



ний доступ до інформації, магнітооптичний засіб забезпечує паралельний доступ, що надає можливість швидкого пошуку на диску. Порівняно з CD-R-дисками, які мають одноразову можливість запису інформації, на магніто-оптичний диск запис можна виробити від 1 до 10 тисяч циклів. На відміну від CD-RW-засобу магніто-оптичний не потребує наявності спеціальної матриці; не говорячи вже про CD-ROM та DVD-ROM-диски, які на сьогоднішній день хоча й є найбільш популярними оптичними дисками та дисководами, але ні один з них не дозволяє користувачу самостійно записати інформацію на диск, а потребує для запису спеціальних записуючих апаратів. На магніто-оптичний носій з однаковою легкістю можливою запис текстової, програмної інформації, музичних мелодій, виступів, відеоінформації. Диск неможливо ушкодити, його упаковано в спеціальну пластикову касету, в цій же касеті він вставляється в магніто-оптичний дисковод, навіть при ушкодженні дисководу карман касети закривається, головка не пошкоджує диск, дані не втрачаються. Диск не запилюється, неможливо його погнути або подряпати. Диски більш ранніх версій (обсягом 230 МВ) вільно вставляються в дисководи більш пізніх версій (650 МВ). Навіть при швидкості комп'ютерного прогресу ми маємо надію у випадку модернізації комп'ютерів не проводити перезапис дисків. Магніто-оптичне обладнання коштує не так вже й дорого, разом з ним поставляються диски та спеціальна програма для їх форматування. Таким чином, магніто-оптичний дисковод та магніто-оптичний диск виявилися найбільш надійним засобом запису, використання та, особливо, збереження інформації і разом з великим терміном зберігання, на нашу думку, є найбільш прийнятний в архівній галузі.

Використання комп'ютерних носіїв для створення страхового фонду та фонду користування на відміну від мікроплівок та мікрофіш має свої переваги:

— не потрібні спеціальні сховища та дотримання спеціального температурно-вологісного режиму, диски можуть зберігатися в сейфах;

— нема потреби проводити постійний технічний контроль стану дисків страхового фонду, реставраційні роботи;

— збільшується швидкість пошуку, маємо можливість швидко отримати копію документа на принтері;

— під час реставраційних робіт, виготовленні копій з мікрофіші на мікрофішу, або на паперову основу кожного разу втрачається частина інформації, погіршується якість зображення; під час копіювання ж з диска на диск або на паперову основу інформація не втрачається, якість зображення не погіршується;

— сьогодні комп'ютерні засоби більш доступні, архіви вже мають і в змозі придбати необхідну комп'ютерну техніку, її легше відремонтувати, ніж мікрофільмуючі апарати, диски стають все більше реальною прикметою нашого життя;

— з розвитком інформаційної комп'ютерної мережі дані, введені до комп'ютерів, можна буде використовувати в цій мережі, проводити обмін інформацією між архівами, бібліотеками, науковими центрами.

В Держархіві області вже маємо досвід роботи з магніто-оптичними дисками. На них зберігається страховий фонд введених до комп'ютерної БД «Рішень Миколаївського міськвиконкому» за 1979-1980 рр., а також страхові копії банку даних «Науково-довідковий апарат Держархіву Миколаївської області», куди входять декілька БД, серед них БД «Архівний фонд», БД «Перейменування фонду», БД «Історична довідка», БД «Бібліографічна довідка», БД «Науковий опис», БД «Фондові включення», БД «Незадокументовані періоди», БД «Бібліографія фонду», БД «Опис», БД «Рух одиниць зберігання». Вже введено дані на 1993 фонди. Фонд використання цих БД знаходиться на вінчестері, що забезпечує швидкість пошуку, одноразове введення інформації та багаторазове, багатоаспектне її використання.

Держархів планує й надалі створювати страховий фонд та фонд користування на комп'ютерних носіях. У майбутньому архів розпочне роботу із створення комп'ютерного страхового фонду на фоно- та фотодокументи. Комп'ютерні варіанти страхового фонду та фонду користування забезпечують збереження оригіналів документів на паперовій основі, магнітофонній стрічці, фотоплівці.

