінілхлоридній матриці без технологічних ускладнень з використанням стандартного промислового обладнання.

Враховуючи вище сказане, роботу Ларука Юрія Валерійовича варто визнати актуальною, оскільки вона присвячена вирішенню вагомій задачі, а саме, розробленню термостійких полівінілхлоридних матеріалів з регульованими пружно-пластичними властивостями і зменшеним ступенем вивільнення діестерфталатних пластифікаторів.

Актуальність дисертаційної роботи підтверджується також тим, що вона є складовою частиною наукового напрямку кафедри хімічної технології переробки пластмас Національного університету "Львівська політехніка" і виконувалась в межах ряду наукових тем: "Розроблення термопластичних та термореактивних плівкових матеріалів на основі модифікованих полімер-неорганічних композитів" (№ держ. реєстр. 0114U005077) та "Розроблення теоретичних основ створення та переробки композитів і нанокompозитів на основі модифікованих зв'язних" (№ держ. реєстр. 0110U006170). Робота відповідає паспорту спеціальності 05.17.06 – технологія полімерних і композиційних матеріалів.

Обґрунтованість наукових положень у дисертації та їх достовірність

Основні наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими. Достовірність результатів, що одержані дисертантом, не викликає сумніву. Підтвердженням цього є комплексне використання сучасних експериментальних методик, аргументоване залучення відомих наукових уявлень і теорій для пояснення ефектів, які спостерігаються, перевірка досліджуваних об'єктів практикою в умовах промислового виробництва.

Наукова новизна одержаних результатів

Вперше виявлені закономірності модифікування ПВХ пластикатів полістирольними пластиками з розчину діестерфталатного пластифікатора, що призводить до рівномірного розподілу модифікатора у полівінілхлориді, підвищення сумісності між різнорідними макромолекулами, формування спільної флуктуаційної сітки, а також дозволяє направлено впливати на морфологію та технологічні і експлуатаційні властивості матеріалів.

Автором встановлено вплив фізико-хімічних (параметр сумісності полімерів, характер міжмолекулярних і міжфазних взаємодій) та технологічних чинників на процес модифікування ПВХ пластикатів полістиролом суспензійним, полістиролом удароміцним та АБС-пластиком з розчину діестерфталатного пластифікатора, що дало можливість розробити модифіковані матеріали з регульованими пружно-пластичними і підвищеними фізико-механічними і теплофізичними властивостями та зменшеним ступенем вивільнення пластифікатора.

Виявлено вплив дрібнодисперсних металовмісних полімер-силікатних наповнювачів на реологічні (збільшення індекса текучості), фізико-механічні (зростання значення поверхневої твердості та числа пружності) теплофізичні (збільшення значення теплостійкості за Віка) властивості ПВХ матеріалів, що пов'язано зі зменшенням рухливості молекул пластифікатора під впливом модифікатора, а також ущільненням флуктуаційної сітки.

На підставі виявленого впливу природи і вмісту полістирольного пластику та дрібнодисперсного металовмісного полімер-силікатного наповнювача на фізико-хімічні особливості деструкції ПВХ обґрунтовано хімізм деструктивних процесів.

Практична цінність роботи

Розроблені засади технологій одержання модифікованих полівінілхлоридних пластикатів та композитів на їхній основі; обґрунтовано технологічні параметри процесу модифікування, розроблений тимчасовий

технологічний регламент на виготовлення експериментальної партії полівінілхлорид-полістирольних композитів.

Модифіковані полівінілхлоридні пластмаси мають підвищені міцність під час розривання, пружність, а також зменшений ступінь вивільнення діестерфталатного пластифікатора.

Розроблені модифіковані матеріали на основі ПВХ-ПС пластмас і дрібнодисперсних металовмісних полімер-силікатних наповнювачів відзначаються підвищеною термостабільністю, що розширює умови їх перероблення та експлуатації.

Структура та зміст дисертації

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи; відзначено її зв'язок з науковими програмами і планами, звернена увага на особистий внесок здобувача; сформульовані мета і задачі досліджень, наукова новизна і практична цінність роботи; приведені відомості про апробацію основних наукових положень роботи і характер наукових публікацій.

Перший розділ, який містить огляд науково-технічної літератури, присвячений висвітленню стану проблеми. У ньому розглянуті питання, які безпосередньо відносяться до теми дисертації, а саме: напрями модифікування ПВХ додатками полімерної природи, їх властивості і галузі використання; особливості суміщення ПВХ з іншими полімерами; основні чинники впливу на морфологію і властивості модифікованих матеріалів; звернено увагу на особливості одержання композиційних полівінілхлоридних матеріалів з дрібнодисперсними наповнювачами неорганічної природи, їхні технологічні та експлуатаційні властивості.

