



АНАЛІЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ У ТИПОГРАФІЯХ

Вовк О.В., доцент, кафедра МСТ, ХНУРЕ
Григор'єв О.В., професор, кафедра МСТ, ХНУРЕ
Усіков О.Д., магістрант, кафедра МСТ, ХНУРЕ

Abstract. *The thesis examines automated planning systems used in printing houses and their role in managing production processes. The main functions of such systems, including order processing, workflow coordination, scheduling, and resource allocation, are analyzed. Particular attention is paid to the benefits and limitations of integrating MIS and standardized data exchange models into print production. It is shown that automated planning improves productivity, transparency, and production stability.*

Keywords: *printing house, automated planning, production workflow, MIS, scheduling, XJDF.*

Сучасні поліграфічні підприємства функціонують в умовах високої динаміки замовлень, скорочення виробничих циклів, широкої номенклатури продукції та необхідності забезпечення стабільної якості друкованої продукції. За таких умов традиційні підходи до ручного або частково автоматизованого планування вже не забезпечують достатнього рівня оперативності та узгодженості між окремими етапами виробництва. Саме тому дослідження систем автоматизованого планування (APS) виробничих процесів у типографіях є актуальним як у науковому, так і в прикладному аспектах [1, 2].

Метою роботи є дослідження функціональних можливостей систем автоматизованого планування виробничих процесів у типографіях, а також обґрунтування доцільності впровадження таких систем на поліграфічних підприємствах різного масштабу, зокрема в малих і середніх друкарнях.

Типографія є складною виробничою системою, у якій необхідно координувати додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси. Планування охоплює приймання замовлення, визначення маршруту його проходження, розподіл робіт між обладнанням, контроль строків і завантаження виробництва. Помилки на цих етапах призводять до простоїв, порушення строків виконання та зростання собівартості. Як показано у працях з організації виробництва та управління ресурсами, ефективність використання потужностей підприємства істотно залежить від якості координації операцій, врахування обмежень і своєчасного прийняття рішень [1, 2].

APS в поліграфії зазвичай реалізуються у вигляді MIS-, ERP- або workflow-систем, які забезпечують централізоване управління даними про замовлення, ресурси та технологічні операції. Вони дають змогу автоматично формувати виробничі завдання, координувати послідовність операцій і коригувати план у разі зміни умов виробництва. Важливу роль у цьому процесі відіграє процесний підхід до управління, що дозволяє розглядати друкарню як єдину систему взаємопов'язаних операцій, а не як набір окремих виробничих дільниць [3, 4].

Важливою перевагою автоматизованого планування є підвищення прозорості виробництва. Цифровий опис замовлення містить параметри продукції, маршрут



проходження, контрольні точки та виробничі параметри, які можуть передаватися між різними програмними й технічними компонентами системи. Для інтеграції між MIS, додрукарськими системами, друкарськими машинами та післядрукарським обладнанням важливими є стандартизовані підходи обміну даними, зокрема JDF/XJDF [5-7], які забезпечують узгоджене передавання службової й технологічної інформації в поліграфічному середовищі. Узагальнену схему функціонування APS виробничих процесів у типографії наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема функціонування APS виробничих процесів у типографії

Автоматизовані системи забезпечують календарно-оперативне планування з урахуванням терміновості замовлення, технологічного маршруту, доступності обладнання, тривалості переналагоджень, наявності матеріалів і завантаженості виробництва. Це дає змогу формувати більш обґрунтований графік робіт і оперативно коригувати його у разі відхилень. Особливо важливою ця функція є для друкарень малого та середнього розміру, де одна й та сама виробнича дільниця часто обслуговує різнотипні замовлення, а помилки в плануванні одразу впливають на строки виконання та фінансовий результат [8, 9].