Примітки

1. Положення о создании и организации страхового фонда копий особо ценных документов государственных архивов. — М., 1981.

2. Звіт державного архіву Миколаївської області за 1998 рік.

3. Шкрыль О. Записать или перезаписать — вот в чем вопрос // Компьютеры + программы. — 1999. — № 5. — С. 42–46.

4. Федорчук А. Почему CD-R должен стать стандартным компонентом ПК // Компьютеры + программы. — 1999. — № 5. — С. 47–51.

5. Оболикишто Б. С., Фидря Н. А., Шамко Ю. А. Оптические диски: принципы, устройство, перспективы // Компьютеры + программы. — 1995. — № 9. — С. 20–27.

УДК 535:621.318

**Михайло Родіонов,
Олександр Мачулянський**

ЗАСТОСУВАННЯ ДИСПЕРСНИХ МЕТАЛЕВИХ ПЛІВОК ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПЕРСОНАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МАШИН

Представлен анализ экранов на основе тонких пленок. Рассмотрена проблема целесообразности использования многослойных пленочных экранов для

повышения эффективности экранирования. Приведены экспериментальные данные по эффективности экранирования тонких пленок.



IV. Збереженість електронних документів

У зв'язку з масовим впровадженням засобів обчислювальної техніки в усі сфери діяльності людини особливий інтерес викликають дослідження з питань, пов'язаних з обробленням, зберіганням і захистом інформації в персональних електронно-обчислювальних машинах (ПЕОМ).

Робота засобів обчислювальної техніки (ОТ) супроводжується випромінюванням і наведенням на з'єднувальні лінії. Застосування в засобах ОТ імпульсних сигналів прямокутної форми і високо-частотної комутації приводить до появи в спектрі випромінювань компонентів з частотами аж до НВЧ. Крім того, резонанси через паразитні зв'язки можуть викликати підсилення випромінювання на деяких частотах спектра. Електромагнітні випромінювання, якщо навіть і відповідають нормам електромагнітної сумісності (ЕМС), не є безпечними з огляду збереження конфіденційності оброблюваної інформації. Інформацію, яка обробляється засобами ОТ, можна відновити шляхом аналізу електромагнітних випромінювань і наведень. Для цього необхідні їх приймання і декодування.

Розроблення засобів ОТ із рівнем випромінювання, безпечним для інформації військового характеру, обходиться в 3-4 рази дорожче, ніж засобів ОТ для оброблення відкритої інформації. Вважалося дуже важкою справою розшифрувати інформацію, що міститься у випромінюванні, і тому відновлення інформації під силу тільки професіоналам, які мають дуже складну апаратуру виявлення її декодування. Тому у засобах ОТ для оброблення, наприклад, приватної чи ділової інформації навіть не перевіряють рівень безпеки випромінювання. Однак дослідження¹ показали, що відновити інформацію від деяких засобів ОТ можна за допомогою загальнодоступних радіоелектронних засобів. Зокрема, для відновлення інформації з дисплеїв можна використовувати звичайний чорно-білий телевизор, у якому зроблені незначні удосконалення. Якщо дисплей є елементом обчислювальної системи, то він може стати самою слабкою її ланкою, що зведе нанівець усі намагання збільшити безпеку випромінювань, прийнятих у всіх інших частинах системи.

Експерименти, проведені з метою перевірки можливості відновлення зображення на дисплеї за прийнятим випромінюванням², показали, що хоч і всі досліджувані дисплеї відповідали нормам ЕМС, з огляду безпеки інформації вони дуже уразливі. Під час використання дипольної антени з відстані 50 м можна було одержати гарне зображення з екрана дисплея на екрані телевізійного приймача. Використання направленої антени дає той же результат з відстані близько 1 км. Таким чином, для підвищення захисту інформації необхідно вживати спеціальні заходи для вдосконалення дисплеїв і інших комплектуючих ОТ.

Сучасні методи організації захисту від надлишкового рівня випромінювань досить різноманітні. Тому пошук оптимальних способів захисту інформації, які мали б максимум економічності при необхідному рівні безпеки, є вкрай актуальним.

