

УДК 621.921.92

С.А. Курта, С.В Федорченко
Синтез і властивості емульсійних поліролей

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
буль. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна*

Синтезовано ряд водо-оливних емульсій – автомобільно-меблевих поліролей – на основі різних полімерів і розчинників та досліджено їх властивості. Показано, що найкращими розчинниками для полірування металевих, шкіряних і дерев'яних поверхонь є живичний скипидар, уайт-спірит (нефрас) і гас, що підтверджується даними з вимірювання блиску відполірованих поверхонь на фотобліскомірі.

Ключові слова: поліролі, водні емульсії полімерів, уайт-спірит, скипидар, гас, в'язкість, час желатинізації, блиск відполірованих поверхонь.

S. A. Kurta, S.V. Fedorchenko
Synthesis and properties of emulsion polishes

*Vasyl Stefanyk' Precarpathian National University,
57, Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76025, Ukraine*

The line of oil emulsion – motor-furniture polishes – based on different polymers and solvents are synthesized and there is researched their properties. It is shown that turpentine oil, whitespirit and burning oil are the most successful solvents for iron, leather and wooden surfaces; and this everything is confirmed by the facts of glance measure of the buffed surfaces on photo-glance tester.

Key words: polishes, polymers water emulsion, whitespirit, turpentine oil, burning oil, viscosity, the time of geletion, the glance of buffed surfaces.

Стаття поступила до редакції 10.09.2008; прийнята до друку 27.10.2008.

Вступ

Ще в біблійних текстах згадуються оливи, бальзами і мазі, які використовувались не тільки як пахучі натирання, а також для надання глянцю і полірування дерев'яних, кам'яних та інших поверхонь.

Блиск (глянець або відбиття світла полірованою поверхнею) пов'язаний з певними оптичними і фізичними законами. Промені світла, які падають на поверхню, можуть:

- розсіюватися (як на матовій чорній поверхні, коли кванти світла переходять у теплову енергію);
- проходити через прозоре середовище (як через воду, коли менше 2% падаючого світла відбивається);
- відбиватися на 90% і більше. Саме це

спостерігається для технологічно обробленої полірованої дзеркальної поверхні.

Огляд літератури про суміші для полірування меблів, підлоги, взуття і автомашин (політури) свідчить про значну зацікавленість споживачів до їх виробництва. У теперішній час вони мають дуже велике значення для побутового і промислового споживання.

Для одержання максимального оптичного відображення полірованою поверхнею необхідно, щоб вона була рівною, і, наскільки це можливо, вільною від подряпин, нерівностей або плям. У тих випадках, коли поверхня втрачає здатність до відбивання світла внаслідок зношування або атмосферних впливів, воскова політура відновлює поверхню за рахунок утворення нової плівки із твердого відбиваючого матеріалу. Нова плівка при

поліруванні майже зразу ж надає поверхні її первинний блиск [1].

Для несорбуючих поверхонь, таких як емальована, фарбована, поверхня пластмасових плиток, каменю, полірованих меблів, потрібно значно менше воску в політурі, ніж для сорбуючих пористих поверхонь, наприклад, шкіри.

Звідси, політури з низьким вмістом воску більш підходять для твердих непроникних поверхонь, в той час як політури з високим вмістом воску і креми краще застосовувати для шкіри і інших пористих матеріалів. У політурі для шкіри розчинник при поліруванні поступово випаровується, залишаючи все більш концентровану плівку воску, яка заповнює невеликі тріщини і пори шкіри, даючи, врешті-решт рівну поверхню. Залишкова товщина плівки становить 0,1-2 мкм [2]. Додавання силіційорганічних сполук до твердих політур з низьким вмістом воску забезпечує інтенсивніший блиск плівки.

Вимоги до розроблюваних сумішей політур зводяться до простоти їх використання і покращення адгезії, а також витривалості і блиску плівок. Останнім часом розвивається виробництво полірувальних емульсій на основі синтетичних високомолекулярних смол і восків з додаванням до них силосанів.

Політури за їх призначенням можна розділити на шість основних типів [3]:

- пасти на основі воску і розчинників (включаючи напіврідкі пасти в тубиках);
- водо-емульсійні воскові політури;
- стійкі емульсії і креми на основі воску, води і розчинника;
- емульсії на основі воску, води і розчинника, які швидко руйнуються;
- політури на основі водних емульсій полімерів;
- аерозольні політури.

