

# АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОЛІГРАФІЧНИХ І ВИДАВНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

УДК 655.254.245

Г. Д. ТОЛСТОЙ

## АВТОМАТИЗАЦІЯ РЕДАКЦІЙНО-НАБОРНИХ І ДРУКАРСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕОМ

Застосування електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) для автоматизації редакційно-наборних і друкарських процесів з кожним роком зростає. Використання ЕОМ супроводжується зміною традиційних технологій та устаткування. Аналіз застосування ЕОМ протягом останніх 10—15 років показує, що вони переходять з розряду обслуговуючих засобів в основні (робочі).

Середина 60-х початок 70-х років ознаменувались застосуванням у видавничій справі перших ЕОМ (1965 р.) [4], дисплеїв (1970 р.) та оптичних читаючих пристроїв (ОЧП) (1965 р.). Перші ЕОМ наносили текст на перфострічку, яка керувала лінотипом, що набрав текст і видливав рядки. Система ЕОМ—лінотип не була досконалою через низьку швидкість роботи лінотипа. Більш ефективним виявилось поєднання ЕОМ з фотонаборними машинами (ФНМ), при якому стрічка, виготовлена на ЕОМ, керувала роботою оптико-механічного пристрою, що переносив рядки тексту на фотоматеріал вже в перших системах із швидкістю 500 літер за секунду.

Намагання спеціалістів усунути проміжні механічні пристрої з їх невисокими динамічними якостями при великих швидкостях руху сприяли створенню систем відтворення тексту за допомогою ЕОМ безпосередньо на екрані електронно-променевої трубки (ЕПТ). Текст з екрану ЕПТ переноситься на світлочутливий матеріал, після чого використовується з застосуванням традиційної технології. Вже у 1970 р. одержували високу якість тексту при швидкостях до 1000 літер за секунду. Такої швидкості було досить для набору книги середнього обсягу менше, ніж за годину.

В автоматизованих системах фотонабору вже сьогодні можливе представлення в пам'яті ЕОМ шрифтового забезпечення в цифровій формі, що збільшує їх технологічну гнучкість. Реалізовані вже можливості електронної трансформації знаків у фотонаборних системах.

На сучасному етапі ФНМ перестають бути центральною частиною наборних систем і починають виконувати функції периферійних пристроїв. Продуктивність сучасних ФНМ досягає двох і більше мільйонів знаків за годину.

Одною з характерних тенденцій розвитку фотонаборних систем є створення універсальних комплексів, що забезпечують необхідну обробку текстів та ілюстрацій з наступною версткою на повний формат сторінок і фотомонтажів, придатних для копіювання на формні пластини.

Різноманітність застосувань таких систем викликає необхідність їх модульної побудови, що дає змогу добиватись потрібного апаратно-програмного забезпечення конкретної конфігурації системи.

З самого початку застосування ЕОМ для обробки тексту виникла необхідність таких швидкостей вводу і виводу інформації, які б певною мірою відповідали швидкодії ЕОМ. Для вводу були застосовані різноманітні скануючі пристрої. Практика показала, що застосування ОЧП підвищує швидкість читання рукописів при автоматичному наборі, ніж вручну. При цьому виключається ручна робота на перфораторах. Очікують, що застосування ОЧП усуне клавіатурне кодування тексту, що в свою чергу змінить існуючу технологію набору. Обробка тексту на перфораторах або наборних машинах стане непотрібною, частина робіт, яку виконують у наборних цехах, перейде у видавництво.

Тепер ОЧП застосовують, головним чином, у газетному виробництві. Вже сьогодні за даними зарубіжних спеціалістів при щоденному завантаженні ОЧП до 1 млн. знаків і швидкості зчитування 40 знаків за секунду він заміняє від 12 до 20 друкаррок.

У друкарнях США, наприклад, лазерні пристрої використовують для набору газетної і журнальної продукції. Системи мають дзеркало, що обертається, яке сканує друкований текст випромінюванням гелій-неонового лазера. З фотодіода, що реєструє відбите випромінювання, сигнал надходить у міні-ЕОМ, яка видає перфострічку для керування наборною машиною [5].