Автор критично аналізує інформацію, почерпнуту ним з огляду значної кількості літературних та патентних джерел, в тому числі тих, що опубліковані в останні роки. Акценти, які зроблені під час викладу матеріалу, дозволили йому виявити слабкі місця в існуючих науково-технічних рішеннях та сформулювати мету дисертаційної роботи і задачі для її досягнення.

У **другому розділі** дано характеристику вихідним матеріалам, що використовуються в роботі. Описано методи одержання досліджуваних матеріалів і зразків для досліджень, а також методики стандартизованих та спеціальних випробувань.

У **третьому розділі** приведені фізико-хімічні та технологічні засади модифікування ПВХ полістирольними пластиками. На підставі віскозиметричних та фотоколориметричних досліджень виявлено вплив природи та вмісту полістирольного модифікатора та пластифікатора на сумісність компонентів. Встановлено вплив природи та вмісту полістирольного модифікатора, розчиненого у пластифікаторі, на ступінь змочуваності полівінілхлоридної поверхні. Наведені результати реологічних досліджень, на підставі яких встановлено вплив природи полістирольного модифікатора та процесу желювання на в'язкість пластифікованих ПВХ композицій. З допомогою параметрів Кесона обґрунтовано вплив полістирольного модифікатора на в'язкість, на підставі чого зроблено висновок про перерозподіл міжмолекулярних взаємодій і їхній вплив на характеристики флуктуаційної сітки. Зміна в'язкості під впливом полістирольного модифікатора також була підтверджена дослідженнями показника текучості розтопу. Базуючись на отриманих закономірностях модифікування ПВХ полістирольними пластиками розроблено технологічну схему та обґрунтовано стадії технологічного процесу.

Четвертий розділ присвячений впливу полістирольного модифікатора на морфологію та властивості полівінілхлоридних пластикатів. У розділі обґрунтовано вплив полістирольного модифікатора та технологічних особливостей переробки на міжмолекулярні взаємодії полівінілхлорид-пластифікатор. Автором встановлено, що введення полістирольного модифікатора призводить до зменшення ступеня вивільнення діестерфталатного пластифікатора з об'єму матеріалу. Виявлено, вплив природи полістирольного модифікатора та пластифікатора на фізико-механічні і теплофізичні властивості. Встановлено, що збільшення вмісту

полістирольного модифікатора дає можливість підтримувати на високому рівні пружні характеристики пластифікованих ПВХ матеріалів. Наслідком модифікування ПВХ матеріалів полістирольними пластиками є також ріст міцнісних характеристик ПВХ матеріалів. Виявлено, що природою та вмістом полістирольного модифікатора та пластифікатора можна направлено впливати на пружні, міцнісні та теплофізичні властивості ПВХ матеріалів.

У п'ятому розділі автором розроблені засади технології одержання модифікованих полівінілхлоридних композитів з дрібнодисперсними полімер-силікатними наповнювачами. Приведено вплив дрібнодисперсних металовмісних полімер-силікатних наповнювачів на реологічні параметри модифікованих полістирольними пластиками ПВХ матеріалів. Здобувачем досліджено вплив полістирольного модифікатора та процесу желювання на морфологію модифікованих ПВХ композитів. Отримано фізико-механічні та теплофізичні властивості залежно від вмісту та природи полімер-силікатного наповнювача. Дисертантом виявлено, що введення полістиролу суспензійного та Ва-, Zn-вмісного полімер-силікатного наповнювача обумовлює підвищення термостабільності модифікованих ПВХ матеріалів та обґрунтовано хімізм їхньої дії на деструктивні процеси під час перероблення та експлуатації.

Апробація положень і результатів дисертації та повнота їх викладення в роботах, що опубліковані

Основні положення, висновки і рекомендації у дисертації логічні і переконливо обґрунтовані теоретично та експериментально. Зміст роботи викладено у повному обсязі у 8-ми наукових статтях, з яких 2 статті у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, та апробовано на 18 міжнародних та вітчизняних конференціях. Отримано патент України на корисну модель. Визначені автором задачі виконані та доведені до логічного завершення.

Оформлення рукопису дисертації та автореферату відповідає вимогам ДАК України до дисертацій та авторефератів дисертацій.

Зміст автореферату, рукопису дисертації і опублікованих праць узгоджений.