Одним із способів підвищення безпеки випромінювання є підвищення рівня супровідного шуму. Однак, унаслідок жорстких норм на ЕМС практич-

но неможливо обладнати технічний пристрій генератором шуму. Тому єдиним рішенням є створення взаємних перешкод, тобто розміщення в одному місці як можна більше однотипних технічних засобів. Експеримент, однак, показав, що це не збільшує безпеки випромінювань. Як уже зазначалось, у спектрі випромінювання дисплеїв є резонансні частоти, що не збігаються навіть у різних зразках того самого типу апаратури. Це означає, що інформація може бути відновлена під час оброблення переважної кількості ділянок спектра.

Можна підвищити безпеку випромінювання створенням криптографічного дисплея, послідовність розгортання рядків у якому задається за допомогою спеціального кодового ключа, що вводиться у дисплей². Тому без знання послідовності розгортання відновити зображення криптографічного дисплея практично неможливо. Крім того, для ще більшого затруднення відновлення інформації кодовий ключ може змінитися за випадковим законом. Однак такий підхід не може застосовуватися до всіх пристроїв ОТ і не виключає цілком можливість декодування інформації.

Найуніверсальнішим методом апаратного захисту інформації ПЕОМ є екранування джерел електромагнітного випромінювання. Екранування як конструктивний засіб дозволяє локалізувати електромагнітне поле в межах визначеного простору.

Забезпечення необхідного електромагнітного екранування — це проблема, що має широке значення. Екранування, як правило, проводиться з використанням металів, електричні властивості яких добре відомі. Однак поряд з металами все частіше починають застосовуватися нові матеріали на основі пластичних мас, армовані металевими сітками, фольговані і металізовані пластики, різні композиційні і ткани матеріали.

Вибір матеріалу для електромагнітного екрана залежить від вимог, що ставляться до даного екрана. При цьому враховуються конструктивні, технологічні, економічні, ергономічні та інші чинники.

У деяких випадках електромагнітний екран повинен бути прозорим для оптичного випромінювання, тобто давати можливість візуально спостерігати за екранованим об'єктом. Як приклад можна навести екранований дисплей комп'ютера, коли наявність електромагнітного екрана не повинна заважати оператору сприймати зображення на дисплеї.

Існує два способи, які відповідають даним вимогам.

Першим є застосування перфорованих екранів. Властивості металевих сіток, що екранують, проявляються головним чином у результаті відбиття електромагнітної хвилі від їх поверхні. Параметрами сітки, що визначають її екрануючі властивості, є: крок сітки, радіус дроту і питома провідність матеріалу сітки. До недоліків сіткових матеріалів відносять: невисоку міцність і втрату ефективності від старіння.

Другим способом одержання прозорих екранів є використання скла з тонкоплівковим струмопровідним покриттям.

Металізація поверхонь різних матеріалів тонкоплівковими покриттями все більш поширюється



завдяки великій продуктивності й універсальності методів нанесення покриттів. З існуючих способів нанесення покриттів найзручнішим є метод напилення. Нанести металевий шар можна практично на будь-яку поверхню. З розвитком методів вакуумного напилювання, які застосовуються у мікроелектроніці та інших галузях промисловості, стало можливим одержання однорідних тонких металевих плівок на внутрішній поверхні корпусу екранованого приладу. Використання тонких металевих плівок для екранування має ряд переваг перед традиційними екранами. Такі плівки практично не збільшують масу і габарити екранованого пристрою, можуть повторювати форму його корпусу, легко перфорується за допомогою літографії. Процес вакуумного напилювання екранованої плівки первісно забезпечує достатню герметичність екрана стосовно витoku електромагнітного випромінювання. Технологічні методи одержання екрануючих плівок можуть використовуватися для масового виробництва. Технологія тонких плівок дає змогу осаджувати широкий спектр усіляких матеріалів, як металів, так і діелектриків і напівпровідників. Це дає можливість не тільки одержувати екрануючі плівки різного складу, але і наносити на них захисні шари, що подовжує їх роботу.

