

На правах рукопису

ЗАЦЕРКОВНА

Роксоляна Станіславівна

СТВОРЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ
МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ГРАВІРУВАННЯ
ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ

Спеціальність 05.05.01 «Машини, агрегати та процеси
поліграфічного виробництва»

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

655.3
AB 33.429
Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському науковому центрі

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00761576 (W)

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор Лазаренко Едуард Тимофійович

Офіційні опоненти:

1. Доктор технічних наук, професор Тинний Анатолій Нестерович
2. Кандидат технічних наук, доцент Розум Олег Федорович

Провідна організація:

Український науково-дослідний інститут поліграфічної промисловості ім. Т.Г.Шевченка

Захист відбудеться 22 грудня 1995 р. о 14⁰⁰ год.
на засіданні спеціалізованої ради К 04.11.02 Української академії друкарства (Україна, м.Львів, вул.Підголоско, 19).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотечі Української академії друкарства (Львів, вул.Підвальна, 17).

Автореферат розісланий " 14 " 11 1995р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради, кандидат технічних наук

Ділич В.П.

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ. Сучасна поліграфія світу продовжує розвиток у напрямі поширення плоского офсетного друку, що ґрунтується на використанні настільних видавничих систем обробки тексту та ілюстрацій, потокових ліній для виготовлення друкарських форм, рулонних друкарських машин, а останнім часом - комп'ютерно-лазерних систем виготовлення друкарських форм, зокрема системи "комп'ютер-друкарська форма".

При наявності в Україні лазерних гравірувальних автоматів (ЛГА) на ряді поліграфічних підприємств та заводів, спроможних спроектувати та виготовити потрібну кількість таких автоматів, нагальною стає проблема створення, дослідження та впровадження матеріалів для лазерного гравірування (ЛГ) офсетних друкарських форм (ОДФ) на цих автоматах.

Роботи по створенню матеріалів для ЛГ ОДФ виконувались за замовленнями Державного комітету України з питань науки та технологій (тема ДК 601-94), Міністерства освіти України (тема Б 601-94) та апробовані низкою поліграфічних підприємств України.

Автор роботи висловлює щиру вдячність доктору хімічних наук Маслюку Анатолію Федоровичу (ІХВС НАН України, м.Київ) та доктору фізико-математичних наук Кітику Івану Васильовичу (Держуніверситет ім.Ів.Франка, м. Львів) за допомогу в рішенні теоретичних та практичних аспектів дисертації.

Ця робота була частково підтримана Міжнародною Соросівською програмою підтримки освіти в галузі точних наук (ISSEP), грант N PSU 053051.

МЕТА РОБОТИ - створення, дослідження, моделювання, оптимізація та випробовування полімерних матеріалів для виготовлення ОДФ методом ЛГ.

Для досягнення поставленої мети слід було вирішити такі завдання:

- здійснити аналіз та запропонувати компоненти для створення полімерних шарів (ПШ) для ЛГ ОДФ;
- визначити зміни в часі оптико-спектральних параметрів і оптичних функцій ПШ при лазерному опроміненні;
- дослідити процеси формування ПШ в температурному полі;
- дослідити процеси абляції ПШ під дією лазерного випромінювання (ЛВ);
- визначити закономірності впливу складу ПШ на якість ОДФ;
- здійснити моделювання та оптимізацію складу ПШ та умов виготовлення офсетних пластин для ОДФ ЛГ;
- провести випробовування ОДФ ЛГ у виробничих умовах.

НАУКОВА НОВИЗНА. Вперше на основі теоретичного та експериментального підходів виявлено в ПШ виникнення лазерноіндуктованих неоднорідностей температури, концентрації носіїв та основних функцій.

Виявлені та пояснені особливості температурного формування ПШ та їх абляції під дією ЛВ, закономірності впливу складу ПШ, в т.ч. модифікуючих домішок (МД), на умови виготовлення, репродукційно-графічні та друкарсько-технічні властивості ОДФ на основі цих шарів.

З використанням методів математичного планування експерименту здійснено моделювання складу ПШ та технології виготовлення офсетних пластин для ОДФ ЛГ, показано та пояснено позитивний вплив модифікації на якість ОДФ, в тому числі їх зносостійкість.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ І АПРОБАЦІЯ РОБОТИ. Створені ПШ та ОДФ на їх основі були перевірені з позитивними результатами у виробничих умовах Київської нотної фабрики, Рівненської обласної друкарні, СКБ "Поліграфмаш" (м.Одеса), Львівського поліграфічного технікуму, міської друкарні м.Барановичі (Білорусь).

