

дещо меншу пріоритетність, але протидія їм є складним процесом, який буде потребувати значних капіталовкладень упродовж тривалого періоду часу.

Найнижчий рівень загроз – 7-й, унаочнює дві проблеми, які стають для України ще більш актуальними кожного наступного року: нездатність вітчизняного товаровиробника вийти на зовнішній ринок із технологічно складною продукцією та поступовий відтік висококваліфікованих фахівців і зниження рівня їх підготовки. Дія обох загроз спричиняє поступове зростання небезпеки для економічної безпеки держави, свідченням чого є негативна структура експортних операцій та критично високий рівень міграції робочої сили у найбільш продуктивному віці.

Висновок. Потрібно визнати, що вітчизняна промисловість сьогодні є технологічно відсталою, сировинно-орієнтованою, нездатною швидко реагувати на зміну кон'юнктури попиту на зовнішньому і внутрішньому ринках, енергетично залежною, пасивною до інноваційного розвитку. Усе це, своєю чергою, можна класифікувати як реальні загрози для загального соціально-економічного розвитку та економічної безпеки держави, які надалі будуть мати такі негативні наслідки:

- пріоритетний розвиток сировинних галузей національної економіки із низьким рівнем продуктивності праці й ефективності та високим рівнем залежності від зовнішньоекономічної кон'юнктури;
- зростання технологічної залежності національної економіки, і самої промисловості зокрема, від імпорту наукомістких товарів і послуг;
- подальше зниження інвестиційної привабливості національної економіки та згортання інвестиційно-інноваційної діяльності, зокрема виробництва у 4-му та 5-му технологічних укладах, які є визначальними для майбутнього економіки;
- відсутність новітніх енергозберігаючих технологій сприятиме подальшому зростанню енергоощадних залежностей держави, а висока частка енергоносіїв у структурі продукції (30-40 %) не дасть змогу виготовляти конкурентоспроможну продукцію;
- погіршення зайнятості та доходності працюючих, а відтак – відтік висококваліфікованих трудових ресурсів;
- втрата можливостей зайняти вигідну позицію у світовому економічному просторі на паритетних та взаємовигідних засадах.

Усе подане потребує істотних змін у державному регулюванні національної економіки з метою нейтралізації ключових загроз для забезпечення необхідного для сталого розвитку рівня економічної безпеки держави.

Література

1. Лямец В.И. Системный анализ: вступительный курс / В.И. Лямец, А.Д. Тевяшев. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – Х. : Изд-во ХНУРЕ, 2004. – 448 с.
2. Сеньківський В.М. Модель ієрархії критеріїв якості книжкових видань / В.М. Сеньківський // Наукові зап. (Укр. акад. друкарства). – 2007. – Вип. 11. – С. 73-80.
3. Штангрет А.М. Моделювання загроз для вітчизняної авіабудівної промисловості / А.М. Штангрет // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ : зб. наук. праць. – 2011. – № 1. – С. 93–103.
4. Штангрет А.М. Моделювання загроз для економічної безпеки підприємств авіаційної галузі / А.М. Штангрет // Ефективна економіка : зб. наук. праць. – 2011. – № 5. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://nbuv.gov.ua>.

Штангрет А.М. Моделирование влияния современного состояния и тенденций развития приоритетных отраслей промышленности на процесс обеспечения экономической безопасности Украины

Осуществлена классификация и экспертная оценка угроз экономической безопасности Украины, на основании чего разработаны ориентировочные графические модели и соответствующие им матрицы доступа, отражающие связи между угрозами, что обеспечило их иерархическое упорядочение и должно стать основой для совершенствования государственного регулирования развития национальной экономики с целью нейтрализации ключевых угроз.

Ключевые слова: экономическая безопасность, угроза, промышленность, отрасль.