Метою даної праці було дослідження ефективності екранування пристроїв ОТ тонкими металевими плівками, отриманими методом вакуумного напилювання.

Деякі питання, пов'язані з фізичними особливостями використання тонких металевих плівок в екрануванні, не досить висвітлені в науковій літературі.

У ряді праць^{2,3} стверджується, що використання багатошарових екранів з різних матеріалів дозволяє збільшити ефективність екранування в широкому діапазоні частот. Однак таке твердження не завжди вірне, оскільки в різних випадках в екранах діють різні механізми екранування. Тому становило інтерес провести теоретичний аналіз екранування електромагнітного випромінювання багатошаровими тонкоплівковими покриттями.

Моделі двох видів тонкоплівкових екранів (багатошаровий екран і плоский плівковий перфорований екран на прозорій основі) представлені, обґрунтовані і проаналізовані нами⁴. Теоретичні дослідження показали, що максимально ефективним під час екранування магнітного поля має бути одношаровий екран заданої товщини, виготовлений з металу високої магнітної проникності і низького питомого опору. Проте, не виключені і багатошарові покриття, але в цьому випадку потрібно оптимізувати як технологічні, так і економічні чинники.

Виходячи з цього, а також з ряду технологічних причин, такими високопровідними матеріалами обрані алюміній, мідь; феромагнітні матеріали — залізо, нікель. Для нанесення плівкових екрануючих покриттів використаний магнетронний і електродуговий метод вакуумного напилення, які дозволяють:

— здійснювати плазмохімічні реакції й одержувати сполуки типу нітридів, оксидів;

— змінювати структуру і властивості одержуваних плівкових покриттів шляхом маніпуляції технологічними параметрами;

— забезпечити необхідні параметри плівок без підігріву основ, що важливо для таких матеріалів як полістирол, скло і пластмаси.

З фізико-механічних параметрів плівкових екрануючих покриттів контролювалися такі:

- поверхневий і питомий об'ємний опір;
- адгезія;
- товщина;
- ефективність екранування.

Електронно-мікроскопічні дослідження структури плівок проводилися на мікроскопі BS-613. Електронно-мікроскопічні знімки показали, що досліджувані плівкові покриття мають дисперсну структуру, а форма часток близька до сферичної. Встановлено, що електрофізичні характеристики покриттів і параметри, що характеризують взаємодію електромагнітного випромінювання з речовиною, залежать від структури плівок (розміру часток, щільності їхнього упакування)⁵. Отримані частотні залежності коефіцієнта відбиття R і пропускання T електромагнітного випромінювання дисперсних плівок нікелю для різних значень розміру часток показані на рис. 1.

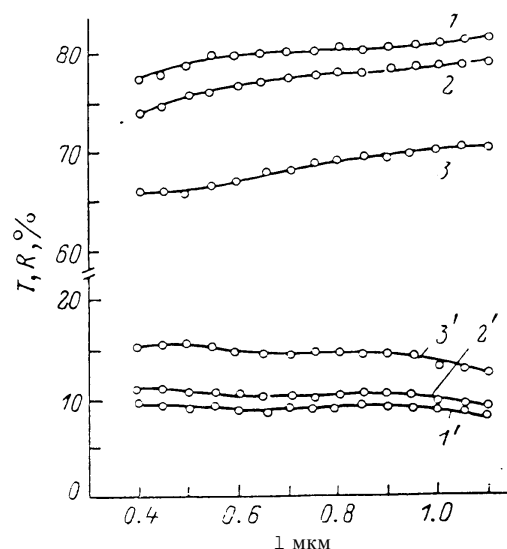


Рис. 1. Залежності T (1) і R (1) дисперсних плівок нікелю на скляних основах
1 — 3 (T) і 1' — 3' (R) відповідають розміру часток 1,5; 2,0; 3,0 нм.

Перелік тестових зразків одношарових екранів і їхніх характеристик подається у таблиці 1.