Політури на основі воску і розчинника є в основному сумішами твердих восків, які надають блиску м'яким виробам і забезпечують пластичність, текстуру і адсорбцію розчинника в пасті. Серед політур цього типу запропоновано пасту для чищення і полірування, яка містить глинозем, аеросил, вазелінову та рицинову олії, уайт-спірит. Для підвищення якості полірувальної поверхні і покращення технологічних властивостей додатково вводять портландцемент і парафін. Такий склад застосовують для шліфування мармуру, хромованих виробів і металевих деталей авто [4].

Політури такого складу (мас. частка): 15-30 мікрокристалічного воску з температурою топлення 50-100°C і (або) парафінового воску з температурою топлення 40-70°C, 1-5 аміду жирної кислоти, 30-90 парафінового розчинника з температурою кипіння 100-250°C і 1-20

диметилсилоксану, застосовують для полірування поверхні кузовів авто [5]. Відома композиція для очищення і полірування дерева, яка складається з рафінованої лляної олії, очищеного скипидару і яблучного оцту (в кількості не менше 1/5 за об'ємом) [6].

Водо-емульсійні воскові політури характеризуються невеликим розміром частинок і високою стабільністю; їх зовнішній вигляд може змінюватись від непрозорих до майже прозорих емульсій. До цього класу належать емульсії карнаубського воску, які при висиханні дають ефект "сухого блиску"[7].

Стійкі емульсії і креми для меблів на основі воску, води і розчинників потребують більшого полірування, ніж системи на основі розчинника і воску, але дають більш тверду і блискучу плівку. До їх складу, крім поліруючих компонентів, входять очищувачі, які забезпечують видалення з поверхні бруду і плям. Розроблено полірувальний засіб цього типу політур, який має підвищену полірувальну здатність, і в якості бактерицидної присадки містить оксигенвмісні терпени [8], полірувальну суміш для лакофарбових покриттів, яка складається з синтетичного цезерину, монтанвоску, полідиметилсилоксанової і полідиметилсилоксанової рідини, абразивного матеріалу, поверхнево-активних речовин, розчинника, води і алкілфенольної смоли [9].

В емульсіях на основі воску, води і розчинників, які швидко руйнуються внаслідок нестійкості, розчинний віск легко виділяється на полірованій поверхні. Особливо ефективним виявляється використання в цих політурах силосанів, які надають їм чудового ковзання.

До переваг політур на основі водних полімерних емульсій можна віднести сталість властивостей у порівнянні з традиційними восковими сумішами, так як вони складаються головним чином із синтетичних продуктів, і не залежать від якості природних матеріалів. Політури цього типу особливо добре використовувати для полірування лінолеуму, вінільних, гумових та інших пластикових покриттів підлоги. Водні полімерні емульсії являють собою суміш дисперсій синтетичних полімерів на основі стиролу, акрилової кислоти, емульгованого воску і розчину лужнорозчинної смоли; готова політура містить 12-18% твердих речовин. Полімерна смола надає сильний блиск, твердість і довговічність плівці, віск використовується в якості полірувального компонента, а лужнорозчинна смола сприяє вирівнюванню поверхні. Змінюючи співвідношення трьох компонентів можна одержати політури з різними властивостями.

Запропоновані силіконові емульсійні склади, які не містять воску та звичайних полірувальних матеріалів, і придатні для внутрішнього і зовнішнього полірування вікон та гладких

поверхонь транспортних засобів. До таких складів входять: 3-6% силіконового полімеру у вигляді водної суміші, декілька відсотків лимонного соку і 10-20% нижчого спирту, який змішується з водою, наприклад, ізопропанолу. В якості силіконового полімеру використовують вторинний полісилоксан, який містить незначні кількості алкоксильних, карбоксильних і гідроксильних груп. До складу вводять також невеликі кількості органічних кислот [10].

Мета роботи полягала у виявленні найефективнішого розчинника для авто-меблевих поліролей за результатами вивчення впливу природи і кількості розчинника на полірувальну здатність приготовлених композицій, а також вимірювання таких властивостей полірувальних сумішей як в'язкість, водневий показник, час желатинізації та блиск відполірованих поверхонь.

