

УДК 655.02+65.011.56

ІНТЕРНЕТ АНАЛІЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ З ВИРАЖЕНИМ АНАЛІТИЧНИМ АПАРАТОМ

П.І. Шепіта

Українська академія друкарства
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

Автоматизовані системи керування, що впроваджуються на виробництвах різних галузей і зокрема й поліграфічної, спрямовані на те що б звільнити людину – працівника від безпосереднього завдання керувати виробничим процесом та перекладають ці функції на пристрої і вузли, що входять до складу автоматизованих систем. Проведено аналіз інтернет ресурсів, електронних та друкованих джерел даною тематикою. Уточнено критерії та розширено класифікацію автоматизованих систем керування поліграфічним обладнанням. Опрацьовано основні функції керуючих систем. Автоматизовані системи керування, що впроваджуються на виробництвах різних галузей і зокрема й поліграфічної, спрямовані на те що б звільнити людину – працівника від безпосереднього завдання керувати виробничим процесом та перекладають ці функції на пристрої і вузли, що входять до складу автоматизованих систем. Проаналізовано технічні вимоги до вибору АСК, що дало змогу визначити особливості опрацювання робочих потоків поліграфічного підприємства.

Ключові слова: АСУ ТП, інформаційно обчислювальна система, виробничі процеси, поліграфія, керуюча система.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У своїй загальній структурі, керування передбачає проходження чотирьох основних етапів (рис. 1), які є базовими для всіх систем керування і не залежать від галузі застосування [1, 2, 3].

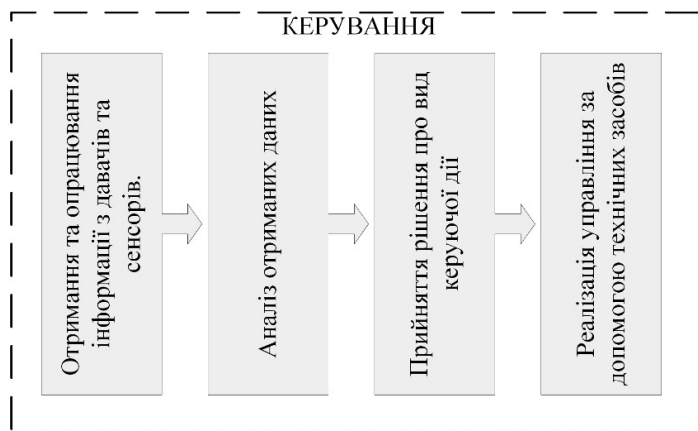


Рис.1 Основні операції процесу керування

На першому етапі відбувається збір даних, шляхом опитування давачів, що відслідковують параметри об'єкта, його стан та динаміку. Після надходження такої інформації, вона, проходячи через певний аналітичний апарат, порівнюється із заданими параметрами системи і вже в результаті порівняння формується керуюча дія, ефективність якої також потребує перевірки перед реалізацією і лише після цього може виникати реалізація керування за допомогою технічних засобів автоматизації [2].

Здійснення процесу керування передбачає підтримування на сталому, заданому рівні, параметрів об'єкта та забезпечення основних функцій (рис. 2).