Shtangret A.M. Simulation of current status and trends of priority industries in the process of ensuring economic security of Ukraine

The article is classified and expert assessment of threats to the economic security of Ukraine, on the basis of what approximate graphical model and the corresponding distance matrix, which represent the relationship between threats, which ensured their hierarchical ordering and should be the basis for the improvement of state regulation of the development of the national economy to neutralize the challenges

Keywords: economic security, threat, industry, industry.

УДК 674.684.047

Доц. Л.А. Яремчук, канд. техн. наук –
НЛТУ України, м. Львів

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ЗМОЧУВАННЯ ДЕРЕВИНИ МОДИФІКОВАНИМИ ОЛІЙНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Під час формування захисно-декоративних покриттів деревини, важливим фактором одержання якісної плівки є здатність змочувати підкладку лакофарбовим матеріалом. Критерієм розтікання рідкого матеріалу по твердій поверхні є краєвий кут змочування. Розроблено математичні моделі процесу змочування деревини модифікованими олійними матеріалами.

Ключеві слова: кут змочування, деревина, модифікована олія, математична модель, розтікання.

Актуальність. На змочування і розтікання лакофарбових матеріалів на деревині можуть впливати різні фактори, тією чи іншою мірою змінюючи значення поверхневих натягів на границі розподілу фаз тверде тіло – рідина – газ та крайовий кут змочування. До таких факторів можна віднести: шорсткість поверхні деревини і деревинних матеріалів; температуру поверхні деревинної підкладки і лакофарбового матеріалу; різні способи оброблення поверхні підкладки, враховуючи ґрунтування; добавку в лакофарбові матеріали поверхнево-активних речовин.

Крайовий кут змочування є одним з основних показників реологічних властивостей лакофарбових матеріалів, зокрема і модифікованих олій. Розрізняють рівноважні та нерівноважні крайові кути. Рівноважний крайовий кут залежить від поверхневих натягів на границі розподілу тверде тіло – рідина – газ. Для кожної системи за заданих зовнішніх умов рівноважний крайовий кут змочування має визначене значення. Цією характеристикою користуються для опису рівноважного стану при змочуванні.

Теоретичні передбачення. Змочування представляє собою досить складний фізичний процес, що проходить у три стадії: прилипання розчину до зовнішньої поверхні твердого тіла, проникнення рідини у внутрішні шари твердого тіла, розтікання по зовнішній поверхні.

Умова рівноваги системи може бути представлена як:

$$\sigma_{T-G} = \sigma_{P-T} + \sigma_{P-G} \cdot \cos \theta_0, \quad (1)$$

де: σ_{T-G} - вільна поверхнева енергія або еквівалентний їй поверхневий натяг твердого тіла на границі розподілу тверде тіло – газ, яка прагне розтягнути краплю; σ_{P-T} - вільна поверхнева енергія на границі рідина – тверде тіло, яка діє в протилежному до вектора σ_{T-G} напрямку; σ_{P-G} - вільна поверхнева енергія рідини на границі з газом, яка також намагається скоротити краплю; θ_0 - кут, який побудований по дотичній до краплі і поверхні твердого тіла в сторону краплі, який і є крайовим кутом змочування.

Розтікання рідини по поверхні твердого тіла може відбуватись, коли:

$$\sigma_{T-G} > \sigma_{P-T} + \sigma_{P-G} \cdot \cos \theta_0. \quad (2)$$

Звідси видно, що змочування покращується зі збільшенням σ_{T-G} та зменшенням σ_{P-T} і σ_{P-G} .