Сучасні системи автоматизованого планування доцільно оцінювати за рівнем інтеграції з обладнанням, гнучкістю налаштування, підтримкою стандартів обміну даними, можливостями моніторингу та адаптацією до потреб конкретного підприємства. Для великих поліграфічних комплексів критичною є глибока інтеграція всіх виробничих ділянок, тоді як для малих і середніх друкарень першочергове значення мають простота впровадження, прозорість контролю замовлень, підтримка диспетчеризації та можливість швидкого перепланування. Аналогічні тенденції простежуються і в сучасних дослідженнях цифрових систем управління поліграфічним виробництвом та комунікаційними процесами підприємства [4, 9]. Водночас упровадження таких систем супроводжується певними труднощами. Ефективність автоматизованого планування залежить від якості первинних даних, рівня інтеграції із наявним обладнанням та готовності персоналу працювати в новій логіці управління виробництвом. Крім того, для окремих видів поліграфічної продукції важливим є поєднання систем планування з модулями контролю якості, оскільки стабільність виробничого процесу



безпосередньо впливає на кінцевий результат виготовлення друкованої продукції та пакування [10]. Досвід дослідження цифрових рішень у галузі також показує, що саме коректний опис технологічних маршрутів і дисципліна внесення даних визначають реальний ефект від автоматизації [4, 8].

APS виробничих процесів у типографіях – важливий інструмент цифрової трансформації поліграфічного підприємства, який забезпечує централізацію даних про замовлення, покращує координацію між етапами виробництва, підвищує точність календарно-оперативного планування та зменшує вплив людського фактору [1, 3]. Найбільш відчутний практичний ефект такі системи можуть дати на малих і середніх поліграфічних підприємствах, де обмеженість ресурсів вимагає особливо точного розподілу завдань між обладнанням і працівниками [2, 9].

Практична цінність впровадження полягає у зменшенні простоїв, скороченні часу реакції на зміну пріоритетів замовлень, кращому контролю строків виконання та підвищенні прозорості виробничого процесу для керівництва. Доцільно впроваджувати такі системи поетапно: спочатку описати основні виробничі маршрути, далі оцифрувати параметри замовлень і ресурси, після чого переходити до автоматизації календарного планування та моніторингу виконання. Такий підхід знижує ризики впровадження і дає змогу отримати реальний організаційний результат навіть без повної модернізації всього обладнання [2, 7].

Перспективою подальшого розвитку є використання накопичених виробничих даних для прогнозування строків виконання, виявлення вузьких місць і формування більш адаптивних сценаріїв завантаження обладнання. Це створює основу для переходу від автоматизованого планування до інтелектуалізованого управління поліграфічним виробництвом, а також для інтеграції планування з цифровими інструментами контролю якості, комунікації та виробничої аналітики.

Список літератури

1. Missbauer, H., & Uzsoy, R. (2020). Production planning with capacitated resources and congestion. Springer. <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-13751992-04b3a6849b.pdf>.
2. Вовк, О.В. (2022). Організація виробничого процесу на поліграфічному підприємстві «Формат-Харків». Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Інновації: монографія. (с. 5-36). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».
3. Weske, M. (2007). Business process management: Concepts, languages, architectures. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-73522-9>.
4. Slutskin, M., & Vovk, O. (2025). Analysis of information technologies for communication management in a printing company. Management Information System and Devises, 4(187), 180-188. <https://doi.org/10.30837/0135-1710.2025.187.123>.
5. CIP4.org (2022). XJDF – Building block for the “Printing Industry 4.0”. https://www.cip4.org/files/cip4-2022/Documents/ICS%20Documents/XJDF/CIP4_XJDF%20%E2%80%93%20Building%20blocks%20for%20the%20Printing%20Industry%204.0.pdf.
6. CIP4.org (2020). JDF specification 1.7. <https://www.cip4.org/files/cip4-2022/Documents/Specifications/JDF%20Specification%201.7.pdf>.
7. CIP4.org (2023). Workflow automation in the graphic arts industry. <https://www.cip4.org/files/cip4-2022/Documents/Workflow%20Automation/Presentations/Workflow%20Automation.pdf>.
8. Вовк, О.В., Гаращук, Є.В., & Григор'єв, А.В. (2025). Дослідження автоматизації поліграфічного виробництва за допомогою цифрових систем управління. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 84-85).
9. Гаращук, Є.В., & Вовк, О.В. (2026). Аналіз цифрових систем управління поліграфічним виробництвом. Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. (с. 159).
10. Чеботарьова, І.Б., Вовк, О.В., & Чеботарьов, Р.І. (2024). Автоматизація процесу визначення рівня якості флексографічного друку пакування. Інформаційні технології у сучасному світі. (с. 186-187).