

УДК 655.3:574.2

Целуйко Ф.В.

Харківська державна
академія дизайну і мистецтв

СУЧАСНА ПОЛІГРАФІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ГРАФІЧНОГО ДІЗАЙНУ

Целуйко Ф.В. Современная полиграфия и экология в контексте развития графического дизайна. Статья посвящена актуальной на сегодня проблеме сохранения экологии путем изменений массового полиграфического производства. Относительно графического дизайна предлагаются способы усовершенствования технологий печати для более расширенного применения проектных возможностей объектов графического дизайна. Рассматриваются способы и пути преодоления трудностей, связанных с расходными материалами для полиграфии, а так же предлагаются варианты решения проблем, связанных с максимальным уменьшением вреда для экологии на всех этапах печатного процесса.

Ключевые слова: экология, полиграфия, печать, краски, растворители, полиграфический процесс, промышленность, СТР-технология, УФ-краски.

Целуйко Ф.В. Сучасна поліграфія та екологія в контексті розвитку графічного дизайну. Стаття присвячена актуальній на сьогоднішній день проблемі збереження екології шляхом унесення змін до масового поліграфічного виробництва. Стосовно розвитку графічного дизайну пропонуються шляхи удосконалення технологій друку для більш розширеного застосування проектних можливостей об'єктів графічного дизайну. Розглядаються способи та шляхи подолання труднощів, пов'язаних із витратними матеріалами для поліграфії, а також пропонуються варіанти розв'язання проблем, пов'язаних із максимальним зменшенням шкоди для екології на всіх етапах поліграфічного процесу.

Ключові слова: екологія, поліграфія, друк, фарби, розчинники, поліграфічний процес, промисловість, СТР-технологія, УФ-фарби.

Tzeluyko F.V. The modern printing and ecology is in the context of the graphic design development. In recent years, there has been an increasing interest in printing technologies to develop equipments and high-level printing possibilities. In the context graphic design development there are propositions to printing modernization of the graphic design objects. There are many ecological problems, which have been increased in up-today world. The article is devoted

to the issue date environmental conservation through changes in mass production. The methods provided to the article theme based on knowledgments, that support by the modern technologies. The main idea is formed on the ways to create possibilities to improve printing production. The methods and ways to overcome the difficulties associated with consumables for the printing industry, as well as being offered solutions to the problems associated with the maximum reduction in harm to the environment at all stages of the printing process. The present results are significant in society to improve the technologies in printing advertising.

Keywords: ecology, poligraphy, printing, paints, solvents, printing process, industry, CTP-technology, UV inks.

Постановка проблеми. У сучасному світі, у якому виробництво йде вперед промисловими кроками, важливо пам'ятати про таке поняття, як екологічність. Особливо актуальною зараз стає екологічність виробництва — це, крім своєї корисності для планети, ще й вельми популярно. Завдяки присутності у своїх стратегіях екологічності багато брендів-виробників підвищують свій статус і покращують імідж. Можна сказати, що екологічність — така собі фішка нашого часу, шлях до визнання і маркетингового успіху. Усе більш пріоритетними для суспільства стають екологічно чисті та енергозберігаючі технології, що використовують можливості виробництва настільки, наскільки це можливо для утилізації або ж вторинного застосування відходів, а також зниження шкоди, що завдається екології виробництвом у цілому. У порівнянні з іншими галузями, поліграфічна промисловість заподіює відносно невеликі збитки навколишньому середовищу, однак, через розміщення більшості поліграфічних підприємств у межах міст та через фактичну відсутність або недостатню розвиненість їх санітарно-захисних зон, захист навколишнього середовища є необхідною та важливою проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Викиди поліграфічних підприємств поділяються на технологічні, вентиляційні та тверді відходи. До технологічних належать викиди із сушильних систем друкувальних машин глибокого та флексографічного друку, лакувальних машин, агрегатів для пресування плівки, викиди систем та устаткування для сушки кришок та блоків. Технологічні викиди характеризуються високою концентрацією шкідливих речовин та підлягають обов'язковому очищенню. До числа вентиляційних викидів належать викиди загально-обмінної та місцевої витяжної вентиляції. Викиди місцевої витяжної вентиляції за концентрацією забруднюючих речовин близькі до технологічних викидів і також підлягають очищенню. Викиди загально обмінної вентиляції характеризуються великим об'ємом повітря та низькою концентрацією забруднюючих речовин. [2]