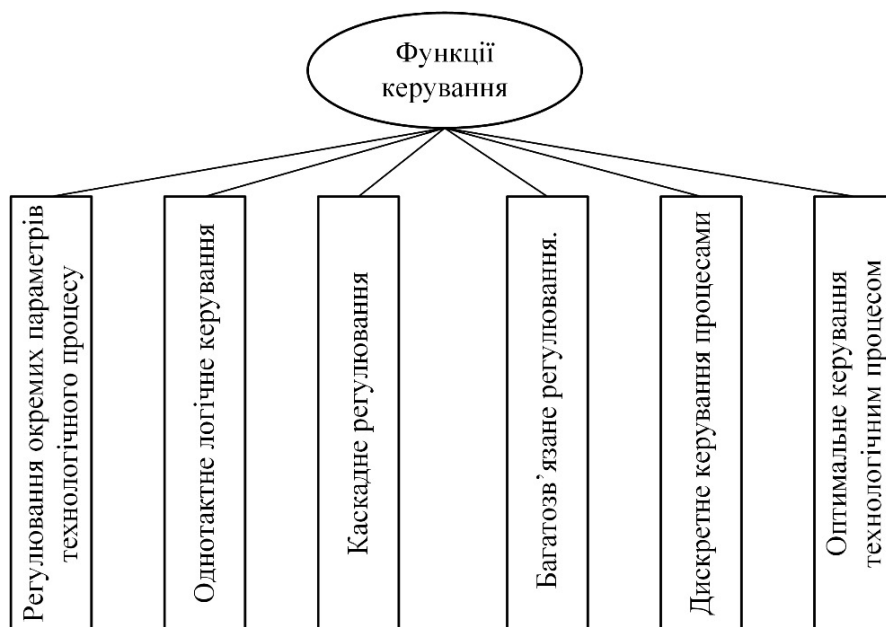


Рис. 2. Основні керуючі функції

Для ефективної роботи такої системи проектуються комп'ютерно-інтегровані комплекси, які дозволяють виконувати низку інформаційно керуючих функцій (рис. 3), та де всі елементи системи пов'язані таким чином, щоб досягти поставлених цілей, «мозком» такої системи є мікропроцесор, який і контролює всю систему та забезпечує необхідну швидкість [5].

Впровадження АСК ТП на виробництві дає ряд переваг забезпечуючи підвищення продуктивності роботи обладнання, що дозволяє виготовляти продукцію кращої якості за короткий період. Для функціонування систем керування зовнішні умови не є критично важливими, що дозволяє виконувати роботи в середовищі недоступному людині-оператору, а також здійснювати контроль не обмежуючись в часі [6, 7, 8].

Класифікація систем керування виробничими процесами. Керуючі системи, в залежності від галузі застосування, мають певні особливості які залежать від процесу виробництва який вони охоплюють. Розробка та експлуатація

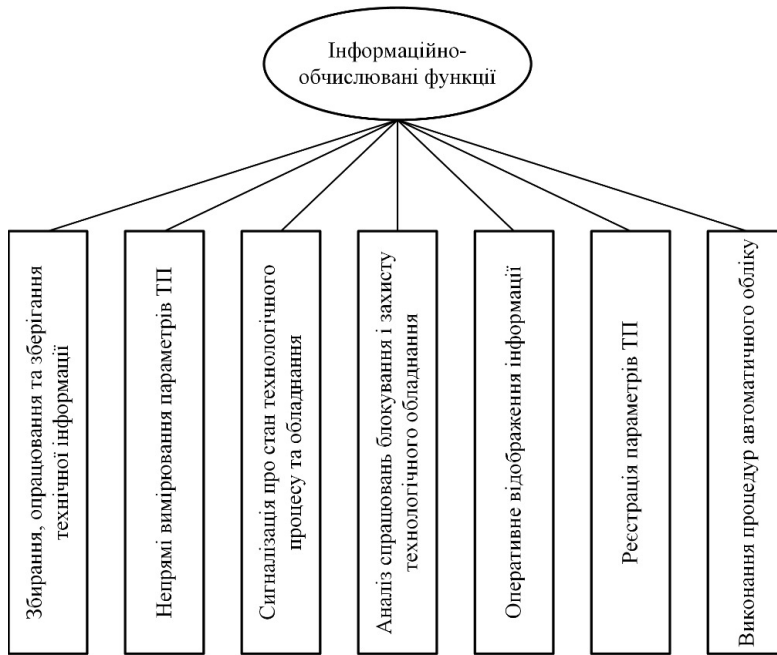


Рис. 3. Інформаційно-обчислювальні функції АСК

таких систем дещо відрізняються одна від одної, проте не зважаючи на певні нюанси роботи та побудови можна провести загальну їх класифікацію, за критеріями які притаманні кожні (рис. 4) [9].

