



<https://doi.org/10.15407/polymerj.45.04.286>  
УДК 544.522: 544.525

**В.Г. СИСЮК,**

Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, 48, Харківське шосе, Київ, 02155, Україна,  
e-mail: sisyk.valentina@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-4371-337X

**Л.І. ЗЕЛЬ,**

Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, 48, Харківське шосе, Київ, 02155, Україна,  
ORCID: 0000-0002-0663-8262

**Н.Г. УГРО,**

Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, 48, Харківське шосе, Київ, 02155, Україна,  
ORCID: 0000-0003-4729-4512

**С.М. ОСТАПЮК,**

Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, 48, Харківське шосе, Київ, 02155, Україна,  
ORCID: 0000-0001-8436-9080

## **МОДИФІКУВАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ РЕАКЦІЙНОЗДАТНИМИ СПОЛУКАМИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОЛІГРАФІЧНИХ ФАРБ**

*Досліджено рослинні олії, що використовуються для виготовлення друкарських фарб. Проведено їх модифікування для поліпшення технологічних властивостей, що дає змогу застосовувати друкарські фарби на основі модифікованих рослинних олій при виготовленні різноманітної друкарської продукції. Модифікування здійснювали взаємодією рослинних олій з синтезованими уретановмісними реакційноздатними блоккополімерами. Модифікування гірчиної олії дає змогу змінити її структуру, збільшити молекулярну масу за рахунок олігомеризації олії з отриманням розгалуженої структури. Модифіковані рослинні олії забезпечують отримання на основі алкідних смол швидко висихаючих, зокрема на повітрі, покриттів. Порівняно з вихідною швидкість полімеризації модифікованої олії зростає удвічі, ступінь перетворень – майже на 25 %, повне висихання олії відбувається учетверо швидше. Властивості модифікованої олії та швидкість плівкоутворення залежать від хімічної природи блоккополімеру, його реакційної здатності. Основні процеси структурування шару олії зумовлені окиснювальною і термічною полімеризацією за подвійними зв'язками залишків жирних кислот. Оптимізовано процес модифікування рослинної олії, розроблено рецептуру виготовлення друкарських фарб. Проведені виробничі випробування дали позитивні результати.*

**Ключові слова:** лакофарбовий матеріал, плівкотвірник, модифікування, алкідна смола, полімеризація, структуроутворення, рослинна олія, друкарська фарба.

### **Вступ**

Природні рослинні олії та тваринні жири є триестерами гліцерину – триатомного спирту, пропантриолу, тобто тригліцеридами жирних кислот [1]. За хімічним складом це суміші ес-

терів гліцерину й різних (переважно ненасичених) жирних кислот. Вони відрізняються ступенем ненасиченості й розташуванням подвійних зв'язків (рис. 1).

Різнманітність властивостей олій залежить від співвідношення різних кислот у

Цитування: Сисюк В.Г., Зель Л.І., Угро Н.Г., Остапюк С.М. Модифікування рослинних олій реакційноздатними сполуками для виготовлення поліграфічних фарб. *Полімерний журнал*. 2023. 45, № 4. С. 286—292. <https://doi.org/10.15407/polymerj.45.04.286>

тригліцеридів. Від цього залежить здатність олій до висихання на повітрі в тонкому шарі, яка покращується при збільшенні вмісту залишків кислот з двома та трьома подвійними зв'язками. Рослинні олії використовують як модифікатори у процесах синтезу лакофарбових матеріалів (ЛФМ) на основі алкідних смол і вони забезпечують їх окиснювальну полімеризацію при закріпленні на поверхні. Крім того, висихаючі рослинні олії застосовують у рецептурах приготування фарб і лаків для прискорення процесів плівкоутворення. Під терміном висихання розуміється здатність олій, нанесених тонким шаром, утворювати в результаті хімічних перетворень тверду плівку, яка втрачає властивості вихідної олії [2].

