

УДК 678. 046. 541. 64

С.А. Курта¹, В.С. Курганський², М.С. Курта³, О.Л. Воронич¹, Н.І. Неспляк¹

Властивости полімерних композицій на основі емульсійного полівінілхлориду

¹Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,

вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна

²ЗАТ «ПОЛІКОМ», вул. Шкільна, 2, смт. Брошнів-Осада,

Рожнятівський р-н, Івано-Франківська обл., 77611, Україна

³Фірма «VAVIN», м. Калуш Івано-Франківської обл., Україна

Робота присвячена вивченню властивостей емульсійного полівінілхлориду (ПВХ), пластизолів на його основі та виробів з них. За результатами дослідження зроблена оцінка різних за складом пластизолів на основі промислових марок ПВХ за показниками в'язкості, реології, живучості і технологічності при переробці.

Ключові слова: полівінілхлорид, пластизол, частинки, емульсія, суспензія, в'язкість, пінопласти.

S.A. Kurta¹, V.S. Kurgansky², M.S. Kurta³, A.L. Voronych¹, N.I. Nesplyak¹

Properties of polymeric compositions based on emulsion polyvinylchloride

¹Vasyl Stefanyk' Precarpathian National University,

57, Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76025, Ukraine

²ZAO «POLIKOM», 2a, Shkilna Str., Broshniv-Osada, Ivano-Frankivsk region, 77611, Ukraine

³«VAVIN», Kalush, Ivano-Frankivsk region, Ukraine

Article is dedicated studying properties of emulsion polyvinylchloride (PVC), plastisols based on it and products from it. At this work viscosity index, rheological properties, life working and processability index of different plastisols were measured. As a result of research was made assessment of plastisols, based on industrial brands of PVC with different mixture ratio.

Key words: polyvinylchloride, plastisol, particle, emulsion, suspension, viscosity, foamed plastic.

Стаття постуила до редакції 11.09.2009; прийнята до друку 14.10.2009.

Вступ

Відомо, що полівінілхлоридні (ПВХ) композиції широко використовуються для одержання різних матеріалів, в тому числі м'яких спінених пінопластів, а також жорстких ПВХ-виробів на основі різних інгредієнтів композицій-наповнювачів, пластифікаторів, лубрикантів, стабілізаторів, барвників, мастил та інших речовин, описаних в літературно-патентному огляді [1]. Відомі методи переробки емульсійного ПВХ у вироби і покриття зумовлює широке

застосування ПВХ-пластизолів у різних галузях народного господарства. З кожним роком зростає кількість підприємств, які випускають на основі ПВХ-пластизолів шкірозамінники, будівельні матеріали, дитячі іграшки, кронен-пробки, а також клеї, герметизуючі суміші, захисні та декоративні покриття на шпалери і тканини. Відомі фірми за кордоном одержують ПВХ-пластизолі на основі змішування різних марок ПВХ – суспензійних (С), мікро-суспензійних (МС) і емульсійних (Е). Тому, цей напрямок і являє для нас найбільший інтерес [2].

Для здійснення вибраного напрямку нами було зроблено декілька різних композицій ПВХ-пластизолів, де головною різницею було співвідношення полівінілхлориду (ПВХ) різних марок і одержаних різними способами – емульсійним і мікросуспензійним методами. Для цього було взято за основу композиції ПВХ-пластизолів виробничих марок «Пастовіл Б» і «Пастовіл Д».

I. Експериментальна частина

Для здійснення вибраного напрямку нами було виготовлено декілька різних композицій

ПВХ-пластизолів, що були визначені для досліджень та відрізнялися співвідношенням ПВХ різних марок, одержаних емульсійним і мікросуспензійним способами. Для цього було взято основні суміші пластизолів марок «Пастовіл Б» і «Пастовіл Д».

Динамічну в'язкість вимірювали на віскозиметрі «Реотест-2» в [Па·с], згідно з вимогами методики [1]. Час зберігання ПВХ-пластизолу визначали в годинах від початку приготування композиції ПВХ-пластизолу в однакових умовах. Склад ПВХ-пластизолів наведений в табл. 1–3.