V. Експериментальна частина

Опис процесу одержання поліролі для меблів та авто.

Процес одержання автомобільно-меблевої поліролі складається із таких стадій.

Таких:

- 1) приготування полірувальної твердої основи;
- 2) приготування розчинника (розчинників у випадку емульсії безводної основи);
- 3) приготування емульгуючої основи;
- 4) приготування водної основи;
- 5) одержання емульсії.

Опис лабораторної установки для одержання емульсії. Одержання водо-оливних емульсій проводять на лабораторній установці (рис.1), яка складається з круглодонної тригорлої колби (1) ємністю 500 мл, обладнаної термометром (2), ділильною лійкою (3) ємністю 250 мл і мішалкою (4) з приводом від лабораторного електродвигуна (5). Весь апарат збирають на стандартних шліфах або на коркових пробках. Колбу-реактор термостатують на оливній бані (6), яку нагрівають на електроплитці (7).

Приготування полірувальної твердої основи. В склад полірувальної твердої основи входять парафін, віск, полідиметилсилоксан і метилаеросил МАС-200. Тверді воски надають поверхні блиску, м'які забезпечують пластичність, текстуру і адсорбцію розчинника. Парафін справляє повний мастильний і полірувальний ефект. Внесення полідиметилсилоксану додає низького ковзання, змашування і блиску.

Спочатку обережним нагріванням розтоплюють віск. Коли віск стане рідким, додають парафін, далі – полідиметилсилоксан, введення якого забезпечуються наступні переваги: гарний глянець з меншою схильністю до плямоутворень; легкість нанесення плівки;

тривалу збереженість полірувальної плівки; покращене водовідштовхування; тепло- і світлостійкість; легкість очищення поверхні, а також додають МАС-200, який використовують в якості наповнювача та загущувача емульсії.

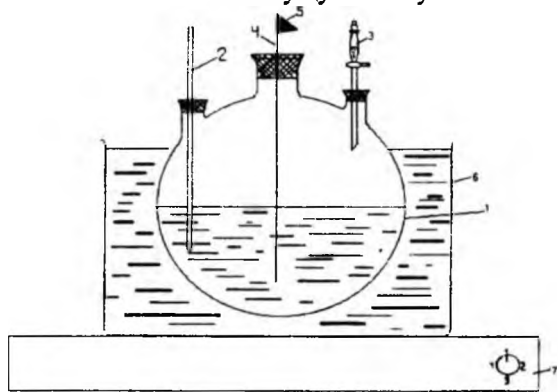


Рис.1 Установка для приготування водо-оливних емульсій: 1 – круглодонна тригорла колба; 2 – термометр; 3 – ділильна лійка; 4 – мішалка; 5 – лабораторний електродвигун; 6 – оливна баня; 7 – електроплитка.

Приготування розчинників. Розчинник відіграє важливу роль у створенні текстури пасті і спрощує її застосування. В якості розчинників переважно використовують уайт-спірит ($T_{\text{кип}}=140-200^{\circ}\text{C}$) з додаванням скипидару або без нього ($T_{\text{кип}}=150-180^{\circ}\text{C}$). Уайт-спірит є кращим розчинником, ніж скипидар. Він надає пасті гомогенності, утворює плівки, які мають добру відбиваючу здатність, і забезпечують одержання паст, подібних до мазі. У дослідях використовувались різні розчинники: уайт-спірит, гас, розчинник 646, розчинник 647 і суміш розчинників уайт-спірит:гас у співвідношенні 3:2. Нагрівали розчинник (суміш розчинників) на бані з піском за температури 80°C .

Як тільки компоненти полірувальної твердої основи розплавляються і гомогенізуються, температуру маси піднімають до 90°C (~30 хв.) і вводять при перемішуванні попередньо нагрітий розчинник (суміш розчинників). Підтримують температуру на рівні $85-90^{\circ}\text{C}$ при постійному перемішуванні впродовж 30 хв.

Приготування емульгуючої основи. Для приготування цього розчину використовують неплівкоутворюючі речовини. Змішують ріпокс з моноетаноламіном, температуру доводять до 70°C , при якій витримують суміш впродовж 1 год., тоді поступово додають ріпакову та трансформаторну оливи. Температуру доводять до $85-90^{\circ}\text{C}$ і витримують суміш 1 год. при інтенсивному перемішуванні.