Олії одного типу можуть тривалий час перебувати у рідкому стані, але під дією кисню зазнавати різних змін (згіркнення, окиснення тощо). Це стосується, наприклад, оливкової, мигдалевої, рицинової та інших олій. Такі олії як лляна, тунгова, горіхова, макова, навпаки, швидко утворюють тверду плівку з новими фізичними властивостями. Олії цього типу називають висихаючими на відміну від перших, які є невисихаючими. Здатність олій до плівкоутворення залежить не тільки від кількості подвійних зв'язків, а й від їх розташування, тобто чи відокремлені вони метиленовими групами ( $-\text{CH}_2$ ), як у лінолевої та ліноленовій кислотах, чи утворюють сполучені системи, чи ізольовані один від одного. Це істотно впливає на механізм і швидкість окиснювальної полімеризації. Швидкість окиснювальної полімеризації як хімічного процесу залежить від температури, освітлення та наявності катализатора. Окиснювальна полімеризація відбувається у кілька стадій. На першій стадії при дії кисню повітря утворюються пероксиди за подвійними зв'язками та переважно гідропероксиди, коли кисень реагує з метиленовою групою біля подвійного зв'язку й активується нею. Пероксидні сполуки не стійкі, розпадаються з утворенням вільних радикалів. Активні вільні радикали підлягають подальшим змінам і утворюють нові види вільних радикалів. Для плівкоутворення істотно, що деякі з цих перетворень завершуються поєднанням двох молекул або через вуглець-вуглецевий зв'язок C-C, або через кисень з утворенням етерної R-OR або пероксидної R-O-O-R групи [3, 4].

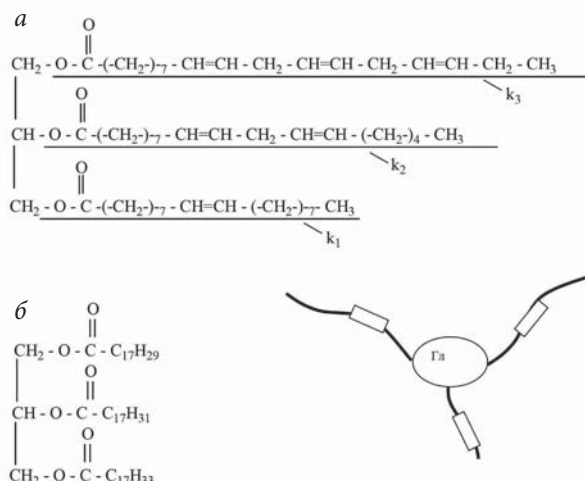


Рис. 1. Структурна формула молекули рослинної олії: а – естер гліцерину в суміші жирних кислот; б – те саме в скороченій формі.  $k_1, k_2, k_3$  – радикали олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот

Структурну формулу молекули рослинної олії зображено на рис. 1.

Оскільки молекула олії містить кілька подвійних зв'язків, то поступово об'єднуються дедалі більше молекул, що зображено на рис. 2, де молекули вихідної олії схематично позначені у вигляді залишків трьох молекул жирних кислот у поєднанні з залишком гліцерину. Схема пояснює утворення полімерів просторової структури, яке супроводжується загущенням і переходом у твердий стан.

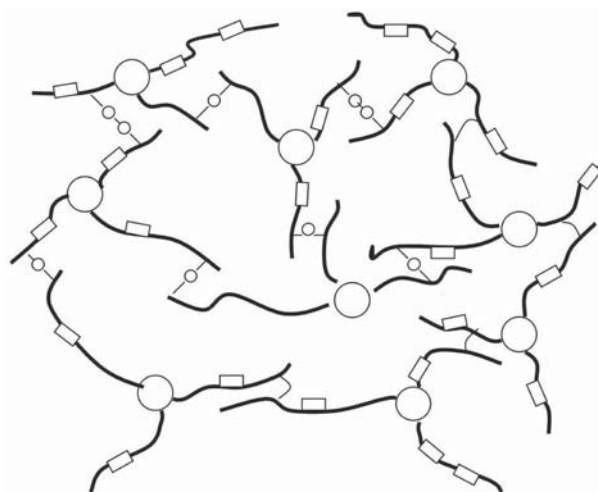


Рис. 2. Схема просторової структури, що утворюється при окиснювальній полімеризації висихаючої рослинної олії