Принцип побудови системи ґрунтується на типі алгоритму який в неї закладається. Керування в такому випадку може здійснюватися лише за цим алгоритмом (розімкнута САК), або як передбачено в інших випадках, відбувається корегування заданих параметрів пов'язане з використанням зворотнього зв'язку, такі системи більш стабільні і гнучкі, а відхилення вихідного значення в такому випадку мінімальне, або відсутнє [9, 10].

Використання в системі зворотнього зв'язку робить її складнішою для опису та реалізації. Наявність певних ознак і формує ступінь складності системи в цілому. Тут основним показником є конструктивна складність впровадження, що залежить від кількості складових частин які реалізують поставлену задачу [11, 12].

Структура такої системи у випадку, якщо вся інформація із давачів надходить в єдину СК де вона опрацьовується, в результаті чого формуються керуючі дії на об'єкт керування називається централізованою (рис. 5, а), недоліком такого принципу побудови є недостатня надійність та необхідність створення резервних копій на випадок поломок [1].

Вирішенням цієї проблеми може стати реалізація децентралізованої системи керування (рис. 5, б), яка розділяється на підсистеми (ПСК), що керують певними частинами об'єкта керування (ОБ), тому при виході однієї підсистеми з ладу, процес керування продовжується і керуваність об'єкта не втрачається повністю [11].