Енергію, яка витрачається на прилипання, можна відобразити формулою

$$A_{\Pi} = \sigma_{T-G} + \sigma_{P-T} + \sigma_{P-G}. \quad (3)$$

Із умови розтікання, коли рідина перестає розтікатися, підставляючи із рівняння (1) значення σ_{T-G} одержимо

$$A_{\Pi} = \sigma_{P-G} (1 + \cos \theta) + 2\sigma_{P-T}. \quad (4)$$

Енергія, що витрачається на проникнення рідини всередину твердого тіла, виражається рівнянням

$$A_{\Pi P} = \sigma_{T-G} + \sigma_{P-T}. \quad (5)$$

Підставивши значення σ_{T-G} із (1) одержимо:

$$A_{\Pi P} = \sigma_{P-G} \cdot \cos \theta_0. \quad (6)$$

Енергію розтікання рідини по поверхні твердого тіла можна виразити так:

$$A_P = \sigma_{T-G} - \sigma_{P-T} - \sigma_{P-G}. \quad (7)$$

Здійснивши деякі перетворення, одержимо

$$A_P = \sigma_{P-G} (\cos \theta_0 - 1). \quad (8)$$

Величина крайового кута змочування θ_0 може кількісно характеризувати здатність рідини розтікатися і змочувати поверхню твердого тіла.

Мета роботи. На основі експериментальних даних побудувати математичні моделі процесу змочування деревини модифікованими оліями, які дадуть змогу керувати значеннями факторів впливу для досягнення умов оптимального формування покриттів на поверхні.

Процес змочування деревини оліями дещо відрізняється від змочування деревної підкладки синтетичними лакофарбовими матеріалами. Олія має властивість швидко просочуватись в пори деревини, не утворюючи на поверхні плівки. Але при модифікуванні олії такими речовинами, як віск бджолиний та каніфоль, ситуація дещо змінюється. На основі результатів експериментальних досліджень було побудовано математичні моделі, які характеризують змочувальні властивості олій залежно від вмісту та виду модифікатора, а також температури олії, котра, як згадувалось вище, впливає на процес змочування та розтікання.

Для порівняльного аналізу розроблено математичні моделі кута змочування оліями трьох порід деревини, а саме: дуба, бука та сосни. Математична модель для косинуса крайового кута змочування деревини дуба модифікованою каніфоллю олією залежно від вмісту в ній модифікатора та температури олії має такий вигляд:

Математична модель залежності косинуса крайового кута змочування оліями деревини дуба:

$$\cos \theta = 0,9679 + 94,5 \cdot 10^{-5} \cdot W_K + 22,137 \cdot 10^{-4} \cdot t - 5 \cdot 10^{-5} W_K^2 - 4,4 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 - 1,67 \cdot 10^{-5} \cdot W_K \cdot t$$

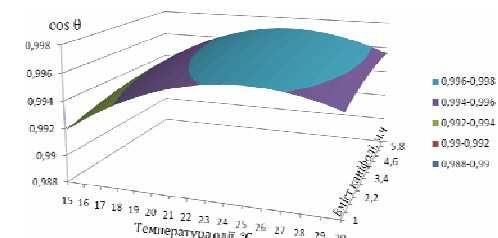


Рис. 1. Графічне відображення математичної моделі для косинуса крайового кута змочування оліями деревини дуба

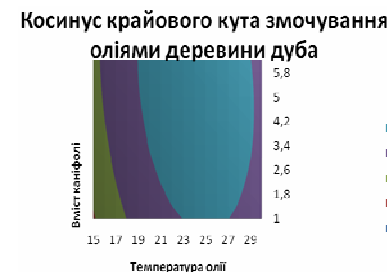


Рис. 2. Вигляд зверху графічного відображення математичної моделі для косинуса крайового кута змочування оліями деревини дуба

Ця математична модель характеризує зміну косинуса крайового кута змочування модифікованими каніфоллю оліями при нанесенні на деревину дуба при зміні масової частки модифікатора та температури олійної композиції. Як бачимо, максимального значення досліджуваного параметра можна досягти за температури модифікованої олії в межах від 23 до 27 °C і за вмісту

каніфолі від 1 до 1,8 м.ч. Під час збільшення відсотку модифікатора в олії температурні межі, за яких косинус крайового кута змочування коливається від 0,996 до 0,998, розширюються. У разі більшого значення температури олії ніж 27 °C і меншого ніж 23 °C (залежно від вмісту каніфолі температурні межі дещо змінюються), косинус крайового кута змочування деревини дуба зменшується і становить 0,994...0,996.