Таблиця 1. Головні характеристики олій

Назва олії	Вміст насичених кислот, %	Вміст ненасичених кислот, %	Вміст ненасичених кислот і функціональність					Властивості				
			Олеїнова C18:1	Лінолева C18:2	Ліноленова C18:3	Гадолеїнова C20:1	Ерукова C22:1	Кислотне число, мг КОН	Число омилення, мг КОН/1 г	Йодне число, г J <sub>2</sub> /100 г	Показник заломлення (20 °С)	Густина, г/см <sup>3</sup>
Ляна (висихаюча)	9–11	89–91	13–29	15–30	44–61	–	–	1,16	176	180	1,483	0,9
Гірчична (напіввисихаюча)	4–5	95–96	12–31	14–24	1–18	7–14,4	21,4–53	6,6	170	118	1,476	0,9

Проведені дослідження спрямовані на вдосконалення відомих алкідних ЛФМ на основі рослинних олій і створення нових плівкоутвірників за допомогою модифікування їх уретановмісними реакційноздатними блоккополімерами для створення поліграфічних фарб офсетного друку.

### Експериментальна частина

Досліджено два зразки рослинних олій – ляної, яка належить до висихаючих олій з функціональністю 6, і напіввисихаючої гірчичної олії з функціональністю 4. Функціональність (Ф) визначається кількістю подвійних зв'язків, здатних брати участь у реакції окиснювальної полімеризації олії. Досліджено головні хімічні властивості олій, що характеризують їх активність у процесах плівкоутворення при окиснювальній полімеризації шару: кислотне число, число омилення, йодне число [5, 6].

Результати дослідження наведені в табл. 1, яка доповнюється також характеристиками складу з вмістом насичених і ненасичених кислот. Показник у графі з назвою кислоти характеризує довжину її вуглеводневого радикала й кількість подвійних зв'язків у молекулі. Кислотне число вказує на вміст в олії вільних жирних кислот і характеризує її свіжість за малих значень показника (стара згрікла олія має підвищену кислотність).

Число омилення свідчить про якість рослинної олії, відсутність у ній сторонніх нежирових домішок. Гірчична олія має високе кислотне число, в ній наявна більша кількість гліцеридів насичених і мононенасичених кислот. Процес

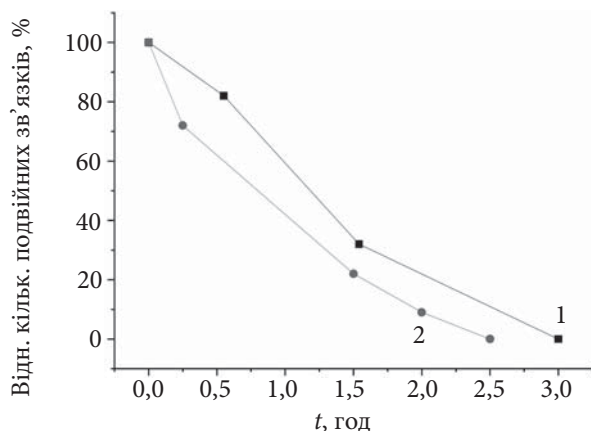
висихання плівки такої олії відбуватиметься повільно.

Для досліджень зразки олій наносили тонким (10–15 мкм) шаром на скляні пластинки розміром 90×120 мм за допомогою валика. Отримані зразки сушили за  $T = 20 \pm 2$  °С на повітрі і на світлі (ляна олія) та за  $T = 100$  °С (ляна й гірчична олії). За високої (100 °С) температури процес плівкоутворення відбувається значно швидше, прискорюється взаємодія гідропероксидів як ланцюговий вільнорадикальний процес, зменшується концентрація подвійних зв'язків і утворюються полімерні продукти. Тому цей режим сушіння обрано для напіввисихаючої гірчичної олії. Процес сушіння контролювали котінням металевої кульки похилою поверхнею зразка. Швидкість плівкоутворення визначали часом від моменту нанесення шару рослинної олії до моменту, коли кулька не залишає сліду при котінні. Процес формування твердої плівки олії на поверхні зразка оцінювали за показниками ступеня висихання [4, 5]:

- ступінь 2 (вантаж 20 г не залишає сліду) характеризує усунення поверхневої липкості шару;

- ступінь 3 (вантаж 200 г не залишає сліду) характеризує висихання плівки;

