

Л.Л. РУДНЕВА, викладач, Державний Вищий Навчальний Заклад «УДХТУ», Дніпропетровськ;

С.І. БУХКАЛО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХП»

РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

В статті досліджено способи розширення використання восків, які виділені з рослинної сировини шляхом її омилення з подальшою екстракцією за допомогою органічних розчинників. Склад одержаних восків аналізували за необхідними порівняльними характеристиками з метою покращення диспергування пігментів та розширення можливостей використання восків в лакофарбовій промисловості.

Ключові слова: насіння соняшнику, олія, віск, розчинник, хімічний аналіз, диспергування пігментів, лакофарбова промисловість

Вступ. У світовій практиці все більшого значення набуває розвиток способів комплексного виробництва рослинних олій і продуктів на їх основі із заданими споживчими можливостями для різних галузей промисловості [1–8]. При комплексній переробці рослинної сировини важливою є утилізація масложирових відходів – оболонки насіння. У результаті переробки оболонки насіння можливо отримати воски, які можуть бути сировиною у виробництві лаків та емалей.

Як відомо [4, 9, 10], лакофарбова промисловість використовує у виробництві лаків та емалей агенти для матирування, наприклад, воски, солі жирних кислот та інші компоненти, які полегшують змочування пігментів у виробництві емалей та попереджують осаджування пігментів з емалей при зберіганні.

Така комплексна переробка сприяє ресурсо- та енергозбереженню у галузі переробки рослинної сировини, а також має позитивний вплив на несприятливу екологічну ситуацію в Україні, а також є однією з умов дотримання екологічної безпеки технологічних процесів.

Мета досліджень, постановка проблеми. Для дослідження обрані речовини, які мають можливості для гарного диспергування пігментів

лакофарбових матеріалів (ЛФМ) – воскові речовини, як складова рослинних олій – складні суміші з переважаючим складом рослинних восків – ефірів високомолекулярних жирних кислот і одноатомних високомолекулярних спиртів, спиртів каротиноїдної природи.

З метою покращення диспергування пігментів проведені дослідження по вилученню з «зажиреного» перліту воскомасляної речовини, аналіз виділених восків за всіма показниками, а також дослідження можливості їх практичного застосування у багатотоннажних сферах виробництва.

Аналіз останніх досліджень та літератури. Однією з головних умов лакофарбової промисловості є забезпечення успішного диспергування компонентів, що зв'язано з кількісною і якісною відповідністю між функціональними групами плівкоутворюючих речовин та активними центрами поверхні пігментів й наповнювачів. На стадії диспергування у системі підвищують енергію, внаслідок чого утворюються дрібні частинки. Після цього система намагається повернутися до первинних низькоенергетичних умов (ефект флокуляції). Тому важливим етапом при виробництві лакофарбових матеріалів є рівномірний розподіл твердих пігментів у розчині рідкого зв'язуючого та їх послідовна стабілізація. Якщо ця стадія недостатньо оптимізована, то може виникнути цілий ряд дефектів: флокуляція, зменшення блиску, зміна кольору, спливання пігменту, розшарування тощо [9].

З метою покращення диспергування пігментів проводять органофілізацію їх поверхні шляхом модифікування різноманітними органічними речовинами. Зустрічається модифікування в процесі синтезу пігментів синтетичними жирними кислотами [10].

Виділені нами воскоподібні речовини містять у своєму складі складні ефіри жирних кислот та одноатомних високомолекулярних спиртів. Але в літературі є відомості щодо вмісту в рослинних восках двоатомних та багатоатомних спиртів. Поряд із складними ефірами у восках міститься вільні жирні кислоти, вільні спирти та вуглеводні. Тому доцільно було випробувати їх у якості диспергуючої добавки до пігментованих ЛФМ.

Метою даних досліджень було дослідити можливості використання отриманих воскоподібних речовин в складі пігментованих і непігментованих лакофарбових матеріалів на основі алкідних смол, та оцінити ефе-

ктивність їх використання в процесах диспергування неорганічних пігментів (TiO_2 та жовтого залізоокисного пігменту Ж-1).

Об'єктами дослідження були експериментальні зразки отримані нами за розробленими методиками технології виробництва – воскоподібна речовина темно-жовтого кольору, має олійний запах, мазеподібної консистенції, отримана екстракційним методом із «зажиреного» перліту та об'єкти для порівняння, які використовують у промислових цілях лакофарбової промисловості – бджолиний віск, жовтого кольору, без запаху, має тверду консистенцію за своїми характеристиками близький до воску соняшника, і парафін, білого кольору, без запаху, має тверду консистенцію [5–8].