Одержана математична модель дає змогу корегувати крайовий кут змочування через його косинус, змінюючи масову частку каніфолі та температуру модифікованої олії.

Математична модель залежності косинуса крайового кута змочування оліями деревини бука має вигляд:

$$\cos \theta = 0,8517 + 22,95 \cdot 10^{-3} \cdot W_K + 75,97 \cdot 10^{-4} \cdot t - 1,25 \cdot 10^{-3} \cdot W_K^2 - 10,83 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 - 4,83 \cdot 10^{-4} \cdot W_K \cdot t$$

Ця математична модель показує, що зі збільшенням температури олії косинус крайового кута змочування зростає, а із одночасним збільшенням вмісту каніфолі, процес зростання досліджуваного параметри є ще інтенсивнішим.

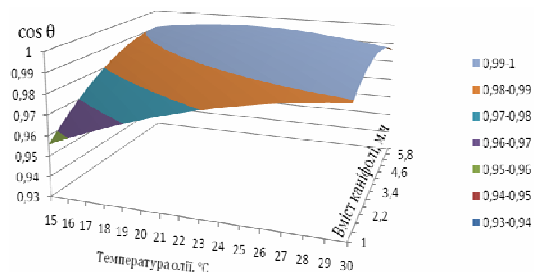


Рис. 3. Графічне відображення математичної моделі для косинуса крайового кута змочування модифікованими оліями деревини бука

Підвищення температури модифікованої олії при змочуванні деревини бука сприяє зростанню косинуса крайового кута змочування, тобто зменшення самого кута, а при змочуванні деревини дуба – має певне критичне значення залежно від вмісту каніфолі, після якого призводить до зменшення досліджуваного параметра. Математична модель зміни косинуса крайового кута змочування оліями деревини сосни при зміні вмісту каніфолі та температури олії

$$\cos \theta = 0,9675 - 21,89 \cdot 10^{-4} \cdot W_K + 24,64 \cdot 10^{-4} \cdot t + 1,75 \cdot 10^{-4} \cdot W_K^2 - 5,28 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot W_K \cdot t$$

Математична модель зміни косинуса крайового кута змочування оліями деревини дуба залежно від вмісту каніфолі, воску та температури олії має такий вигляд:

$$\cos \theta = 0,9720 - 6,43 \cdot 10^{-3} \cdot W_K + 17,02 \cdot 10^{-2} \cdot W_B - 2,044 \cdot 10^{-3} \cdot t + 6,15 \cdot 10^{-4} \cdot W_K^2 - 31,968 \cdot 10^{-2} \cdot W_B^2 + 4,6 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3,21 \cdot 10^{-2} \cdot W_K \cdot W_B - 6,64 \cdot 10^{-4} \cdot W_K \cdot t + 40,4 \cdot 10^{-4} \cdot W_B \cdot t$$

Математична модель зміни косинуса крайового кута змочування оліями деревини бука залежно від вмісту каніфолі, воску та температури олії:

$$\cos \theta = 0,5786 + 17,45 \cdot 10^{-3} \cdot W_K + 50,16 \cdot 10^{-2} \cdot W_B + 86,2 \cdot 10^{-4} \cdot t \cdot 10^{-3} \cdot W_K^2 - 60,8 \cdot 10^{-2} \cdot W_B^2 - 83 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 + 48 \cdot 10^{-3} \cdot W_K \cdot W_B - 14,17 \cdot 10^{-4} \cdot W_K \cdot t + 49,3 \cdot 10^{-4} \cdot W_B \cdot t$$