- ступінь 5 (вантаж 2 кг не залишає сліду) характеризує повне структурування шару. Швидкість реакції – це процес перетворення подвійних зв'язків за одиницю часу. Визначається на основі аналізу кінетичних кривих полімеризації і тангенса кута нахилу ( $\text{tg}\alpha$ ) цих кривих до прямолінійної ділянки кінетичної кривої (рис. 3). На рисунку зображено кінетику



**Рис. 3.** Зменшення вмісту подвійних зв'язків у гірчичній олії за  $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$  (смуга поглинання в області  $3012\text{ см}^{-1}$ ): 1, 2 – гірчична олія до і після модифікування відповідно

зміни кількості подвійних зв'язків гірчичної олії вихідної (крива 1) і після її модифікування (крива 2).

Для побудови кривих кінетичної залежності досліджували ІЧ-спектри рослинних олій у різні моменти під час сушіння тонкого шару. ІЧ-спектри отримували на приладі ІЧ-Фур'є спектрометрі «TENSOR-37» виробництва компанії Bruker. Зразки олій наносили на скляну пластину NaCl тонким ( $l = 50\text{ мкм}$ ) шаром, заміри проводили за температури  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  і  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , спектри знімали на просвіт. Для дослідження кінетичних закономірностей окиснювальної полімеризації гірчичної олії методом ІЧ-спектроскопії як аналітичні були вибрані смуга поглинань подвійного зв'язку з максимумом  $\nu_{\text{CH}} - 3013\text{ см}^{-1}$  та смуга деформаційних коливань СН-груп в області  $1463\text{ см}^{-1}$ . Смуги коливань СН-груп не змінюються в процесі реакції, тому вони є внутрішнім стандартом.

Розраховували площі під відповідними смугами. Розраховано відсоток перетворень подвійного зв'язку методом внутрішнього стандарту перетворень. У розрахунках за  $100\text{ \%}$  брали площу інтенсивності початкової вихідної точки. Щодо неї розраховували зменшення в  $\%$  площі смуги подвійного зв'язку з максимумом  $3013\text{ см}^{-1}$  в різні інтервали часу.

У роботі вивчали можливість прискорення процесів окиснювальної полімеризації гірчичної олії, що дуже важливо для технології виготовлення фарб і лаків. Для цього до гірчичної олії додавали попередньо синтезовані уретановмісні блоккополімери (БК) розгалуженої структури середньої молекулярної маси з визначеною кількістю в продуктах функціональних  $-\text{OH}-$  і  $-\text{NH}-$  груп. БК отримували взаємодією ароматичних і аліфатичних триізоціанатів зі сполуками, які містять рухливий атом водню й гідроксильну групу. Методика синтезу та отримання функціоналізованих уретановмісних сполук – блоккополімерів була викладена в [7, 9, 10]. У цій роботі досліджено використання уретановмісних сполук для модифікування рослинних олій, що застосовують у виробництві поліграфічних фарб, і які потребують удосконалення.

### Результати досліджень та їх обговорення

У табл. 2 наведено результати оцінювання процесів висихання лляної і гірчичної олій, визначено також ступінь перетворення подвійних зв'язків олій за годину.

Для лляної олії за температури сушіння  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом 1 год прореагувало  $88,9\text{ \%}$  подвійних зв'язків, для гірчичної – тільки  $40,1\text{ \%}$ .

**Таблиця 2.** Характеристики процесів полімеризації і висихання олій

Режим сушіння: $T, ^{\circ}\text{C}$	Початок плівкоутворення і структуровання шару, год	Сушіння шару, год			Ступінь перетворення подвійних зв'язків олій, $\%/год$	Швидкість полімеризації олій, моль/с
		Ступінь 2	Ступінь 3	Ступінь 5		
Лляна						
100	3	3	6	6	88,9	0,044
20	132	144	144	144	1,22	0,006
Гірчична						
100	30	77	80	80	40,1	0,013