Цю суміш додають до попередньо одержаної (полірувальна тверда основа і розчинник(-и)) при температурі $80-85^{\circ}\text{C}$ і нагрівають впродовж 1 год. Введення емульгуючої основи забезпечує стійкість емульсії від кількох днів до декількох

місяців. У випадку приготування безводної емульсії процес одержання поліролі закінчується на цьому етапі.

Приготування водної основи. Розчиняють поліакриламід в дистильованій воді та додають аеросил А-300. Нагрівають цю суміш речовин до температури 95-98°C і витримують при цій температурі до повного розчинення поліакриламиду.

Суміш, яку одержали з полірувальної твердої основи, розчинника та емульгуючої основи, додають маленькими порціями до водної основи з невеликими інтервалами при ретельному перемішуванні кожної частини. Останню третину розчину додають з більшою швидкістю і також при безперервному перемішуванні.

Емульсії з введеною водною основою при випаровуванні утворюють плівку з блиском. Водостійкість її швидко зростає і невдовзі досягає максимального значення.

Одержану емульсію охолоджують до 20-25°C при постійному перемішуванні щоб емульсія не розшарувалася. Тоді, визначають в'язкість, рН,

час желатинізації і блиск, який дає відполірована поверхня.

Для приготування поліролей використовували різні співвідношення компонентів, які входять до складу емульсії. При цьому одержували емульсії, які відрізнялись за властивостями.

Фотоелектричний метод визначення блиску.

Апаратура. Вимірювання блиску лакофарбових покриттів проводиться з допомогою фотоелектричного блискоміра ФБ-2. Принципова схема фотоелектричного блискоміра ФБ-2 зображена на рис.2. Він складається з двох тубусів А і Б з оптичними системами (1), освітлювача (2), фотоприймача (3), вимірювального приладу (4), підсилювача (5) (при необхідності) і пристосовувача (6) для настроювання електричної схеми.

При замірі блиску оптичні осі систем освітлювача і фотоприймача повинні бути під рівними кутами ($\alpha=\alpha_1$) відносно перпендикуляра до вимірюваної поверхні. Точка пересічення вісей повинна лежати на поверхні вимірюваного зразка.

Таблиця 1

Склад поліролей для меблів та авто

Компоненти	№1(уайт-спірит)		№2 (гас)		№3 розчинник 646		№4 розчинник 647		№5 (уайт-спірит + гас)	
	м,г	%	м,г	%	м,г	%	м,г	%	м,г	%
Парафін	4	2	4	2	4	2	4	2	10	5
Віск бджоли-ний	4	2	4	2	4	2	4	2	8	4
ПМС-300	4	2	4	2	4	2	4	2	8	4
МАС-200	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,2
Ріпокс	3	1,5	3	1,5	3	1,5	3	1,5	0,4	0,2
Моноета-ноламін	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,2	0,1
Ріпакова олія	4	2	4	2	4	2	4	2	10	5
Трансформаторна олива	4	2	4	2	4	2	4	2	10	5
Розчин-ник	60	30	60	30	60	30	60	30	93	46,5
ПАА-300	2,4	1,2	2,4	1,2	2,4	1,2	2,4	1,2	--	--
А-300	4	2	4	2	4	2	4	2	--	--
Вода дист.	109,72	54,7	109,72	54,7	109,72	54,7	109,72	54,7	--	--
Всього	200,32	100	200,2	100	200,24	100	200	100	200	100

Проведення дослідження. Для вимірювання блиску лакофарбових покриттів фотоелектричним методом, в якості підкладки застосовують скляні пластинки. Зразки для дослідження готують у

відповідності зі стандартними технічними умовами на досліджувані матеріали. Зразки лакофарбових покриттів, підготовлені до заміру блиску, повинні мати рівну, гладку і однорідну

поверхню без пропусків, підтікань, зморшок, сторонніх включень і механічних пошкоджень.

Величину блиску зразка визначають на різних ділянках його поверхні. Від трьох визначень блиску беруть середнє арифметичне значення.