Для перевірки ефективності екранування багатошарових екранів були виготовлені зразки дво- і тришарових плівкових екранів, в яких використовувалися сполучення шарів алюмінію із шарами заліза і з міді. Параметри багатошарових покриттів наведені в таблиці 2.

У зразках 2.1-2.3 шар матеріалу з високою магнітною проникністю (залізо) є як зовнішнім, так і внутрішнім шаром відносно джерела електромагнітного поля. Таким чином, передбачалося перевірити вплив черговості шарів в екрані на ефективність його екранування.



IV. Збереженість електронних документів

Таблиця 1

№ зразка	Матеріал	t, мкм	ρ_V , Ом-см
1.0	Алюміній (0, 9)	40	$2 \cdot 10^{-3}$
1.1	Алюміній (0, 999)	10	$2 \cdot 10^{-4}$
1.2	Алюміній (0, 999)	60	$3 \cdot 10^{-4}$
1.3	Мідь	10	10^{-4}
1.4	Сталь	20	$2 \cdot 10^{-3}$
1.5	Фольга мідна	50	$5 \cdot 10^{-4}$

Таблиця 2

№ зразка	Матеріал покриття	Загальна товщина покриття, мкм	R, Ом / кв	За товщиною, мкм
2.1	Al-Fe	60	0, 2	Al — 40, Fe-20
2.2	Fe-Al	30	0, 22	Fe — 20, Al-10
2.3	Al-Fe-Al	45	0, 13	Al — 10, Fe — 20, Al-15
2.4	Al-Cu	25	0, 13	Al-10, Cu-15
2.5	Al-Cu	55	0, 1	Al — 40, Cu-15

Таблиця 3

№ зразка	Матеріал підкладки	Матеріал покриття	Товщина покриття, мкм	Період сітки, мкм
3.1	скло	Cu	50	400
3.2	гетинакс	Cu	50	400
3.3	скло	SnO ₂	0, 25	—

Таблиця 4.

Ефективність екранування електричної складової, дБ

№ зразка	Частота				МГц			
	0, 1	0, 3	0, 5	1, 0	3, 0	5, 0	7, 0	10, 0
1.0	>50			41				>70
1.1	>50			32				>70
1.2	>50			>55				>70
1.3	>50			>55				>60
1.4	>80			>80				>80
1.5	>70			>75				>80
2.1	>70			>75				>80
2.2	>50			>55				>70
2.3	>60			>70				>75
2.4	>40			>47				>55
2.5	>70			>75				>80
3.1	33	3	33	33	38	46	>50	>50
3.2	>60			>70				>75
3.3	17	14	12	12	12	11	15	10

IV. Збереженість електронних документів



Порівняльний аналіз оптично прозорих екранів проводився з використанням трьох зразків. Перший являв собою мідну ґратку на склі товщиною 50 мкм, отриману методами вакуумного напилювання і фотолітографії. Період ґратки дорівнював 400 мкм, ширина смуг — 200 мкм. Другий зразок представ-

ляв ґратку з тими ж геометричними параметрами, отриману на плівці товщиною 50 мкм фольгованого міддю гетинаксу. Третій зразок був отриманий магнетронним осадженням напівпрозорого оксиду олова товщиною 0,25 мкм на скляну основу. Дані зразків зведені в таблиці 3.

Таблиця 5. Ефективність екранування магнітної складової, дБ

№ зразка	Частота				МГц			
	0, 1	0, 3	0, 5	1, 0	3, 0	5, 0	7, 0	10, 0
1.0	0, 2	0, 4	0, 8	2, 0	5, 0	8, 0	11, 0	15, 0
1.1	0, 2	0, 6	1, 0	2, 5	7, 0	10, 4	13, 0	16, 8
1.2	4, 2	11, 0	14, 6	22, 2	33, 1	37, 9	42, 0	45, 6
1.3	0, 2	0, 7	1, 1	3, 0	7, 5	11, 0	14, 2	17, 0
1.4	0	0, 1	0, 2	0, 3	0, 8	1, 5	2, 1	3, 2
1.5	19, 1	29, 5	32, 0	38, 0	48, 1	57, 1	56, 2	45, 0
2.1	0, 3	0, 9	1, 3	2, 5	8, 0	12, 0	14, 5	17, 1
2.2	0, 2	0, 3	0, 6	1, 1	2, 6	5, 1	7, 6	9, 2
2.3	0, 4	0, 9	1, 6	3, 3	8, 0	11, 0	14, 1	17, 9
2.4	0, 2	0, 4	0, 6	2, 0	5, 5	9, 5	11, 3	14
2.5	0, 2	0, 6	1, 2	3, 0	8, 0	11, 0	14, 0	17, 0
3.2	11, 5	30, 5	35, 0	41, 0	51, 0	63, 5	50, 5	41, 0