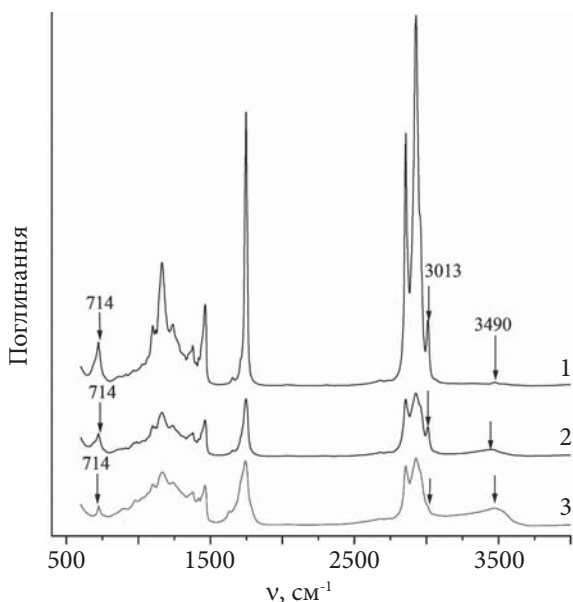


Рис. 4. ІЧ-спектри гірчиної олії, температура сушіння 100 °С: 1 – вихідний продукт; 2 – після 3 год нагрівання; 3 – кінцевий продукт

За  $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  лляна олія висихає повільно, через одну годину реакція полімеризації лише почалася (1,22 %). Швидкість полімеризації лляної олії за  $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$  становить 0,044 моль/с, гірчиної – 0,013 моль/с за таких самих умов сушіння.

На рис. 4 подано фрагменти ІЧ-спектрів гірчиної олії ( $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Крива 1 відповідає вихідному продукту, крива 2 – продукту після 3 год нагрівання і крива 3 – кінцевому продукту, тобто затверділій плівці олії. ІЧ-спектри подібні й характеризуються рядом смуг: інтенсивна смуга поглинання валентних ( $\nu$ ) коливань С–Н-груп в області 2700–3050  $\text{cm}^{-1}$ , деформаційні коливання ( $\delta$ ) С–Н-груп в області 1300–1480 і 700–900  $\text{cm}^{-1}$ . Наявність в оліях естерної групи С(О)–О проявляється інтенсивними смугами поглинання в області валентних коливань С=О (1744  $\text{cm}^{-1}$ ) і смуги С–О з макси-

мумом 1165  $\text{cm}^{-1}$ . Наявність подвійних зв'язків в оліях видно за смугами поглинання валентних коливань СН=СН-груп в області 3013  $\text{cm}^{-1}$ . У процесі висихання олій за наявності кисню повітря відбуваються зміни в їхній хімічній будові, що проілюстровано порівнянням ІЧ-спектрів вихідних і кінцевих продуктів (криві 1 і 3). Видно, що в процесі реакції зникла смуга подвійного зв'язку  $\nu\text{C}=\text{C}$  – 3013  $\text{cm}^{-1}$  і з'явилася широка смуга валентних коливань гідроксильної ОН-групи з максимумом 3490  $\text{cm}^{-1}$ , а також смуга валентних коливань С–О-груп в області 1020  $\text{cm}^{-1}$ . Крім того, спостерігається зменшення інтенсивності смуги деформаційних коливань вуглеводневого ланцюга С–Н-груп ( $(-\text{CH}_2-)_n$ ) і збільшення інтенсивності смуг в області 1100–1300  $\text{cm}^{-1}$ , які відповідають за деформаційні коливання ізоструктур.

Описані зміни свідчать про процеси розкриття подвійних зв'язків і утворення сполук із кисневмісними групами етерного зв'язку, спиртових груп С–ОН з подальшим просторовим структуруванням (зменшення смуги в області 714  $\text{cm}^{-1}$  ( $\delta$  коливання) та збільшення смуги в області 1100–1300  $\text{cm}^{-1}$ . З аналізу смуги валентних коливань ОН-групи з максимумом в області 3490  $\text{cm}^{-1}$  видно, що ця смуга незв'язаних ОН-груп не симетрична і зміщується в область 3200–3300  $\text{cm}^{-1}$ , яка відповідає за зв'язані та сильно зв'язані водневими зв'язками ОН-групи. Тобто тут зафіксовано кілька видів зв'язаних гідроксильних груп: пероксидів, гідропероксидів і проміжних продуктів [9, 11].