Кожна операція у поліграфії, фото промисловості та репродукуванні створює тверді відходи. Вони можуть складатися з відходів упаковки, таких як картон та пластики, з витратних матеріалів, таких як картриджі, та з відходів саме виробництва, наприклад, шматків паперу або плівки. Проблемні питання промислових джерел твердих відходів призвели до більш ретельного вивчення підприємствами варіантів зменшення об'ємів твердих відходів, повторного використання або повторної переробки проміжних відходів та технологічного середовища. Бажання мінімізувати кількість твердих відходів стимулює зусилля, що покладаються на повторну переробку та повторне використання матеріалів замість поховання їх на сміттєзвалищах. Існують програми повторної переробки картриджів, касет з-під плівки, одноразових камер та ін.. Повторна переробка та повторне використання упаковки також стають дедалі більш поширеними. Усе більше частин устаткування та упаковки маркується відповідним способом з метою більшої ефективної реалізації програм повторної переробки матеріалів. Раціональна автоматизація (наприклад, системи попереднього регулювання подачі фарби, пульти управління, системи суміщення та системи колориметрії) зменшує кількість макулатури та дозволяє зекономити папір та енергію.

Відходи поліграфічного виробництва можна розглядати частково як тверді побутові відходи (ТПВ), інша ж частина класифікується як промислові відходи. Основні способи знищення ТПВ – поховання та спалення. [3]

З точки зору екології поліграфічне виробництво у цілому характеризується більш сприятливими умовами для людини та навколишнього середовища, ніж велика кількість інших галузей промисловості (хімія, металургія, вугільна промисловість тощо). Однак, в залежності від технічного забезпечення поліграфічних підприємств при виконанні у них технологічних процесів, можуть відбуватися різноманітні забруднення навколишнього середовища небажаними або токсичними випарами та виділенням зважених часток, а також робочими розчинами та промивними водами. [4]

Виклад основного матеріалу дослідження

Із великої кількості різноманітних поліграфічних процесів найбільш шкідливими для людини є, насамперед, наступні:

1. Виготовлення набірно-ливарних форм високого друку та ливарних стереотипів через забруднення повітря небезпечними для людини випарами свинцю та пилу, що містить частки свинцю;
2. Виготовлення мікроцинкових друкарських форм травленням, у процесі якого вивільнюються випари азотної кислоти, а також токсичні газоподібні продукти сполук азоту; крім того, у складі промивних вод є компоненти травного розчину та продукти хімічної реакції;

3. Виготовлення біметалічних форм плоского офсетного друку на поліметалічних пластинах шляхом травлення хрому з друкуючих елементів через використання хімічного (хромового) дубителя копіювального шару, а також через хімічне травлення хрому та видалення копіювального шару;
4. Гальванічні процеси при виготовленні гальваностереотипів та офсетних формних пластин, при підготовці формних циліндрів глибокого друку та хромуванні друкарських форм цього способу друку, що супроводжуються вивільненням кислот та лугів у вигляді аерозолів, а також забрудненням промивних вод залишками робочих розчинів;
5. Друкарські процеси глибокого друку із використанням друкарських фарб із небезпечними для людини розчинниками;
6. Лакування відтисків лаками, до складу яких входять нітророзчинники.

Друкарські та брошурно-палітурні процеси (за виключенням глибокого друку) характеризуються набагато меншою токсичністю у порівнянні з вищезгаданими процесами. Основними забруднювачами друкарських та брошурно-палітурних цехів є:

- паперовий та картонний пил у вигляді часток розміром менш ніж 10 мкм, що знаходяться тривалий час у підвищеному вигляді та потрапляють до легень людини;
- випари розчинників сполучних друкарських фарб при проходженні паперової стрічки через сушильне обладнання (повітродувне, або інфрачервоне) рулонних багатобарвних машин плоского офсетного друку.

Концентрація шкідливих речовин у повітрі поліграфічних підприємств, а також у відпрацьованих розчинах та промивних водах, що спускаються у сантехнічні мережі та у водойми, не повинні перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК), встановлених нормативно-технічною документацією. Виконання цієї умови є обов'язковим при експлуатації існуючих та побудові нових поліграфічних підприємств. Покращення екології поліграфічного виробництва здійснюється за двома напрямками:

- а). виключення або зменшення екологічної шкоди існуючих технологічних процесів;
- б). розробка та запровадження сучасних екологічно чистих (а в кращому разі — безвідходних) автоматизованих технологій.