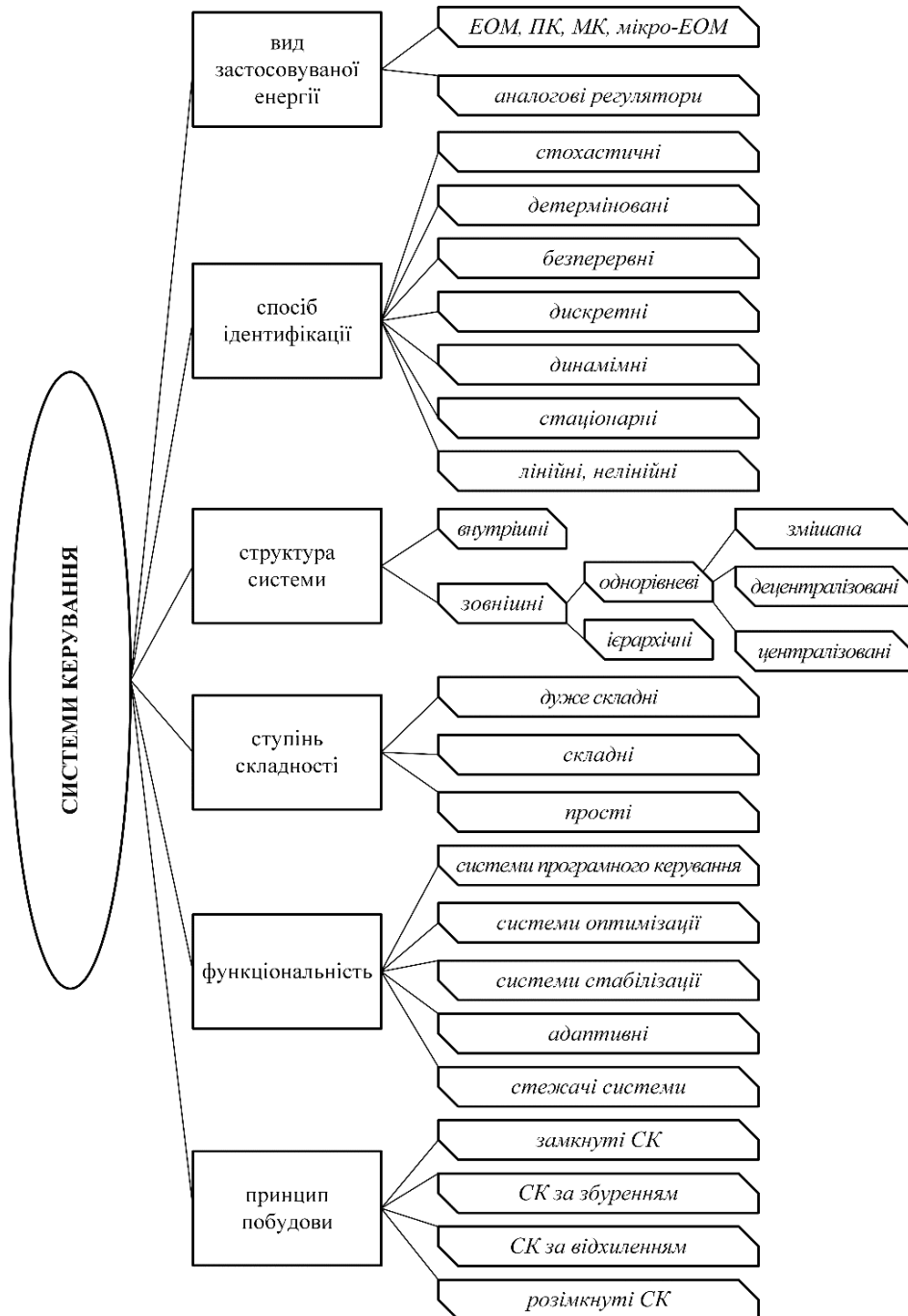


Рис. 4. Критерії класифікації СК

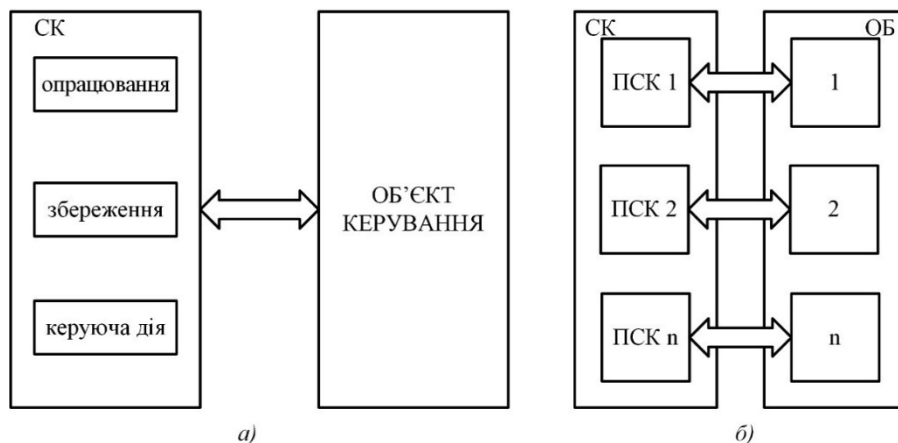


Рис. 5. Структури систем керування

Таким чином створення систем керування за загальноприйнятими правилами дає можливість визначити математичну модель об'єкта, тобто провести ідентифікацію [4].

А для класифікації систем, що знаходять на стадії розробки слід зважати на технічні засоби, що в них використовуються, а також тип енергії.

Мета статті – провести аналіз та класифікацію систем автоматичного управління технологічними процесами з вираженим аналітичним апаратом. Сформулювати критерії, які дали змогу систематизувати класифікацію автоматизованих систем керування технологічними процесами, впроваджених на поліграфічних підприємствах різного типу

Виклад осново матеріалу. Характерною особливістю сучасних САК вважається можливість адаптації і швидкого переналаштування для виготовлення декількох замовлень впродовж короткого проміжку часу, особливо це актуально для поліграфічної галузі, зважаючи на те що значно зменшились тиражі друкованої продукції, але збільшилась кількість замовлень і їх варіацій. Тому й оснащення поліграфічного підприємства АСК повинно відповідати вимогам часу (рис. 6) [13, 14, 15, 16].

Впровадження таких систем на підприємстві, може бути проведено як окремо, вони стають частинами наявної системи керування, або проводиться комплексно, тобто шляхом запровадження цілком нової АСК.