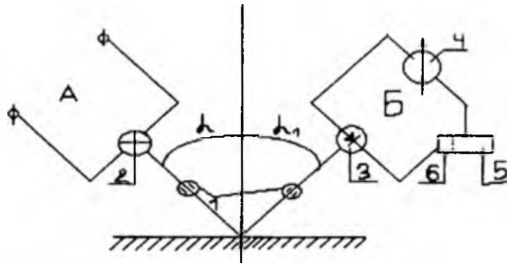


Рис.2. Принципова схема фотоелектричного блискоміра ФБ-2.

VI. Результати та обговорення

Під час проведення експерименту для визначення впливу природи розчинника на якість полірувальної здатності композиції, було приготовлено ряд поліролей, які відрізнялися вмістом і природою розчинника. Були використані наступні розчинники: уайт-спірит, гас, розчинники 646 і 647. Склади полірувальних композицій представлені в табл. 1.

Одержані емульсійні поліролі були проаналізовані за величиною відносної в'язкості на віскозиметрі ВЗ-4 з діаметром сопла $d=5,4$ мм і водневого показника рН. Як видно з табл. 2, найменшу в'язкість має полірувальна композиція на основі уайт-спіриту і гасу без водної основи, а також – водоемульсійна композиція №1 з уайт-спіритом. Це говорить про те, що уайт-спірит, гас і скипидар являються найбільш оптимальними розчинниками для поліролей.

Таблиця 2

Значення відносної в'язкості поліролей

Розчинники для поліролі	Відносна в'язкість, с
№1 (уайт-спірит)	23,52
№2 (гас)	29,8
№3 розчинник 646	109,34
№4 розчинник 647	60
№5 (уайт-спірит + гас)	4,9

Визначення рН полірувальних композицій показало (табл. 3), що уайт-спірит, гас і скипидар утворюють слабокислі поліролі з рН 5,5-5,6, що також є характерним для полірування натуральних шкір і дерев'яних поверхонь. Поліролі з розчинниками 646 і 647 мають значення рН 8,55 і 8,34 відповідно, а тому потребують більш стабільної поверхні для лужного середовища при поліруванні.

Таблиця 3

Значення рН поліролей

Розчинники для поліролі	рН
№1 (уайт-спірит)	6,1
№2 (гас)	6,56
№3 розчинник (646)	8,55
№4 розчинник (647)	8,34
№5 (уайт-спірит + гас)	5,5

Додатково в роботі визначали час желатинізації (час полірування емульсією поверхні) в залежності від природи розчинника, результати якого представлені в табл. 4.

Таблиця 4

Залежність часу желатинізації поліролі від природи розчинника

Розчинники для поліролі	Час желатинізації, с
Стандартний	55
№1 (уайт-спірит)	33,6
№2 (гас)	45,8
№3 розчинник 646	19
№4 розчинник 647	43,2
№5 (уайт-спірит + гас)	97,2

дерев'яна поверхня



Рис.3. Залежність часу полірування дерев'яної поверхні емульсією від вмісту в ній полірувальної основи.

Як видно із представлених даних, найменший час желатинізації має поліроль на основі розчинника 646 – 19 с (табл. 4). Але це не є її перевагою, оскільки за такий короткий час ми не встигаємо рівномірно нанести поліроль на поверхню. За часом желатинізації найбільш оптимальною для рівномірного нанесення і полірування поверхонь є поліроль з уайт-спіритом як розчинником (33,6 с). Але в порівнянні з даними попередніх досліджень [11], час желатинізації зріс, що зумовлено збільшенням

вмісту розчинників в середньому в 1,5-2 рази, тобто від 14 (25)% до 30%. Крім того, вміст

полірувальної основи знизився з 6% до 4%.

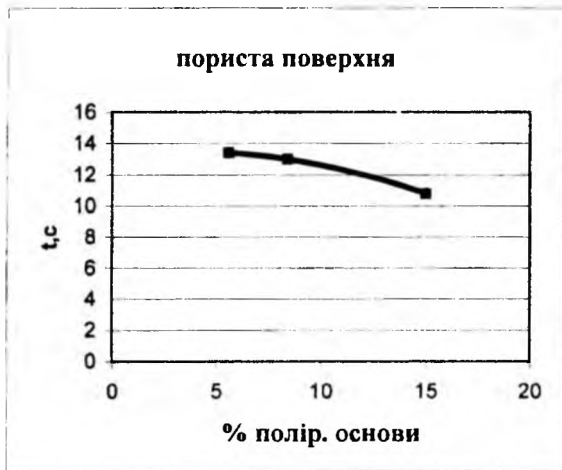


Рис.4. Залежність часу полірування пористої поверхні емульсією від вмісту в ній полірувальної основи.