Таблиця 1

Склад композиції ПВХ-пластизолу марки «Пастовіл А»

Інгредієнт	Призначення в композиції	Вміст, %
ПВХ ЕП-6602	плівкоутворювач	39,2
ПВХ МС-6602	плівкоутворювач	10
диоктилфталат (ДОФ)	пластифікатор	44,3
титан (IV) оксид (TiO ₂)	пігмент	2,0
ЧХЗ-21 (азодикарбоамід)	піноутворювач	1,5
цинк оксид (ZnO)	наповнювач	0,5
стеарат кальцію або цинку	стабілізатор	0,5 – 1
парафін харчовий	лубрикант, мастило	1,5

Таблиця 2

Склад композиції ПВХ-пластизолу марки «Пастовіл Б»

Інгредієнт	Призначення в композиції	Вміст, %
ПВХ ЕП-6602С	плівкоутворювач	44
диоктилфталат (ДОФ)	пластифікатор	42
барій сульфат	стабілізатор	9,9
титан (IV) оксид	наповнювач	2,0
цинк оксид	пігмент	0,6
парафін харчовий	лубрикант, мастило	1,5

Таблиця 3

Склад композиції ПВХ пластизолу марки «Пастовіл Д»

Інгредієнт	Призначення в композиції	Вміст, %
полівінілхлорид ПВХ МС-6602	плівкоутворювач	49,2
диоктилфталат (ДОФ)	пластифікатор	44,3
титан (IV) оксид	наповнювач	2,0
цинк оксид	пігмент	0,5
порофор ЧХЗ-21	піноутворювач	1,5
стеарат кальцію або цинку	пігмент	11,0
парафін харчовий	лубрикант, мастило	1,5

II. Результати та обговорення

З кривих наведених на рис. 1, побудованих на основі даних, одержаних при вимірюванні динамічної в'язкості ПВХ-пластизолів марки «Пастовіл А», отриманих в лабораторних та промислових умовах, видно, що в'язкість досить стабільна і не перевищує граничної норми більше, ніж 8 Па·с. Такі пластизолі можуть зберігатися до шести місяців, при незначному збільшенні в'язкості. В'язкість цих пластизолів на 20 добу

перевищує 20 Па·с, що вище допустимої норми, що міститься у державному стандарті.

Додатково були досліджені зразки пластизолів ПВХ, на основі експериментальних промислових партій ПВХ-Е. Зміна в'язкості цих пластизолів представлена на рис. 2. Як видно з рис. 2, через 15 діб в'язкість ПВХ пластизолів марок «Пастовіл Б» НВО «Полімери» та «Пастовіл Б» ВАТ «Оріана», настільки зростає, що вони з часом стають нетекучими і непридатними для переробки за пластизолною технологією в готові вироби.

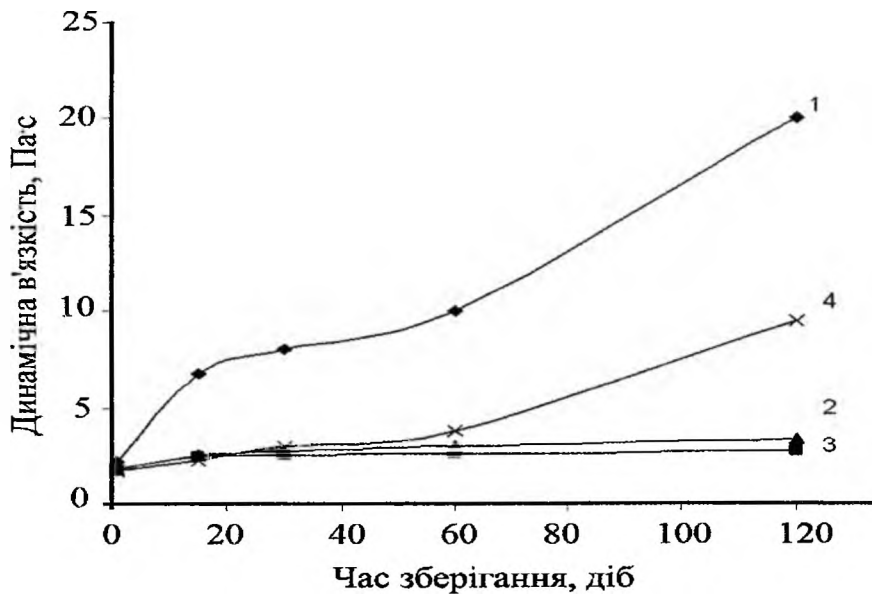


Рис. 1. Залежність динамічної в'язкості ПВХ-пластизолів марки «Пастовіл А» від тривалості зберігання для різних промислових марок ПВХ: 1 – ПВХ ЕП-6602С; 2 – ПВХ ЕП-6602А; 3 – ПВХ ЕП-7002А; 4 – ПВХ МС-6602.