Наукові звіти з тем ДК 601-94, Б 601-94, N 966-92 позитивно оцінені рецензентами і прийняті в УАД, ДКНТ та Міносвіти України.

Основні результати роботи опубліковані в 13 статтях та викладені в доповідях на Міжнародній конференції з фотохімії (м.Київ, 1992 р.), IV Республіканської конференції молодих вчених і спеціалістів "Молодь і розвиток поліграфії" (м.Львів, 1990р.), Республіканських семінарах з фотохімії і фотофізики світлочутливих матеріалів (м.Львів, 1993...1995р.), звітних на уково-технічних конференціях професорсько-викладацького складу УПІ ім.Ів.Федорова та УАД (1991...1995рр.).

ОСОБИСТІЙ ВНЕСОК. Науковий доробок, викладений в авторфераті та дисертації, виконаний особисто автором під час навчання інженером-стажистом та аспірантом Української академії друкарства на кафедрі технології друкарсько-обробних процесів та поліграфічних матеріалів.

Автором здійснено патентний пошук та аналіз літературних джерел щодо матеріалів для ЛГ ОДФ, проведений пошук компонентів та створені шари для ЛГ ОДФ, проведено модифікацію цих ПШ, а також теоретичний аналіз та експериментальні дослідження фізико-хімічних явищ при лазерному опроміненні ПШ.

Досліджені та пояснені процеси формування ПШ та їх деструкції при лазерному гравіруванні. Вивчений вплив МД на якість ОДФ. Здійснено математичне моделювання складу ПШ. Проведені виробничі випробування ОДФ ЛГ.

СТРУКТУРА І ОБСЯГ РОБОТИ. Дисертація складається з вступу, 4 розділів, загальних висновків та додатків. Матеріал викладений на **137** сторінках машинописного тексту, який вміщує 42 рисунки та 9 таблиць. В бібліографії наведено 189 найменувань літературних джерел.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, ЯКІ ВИНОСЯТЬСЯ НА ЗАХИСТ:

- результати досліджень фізико-хімічних явищ формування ПШ з МД в температурному полі та ОДФ при лазерному опроміненні;
- залежність властивостей ОДФ ЛГ та їх тиражестійкості від складу ПШ;
- моделювання та оптимізація складу ПШ та умов виготовлення офсетних пластин для ОДФ ЛГ;
- результати апробації та використання ОДФ ЛГ.

ЗМІСТ РОБОТИ.

У **ВСТУПІ** обґрунтована актуальність роботи, її мета та завдання, подано опис наукових і практичних результатів у створенні матеріалів для ОДФ ЛГ, інформацію щодо апробації роботи, наведено основні положення, які виносяться на захист.

У **першому** розділі - **"СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЛАЗЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ"** - аналізуються сучасні лазерні технології, зокрема, їх використання у формному виробництві. Поданий огляд досліджень країн (США, ФРН, Франції, Японії, Росії та ін.), що стосуються матеріалів та технологій лазерного гравірування ОДФ.

Розглянуті відомі матеріали для лазерного виготовлення друкарських форм, наведені їх переваги та недоліки, показана необхідність створення матеріалів для ЛГ в Україні.

У зв'язку з цим у розділі методом прогностичного аналізу запропоновані матеріали для ЛГ ОДФ, висунута робоча гіпотеза щодо складу ПШ для ЛГ, технології їх виготовлення та використання.

У **другому** розділі - **"МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ"** - обґрунтовано вибір основних матеріалів ПШ для ОДФ ЛГ - фенол-формальдегідних смол (ФФС) та бакелітових лаків на їх основі, а саме, бакелітового лаку ЛБС-1 (ГОСТ 901-78).

Вибір цього матеріалу обґрунтовується низькою вартістю, масовим промисловим виготовленням на хімічних підприємствах України, а також застосуванням у відомих копіювальних шарах (КШ) з включенням орто-нафтохінондіазидів (ОНХД) та відпрацьованою технологією нанесення таких шарів різними методами, в т.ч. із застосуванням електричного поля.