Для аналізу складу і властивостей отриманих воскоподібних речовин використовувалися хімічні методи – кислотне число, число омилення, ефірне число та інші показники, а також метод ІЧ-спектроскопії.

Також було проведено порівняльний аналіз ІЧ-спектрів зажиреного перліту та зразків №1 і №2 (рис. 1).

Порівняння ІЧ-спектрів отриманих воскоподібних речовин на кожній стадії очищення дає змогу стверджувати, що максимально досягнуто вилучення з отриманого кінцевого продукту вільних жирних кислот та інших омилювальних речовин шляхом обробки спиртовим розчином лугу. Такі речовини, як відомо, використовують у різних галузях лакофарбової промисловості, це пов'язано, наприклад, з тим, що обов'язковою умовою отримання якісних пігментованих лакофарбових матеріалів є рівномірний розподіл частинок твердої фази у дисперсійному середовищі [10].

В рамках розширення використання вищезгаданих соняшникових восків нами було досліджені процеси диспергування неорганічних пігментів (TiO_2 та жовтого залізоокисного пігменту Ж-1).

Згідно даних літератури для дослідження в якості оптимальної були обрані склади які містили 4 % мас воскових речовин по відношенню до загальної маси пігментованого складу (вміст пігменту в лаку ПФ-060 складав 50%).