Найбільші друкарні не так давно почали переходити на СТР-технології, що працюють за схемою «РС — друкована форма». Ця розробка полягає в тому, що власне макет в електронному вигляді, оминаючи стадію виведення кольороподілених діапозитивів і їх експонування, виводиться конкретно на формні пластинки. Завдяки використанню цієї технології істотно

знижується або зовсім виключається використання фотоматеріалів і фотохімікатів. Мінімізуються технічні відходи паперу і витрата фарби завдяки найвищій точності поєднання фарб, знижується собівартість готової продукції. Однак СТР-технологія потребує особливої, далеко не дешевої хімії, до якої треба пристосовуватися, а одержувані пластини менш стійкі до тиражу, оскільки їх не можна випалювати. Із цієї причини в СТР існують серйозні проблеми з використанням УФ-фарб. Кілька слів треба сказати про органічні та неорганічні речовини, що застосовуються у поліграфічному виробництві.

Розчинники

Органічні розчинники використовуються для виконання цілої низки робіт у поліграфії. При цьому, основні проблеми пов'язані із розчинниками, що використовуються для очистки друкарських машин та іншого устаткування, використовуються у якості розчинних агентів у типографських фарбах та виконують функцію добавок у зволожуючих розчинах. Окрім загальної проблеми, пов'язаної з вивільненням летких органічних сполук (ЛОС), можливе виникнення проблеми, зумовленої зберіганням деяких можливих компонентів розчинників у навколишньому середовищі.

Значна кількість поліграфічних операцій потребує вдосконалення водо-основних матеріалів для того, щоб забезпечити їх ефективне конкурування із речовинами, що мають в основі розчинники. Технологія використання друкарських фарб високої твердості (High-solids ink) також може призвести до скорочення використання органічних розчинників.

Кількість виділень, створених розчинниками, може бути зменшена за рахунок зниження температури при змочуванні зволожувальними розчинами. Випари розчинників можуть концентруватися у системах конденсації. Ці системи складаються з теплообмінників, після яких встановлено фільтри або електростатичні осаджувачі. Перед остаточною утилізацією конденсат проходить крізь масляно-водний сепаратор. На великих підприємствах для знищення виділених розчинників можуть використовуватись спалювачі (так звані камери догорання).

Відходи фотоматеріалів. Срібло

Під час чорно-білої та кольорової фотообробки срібло вивільнюється у деякі розчини, що беруть участь у обробці.

Важливо враховувати токсичність срібла для навколишнього середовища, щоб правильно пересувати та утилізувати такі розчини. Хоча іон вільного срібла володіє високою токсичністю для водного середовища, у складених формах (сполуках), таких як стоки фотообробки, його токсичність значно нижча. Солі срібла — хлорид, тіосульфат та сульфід, що звичайно утворюються у процесі фотообробки, мають більш ніж на чотири порядки

меншу токсичність, ніж нітрат срібла. Срібло має значну схожість з органічними речовинами, мулом, глиною та іншими матеріалами, які зустрічаються у природних середовищах. Це послаблює його потенційну дію на водні системи. При такому надзвичайно низькому рівні іонів вільного срібла, що виявляються у стоках фотообробки та у природних відходах, достатньою мірою, що застосовується для захисту навколишнього середовища, є використання технології контролю, що відповідає тій сполуці срібла, яка використовується у фотопроцесі.

Склад стоків фотообробки варіюється у залежності від процесу, що здійснюється: чорно-білого, кольорового, зворотнього, або деякої їх комбінації. Вода займає 90-99% об'єму стоків, а більша частина залишку складається з неорганічних солей, що виконують функції буферів та фіксуючих агентів, халатних сполук іонів та органічних молекул, які слугують проявними агентами та антиоксидантами. Основні метали, які теж присутні у стоках фотообробки — срібло та залізо.

Відходи фотоматеріалів (фотоплівка, фотопapіp) доволі часто спалюють, до того ж, не завжди у спеціально обладнаних печах, а твердий залишок (попіл) збирають та відправляють на переробку для вилучення срібла. Такий спосіб вилучення срібла із твердих відходів призводить до забруднення атмосфери і, крім того, до повної втрати плівок, як правило, триацетатної. До 10% срібла втрачається з димом, а злиток, що утворюється при горінні, ускладнює подальшу переробку для вилучення вторинного срібла. В останні роки було проведено дослідження та розробки методів регенерації срібла з твердих відходів, що дозволили б зберегти основу плівок для повторного використання і, до того ж, не забруднювати атмосферу. Існує декілька методів переробки фотоматеріалів, основною метою яких є вилучення з них срібла.