Математична модель зміни косинуса крайового кута змочування оліями деревини сосни залежно від вмісту каніфолі, воску та температури олії:

$$\cos \theta = 0,7319 + 16,1 \cdot 10^{-3} \cdot W_K + 73,24 \cdot 10^{-2} \cdot W_B - 54,8 \cdot 10^{-4} \cdot t + 18,5 \cdot 10^{-4} \cdot W_K^2 - 47,84 \cdot 10^{-2} \cdot W_B^2 + 26,39 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 - 6 \cdot 10^{-4} \cdot W_K \cdot W_B - 10,42 \cdot 10^{-4} \cdot W_K \cdot t - 22 \cdot 10^{-4} \cdot W_B \cdot t$$

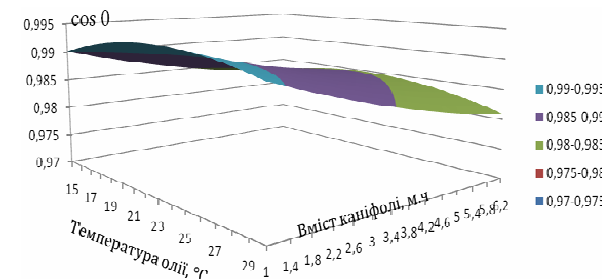


Рис. 4. Графічне відображення математичної моделі для косинуса крайового кута змочування оліями деревини сосни

На змочування деревини сосни вхідні фактори здійснюють дещо інший вплив, ніж на змочування деревини твердолистяних порід. Як видно із графічних відображень математичної моделі змочування деревини сосни, косинус крайового кута змочування зростає зі збільшенням масової частки каніфолі. У разі підвищення температури олії досліджуваний параметр спочатку зростає, а з досягненням певної критичної точки починає спадати.

Побудувавши математичні моделі для трьох порід деревини, можна зробити такі висновки: каніфоль, як модифікатор, здійснює найбільший вплив на процес змочування при використанні деревини сосни; при змочуванні деревини бука позитивний вплив на кут змочування має температура модифікованої олії; на змочування оліями деревини дуба істотний вплив має взаємодія обох факторів. Ці математичні моделі дають змогу керувати значенням крайового кута змочування через зміну вмісту каніфолі при модифікуванні олії та зміну температури цієї олії.

Ще однією групою експериментальних досліджень було визначення реологічних властивостей олій при модифікуванні їх, крім каніфолі, ще й воском. На основі одержаних результатів було побудовано математичні моделі, які відображають вплив на процес змочування деревини дуба, бука та сосни воску та каніфолі, а також їх взаємодії.

Висновки:

1. На фізико-механічні властивості лакофарбового покриття деревної підкладки, а особливо адгезії, великий вплив мають реологічні характеристики опоряджувального матеріалу, серед яких варто виділити змочування (розтікання) матеріалом деревної підкладки

2. Великий вплив на процес змочування має шорсткість поверхні, що опряджується, і температура лакофарбового матеріалу. Під час нагрівання композиції, як правило, покращується розтікання рідини на підкладці, завдяки зниженню поверхневого натягу плівкоутворювачів. Однак, для олійних композицій через невиконання умови $W_{ad} > 0,5W_{ког}$ при нагріванні модифікованої олії більше 24 °С, вище наведене твердження не виконується.
3. На основі результатів експериментальних досліджень побудовано математичні моделі залежності крайового кута змочування від вмісту каніфолі та температури олії. Моделі дають змогу керувати значеннями вихідної величини в разі зміни значень вхідних факторів. Таким чином можна досягти умов оптимального змочування поверхні деревини оліями модифікованими каніфоллю.

Література

1. Карякина М.И. Физико-химические основы процесса формирования и старения покрытий / М.И. Карякина. – М. : Изд-во "Химия", 1980. – 231 с.
2. Пилипчук М.І. Основи наукових досліджень : підручник / М.І. Пилипчук, А.С. Григор'єв, В.В. Шостак. – К. : Вид-во "Знання", 2007. – 270 с.
3. Онегин В.И. Формирование лакокрасочных покрытий древесины / под ред. А.А. Леоновича. – Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1983. – 148 с.
4. Пэйн Г.Ф. Технология органических покрытий. – Т. 1: Масла, смолы, лаки и полимеры / Г.Ф. Пэйн. – Л. : Изд-во ГНТУИХЛ, 1959. – 758 с.