Для надання ПШ еластичності та збільшення їх адгезії до підкладки було вирішено випробувати ряд МД, а саме: адипінової та себацінової кислот; малеїнового та янтарного ангідридів; N,N' - етилендималеїніміду; метакрилової кислоти; епоксидної смоли. Однак, попередні дослідження показали, що оптимальними МД є янтарний ангідрид (ЯН), метакрилова кислота (МАК) та N,N' - етилендималеїнімід (ЕДМА).

Для прискорення процесу термозатвердження до ПШ вводили термоініціатор - динітрилазобісізомаляної кислоти (АДН), а для контролю якості зображення - барвник (діамантовий зелений чи метилвіолет). Запропоновані матеріали для ПШ ЛГ розчиняли в типових розчинниках для виготовлення КШ (етиловий спирт, ацетон чи діоксан).

Для виготовлення формних пластин застосовували алюмінієву фольгу форматом 45 x 60 см (ГОСТ 4784-74), на яку у центрифугі ФЦВ-66 наносили ПШ, сушили при температурі 50 ... 70°C. Термообробку пластин проводили при температурі 110 ... 130°C протягом 10 ... 20 хвилин.

Часово-залежні оптичні спектри, включаючи видимі та -УФ, були записані з використанням спектрофотометрів СФ-26 та Спекорд-М40, які були під'єднані до часово-роздільного спектроаналізатора SA - 107 (Burgunds Ltd. Co).

Інтенсивність потоку вуглекислотного лазера змінювалась нейтральним фільтром; лазерна інтенсивність на зразку контролювалась швидкісним джоульметром (Genetic Inc., model ED-200).

Пристрій для генерації другої гармоніки (ГДГ) складався з YAG-Nd-лазера, пікосекундного генератора та ґраткового монохроматора ЗМР-12. Інтенсивність ГДГ вимірювалась фотопомножувачем ФЭУ-79.

Виготовлення формних пластин з використанням зазначених вище розчинів, а також типових КШ здійснювали в умовах Київської нотної фабрики на спеціалізованій лінії в електростатичному полі.

Офсетні форми на виготовлених пластинах гравірували на ЛГА типу 04ФЛ-300-042 та копіюванням за відомими технологіями.

Для вивчення основних закономірностей процесів формування шарів, їх деструкції при дії ЛВ, впливу складу ПШ на їх фізико-хімічні характеристики використовували такі інструментальні методи, як ІЧ-спектроскопія, калориметрія, наносекундна спектроскопія та відомі методи оцінки фізико-хімічних властивостей полімерів - набрякання, змочування та ін.

Якість зображення на ОДФ оцінювали вимірюванням роздільної та видільної здатності; графічної точності відтворення; зносостійкості - зміною розмірів друкуючих елементів в процесі тертя на приладі ІМР; тиражестійкості - оцінкою вищезгаданих показників у процесі друкування на друкарських машинах типу Домінант та Ромайор.

Для здійснення математичного планування експерименту методом крутого сходження використані стандартні програми для ІВМ. Проведення натурних досліджень здійснено за кількістю дослідів, що забезпечила вірогідність 0,95.

Властивості ОДФ ЛГ порівнювали з характеристиками ОДФ з КШ на основі ОНХД (позитивних та негативних) та з показниками друкарських форм і відбитків різнографа РС-4500.

Третій розділ роботи - *“ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ТА ХІМІЧНИХ ЯВИЩ ПРИ ТЕРМОЗАТВЕРДЖЕННІ ПОЛІМЕРНИХ ШАРІВ ТА ЇХ РУЙНУВАННІ ЛАЗЕРНИМ ОПРОМІНЕННЯМ”* - присвячено аналізу просторово-часового розподілу основних фізичних параметрів опромінення ПШ, вивченню фізико-хімічних властивостей ПШ для ОДФ ЛГ та процесів руйнування цих шарів при гравіруванні ОДФ, впливу МД на ці властивості та процеси.

При дії випромінювання вуглекислотного лазера на ПШ на основі ФФС мають місце наступні фізичні процеси: а) нагрівання шару без зміни його фазового стану; б) плавлення ПШ; в) випаровування.

В результаті аналізу рівнянь, запропонованих на основі відомих літературних джерел для математичного опису процесів випаровування та плавлення та численного розв’язку цих рівнянь за допомогою ПЕОМ, вдалось встановити формування неоднорідних полів та розподілів температури в ПШ при дії лазерного опромінення.