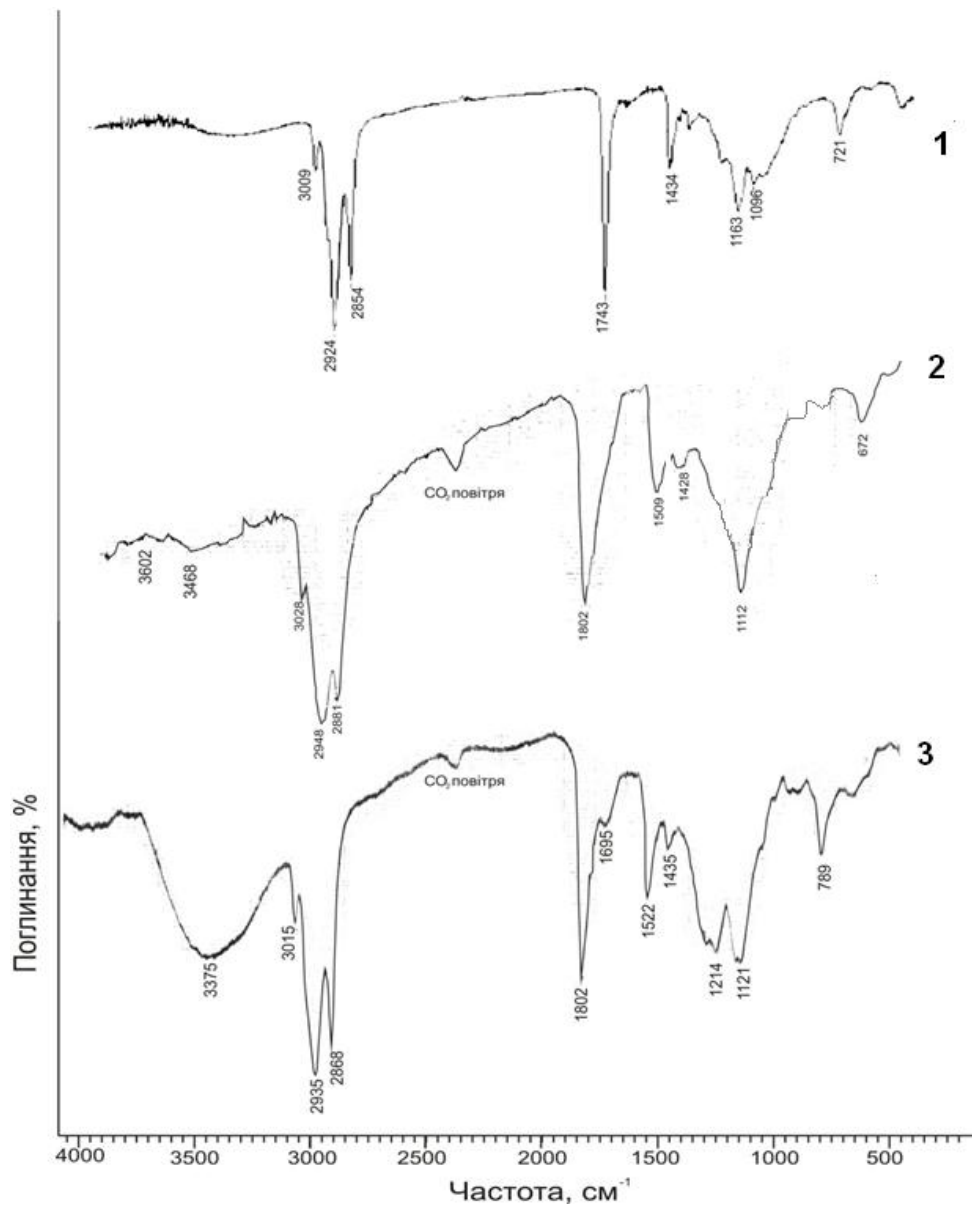


Рис 1. Порівняння ІЧ-спектрів на кожній стадії очищення воскоподібних речовин: 1 – зажирений перліт; 2 – воскоподібна речовина(зразок №1); 3 – воскоподібна речовина (зразок №2)

Ступінь дисперсності у виробничих умовах визначають за прибором «Клин» або grindometr. Зі збільшенням дисперсності пігментів покращуються їх покривність, інтенсивність та чистота кольору, підвищується довговічність покриттів, зменшуються затрати на офарблення, продуктивність диспергуючого обладнання. Головною умовою успішного диспергування є кількісна і якісна відповідність між функціональними

групами плівкоутворюючих речовин та активними центрами поверхні пігментів та наповнювачів.

На стадії диспергування у системі підвищують енергію, внаслідок чого утворюються дрібні частинки. Після цього система намагається повернутися до первинних низькоенергетичних умов (ефект флокуляції). Тому важливим етапом при виробництві лакофарбових матеріалів є рівномірний розподіл твердих пігментів у розчині рідкого зв'язуючого та їх послідовна стабілізація. Якщо ця стадія недостатньо оптимізована, то може виникнути цілий ряд дефектів: флокуляція, зменшення блиску, зміна кольору, спливання пігменту, розшарування тощо [9].

Перед диспергуванням пігменти обробляли розчинами воскоподібних речовин в мінімальній кількості уайт-спіриту (розчином 3 г воскоподібної речовини в 8 г уайт-спіриту обробляли 25 г пігменту), яка забезпечувала б повне змочування пігменту.

На рис. 2 та 3 показані залежності ступеня дисперсності (СД) TiO_2 від часу диспергування в бісерному млині.

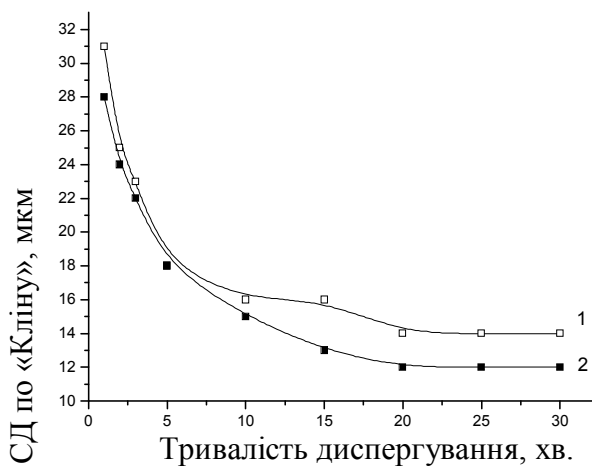


Рис. 2. Залежність СД від часу диспергування: 1 – без воску; 2 – з воском (4 %)

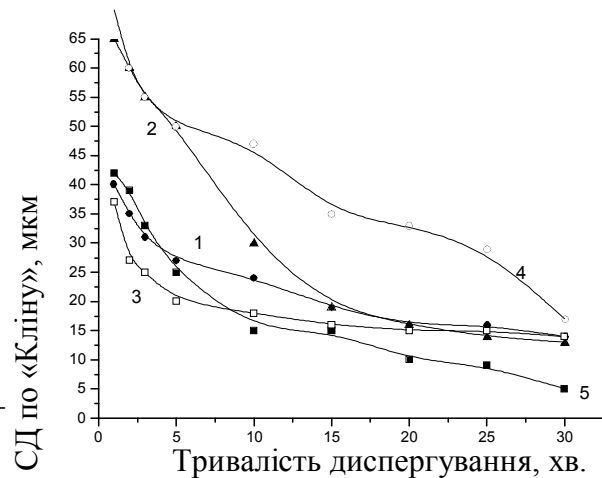


Рис. 3. Залежність СД від часу диспергування для зразків №№ 1–4 та 5 – заводський

Дослідження плівок покриття на основі отриманих суспензій показала, що додавання в такі системи воскоподібних речовин дозволяє отримати покриття з підвищеною твердістю та пониженим блиском (таблиця 1).