Лазерні скануючі пристрої конкурують з нелазерними ОЧП і можуть одночасно зчитувати декілька рядків тексту. У багатьох зарубіжних агентствах друку фотографії передають і приймають за допомогою лазерних факсимільних систем. Оскільки лазерні скануючі пристрої суміщуються з ЕОМ, спеціалісти вважають, що лазерні знайдуть застосування в єдиній автоматизованій системі друку.

На початку 70-х років багато газет відмовилось від лінотипного набору, який використовувався ще з 90-х років минулого століття, і застосовують комплексні системи редагування та друкарського набору, керовані ЕОМ. Подібні системи, здатні виконувати всі операції, зв'язані з набором і версткою видань. Текст, що набирається, надходить з ОЧП без буферних клавішних пультів або від дистанційних пристроїв, які використовують для передачі тексту лінії зв'язку. Текст запам'ятовується в системі швидкодіючих дискових накопичувачів. Редагування тексту або зведення його до заданого формату здійснюється за допомогою екранних терміналів (ЕТ). Система автоматично розбиває текст на рядки, робить переноси слів і виключку рядків, готуючи його

для вводу в швидкодіючі фотонаборні пристрої, на виході яких одержують дані, придатні для виготовлення макета сторінки чи полоси [3].

Застосування нових моделей фотонабірних пристроїв, в яких дані про кожний знак зберігаються в пам'яті ЕОМ і відтворюються на екрані ЕПТ, звідки вони проєктуються безпосередньо на фотоматеріал, дає змогу здійснювати набір із швидкістю від 150 до 1000 рядків за хвилину.

Застосування ОЧП сприяє вдосконаленню редакційно-видавничих і поліграфічних процесів, значно скорочує трудозатрати внаслідок автоматизації найбільш трудомісткого клавіатурного процесу.

Перші пристрої для редакційної і наборно-технічної обробки текстової інформації (1970 р.) працювали за такою схемою. Текст вводився в пристрій з шестидоріжкової стрічки і синхронно зі зчитуванням висвічувався на екрані ЕТ. Після заповнення екрана зчитування продовжувалось у запам'ятовуючій пристрій (ЗП). За допомогою командних клавіш можна було вставляти, замінювати або усувати окремі знаки, слова та цілі речення, а клавішею «перфоратор» надсилати текст, що міститься в ЗП, на перфорацію.

Відтворення тексту на екрані ЕТ заміняє, таким чином, машинописні копії на папері. Виклик необхідного матеріалу для коректури та редагування здійснюється на окремих ЕТ (редактора та коректора).

У комплексах редакційно-видавничих систем використовують і більш прості окремо працюючі пристрої — візуалізатори (В), які можуть мати, наприклад, ЗП місткістю 32 знаки і служать засобом перевірки ідентичності набраного тексту й оригіналу. В цей час з пам'яті за допомогою екрана знаки перед виводом їх на перфорацію можна відкоригувати. Інші В з такою ж місткістю ЗП існують для показу прогамованих знаків і команд. Шриффт, що висвічується на екрані, має висоту 9,8 мм. Знаки, які висвічуються на екрані В, можна виправити (замінити, усунути) до перфорації.

Переваги коректури та редагування на екранах ЕТ полягають у можливості попередньої коректури ще не набраного тексту, усуненні післянаборної коректури, простоті обслуговування і високій продуктивності коректури.

Значний інтерес становлять системи з ЕТ табло, розміри якого досягають формату газетної сторінки, і зі світловим олівцем, що використовуються для пополосної верстки газет. ЕТ зв'язаний з пам'яттю ЕОМ, яка зберігає весь текст і розміри ілюстрацій. Оператор визначає, де повинна розпочинатися стаття. За його командою ЕОМ обчислює обсяг матеріалу та висвічує на екрані точні межі площі, яку він займає. Використовуючи засоби управління, оператор може міняти форму і місце площі, а ЕОМ при цьому показує, чи поміститься матеріал на цій площі. Кінцевим результатом роботи системи є штрихова схема зверстаної полоси на екрані. Згідно з командою система починає надсилати функціо-

нальні коди у ФНМ. Аналогічні пристрої застосовують для технічного оформлення і верстки текстового й акцидентного набору. Таким чином, при ЕТ редагуванні коректура та верстка здійснюються без використання матеріального тексту.