Комплексні часово-залежні дослідження ГДГ, опору та фотопровідності одночасно дозволяють глибше пояснити спостережувані явища і показують, що ГДГ зростає відносно зростання лазерного потоку і ця залежність має нелінійний характер.

Проведені дослідження вказують на появу нецентросиметричності, яка є чутливою до розорієнтації шарів, а аналіз часових залежностей ГДГ і фотопровідності разом з відповідними залежностями опору і фотовольтаїки показує, що найбільш інерційною характеристикою є

ГДГ, яка відображає структурну перебудову тонкого приповерхневого шару, а це вимагає розробки методів керування властивостями ПШ та може бути досягнуто як термічною обробкою ПШ, так і модифікацією складу шарів.

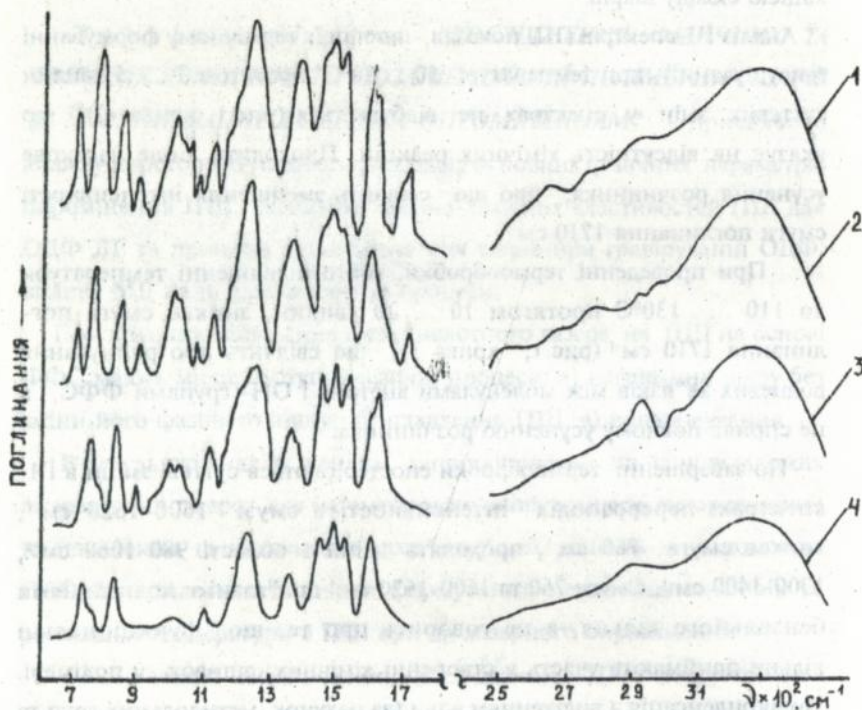
Аналіз ІЧ-спектрів ПШ показав, що при їх термічному формуванні (висушуванні) при температурі 50 ... 70°C протягом 3 ... 5 хвилин суттєвих змін у спектрах не відбувається (рис.1, крива 2), що вказує на відсутність хімічних реакцій. Проходить лише часткове усунення розчинника, про що свідчить зменшення інтенсивності смуги поглинання 1710 cm^{-1} .

При проведенні термообробки, тобто підвищенні температури до 110 ... 130°C протягом 10 ... 20 хвилин, зникає смуга поглинання 1710 cm^{-1} (рис.1, крива 3), що свідчить про руйнування водневих зв'язків між молекулами ацетону і ОН-групами ФФС, а це сприяє повному усуненню розчинника.

По завершенні термообробки спостерігаються суттєві зміни в ІЧ-спектрах: перерозподіл інтенсивності в смузі 1600-1620 cm^{-1} , зникає смуга 760 cm^{-1} , проходять зміни в області 980-1060 cm^{-1} , 1300-1400 cm^{-1} . Смуги 760 та 1600-1620 cm^{-1} пов'язані з коливаннями бензольного кільця, а це говорить про те, що функціональні кільця приймають участь у створенні хімічних зшивок у полімері. Поліконденсація з виділенням води (за рахунок метилольних груп та груп у бензольних ядрах макромолекул смоли з перетворенням їх в бензметиленові) приводить до затвердження ПШ, при якому утворюється зшита сітчата структура, яка не плавиться і не розчиняється в органічних розчинниках, лугах, воді.