Для ефективної роботи підприємства в таких ринкових умовах, система керування повинна охоплювати всі процеси на виробництві і забезпечувати однорідне адміністрування [17, 18].

Щоб зменшити трудомісткі етапи збору даних на етапах виготовлення замовлення, в поліграфічній галузі створено і впроваджено низку систем керування які мають розширені функції [2, 19, 20].

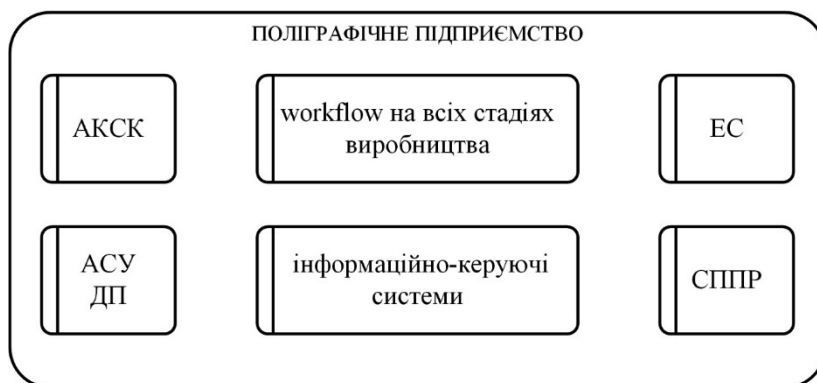


Рис. 6. Оснащення поліграфічного підприємства АСК

Аналізуючи кілька таких автоматизованих систем, а саме Prinect, Hiflex та PrintEffect можна виокремити певні їх властивості [14]:

- робота з клієнтом - розрахунок вартості замовлення за обраними параметрами;
- проведення планувальних робіт стосовно витрат матеріалів та завантаженості виробничого обладнання;
- підготовка макету замовлення;
- моніторинг виконання друкарських операцій;
- збереження інформації про проходження виробничих процесів в корпоративній БД;
- постійний контроль за якістю продукції (порівняння готового відбитка із еталоном);
- супровід замовлення до доставки клієнту.

Такі системи забезпечують контроль виробництва на кожній стадії, налаштування обладнання на тираж, а також включають і адміністрування всіх виробничих потоків. Порівняння цих систем представлено в табл. 1. [25,26,27].

Основною метою впровадження таких АСК стало бажання пов'язати всі етапи поліграфічного виробництва, з цією метою було впроваджено консорціум СІР3, який ґрунтувався на інтеграції всіх виробничих операцій та процесів в цеху на основі PPF (Print Production Format) формату [23].

Проте разом із осучасненням обладнання та технологій в поліграфії з'явилась і нова концепція документообігу на підприємстві, що практично витісняє морально застарілий, але досі застосовуваний СІР3. Новим стандартом став консорціум СІР4, а JDF та JMF стали основними форматами цього стандарту [21, 22, 23].

JDF (Job Definition Format), основа якого формується мовою XML (додаток Є) дає можливість, на стадії додрукарських процесів формувати набір даних, що в подальшому буде використано для керування обладнанням та проведення контролю всього технологічного процесу виготовлення замовлення, крім цього даний формат, охоплює ще й адміністративну частину роботи підприємства з клієнтом та постачальниками (рис. 1.9) [22, 24].

Таблиця 1

Порівняння властивостей типових систем керування в поліграфії

СИСТЕМА \ ПАРАМЕТРИ	робота з усіма ОС (Windows, Linux, Mac OS)	контроль робочих процесів	управління навантаженістю обладнання	контроль витрат матеріалів в процесі роботи	можливість інтеграції з іншими системами	облік готової продукції	збереження даних з давачів до БД із спільним доступом	технічна статистика обладнання	супровідна візуалізація роботи обладнання	автоматизація всіх служб підприємства	контроль замовлення на кожній стадії	адміністрування БД	прогнозування неполадок
Princt	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
ASystem	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-
HIFLEX	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-
Армекс	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
Logicprint	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Типографія	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
ІС-Поліграфія	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
Press-sense	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
SisTrade	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-
Lector	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-