Таблиця 1. Властивості плівок покриття на основі 50% суспензії TiO_2 в алкідному лаку ПФ-060

Показник	TiO_2 без обробки воском	TiO_2 , оброблений воском
Твердість	0,06	0,168
Блиск, %	31	16

Таким чином, обробка оксиду титану воском покращує здатність цього пігменту до диспергування та дозволяє регулювати твердість та блиск покриттів на їх основі.

Аналогічні дослідження були проведені для вивчення здатності до диспергування жовтого залізоокисного пігменту Ж-1 (зразок №5, виробництва ВАТ «Сумхімпром», м. Суми), та його аналогів, модифікованих карбамідо-формальдегідними смолами, які синтезовані на кафедрі Технології неорганічних речовин ДВНЗ УДХТУ (Зразки №1–4). Аналіз отриманих залежностей (рис. 4) показав, що здатність пігментів до диспергування залежить від особливостей технології їх отримання і особливостей модифікування поверхні. На рис. 4 та 5 показаний вплив модифікації синтезованого і заводського пігментів воскоподібними речовинами на їх здатність до диспергування.

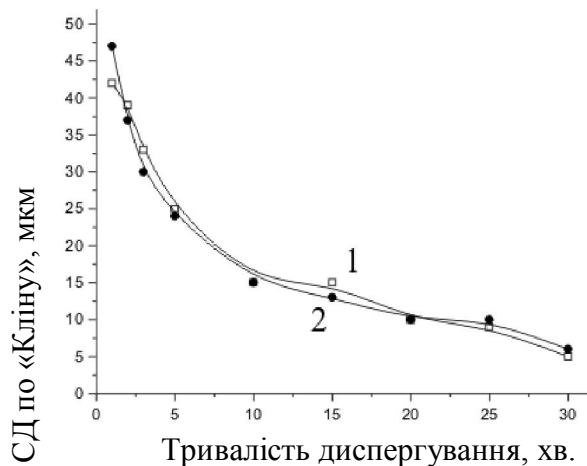


Рис. 4. Залежність СД від часу диспергування: 1 – без обробки воском; 2 – при обробці воском

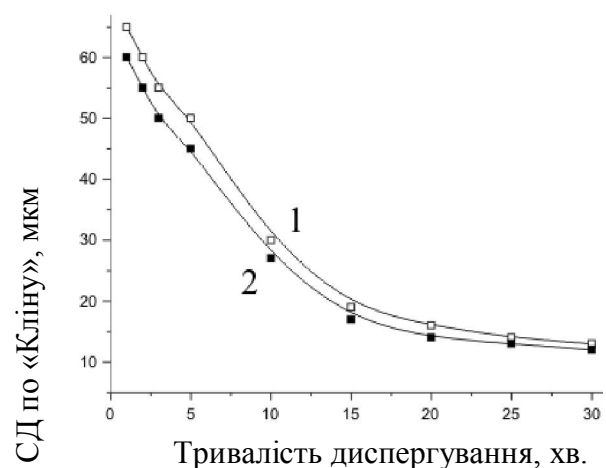


Рис. 5. Залежність СД від часу диспергування: 1 – без обробки воском; 2 – при обробці воском

Встановлена незначна ефективність проведення такої модифікації. Однак, вивчення властивостей плівок покриття на їх основі (табл. 2) показало, що введення в суспензії воскоподібних речовин дозволяє значно підвищити твердість покриття, та знизити їх блиск.

Таблиця 2. Властивості плівок покриття на основі 50% суспензій жовтих залізоокисних пігментів в лаку ПФ-060

Вид пігменту	Твердість	Блиск, %	Покривність, г/м ²
Зразок 1	0,34	4	257
Зразок 2	0,19	5	275
Зразок 3	0,09	4	248
Зразок 4	0,22	4	72
Зразок 5 (заводський)	0,10	28	36
Зразок 2 з воском*	0,30	4	226
Зразок 5 (заводський) з воском*	0,13	10	77

Примітка* – суспензії містили 4 % мас воскоподібних речовин по відношенню до загальної маси пігментованого складу.