При введенні до ПШ МД, зокрема янтарного ангідриду, в ІЧ-спектрах з'являються інтенсивні смуги 1220 та 1730 cm^{-1} складноэфірної групи та смуги 2620 і 2730 cm^{-1} карбоксильних

ІЧ-спектр немодифікованого ПШ



1 - ПШ без обробки; 2 - ПШ після сушіння;
3 - ПШ після термообробки; 4 - продукти
деструкції ПШ після ЛГ

Рис. 1

груп, що відбувається за рахунок утворення складноєфірних зв'язків, а це приводить до покращення еластичності ПШ.

При введенні до ПШ метакрилової кислоти збільшується інтенсивність смуги 1720 см^{-1} , виникають зміни в області $900-1060 \text{ см}^{-1}$, що може вказувати на взаємодію кислоти з гідроксилами і сприяти підвищенню адгезії ПШ.

У шарі з домішкою ЕДМА зникає смуга поглинання 1060 см^{-1} , спостерігається перерозподіл інтенсивності у смузі 1250 см^{-1} і зростає інтенсивність поглинання в області 1420 см^{-1} , а це сприяє зниженню крихкості шарів та покращенню їх адгезії.

При термодеструкції ПШ в ІЧ-спектрах зникають смуги 2620 та 2730 см^{-1} (рис.1, крива 4) за рахунок декарбоксування та декарбонування, а також ряд смуг, які характеризують складноєфірні групи і скелетні коливання $-C-C-$ ($700, 980-1100, 1730 \text{ см}^{-1}$), що свідчить про руйнування зшитої структури ПШ.

Калориметричні дослідження ПШ показують протікання інтенсивних екзо- та ендотермічних реакцій в процесі затвердження ПШ з утворенням рівномірної по всьому об'ємі зшитої структури.

Якщо спектроскопічні дослідження дозволили описати особливості процесів термозатвердження та руйнування при лазерному опроміненні, то калориметричні дослідження, підтверджуючи основні положення висновків з цих експериментів, дозволили побудувати наступний ряд ПШ з МД за зменшенням температур, необхідних для деструкції запропонованих шарів:



Визначенням констант швидкості набрякання та взаємної дифузії компонентів системи для досліджуваних ПШ встановлено, що всі запропоновані ПШ незначною мірою набрякають в досліджуваних речовинах. Ці явища можуть бути пояснені наступним чином.

Згідно сучасної теорії розчинів полімерів, їх розчиненню передуює процес набрякання. При набряканні трьохмірних просторових полімерів, зокрема термозатверджених ПШ з ФФС, макромолекулярні ланцюги котрих, як відомо, утворюють єдину полімерну сітку не відокремлюються один від одного, а при дії розчинника лише розсуваються. Причина набрякання полягає в тому, що взаємодія макромолекул полімеру з реагентом (водою чи фарбою) здійснюється за рахунок полярності цих сполук, а це все відповідно відбивається в результатах.

Аналіз даних результатів показує також, що ПШ можна розмістити в наступному ряді (за зменшенням набрякання):



З цього витікає, що майже всі запропоновані нами матеріали є більш стійкими до дії середовищ виготовлення та використання ОДФ, ніж відомий матеріал ПЛ-2.

Результати досліджень змочування ОДФ з досліджуваних шарів чорною офсетною фарбою показують, що досліджені матеріали можуть бути розташовані в наступний ряд:



Як видно за цим показником, запропоновані матеріали не поступаються шарам на основі ОНХД та ПЛ-2.

У четвертому розділі - *“ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ВПЛИВУ СКЛАДУ ПОЛІМЕРНИХ ШАРІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ОФСЕТНИХ ЗДРУКАРСЬКИХ ФОРМ ЛАЗЕРНОГО ГРАВІРУВАННЯ”* - приведені результати вивчення репродукційно-графічних та друкарсько-технічних властивостей ОДФ ЛГ, узагальнено результати виробничих та лабораторних випробувань та розрахунків економічної ефективності ОДФ з ПШ для ЛГ.

Оцінка репродукційно-графічних характеристик ОДФ ЛГ, а саме роздільної та видільної здатності показала, що введення до ПШ модифікаторів приводить до покращення цих показників, які до того ж є вищими, ніж у форм на пластинах ПЛ-2 та моно-металевих ОДФ з КШ на основі ОНХД.