Зауваження:

1. Матеріал, який присвячений теоретичним аспектам деструктивних процесів у полівінілхлориді, з розділу 5.1.4 «Вплив природи та вмісту дрібнодисперсного полімер-силікатного ПСН на термостійкість модифікованих ПВХ композицій», доцільно було б подати в огляді науково-технічної літератури (Розділ 1).

2. Під час встановлення впливу природи полістирольного пластику на параметр його сумісності з ПВХ в присутності діестерфталатних пластифікаторів не проведено віскозиметричних досліджень з використанням АБС-пластику. Значення параметра сумісності між ПВХ і АБС залежно від співвідношення полімерів і природи діестерфталатного пластифікатора було б цікавим з огляду впливу блокової структури АБС-пластику на параметр сумісності.

3. Запропонований хімізм деструкції модифікованих ПВХ-композитів в недостатній мірі обґрунтовано на підставі проведених потенціометричних та дериватографічних досліджень. Не зовсім зрозуміла роль цинку, який є в складі барій-, цинк- вмісного наповнювача для термостабілізації модифікованих ПВХ матеріалів.

4. Під час розроблення принципової технологічної схеми процесів одержання і перероблення модифікованих ПВХ-пластикатів і композитів на їхній основі недостатня увага приділена обґрунтуванню і вибору промислового устаткування і обладнання для здійснення процесів.

5. Не в достатній мірі обґрунтовано характер залежностей в'язкості модифікованих жельованих ПВХ композицій, порівняно з немодифікованими, від швидкості зсуву, зокрема, чому незалежно від природи модифікатора спостерігається суттєве зниження значення в'язкості з подальшим зростанням за швидкості зсуву 50-120 с⁻¹. Така особливість залежностей в'язкості від

швидкості зсуву однозначно свідчить про вплив полістирольного модифікатора як на процес желювання ПВХ пластикатів, так і, очевидно, на параметри флуктуаційної сітки матеріалу.

6. У роботі в значній мірі приділена увага дослідженню реологічних характеристик (криві течії, індекс течії, границя текучості, параметр Кесона) полівінілхлоридних пластикатів, модифікованих суспензійним та удароміцним полістиролом, але не наведено досліджень, що стосуються системи ПВХ-діестерфталатний пластифікатор-АБС-пластик.

7. Не наведено характеристик металовмісних полімер-силікатних наповнювачів, які були використані для одержання ПВХ композитів. Слід було б звернути увагу на дисперсність і форму частинок, площу їх питомої поверхні, насипну густину тощо.

8. На рис. 3.16, де відображені криві течії для жельованих і нежельованих модифікованих полівінілхлоридних пластикатів не наведено температурно-часові параметри желювання.

9. На рис. 4.4, де наведені рентгенограми модифікованих ПВХ пластикатів, не вказано вміст модифікатора.

10. У рівнянні (1.3), що описує стан суміші у критичній точці, допущені неточності.

11. У формулі (2.11) допущена неточність у визначенні стандартного відхилення.

Висновок

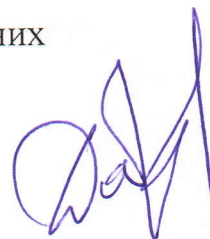
Зауваження, які висловлені щодо окремих положень та тексту дисертації, певним чином впливають на її якість, але не торкаються суті дисертаційної роботи, основних положень і висновків та не знижують її загальної позитивної оцінки. Дисертація Ларука Юрія Валерійовича «Розроблення полівінілхлорид-полістирольних пластикатів і композитів на їхній основі» є завершеним науковим дослідженням, завдяки якому одержано нові науково-обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують конкретне науково-технічне завдання з

розроблення технологій одержання і перероблення модифікованих полівінілхлоридних пластикатів і композитів. За темою і змістом дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.17.06 – «Технологія полімерних і композиційних матеріалів» і належним чином оформлена.

На підставі викладеного, беручи до уваги актуальність теми дисертаційної роботи, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, вважаю, що робота Ларука Ю.В. «Розроблення полівінілхлорид-полістирольних пластикатів і композитів на їхній основі» повністю відповідає вимогам до кандидатських дисертацій, зокрема, п.п. 9, 11, 12 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р., № 567, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.16 – технологія полімерних і композиційних матеріалів.

Офіційний опонент,

д.т.н., професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя



Добротвор І.Г.

Підпис проф. Добротвора І.Г. засвідчую

д.т.н., професор, проректор з наукової роботи Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя



Рогатинський Р.М.