Поліграфічні лаки і фарби

Основною проблемою при поліграфічному виробництві є лакофарбова складова процесу друку. Споживання поліграфічних лаків і фарб набагато менше, ніж, наприклад, на будівельних підприємствах, однак необхідно враховувати вплив поліграфічних лаків і фарб на екологію. Насамперед слід звернути увагу на леткі органічні речовини, у поліграфії в основному представлені розчинниками і фреонами. Розчинники в друкарнях зустрічаються майже у всіх процесах — вони перебувають у складі розріджувачів і деяких фарб, які, наприклад, використовуються для глибокого друку. Також без розчинників не обходяться і офсетні фарби гарячої сушки. Крім цього, великим є відсоток використання спиртових розчинників, через які величезна кількість друкарень стикається із забрудненням робочої зони парами шкідливих речовин, що досить небезпечно не тільки для екології, а й для здоров'я працівників друкарень.

Саме тому зниження викидів летких органічних речовин — це актуальна тенденція для поліграфії зокрема і для лакофарбової промисловості в цілому. Пропонується безліч рішень для окремих продуктів. Так, наприклад, розчинники можуть бути використані повторно після фільтрації або регенерації завдяки використанню в процесі виробництва автоматичних установок для фільтрації змиваючої речовин, які дозволяють повторно використовувати близько 80% речовини. Також для подолання проблем при використанні розчинників у поліграфії можна відмовитися від них зовсім, використовуючи фарби на водяній основі або з високим сухим залишком. Проте слід пам'ятати, що ці матеріали також містять до 5% розчинників, які, хоч їх зазвичай і відносять до біологічно придатних, усе ж є розчинниками.

Ще одним рішенням проблеми екологічної поліграфії є використання фарби, що складається з речовин, що розкладаються у природному середовищі. Зараз в офсетному друці широко застосовуються рослинні олії замість мінеральних, наприклад, лляне, рапсове або соєве. Для виробництва УФ-фарб використовуються рослинні олії, що пройшли належну хімічну модифікацію.

Говорячи про УФ-фарби, слід зауважити, що технологія їх використання може бути корисною не тільки з точки зору їх безпосереднього застосування (при охолодженні гарячим повітрям розчинники випаровуються в сушильних пристроях і майже повністю спалюються), але і з погляду застосування відходів процесу, одним із яких можна назвати гаряче повітря, яке за допомогою теплообмінників цілком може бути застосоване у вигляді опалення або підігрівання води.

Висновки

Слід відзначити, що користь для екології можна витягти з основних відходів поліграфічної промисловості. Використані ємності з-під фарб, в основному залізні, цілком можливо здавати на металобрухт для подальшої переробки та вторинного застосування. Використання ємностей великих розмірів у поєднанні зі спеціалізованими насосами й системами трубопроводів для фарб істотно знижує кількість відходів. Макулатура, втулки від рулонів, інші подібні матеріали цілком піддаються переробці та вторинному застосуванню.

І, звичайно ж, не слід забувати про автоматизацію виробництва в поєднанні з розумною організацією простору і робочого процесу, що дозволяє істотно знизити витрати паперу й енергії.

Наостанок важливо сказати, що багато проблем екологічного характеру в поліграфічній галузі виникають унаслідок певних економічних чинників. Споживачі поліграфічної продукції все ще недостатньо забезпечені для того, щоб використовувати екологічно чисті ресурси, які мають високу собівартість, що призводить до неконтрольованого використання неякісних і

шкідливих матеріалів. Замовники друкарень бажають отримати максимальний прибуток, часто жертвуючи якістю поліграфії.

У той же час не слід забувати й про те, що стандарти і вимоги до безпеки поліграфії часто застарілі, оскільки при високому темпі розвитку поліграфічних технологій вони просто не встигають оновлюватися. А в країнах пострадянського простору ці вимоги і зовсім ідуть у глиб радянських стандартів.

І все ж, якщо замислитися серйозно, екологічна спрямованість важлива. Вона є особливо актуальною в галузях промисловості, які використовують шкідливі матеріали при високих темпах і обсягах виробництва. Серед них, звичайно ж, своє місце посідає і поліграфія. Для того щоб зрозуміти, яким чином можна знизити шкідливість поліграфічного виробництва для екології, слід розглянути, які ж дії реально зробити на різних етапах поліграфічного процесу.

Література:

1. Блинов Л.Н., Иванов А.В. Физико-химические основы полиграфического производства. (учебное пособие) // Л.Н. Блинов – С.-Петербург, 2011. – 352 с.
2. Макаров А. Экологический вызов и полиграфия / А.Макаров // Курсив // 2013. — № 4. — С. 2—6.
3. Полянский Н.Н. Основы полиграфического производства // Н. Полянский, - М.: 1990. – 358 с.
4. Шмаков А. СТР-технология, приятная во всех отношениях / А. Шмаков // КомпьюАрт. — 2002. — № 8. — С. 14.
5. ХайдиТоливер-Нигро. Технологии печати / Толивер-Нигро. — Х.—М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006.— 232 с.