Аналіз експериментальних даних показує, що можна побудувати для характеристик ОДФ наступні ряди (за їх покращенням):

роздільна здатність:

ПШ+МАК < ПШ+ЯН < ПШ+ЕДМА < ПШ < КШ з ОНХД < ПЛ-2

видільна здатність:

ПШ+ЯН < ПШ+МАК < ПШ+ЕДМА < ПЛ-2 < КШ з ОНХД < ПШ

графічні спотворення:

ПШ+МАК < ПШ+ЯН < ПЛ-2 < ПШ+ЕДМА < КШ з ОНХД < ПШ

адгезія:

ПШ+МАК < ПШ+ЯН < ПЛ-2 < ПШ+ЕДМА < ПШ < КШ з ОНХД

З цих рядів видно, що найкращі результати спостерігаються при використанні ПШ+МАК та ПШ+ЯН.

Дослідження показали, що шари модифіковані МАК та ЯН володіють і найвищою стійкістю до зношування, а графічні спотворення друкуючих елементів при друкуванні з ОДФ ЛГ не перевищують 25%, причому виходячи з проведених досліджень, ПШ, з яких виготовлялись ОДФ, можна розмістити в наступному ряді:

ПШ < ПЛ-2 < ПШ+ЯН < ПШ+МАК

Дослідження впливу умов виготовлення ОДФ з ПШ та складу цих шарів на зносостійкість таких форм проводили, застосовуючи метод математичного планування експерименту для немодифікованих ПШ та ПШ з МД. Внаслідок досліджень отримані регресійні рівняння (табл. 1), аналіз яких за критеріями Фішера, Кохрена

та Стьюдента показав значимість коефіцієнтів рівнянь та адекватність моделі і виявив, що найменша зносостійкість ОДФ ЛГ (при оптимальних режимах підготовки пластин: $X_1 = 70^\circ\text{C}$, $X_2 = 130^\circ\text{C}$, $X_3 = 20\text{хв.}$) досягається при введенні до ПШ модифікаторів ЯН та МАК.

З метою більш повної та реальної оцінки властивостей запропонованих ПШ для ОДФ ЛГ в умовах УАД, УНДІПП та Міжнародному інституті управління (м. Слов'янськ) проведено порівняння характеристик ОДФ отриманих з використанням одного і того ж оригіналу на шарах типу ПЛ-2, ФП-27, ФП-383, УНДІПП, ПШ+МАК та друкарських форм, одержаних на різьграфі.

При порівнянні репродукційно-графічних характеристик, графічних спотворень друкуючих елементів різної ширини ОДФ на основі вище згаданих шарів виявилось, що ПШ+МАК мають найкращі показники.

При нанесенні модифікованих ПШ для ОДФ ЛГ на спеціалізований лінії в умовах Київської нотної фабрики відхилень в технології не спостерігалось і якість политих пластин задовільняла вимоги підприємства.

При виготовленні ОДФ з таких пластин в умовах Рівненської обласної друкарні, СКБ "Поліграфмаш" (м.Одеса) та друкарні м.Барановичі та друкуванні з цих форм у навчально-виробничих майстернях Львівського поліграфічного технікуму встановлено, що ОДФ відповідають вимогам поліграфічного виробництва.

Основними факторами, які забезпечують економічну ефективність використання нових матеріалів для ОДФ ЛГ є зниження вартості самих пластин та зменшення втрат від браку (від 8 до 4,5%).

Таблиця 1.

Результати моделювання та оптимізації складу ПШ та технології виготовлення ОДФ.