Порівняння характеристик досліджених олій (табл. 2) свідчить про високу реакційну здатність лляної олії, особливо при дії температури, це підтверджується значенням йодного числа – 180, а також наявністю у складі більшої кількості ненасичених кислот з двома або трьома подвійними зв'язками.

Результат сушіння та головні характеристики гірчиної олії з додаванням модифікаторів

Таблиця 3. Характеристика модифікованої олії та процесу сушіння

Олія	Сушіння за $T=100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , год				Кислотне число, мг КОН	Густина, г/см <sup>3</sup>	Ступінь перетворення подвійних зв'язків, %	Швидкість полімеризації олії, моль/с
	Початок сушіння, год	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 5				
Гірчична олія і 12 % БК	12	14	14	21	5,2	0,92	64,2	0,026

БК подані в табл. 3. Тут також наведені значення ступеня перетворення подвійних зв'язків і швидкості полімеризації модифікованої олії, розраховані на основі кінетичної кривої 2 рис. 3. Як і для вихідної гірчиної олії, отримано ІЧ-спектри модифікованого продукту в процесі його полімеризації, побудовано криву кінетичної залежності процесу витрачання подвійних зв'язків і визначено швидкість реакції полімеризації. Результати досліджень показали, що ступінь перетворення подвійних зв'язків для модифікованої гірчиної олії становить 64,2 %, а швидкість полімеризації – 0,026 моль/с.

Порівняно з вихідною олією швидкість полімеризації модифікованої зростає удвічі, ступінь перетворень – майже на 25 %, повне висихання олії (ступінь 5) відбувається учетверо швидше. Зростання швидкості фізико-хімічних перетворень і процесу полімеризації модифікованої олії порівняно з вихідною (табл. 3) зумовлено перебігом двох хімічних реакцій. Надлишок гідроксильних груп інтенсифікує процес переестерифікації олії, при цьому кислотне число зменшується з 6,6 до 5,2, що прискорює висихання шару. Головні процеси структурування олійного шару зумовлені окиснювальною і термічною полімеризацією за подвійними зв'язками залишків жирних кислот, у такому разі пришвидшується утворення гідропероксидів з подальшим руйнуванням їх для утворення структури полімеру.

Проведені дослідження показали можливість модифікування напіввисихаючої гірчиної олії за рахунок додавання до неї функціональних уретанвмісних БК, що дає змогу значно пришвидшити процес висихання плів-

ки олії. Модифіковані рослинні олії уможливають формування швидковисихаючих, зокрема й на повітрі, покриттів на основі алкідних смол. Значний інтерес такі модифіковані олії становлять при виготовленні офсетних друкарських фарб із полішеними технологічними характеристиками для різноманітної друкованої продукції, в тому числі і пакування [12, 13].

## Висновки

Досліджено характеристики зразків промислових рослинних олій різної хімічної природи (ляна, гірчишна). Вивчено механізм плівкоутворення й визначені основні характеристики рослинних олій.

Можливість і перебіг процесу модифікування рослинних олій досліджено з метою поліпшення їхніх хімічних і технологічних характеристик. Як об'єкт для модифікування обрано гірчишну олію.

Проведено модифікування нерафінованої гірчиної олії за допомогою уретановмісних реакційноздатних блоккополімерів і отримано зразки олій для використання у виробництві друкарських фарб.

Показано, що властивості модифікованої олії та швидкість плівкоутворення залежать від хімічної природи блоккополімеру та його реакційної здатності.

Синтезовані зразки модифікованих олій оптимізовано, встановлено оптимальну рецептуру олії для приготування офсетних друкарських фарб. Зразки модифікованих олій пройшли випробування на підприємстві та отримали позитивні результати.