Таблиця 6. Ефективність екранування електромагнітного поля корпусом монітора, дБ

Модель монітора	Частота					МГц					
	0,01	0, 1	0, 5	3, 0	10	30	100	300	500	800	1000
AMSTRAD	45	43	46	36	26	12	24	15	10	10	12
AMSTRAD	45	47	46	37	28	18	22	18	24	22	16
Електроніка	>60	>70	>60	43	38	20	24	31	20	25	18

Примітка: до частоти 10 МГц, включно, виміряна електрична складова електромагнітного поля.

Результати вимірів ефективності екранування електричних і магнітних полів розглянутими зразками наведені в таблицях 4 і 5.

Найуразливішим елементом ПЕОМ з огляду захисту інформації є дисплей (монітор). Тому було цікавим виміряти характеристики екранування реальних корпусів моніторів з напиленими покриттями. Основним завданням при цьому була оцінка впливу вентиляційних отворів у корпусі монітора на ефективність екранування електричної і магнітної складових електромагнітного поля. Зразками для напилювання були пластмасові корпуси моніторів «AMSTRAD» і «Електроніка». Екрануючі покриття створювалися електродуговим напилюванням алюмінію товщиною 40-50 мкм на внутрішню поверхню корпусу. Результати наведені в таблиці 6.

Аналіз експериментальних даних (табл. 4 і 5) ефективності екранування електромагнітного випромінювання одношаровими екранами показав, що ефективність екранування мідною плівкою практи-

чно не відрізняється від ефективності екранування плівкою алюмінію тієї ж товщини. Що стосується сталеві плівки, то екрануючий ефект значно нижче в даному частотному діапазоні через високий питомий опір. Як видно з таблиці 5, досить сильне екранування магнітної складової (більш 10 дБ) має місце для напиленої плівки міді з частотою від 3 МГц і вище, у той час як для суцільної мідної плівки ця частота дорівнює приблизно 100 кГц. Таким чином, різниця у частотах складає більше одного порядку величини. Причина такої відмінності полягає в структурних особливостях плівки з вакуумним напиленням. Електронно-мікроскопічні дослідження показали, що напилені плівки складаються з дрібних зерен, розміри яких залежать від різних факторів, що впливають на осадження металу на основу⁵. У середньому розмір зерна може коливатися від одиниць до десятків мікрометрів. У процесі росту плівки зерна стикаються. Однак на поверхнях зіткнення періодичність кристалічної структури металу



IV. Збереженість електронних документів

порушується і між зернами утворюється потенціальний бар'єр, який перешкоджає протіканню струму між зернами. Дані результати якісно відповідають теоретичним розрахункам⁴.

Випробовування багат шарових зразків показали, що найкращі результати дає використання екранів Al-Fe і Al-Fe-Al (зразки 2.1 і 2.3), у яких шар заліза закритий від джерела випромінювання шаром алюмінію, що знижує напруженість магнітного поля. При цьому намагнічування залізного шару не входить у насичення, що важливо для екранування на високих частотах. У цілому, багат шарові плівкові екрани показали більш низькі значення ефективності екранування магнітного поля, ніж їхні одношарові аналоги з алюмінію, що є підтвердженням теоретичних висновків⁴.