Склад ПШ	Регресійні рівняння	Результати перевірки рівнянь за						Результати оптимізації
		Кохреном		Стьюдентом		Фішером		
		розр.	табл.	розр.	табл.	розр.	табл.	
ПШнеод.	$\hat{Y} = 8,3 - 1,8x_1 - 0,6x_2 - 0,2x_3 - 0,2x_1x_2 + 0,05x_1x_3 - 0,03x_2x_3 + 0,6x_1x_2x_3$	0,32	0,68	187,4;3,1; 13,1;9,8; 14,5;6,1; 7,4;4,4	2,31	3,62	3,8	$X_1 = 70$
ПШ+ЕДМА	$\hat{Y} = 7,2 - 1,9x_1 - 0,8x_2 - 0,1x_3 - 0,1x_1x_2 + 0,04x_1x_3 - 0,3x_2x_3 + 0,8x_1x_2x_3$	0,17	0,68	213,7;4,3; 16,1;4,8; 19,6;14,8; 11,2;18,5	2,31	3,05	3,8	$X_2 = 130$
ПШ+МАК	$\hat{Y} = 5,8 - 1,8x_1 - 0,8x_2 - 0,2x_3 + 0,04x_1x_2 - 0,1x_1x_3 - 0,25x_2x_3 + 0,7x_1x_2x_3$	0,52	0,68	145,3;1,7; 10,6;5,8; 13,5;1,6; 8,9;2,4	2,31	1,02	3,8	$X_3 = 20$
ПШ+ЯН	$\hat{Y} = 6,0 - 1,5x_1 - 0,6x_2 - 0,1x_3 - 0,3x_1x_2 - 0,02x_1x_3 - 0,7x_2x_3 + 1,3x_1x_2x_3$	0,44	0,68	172,3;8,4; 10,5;6,7; 13,4;2,7; 7,4;8,5	2,31	1,74	3,8	

В "ДОДАТКАХ" наведені акти випробувань ПШ та ОДФ на їх основі, витяги з засідання Науково-технічної ради про прийняття звітів тем ДК 601-94 та Б 601-94, результати розрахунків економічної ефективності.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Шляхом проведення аналізу сучасного стану проблем та перспектив використання лазерних технологій в поліграфії України показана потреба в створенні вітчизняних полімерних матеріалів для лазерного гравірування офсетних друкарських форм, сформульовані вимоги до таких матеріалів та технологічного процесу їх виготовлення та використання. Модифікацією промислово виробленої фенол-формальдегідної смоли домішками різної природи утворено ряд шарів для лазерного гравірування офсетних друкарських форм.
2. Здійснено теоретично-експериментальний аналіз процесу лазерного гравірування полімерних шарів, в т.ч. плавлення та випаровування; запропоновано математичний опис цих процесів, чисельний аналіз якого з допомогою ПЕОМ та експериментальна перевірка виявили необхідність модифікації шарів для керування їх властивостями.
3. Методами ІЧ-спектроскопії та диференційної скануючої калориметрії показаний хімізм процесів, які проходять у полімерних шарах, як немодифікованих, так і з модифікуючими домішками при ступеневій термообробці цих реакційноздатних систем.

4. Показано, що використання модифікуючих домішок у полімерному шарі істотно впливає на репродукційно-графічні (роздільну та видільну здатність) та друкарсько-технічні (зносостійкість та тиражестійкість) властивості офсетних друкарських форм лазерного гравірування, а також їх стійкість до розчинів виготовлення та експлуатації форм, а ці властивості в свою чергу, залежать як від природи модифікатора, його концентрації, так і від умов процесу модифікації.
5. Здійснені моделювання та оптимізація складу шарів для офсетних друкарських форм лазерного гравірування методами математичного планування експерименту дозволили отримати рекомендації щодо технологічних умов виготовлення офсетних пластин для таких форм.
6. Проведені лабораторні та виробничі дослідження та випробування запропонованих полімерних шарів та офсетних друкарських форм з них в умовах поліграфічних підприємств показали, що дані матеріали та технологічні процеси спроможні конкурувати за своїми техніко-економічними характеристиками з відомими матеріалами вітчизняного та іноземного виробництва.

Основні положення дисертації викладені в роботах:

1. Карпенко В., Канафоцька С., Келя С., Слоцька Р. Дослідження впливу післяекспозиційної обробки на якість офсетних форм позитивного копіювання. - В кн.: Тези IV-ї Республіканської конференції. - Львів: УНДІПП, 1990. - С. 28-29.