Яремчук Л.А. Математические модели смачивания древесины модифицированными масляными материалами

При формировании защитно-декоративных покрытий древесины, важным фактором получения качественной пленки является свойство смачивать подложку лакокрасочным материалом. Критерием растекания жидкого материала по твердой поверхности является краевой угол смачивания. Разработаны математические модели процесса смачивания древесины масляными материалами.

Ключевые слова: угол смачивания, древесина, модифицированное масло, математическая модель, растекание.

Yaremchuk L.A. Mathematical models of moistening of wood the modified oily materials

At forming of protective-decorative coverage's of wood, by the important factor of receipt of quality tape, there is property to moisten a surface the lacquered material. The criterion of spreading of liquid material on a hard surface is a regional corner of moistening. The mathematical models of process of moistening of wood oily materials are in-process worked out.

Keywords: corner of moistening, wood, modified oil, mathematical model, spreading.

6. ОСВІТЯНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ВИЩОЇ ШКОЛИ

УДК 659.1(091)

Доц. А.І. Швець, канд. екон. наук –
Львівський НУ ім. Івана Франка

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК РЕКЛАМНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Охарактеризовано передумови та чинники виникнення реклами. Показано взаємозв'язок між розвитком економіки та рекламної діяльності. Проаналізовано вплив результатів науково-технічного прогресу на виникнення нових способів рекламування та створення рекламних агентств.

Ключові слова: реклама, рекламна діяльність, не сумлінна реклама, економічні відносини, торгівля, ринок, комунікації, друковані засоби масової інформації, ярмарки.

Постановка проблеми. У процесі розвитку соціально-економічних відносин ще у стародавніх цивілізацій виникла необхідність передачі інформації, призначеної для певних груп людей. Частина такої інформації містила елементи стимулювання, переконання адресатів повідомлень у цілеспрямованості певних дій. Саме в таких повідомленнях простежувались риси сучасної реклами та інших засобів просування товарів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями рекламної діяльності, зокрема її виникненням та еволюцією розвитку, займалися такі вітчизняні науковці як Є. Ромат, Т. Прима, М. Клішина, Н. Романіна та ін. У своїх наукових працях вони дослідили певні аспекти та періоди виникнення й розвитку рекламної справи, що потребує подальшої систематизації і доповнення.

Постановка завдання. Визначити фактори формування комерційних комунікацій Стародавнього світу. Показати взаємозв'язок розвитку цивілізації та рекламної діяльності. Систематизувати виникнення рекламних засобів у різних частинах світу та відобразити цей процес у хронологічній послідовності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Термін "реклама" походить від латинського *reclamo* (*reclamare*), що означає відновлювати крик, знову кричати, голосно заперечувати [1, с. 11]. У Середні віки розвиток реклами тісно пов'язаний із періодизацією основних етапів середньовічної історії:

I етап (IV – друга половина X ст.) характеризується занепадом античної цивілізації та становленням феодалізму. Економіка зводилась до натурального господарства, політика – до влади воєнної сили, культура – до панування релігійної ідеології. В умовах відсутності будь-якого вибору у всіх зазначених сферах автоматично відпала потреба в рекламі. Тому цей період в історії не залишив сліду існування реклами, а тим більше її розвитку.

II етап (X – XIII ст.) класичного Середньовіччя характеризується переважанням натурального господарства та розвитком ремесел, що сприяло розвитку міст в Західній Європі. Для рекламної діяльності важливим фактором стало виникнення цехових організацій (перший цех свічників – 1061 р.). Хоча тут простежується більше негативний вплив на розвиток реклами, оскільки