Намагання узгодити швидкодію ЕОМ з швидкістю виводу з неї оброблюваної інформації призвели до появи різноманітних швидкісних друкуючих пристроїв. Серед пристроїв для створення єдиної електронної друкуючої системи можна назвати голкоматричні, екранно-матричні, струминні та спеціальні циліндричні пристрої.

Голкоматричні пристрої — це поверхня, утворена густо розміщеними металічними голками-електродами, на які ЕОМ за допомогою імпульсів передає електричні заряди, що створюють в сукупності електростатичне зображення букв і цифр, які передаються на папір, що переміщається перед голками і покритий окисом цинку. Зображення проявляється нанесенням на папір пігменту-тонеру. Такі пристрої здатні видрукувати до 1000 і більше літер за секунду. Відстань між голками-електродами 0,2...0,3 мм. Голки-електроди відділені діелектриком з високим опором. Відстань між папером і вершинами голок в окремих пристроях не перевищує 0,1 мм.

В екранно-матричних пристроях електроди з тонкого дроту вмонтовуються в екран ЕПТ. Кінці електродів виведені на його поверхню. При розгортці електронний промінь пробігає по кінцях дротяних електродів, а електрони, проходячи по голках, осідають на поверхні паперу з діелектричним покриттям. Папір неперервно рухається повз екран ЕПТ.

Такі пристрої вже 10 років тому передруковували текст зі швидкістю 20 тис. літер за секунду. Останнім часом з'явилися екранно-матричні пристрої, що друкують зі швидкістю 50 тис. літер за секунду, яке еквівалентне друкуванню семи книг середнього обсягу за хвилину.

У струминних пристроях для друкування використовують напрямлений струмінь електростатично заряджених крапельок фарби. Кожна крапелька спрямовується імпульсами від ЕОМ і наносить на папір малесеньку крапку. Так крапка за крапкою утворюють відповідні букви і цифри.

Перспективність струминного друку полягає в його сумісності з ЕОМ. Спочатку (50-ті роки) струминні пристрої застосовували для запису осцилограм, пізніше — для маркіровки виробів. У середині 70-х років струминні пристрої вже використовували для друкування тексту, штрихових і тонових ілюстрацій. Подібні пристрої на першому етапі дають змогу виготовляти просту поліграфічну продукцію. Відомі струминні пристрої, які працюють зі швидкістю 48 тис. знаків за секунду або 45 тис. рядків за хвилину.

Проведені спроби багатоколірного друку. Чотирифарбова репродукція формату 300×450 см виготовлена за 50 хв. Багатоколірний відбиток можна видрукувати з використанням сопел, що

живляться різними фарбами або за допомогою одного розпилювача фарби, довжина якого дорівнює ширині паперової стрічки. Пневматичний пристрій в останньому випадку регулює повітряні потоки в окремих повітропроводах і пропускає до форсунки фарби залежно від характеристик кольору в кожній точці оригіналу при його скануванні [2].

У струминному пристрої фарба видавлюється через сопло з отвором у декілька десятків мікрометрів. Сопло під дією п'єзоелектричного вібратора вібує поздовж своєї осі з частотою в декілька десятків кілогерц. Завдяки цьому утворюється тонкий струмінь фарби. Поле високої напруги між соплом і кільцевим електродом витягує струмінь фарби і робить його ще більш тонким. Внаслідок цього утворюються рівні за величиною крапельки, що летять на однаковій відстані одна від одної і, проходячи через електричне поле, заряджуються від'ємними електричними зарядами. Значення заряду залежить від сили електричного поля і електростатичної місткості крапельки. Швидкість струменя фарби пропорційна силі електричного поля між соплом і прискорюючим кільцевим електродом. Заряджені крапельки фарби скеровує у потрібному напрямку електростатична відхиляюча система (відхиляючі електроди). Генератор знаків подає попередньо запрограмовану напругу для вертикального та горизонтального відхилення струменя, внаслідок чого на паперовій стрічці відтворюється відповідний знак [7]. Крапельки фарби розміщуються на папері таким чином, що створюється видимість неперервних ліній, а не окремих крапок. Фарба нагнічується в сопло насосом під тиском  $0,2 \dots \dots 0,3 \text{ Н/см}^2$  [6].