2. Канафоцкая С.Е., Зацерковная Р.С. Модифицированный копирующий слой на основе орто-нафтохинондиазидов. - В кн.: Тезисы Ш-й научно-практической конференции молодых ученых и специалистов печати. - М.: ВНИИКПП, 1992. - С. 33.
3. Канафоцкая С.Е., Зацерковная Р.С. Модификация копируемых слоев на основе орто-нафтохинондиазидов. - В кн.: Тезисы докладов Международной конференции по фотохимии. - Киев: ИФХ АН Украины, 1992. - С.139.
4. Зацерковная Р.С. Фотоформы и офсетные печатные формы лазерного гравирования. - Там же. - С. 140.
5. Канафоцька С.Є., Зацерковна Р.С. Дослідження старіння модифікованих копіювальних шарів на основі орто-нафтохінондіазидів. - В кн.: Тези доповідей науково-технічної конференції. - Львів: УАД, 1995. - С. 88.
6. Зацерковна Р.С. Фотоформи та офсетні друкарські форми лазерного гравірування. - В кн.: Тези доповідей науково-технічної конференції. - Львів: УПІ ім. Ів.Федорова, 1993. - С. 77.
7. Зацерковна Р.С. Обґрунтування вибору матеріалів для лазерного гравірування офсетних друкарських форм. - В кн.: Тези доповідей науково-технічної конференції. - Львів: УАД, 1995. - С. 85.
8. Канафоцкая С.Е., Бусыгина Л.А., Лазаренко Э.Т., Юрре Т.А., Зацерковная Р.С. Азокрасители в светокопируемых слоях. - Львов: УПИ им. Ив.Федорова, 1993. - 12 с./ Деп. в НИЦ "Информпечать".

9. Гомон С.В., Юрре Т.А., Лазаренко Э.Т., Зацерковна Р.С. Влияние стабилизаторов на репродукционно-графические свойства копировальных слоев на основе орто-нафтохинондиазидов. - Львов: УПИ им. Ив. Федорова, 1992. - 8 с. / Деп. в НИЦ "Информпечать".
10. Зацерковна Р.С. Виготовлення фотоформ та офсетних друкарських форм з використанням лазера. - Львів: УАД, 1994. - 8 с. / Деп. в ДНТБ України.
11. Зацерковна Р.С., Слоцька Л.С. Порівняльна оцінка можливостей різнографії і лазерного гравірування офсетних друкарських форм. - Львів: УАД, 1994. - 6 с. / Деп. в ДНТБ України.
12. Канафоцька С.Є., Лучкевич Є.Р., Зацерковна Р.С. Модифіковані копіювальні шари для офсетних друкарських форм // Поліграфія і видавнича справа. - 1993, N 28. - С. 33-34.
13. Зацерковна Р.С. Матеріали для виготовлення фотоформ та офсетних друкарських форм з використанням лазерів // Поліграфія і видавнича справа. - 1994, N 29 - С.88-91.

Здобувач



Зацерковна Р.С.

Зацерковная Р.С. Создание и исследование материалов для лазерного гравирования офсетных печатных форм.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.01 "Машины, агрегаты и процессы полиграфического производства". Украинская академия печати, Львов, 1995.

Проведены комплексные теоретические и экспериментальные исследования полимерных материалов для лазерного гравирования офсетных печатных форм и выявлены физико-химические особенности изменений в этих материалах при термоотверждении и лазерном облучении.

Спектроскопические, калориметрические и технологические исследования созданных полимерных слоев показали положительное влияние предложенных модифицирующих добавок на физико-химические, репродукционно-графические и печатно-технические характеристики печатных форм на их основе.

Эти результаты, подтвержденные производственными испытаниями в условиях полиграфических предприятий г.Киева, Львова, Ровно, показали эффективность полимерных слоев для лазерного гравирования и возможность их использования в полиграфии.

Zatserkovna R. Creation and Investigation of Matherials for Laser Engraving of Offset Printing Plates.

It is dissertation for receiving of the scientific degree of candidate of technical sciences in 05.05.01 "Machines, Agregates and Processes of Printing Industry" specialization. Ukrainian Academy of Printing, Lviv, 1995.

Complex theoretical and experimental investigations of polymers materials for laser engraving of offset printing plates have been done.

The spectroscopic, calorimetric and technological research of polymers layers, showed the positive influence of the proposed modifying additions, on the improvement of physico-chemical, reproduction-graphic and printing-technical characteristics of printing plates.

These results were confirmed by production tests in the conditions of printing and publishing enterprises in Kyiv, Rivne and Lviv, showed the effectiveness of polymers layers for laser engraving of the offset printing plates and the possibility of theirs use in polygraphy.

Ключові слова: полімерні шари, модифікуючі домішки, офсетні друкарські форми, лазерне гравірування.

4/18/12

БЕЗПЛАТНО

AB 33.429