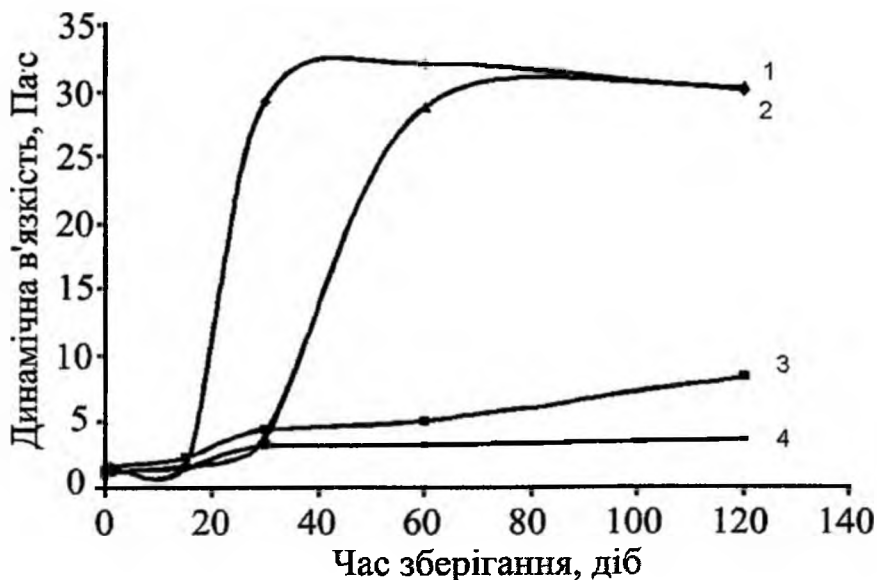


Рис. 2. Залежність динамічної в'язкості ПВХ пластизолів на основі промислових марок ПВХ від часу зберігання: 1 – «Пастовіл Б» НВО «Полімери»; 2 – «Пастовіл Б» ВАТ «Оріана»; 3 – «Пастовіл А» ВАТ «Оріана»; 4 – «Пастовіл Д».

Окрім того, на рис. 2 (крива 4) наведені зміни в'язкості – живучості пластизолів марки «Пастовіл Д», приготовленого тільки на мікросуспензійному ПВХ МС-6602, а також зміна в'язкості пластизола «Пастовіл А», склад якого ми вже наводили вище на основі емульсійного ПВХ ЕП-6602А (крива 2, рис. 1) – нової марки полівінілхлориду, одержаної за технологією зародкового латексу [2].

Як видно з рис. 2, обидва ці пластизолі витримують випробування на живучість, їх динамічна в'язкість зростає за 120 діб, але не перевищує 8 Па·с і зберігається на протязі 6 місяців.

Таким чином, нами було показано, що ПВХ пластизолі, приготовлені за рецептурою «Пастовіла А» за технічними умовами підходять і майже не відрізняються за показниками від ПВХ пластизолів, приготовлених за рецептурою «Пастовіл Д». У новій рецептурі «Пастовіл А», частину мікросуспензійного ПВХ МС-6602;

(39,2%) замінено на емульсійний ПВХ ЕП-6602А, що дало позитивний результат (табл. 1).

Цікаво було знайти причину такої різниці між мікросуспензійним ПВХ-МС та емульсійним ПВХ-ЕП і дати відповідь: чому інші емульсійні марки ПВХ не придатні для приготування цих пластизолів? Очевидно це пов'язано з зародковою технологією одержання ПВХ ЕП-6602А, що описана і захищена патентом України [2], яка відрізняється від звичайної технології одержання емульсійного ПВХ ЕП-6602С. Ця технологія [3] приводить до зміни властивостей ПВХ ЕП-6602А, що було досліджено шляхом розрахунку гістограм розподілу за розмірами частинок порошку ПВХ і латексу ПВХ ЕП-6602А, які наведені на рис. 3. і рис. 4. На рис. 3. наведені гістограми порошоків емульсійного ПВХ, одержаного за різними технологіями. Так криві 1, 2, 3 відображають розподіл за розміром частинок емульсійного ПВХ, одержаного за звичайною технологією в цеху ПВХ (марка ПВХ ЕП-6602С).