Висновки. Виходячи з усього вищесказаного можна зробити наступні висновки:

- 1) Показана принципова можливість використання отриманих нами воскоподібних речовин у складі ЛФМ;
- 2) Показана ефективність використання цих речовин в якості добавок, які підвищують здатність неорганічних пігментів до диспергування;
- 3) Вважаємо доцільним продовжити роботу з оцінки впливу складу воскоподібних речовин на експлуатаційні характеристики плівок покриття на основі алкідних ЛФМ.

Список літератури: 1. Стопский, В. С. Химия жиров и продуктов переработки жирового сырья / В.С.Стопский, В.В. Ключкин, Н.В. Андреев. – М.:Колос, 1992. – 286 с. 2. О’Брайен, Р. Жиры и масла. Производство, состав, свойства, применение. / Р. О’Брайен. – Спб.:Профессия, 2007. – 169 с. 3. Benitez-Sanchez, P. L. A comprehensive study of hazelnut oil composition with comparisons to other vegetable oil, particularly olive oil / P. L. Benitez-Sanchez [et al.] - Eur. Food Res. Technol. 2003. v.218, № 1. 4. Суржаненко, А. Е. Малярные и штукатурные работы / А.Е. Суржаненко, А. М. Шепелев. – М.: Высшая школа, 1968 – 280 с. 5. К вопросу изучения сос-

тава и свойств растительных восков // Букланова Л.Л., Демидов И.Н., Лакиза О.В., Черваков О.В., Шаповалов Р.Н – Хімія і сучасні технології. IV Міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених. Тези доповідей (22-24 квітня 2009 року). – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2009. – С. 192. **6.** Пошук раціональних способів виділення воскоподібних речовин із відходів переробки олійної сировини // Л.Л. Букланова, О.В. Лакіза, О.В. Черваков, А.Ю. Кравченко, Д.О. Трофімук. – Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (27–28 вересня 2010 р.). Тези доповідей. Ч. 2. – Київ: НУХТ, 2010. – С. 44. **7.** Изучение способов выделения и применения воскоподобных веществ, полученных из отходов масложировой промышленности / Л.Л. Руднева, О.В. Лакиза, Ю.А. Чурсинов, И.Н. Демидов // Масложировой комплекс, 2011. – №2. – С.42–45. **8.** Застосування відходів переробки насіння соняшнику // О.В. Лакіза, Л.Л. Руднева, Ю.О. Чурсинов, І.М. Демідов // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ: Свидлер, 2011. №2. – С. 14–16. **8.** І.М. Демідов, Л.Л. Руднева, О.В. Лакіза Удосконалення технології переробки відходів оліє добувної галузі // Прогресивна техніка та технології харчових виробництва, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 18 жовтня 2012 р.: присвяченої 45-річчю ХДУХТ // Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ХДУХТ, 2012. Ч. 1. – 478 с. **9.** Судовцова, Л. Диспергирующие добавки от ВУК-СНЕМІЕ / Л. Судовцова // Украинский лакокрасочный журнал. – 2007. – № 7–8. – с. 28–32. **10.** Индейкин, Е.А. Пигментирование лакокрасочных материалов / Е.А. Индейкин, Л.Н. Лейбзон, И.А. Толмачев. – Л.: Химия, 1986. – 160 с.

Надійшла до редколегії 05.03.14

УДК 665.347.8

Деякі можливості комплексної переробки рослинної сировини / Л.Л. Руднева, С.І. Бухкало // Вісник НТУ «ХП». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х.: НТУ «ХП». 2014. – № 16 (1059). – С. 105 – 112. Бібліогр.: 12 назв.

В статье исследованы способы расширения использования восков, выделенных из растительного сырья путем их омыления с последующей экстракцией при помощи органических растворителей. Состав полученных восков анализировали в соответствии с необходимыми сравнительными характеристиками с целью улучшения диспергирования пигментов и расширения возможностей использования восков в лакокрасочной промышленности.

Ключевые слова: семена подсолнечника, масло, воск, растворитель, химический анализ, диспергирование пигментов, лакокрасочная промышленность.

The article investigates the possibility of use of integrated waxes isolated from plant material by means of saponification, followed by extraction with organic solvents. The composition of the waxes were analyzed in accordance with the necessary comparative characteristics of raw materials and products in order to further use in the paint industry.

Keywords: sunflower seeds, oil, wax, solvent, chemical analysis, dispersing pigments, the paint industry.