## REFERENCES

1. Goldberg M.M. *Materyaly dlia lakokrasochnykh pokrytiy*. M: Khimiia, 1972: 344
2. Sorokin M.F. *Khimiia y tekhnologiya plenkoobrazuiushchikh veshchestv*. M.: Khimiia, 1989: 316.
3. Shahneldyan B.N. *Poligraficheskie materialy*. M: Kniga, 1988: 328.
4. Mogilevich M.M., Plyss E.M. *Okisleniye i okislitelnaia polimerizatsiia nepredelnykh soedineniy* M.: Khimiia, 1990: 238.
5. Goldberg M.M. Ermolova M.L., Lifshits M.M. *Syrye i poluprodukty dlia lakokrasochnykh materialov*. M: Khimiia, 1978: 510.
6. Livshits R.M. Semyna R.A., Poliakova M.N. *Plenkoobrazovanie nenasyschennykh oligomerov. LKM i ikh primeneniye*, 1987, 1: 14–16.
7. Sysyuk V.G. *Doslidzhennia napriamkiv modyfikatsiinoho peretvorennia alkidnykh plivkotvirnykh / V.G. Sysyuk, A.S. Bubnova Polym. J.*, 2006, 28, 3: 233–237.
8. Korshak V.V. *Tekhnologiya plasticheskikh mass*. M: Khimiia, 1985: 492.
9. Sysyuk V. Bubnova A., Davyskyba P., Zel L., Uhro N. *Modyfikovani lakofarbovi materialy povitrianoi sushky dlia*

zakhystu ta farbuвання ob'ektiv budivelnoi ta mashynobudivnoi haluzi. Spets. vypusk zhurnalu «Fizyko-khimichna mekhanika materialiv: Problemy korozii ta protykoroziiinoho zakhystu konstruktsiinykh materialiv», 2014, 1, no. 10: 356–360.

10. *Hudzenko N.V., Sisyuk V.G., Grishchenko V.K., Ugro N.G., Zel L.I.* Investigation of the properties of polymer coatings based on melamine alkyd resin and oligomeric urethane maleates *Polym. J.*, 2020, 42, No. 3: 183–190. <https://doi.org/10.15407/polymerj.42.03.183>.
11. *Streltsov V.V., Bugaev A.M.* Perspektivi ispolzovaniya v tekhnike masel rastitelnogo proiskhozhdeniya *Vestnik FGOU VPO MGAU*. 2010, 2: 47–49.
12. *Stefanov S.* Klassifikatsiya tekhnologii pechataniya Kompyuart. 2007, 1: 48-51.
13. *Yakutsevych S., Zatserkovna R., Slotska L.* Novitni tekhnolohii druku na pakovanni *Upakovka*, 2002, 1: 46–48. <https://doi.org/10.32403/2411-3611-2020-1-37-48-53>.

Received 27.09.2023

*V.G. Sisyuk,*

Institute of Macromolecular Chemistry NAS of Ukraine, 48, Kharkivske shose, Kyiv 02155, Ukraine

e-mail:sisyk.valentina@gmail.com

*L.I. Zel,*

Institute of Macromolecular Chemistry NAS of Ukraine, 48, Kharkivske shose, Kyiv 02155, Ukraine

*N.G. Ugro,*

Institute of Macromolecular Chemistry NAS of Ukraine, 48, Kharkivske shose, Kyiv 02155, Ukraine

*S.M. Ostapiuk,*

Institute of Macromolecular Chemistry NAS of Ukraine, 48, Kharkivske shose, Kyiv 02155, Ukraine

#### MODIFICATION OF VEGETABLE OILS WITH REACTIVE COMPOUNDS FOR THE PRODUCTION OF PRINTING INKS

The modification of existing paints and varnishes based on alkyd resins, as well as the creation of new film formers using functionalised oligomers to improve the properties of materials in use, has been carried out. The aim of the work is to study vegetable oils used in the production of printing inks and to modify them in order to improve their technological properties. The work carried out allows the use of printing inks based on modified vegetable oils, with the expansion of their scope of application in the production of various printed products. The modification of vegetable oils was carried out by interaction with synthesised urethane-containing reactive block copolymers. Modification of mustard oil allows to change its structure, to increase its molecular weight by oligomerisation of the oil with obtaining of branched structure. Modified vegetable oils provide fast drying alkyd coatings, even in air. The properties of modified oils, the rate of film formation depend on the chemical nature of the block copolymer, its reactivity. The main processes of oil film structuring are due to oxidative and thermal polymerisation of double bonds of fatty acid residues. Optimisation of the vegetable oil modification process has been carried out, a formulation for the production of printing inks has been developed and production tests have been carried out with positive results.

*Keywords:* paint material, film former, modification, alkyd resin, polymerization, structuring, vegetable oil, printing ink.