Дані з екранування електромагнітного поля перфорованими плівковими екранами показують їхню високу ефективність у порівнянні з напівпрозорими екранами на основі окису олова (табл. 3 і 4). Крім того, як видно з порівняння даних для суцільної і перфорованої плівок (зразки 1.9 і 3.2), перфорування екрана практично не знижує ефективності екранування. Отже, як було показано⁴, можливе збільшення прозорості ґратки без істотного погіршення її екрануючих властивостей.

Необхідно відзначити, що обрані як основні методи осадження покриттів, магнетронний і електродуговий методи мають певні переваги і пріоритети між собою. Так, електродугове напилювання має швидкість осадження покриттів, при всіх інших рівних умовах (тиск у робочій камері, склад плівок, тип основи т.д.), приблизно в 3 рази вищу, ніж магнетронне напилювання, що значно підвищує продуктивність процесу. Розмір зерна осаджених плівок у випадку магнетронного напилювання значно менше, що має значення для осадження провідних прозорих плівок. Звідси випливає, що магнетронний метод осадження, незважаючи на свою універ-

сальність, кращий лише для напилювання покриттів на оптично прозорі елементи екранів, а електродуговий може бути використаний для екранування елементів конструкції складної об'ємної форми, таких як корпуси ПЕОМ дисплеїв і т.п.

На підставі цього можна зробити висновок, що оптимальним варіантом екрануючого покриття для конструктивних елементів ПЕОМ є одношарові алюмінієві плівки товщиною 30-50 мкм. Осаджені на конструктивні елементи ПЕОМ плівки алюмінію дозволяють забезпечити достатній рівень екранування, рівномірність і товщину покриття, корозійну стійкість, високий рівень адгезії до полістиролу, здатність до експлуатації основи на вигин. Однак через самопасацію алюмінієвих плівок окислом алюмінію виникає проблема так званих «стиків» при складанні складових частин комплектів ПЕОМ. Дана проблема може бути вирішена шляхом осадження на поверхню захисного покриття з алюмінію тонкої плівки нікелю, або шляхом локального осадження в необхідних місцях цинку.

У цілому, дослідження показали можливість екранування електромагнітних випромінювань за допомогою технології вакуумного напилювання і тим самим запобігання витoku інформації від засобів ОТ.

Примітки

¹ Van Eck W. // Computer and Security. — 1985. — № 4. — P. 23-27.

² Маркин А.В. Безопасность излучений от средств электронно-вычислительной техники: домыслы и реальность // Зарубежная радиоэлектроника. — 1989. — № 12. — С. 102 — 124.

³ Князев Л.Н., Кечнев Б.В. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. — М.: Радио и связь, 1989. — 244 с.

⁴ Родионов М.К., Мачулянский А.В., Пашкин А.В. Анализ тонкопленочных металлических экранов // Электроника и связь. — 1998. — № 5. — С. 125-128.

⁵ Бондарь Е.А., Мачулянский А.В. Динамическая поляризуемость ультрадисперсных частиц никеля // Оптика и спектроскопия. — 1990. — Т. 69, вып. 4. — С. 876 - 880.

УДК 655.3.02

Олена Величко

СУЧАСНІ ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ В КНИЖКОВО-ЖУРНАЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Приведены данные о полиграфических материалах как для регистрации и передачи информации, так и для регистрации и сохранения информации. Сопоставляются отечественные и зарубежные полиграфические материалы для разных технологических процессов производства книго-журнальной продукции.

Український ринок поліграфічної продукції і послуг сьогодні має великий асортимент матеріалів. Завдяки широкому впровадженню продуктивних технологій і обладнання, росту числа малих підприємств, попиту на нестандартну оригінальну продукцію з елементами захисту виробника, створюються позитивні умови для відродження вітчизняного виробництва поліграфічних матеріалів.

Поліграфічні матеріали сьогодні можна розподілити на дві великі групи: матеріали для реєстрації і передавання інформації і матеріали для реєстрації і збереження інформації. Адже папір як головний носій інформації у книжково-журнальному виробництві має поряд з цим і функції збереження її. За ознакою взаємодії у технологічних процесах виробництва книжково-журнальної продукції серед матеріалів можна виділити призначені для формного виробництва, друкарського, брошурувально-палітурного, оздоблювання, опорядження. За ознакою