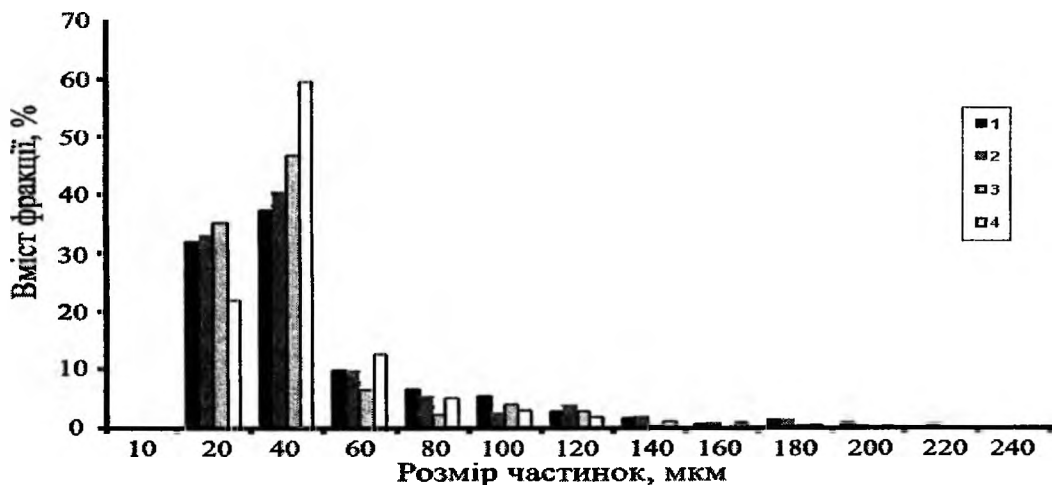


Рис. 3. Гістограма порошоків емульсійного ПВХ різних марок: 1, 2 – ПВХ ЕП-6602-С; 3 – ПВХ ЕП-7002-С; 4 – ПВХ ЕП-6602-А.

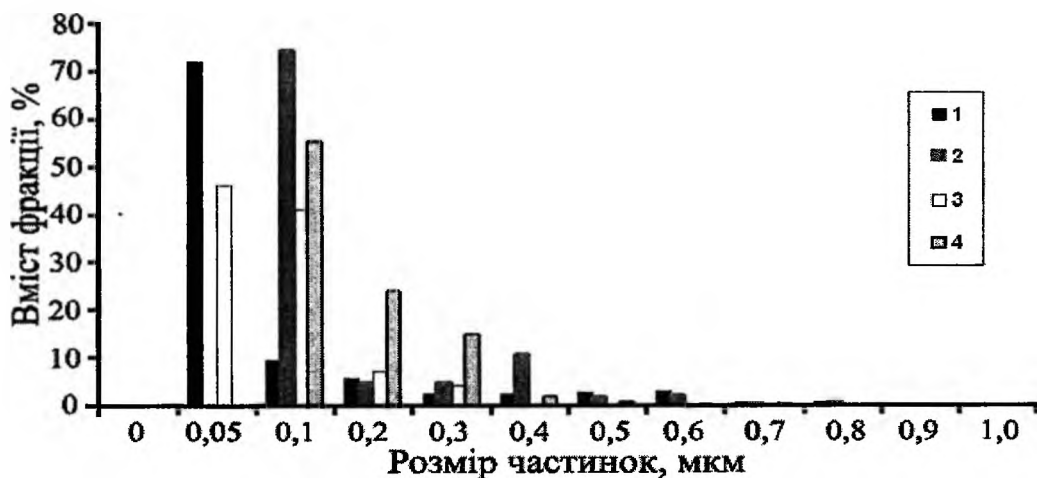


Рис. 4. Гістограма латексів емульсійного ПВХ різних марок: 1 – латекс ПВХ ЕП-6602С; 2, 4 – латекс ПВХ ЕП-6602А; 3 – латекс ПВХ ЕП-7002С.