Рис.5. Залежність часу полірування металевої поверхні емульсією від вмісту в ній полірувальної основи.



Рис.6. Залежність блиску металевої поверхні від вмісту полірувальної основи в поліролі.

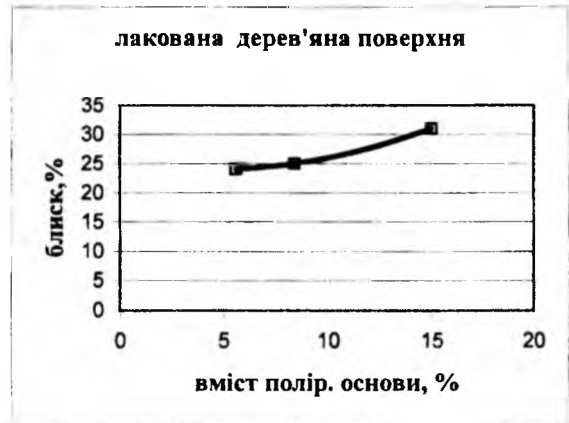


Рис.7. Залежність блиску лакованої дерев'яної поверхні від вмісту полірувальної основи в поліролі.

Таблиця 5

Значення блиску поверхонь при обробці різними поліролами

№ поліролі	Блиск, %							
	Металева поверхня		Шкіряна поверхня		Дерев'яна поверхня		Лакована дерев'яна поверхня	
	неполірована	полірована	неполірована	полірована	неполірована	полірована	неполірована	полірована
0 (промислова)	34	35	10	16	8	12	55	77
1	42	75	8	10	7	8	54	69
2	46	80	9	10	9	11	55	59
3	55	81	8	9	9	11	66	68
4	41	77	7	9	6	8,5	67	69
5	50	85	8	10	6	8	64	68

Додатково були приготовлені зразки металевих, дерев'яних полірованих і неполірованих та шкіряних поверхонь, які були оброблені одержаними поліролями шляхом нанесення і полірування поверхні. Всі дані за блиском і часом желатинізації порівнювались зі значеннями для стандартної полірувальної композиції, яка випускається у промисловості. Дані за визначенням блиску відполірованих поверхонь на фотоблискомірі ФБ-2 представлені в табл. 5.

Як видно із наведених даних (рис. 3-9 та табл. 5), найбільший блиск мала лакофарбова металева поверхня, покрита композицією на основі уайт-спіриту і гасу, блиск якої збільшився після полірування в середньому на 30-35%, що значно перевищувало значення всіх інших поліролей, в тому числі і стандартної промислової. Покращення результатів спостерігалось для дерев'яних лакованих поверхонь, хоча в цьому випадку ми не досягли



Рис.8. Залежність блиску шкіряної поверхні від вмісту полірувальної основи в поліролі.

такого високого значення, як при поліруванні лакованої дерев'яної поверхні стандартною промисловою поліроллю. Блиск поверхонь, відполірованих приготовленими композиціями, зростав в середньому на 10-15 одиниць.

Для дерев'яних нелакованих поверхонь, результати яких також представлені в табл. 5, найбільший блиск спостерігається при використанні промислової поліролі, за нею йдуть поліролі на уайт-спіриті і гасі. Очевидно, це пов'язано з більш високою проникливою здатністю розчинників у структуру дерев'яної нелакованої поверхні.

Для шкіряної поверхні, відполірованої приготовленими композиціями, спостерігались неоднорідні результати, що викликались нерівномірністю лакофарбового покриття шкіряної поверхні, хоча найбільший блиск спостерігався для композиції №1 і №5 на основі уайт-спіриту і гасу.

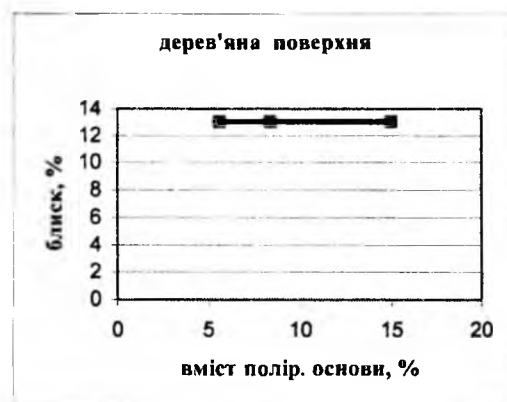


Рис.9. Залежність блиску дерев'яної поверхні від вмісту полірувальної основи в поліролі.