В експериментальних струминних друкуючих пристроях використовується від 75 до 185 струменів на сантиметр. Вони можуть утворювати до 80 тис. крапельок за секунду. Швидкодія таких пристроїв збігається зі швидкістю ЕОМ і досягає 150 тис. знаків за секунду, або 70 тис. рядків тексту за хвилину. Спеціалісти вважають, що струминний друк можна застосовувати в газетному виробництві.

Імпульси від ЕОМ у спеціальних циліндричних пристроях створюють скрите електростатичне зображення на селеновій поверхні циліндра, що має спеціальну ізоляцію, яка утримує електростатичні заряди, внаслідок чого забезпечується багатотипражне друкування. В експериментальних умовах досягнута швидкість паперової стрічки близько 7 м/с.

Пропонують також використовувати формний циліндр, покритий напівпровідниковою композицією на основі селену, телуру і талію, здатної запам'ятовувати дію лазерного променя. Лазерний промінь, керований ЕОМ, відтворює на поверхні циліндра зображення, яке фіксується за рахунок переходу композиції під дією променя з аморфного стану в кристалічний. Кристалізація напівпровідникового шару супроводжується зменшенням об'єму [2].

Для утворення на поверхні циліндра нового друкуючого зображення форма в автоматичному режимі промивається, очищається

від фарби, знищується старе зображення і одночасно наноситься нове. Старе зображення може бути повністю зняте обробкою поверхні випромінюванням лазера більшої енергії і з більш коротким імпульсом дії, ніж запис зображення, або загальним засвічуванням формного циліндра інтенсивним ультрафіолетовим випромінюванням від кварцевої лампи. При цьому відбувається зворотний перехід напівпровідникової композиції у місцях розміщення друкуючих елементів з кристалічного стану в аморфний. Одночасно записується нове друкуюче зображення іншим лазерним пристроєм.

Застосування цього пристрою забезпечить друкування всього видання у неперервному режимі з друкарської форми, що постійно змінюється згідно з командами від ЕОМ.

Очевидно, що поява нових видів друку (особливо струминного та електрографічного) викличе в найближчі 10—15 років радикальну зміну техніки друкування. Спеціалісти вважають, що найбільш досконалою і ефективною стане кодова цифрова друкуюча машина. Її використання дасть змогу не лише вирішити проблему неперервного друкування видань, але й змінити образ поліграфічного підприємства майбутнього.

При реалізації інтегральних друкарських систем (ІДС) великого значення набуває проблема зберігання інформації про видання і швидкий пошук потрібного матеріалу. Вважають, що для цього будуть створені банки даних з віртуальною пам'яттю [1]. Оператор, вводячи інформацію на магнітні диски чи барабани, присвоює кожному матеріалу відповідний інформаційний індекс. Віртуальна пам'ять дасть змогу швидко розподілити одержану інформацію у потрібній послідовності при підготовці видання. Доступ до будь-якої комірки віртуальної пам'яті займатиме від 3 до 15 мс. Значна кількість інформації до банку даних ІДС надходить по лінійх єдиної системи зв'язку, телефонних, телеграфічних і радіорелейних космічних каналах. Одержана інформація накопичуватиметься на магнітних дисках, а пізніше і голографічних носіях, які забезпечують високу щільність запису.

**Список літератури:** 1. *Защук И., Пяткова Е.* Книгопечатание XXI века. Электронный наследник наборщика. — Техника молодежи, 1975, № 1. 2. *Лапатухин В. С.* Способы печати. Проблемы классификации и развития. — М.: Книга, 1976. 3. *Либсон Л. С., Бушкофф А. Л.* Компьютеризация процессов редактирования и типографского набора. — Электроника, 1974, № 11, 4. *Лесинг Л.* Электронная полиграфия. Еженедельное обозрение иностранной прессы. — За рубежом, 1970, № 22 (519). 5. Применение лазерной техники в полиграфии США. — Экспресс-информация ЦНИИ: Электроника, 1976, вып. 43 (1266). 6. *Савева Н. Н.* и др. Печатающие устройства. — М.: Машиностроение, 1977. 7. *Яблоков М. Н., Нечипоренко Н. А.* Заметки о полиграфии США. — М.: Книга, 1975.

The paper deals with the computerizing of the editorial composing and printing process as well as with the influence of the computers used on the changing of the traditional technological processes and the equipment installed for this purpose.

Стаття надійшла в редколегію 12 лютого 1980 року