З цих кривих видно, що емульсійний ПВХ характеризується широким полідисперсним розподілом частинок порошку за розмірами з максимумами в ділянці 20 мкм і 40 мкм, що є причиною швидкого поглинання пластифікатора дрібними частинками (<20 мкм) звичайного емульсійного ПВХ ЕП-6602С. У цей же час для ПВХ ЕП-6602А (крива 4, рис. 3.) характерний більш вузький розподіл частинок за розмірами – монодисперсний з максимумами в одній ділянці близько 40 мкм, з одночасним зменшенням кількості дрібних частинок порошку ПВХ у порівнянні з маркою ПВХ ЕП-6602С, яка одержана за звичайною технологією без зародкового латексу.

Крім цього, були досліджені латекси – водні дисперсії емульсійного ПВХ, одержані за різними технологіями. Так, на рис. 4. наведені гістограми розподілу за розмірами латексних частинок ПВХ для звичайного емульсійного ПВХ ЕП-6602С, для ПВХ ЕП-6602А, а також ПВХ ЕП-7002С на зародковому латексі за технологією НДІ «Полімерів» м. Дзержинськ. Як видно з аналізу гістограм, звичайний ПВХ-латекс (рис. 4, крива 1) має значну полідисперсність з максимумом в ділянці близько 0,05 мкм (середній розмір частинок) і додатковий максимум при 0,1 мкм – тобто дрібнодисперсний.

Для ПВХ ЕП-7002С, одержаного за технологією НДІ «Полімерів» (крива 3) також характерна бімодальність з максимумами в ділянці 0,05 мкм і, особливо, 0,1 мкм, тобто проходить деяке збільшення середнього розміру частинок латексу, але полідисперсність не зникає.

Тільки для ПВХ ЕП-6602А характерна монодисперсність з максимумом розміру всіх латексних частинок у ділянці 0,1 мкм (рис. 4, криві 2, 3). Тобто, ці дані підтверджують попередньо отримані результати за розподілом частинок порошоків різних марок ПВХ. Для нової марки емульсійного ПВХ характерна більша монодисперсність, мономодальність та однорідність і збільшений розмір частинок, що приводить до покращення реологічних характеристик. Тобто, до зниження початкової в'язкості, її стабільності в часі – збільшення живучості, що підтверджують проведені досліді.

Висновки

У роботі досліджено в'язкісні, реологічні характеристики і живучість пластизолів різного складу на основі емульсійного і мікросуспензійного ПВХ різних марок. Показано, що на основі нової монодисперсної марки ПВХ ЕП-6602А можна одержати високоживучі, низьков'язкі пластизолі для подальшої їх переробки. Проведені успішні випробовування нового пластизолу марки «Пастовіл-А», в складі якого використовується до 70% ПВХ ЕП-6602А замість ПВХ МС-6602 при співвідношенні останніх (39,2% ПВХ ЕП-6602А і 10% ПВХ МС-6602), який за в'язкісними, реологічними властивостями і живучості задовольняє вимоги ТУ № 6-05-20-54-87 на пластизол марки «Пастовіл Д», який випускає зараз промисловість.

Література

1. Регламент виробництва полівінілхлоридних паст і пластизолів. – ВАТ «Оріана», м. Калуш. – 1995. – С. 67.
2. Авт. св. №1631983 «Спосіб одержання пастоутворюючого ПВХ» авт. Курта С.А., Хабер М.В., Курганський В.С., Волос М.М., Скакун П.Т., заявл. 09.01.1989 р., опубл. 01.11.0990р., Патент України № 2781 від 15.04.1994 р., кл. С 08 Р 2/44.
3. Курта С.А., Чуйко А.А., Хабер Н.В., Новокшонова Л.А. Получение и свойства наполненного поливинилхлорида. – Высокомолекулярные соединения, 1985, с.А., т 22, №6. – С. 1262-1268.

Курта С.А. – кандидат технічних наук, доцент кафедри органічної та аналітичної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Курганський В.С. – кандидат хімічних наук, директор ЗАТ «Поліком».

Курта М.С. – менеджер фірми «VAVIN».

Воронич О.Л. – аспірант кафедри органічної та аналітичної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Неспляк Н.І. – магістрант кафедри теоретичної та прикладної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Рецензент

Беженар В.П. – кандидат технічних наук, доцент кафедри органічної та аналітичної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.