Висновки

1. Одержано водооливні емульсії на основі різних розчинників, які можуть використовуватись в якості полі ролей для меблів та авто.
2. Вивчено фізико-хімічні характеристики одержаних водних полімерних емульсій та визначено блиск поверхонь, відполірованих приготовленими емульсіями з використанням блискоміра ФБ-2. За результатами досліджен блиск поверхні зростає в середньому на 10-15 одиниць із збільшенням вмісту полірувальної

основи в емульсії з 5 до 14%.

3. Вивчення швидкості полірування і часу досягнення найкращого блиску поверхонь показали, що для твердих поверхонь час полірування зі збільшенням вмісту полірувальної основи зростає, а для пористої поверхні (шкіри) час полірування зі збільшенням полірувальної основи зменшується.
4. Одержані результати дозволяють впроваджувати наведені способи одержання полірувальних полімерних емульсій в промислове виробництво.

Література

1. Солодовник В.Д. Микрокапсулирование. – М.: Химия, 1980. – 216 с.: ил.
2. Бедрик Б.Г., Чуркои П.В., Калашников С.И. Растворители и составы для очистки машин и механизмов: [Справочник] – М.: Химия, 1989. – 176 с.: ил.
3. Чалмерс Л. Химические средства в быту и промышленности. – М.:Химия, 1969. –528 с.

4. Wax polish: Пат. 2227753, Великобритания. МКИ С09G1/08 / Grant Cleaveance Washington. - №8828536.6; Заявл. 07.12.88; Опубл. 08.08.90, МКИ С5W. - 5 с.
5. Wax for low gloss resin exterior parts of an automobile: Пат. 44644499, США. МКИ С08K5/09, С08L1/06 / Umemoto Yoihiro, Janmija Tsugumi, Kato Mituno (Япония). - №495995; Заявл. 19.05.83, НКИ 524/230. - 4 с.
6. Wood polish: Пат.4732611, США. МКИ С09G1/06 / Raney Ralph (США); Formula "R" Corp. - №598485; Заявл. 9.04.84; Опубл. 22.03.88, НКИ 106/9. - 3 с.
7. Полировочный состав: Пат. 61-246274, Япония. МКИ С09G1/16 / Мацумато Ясухико, Мари Йосиака, Даяма Тадахаси; Пэнгин Ваккусу (Япония). - №6088/83; Заявл. 24.04.85; Опубл. 1.11.86. - 5 с.
8. Полирующее средство: А.с. 1073269, СССР. МКИ С09G1/10 / Горин Г.В., Мицкунас А.М., Замашкене Э.А., Ходоровская И.П., Пальчяускине И.И.; ПТБ Всес. пром. об-ния по пр-ву товаров быт. химии. - №3381046/23-05; Заявл. 11.01.82, Опубл. 05.06.84, Бюл. № 12. - 4 с.
9. Полировочный состав: А.с. 328729, СССР. МКИ С09J1/00. / Мечинская М.Ф., Спирикавичине Р.Д., Стракшене В.Ф. - №1628317/23-05; Заявл. 15.03.71; Опубл. 22.05.81, Бюл. № 46. - 5 с.
10. Silikone polishes and their formulation: Пат. 490877, США, МКИ С09D3/06/ Vadasz Jeffery L.; Rojef Diatributors, Inc. - №83972; Заявл. 11.08.87; Опубл. 13.12.88, МКИ 106/3. - 4 с.
11. Курта С.А. Синтез і дослідження властивостей емульсійних поліролей// Звітна наукова конференція викладачів, докторантів, аспірантів: секція хімії. - Калуш, 26 березня 2007 р. - Івано-Франківськ: ЦІТ Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника, 2007. - С. 11.

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

Федорченко С.В. - кандидат технічних наук, доцент кафедри органічної та аналітичної хімії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Рецензент

Матківський М.П. - кандидат технічних наук, доцент кафедри теоретичної та прикладної хімії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.