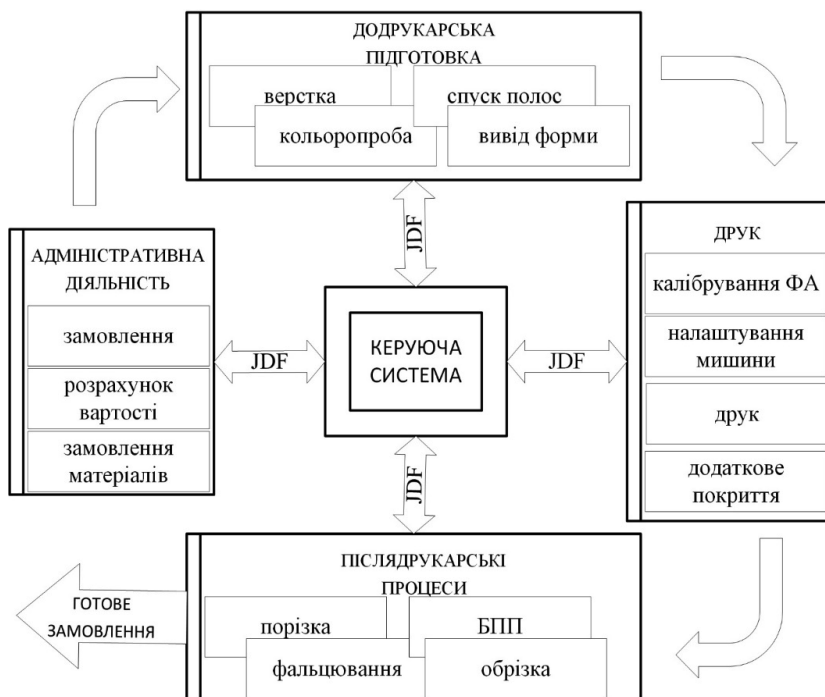


Рис. 7. Організація робочих потоків поліграфічного виробництва

Такий рівень інформаційних потоків поліграфічного забезпечує необхідну швидкість та оперативність опрацювання замовлень. А системи керування що працюють з протоколами СІР4 забезпечують точність керування, та ефективну організацію робочих процесів.

Висновки. В результаті проведеного дослідження сформульовано критерії, які дали змогу систематизувати класифікацію автоматизованих систем керування технологічними процесами, впроваджених на поліграфічних підприємствах різного типу. Що в свою чергу дало можливість визначити основні недоліки сучасних систем, та визначити основні напрямки досліджень для усунення недоліків.

Список використаних джерел

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов – М.: Колос, 2004, – 344 с.
2. Пушкар О.І., Гіковатий В.М., Євсєєв О.С., Потрашкова Л.В. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посібник. – Харків: ВД «ІЖЕК», 2006. – 304 с
3. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов. – М.: Машиностроение, 2000. – 176с.
4. Втюрин В. А. Автоамтизировинные системы управления технологическими процессами // Основы АСУТП: Учебное пособие. – Санкт–Петербург, 2006. – 152с.
5. Агеев В.Н., Иванов П.К., Ковалева В.В. Интегрированные системы проектирования и управления.// М-во образования и науки РФ, Федеральное агенство по образованию, МГУП. М.: МГУП, 2008. – 248 с.
6. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с.
7. Шаруда, В.Г. Практикум з теорії автоматичного управління. – Донецьк: Національний гірничий університет, 2002. – 414 с.
8. Шепіта П.І. Класифікація систем контролю та управління робочими процесами на підприємстві // тези доповідей студентської наукової конференції. – Львів: УАД, 2016. – С. 24.
9. Бобух А.О. Автоматзація інженерних систем: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 212с.
10. Бобух А.О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 185 с.
11. Проць Я.І., Савків В.Б, Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. А, Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 344с.
12. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб.: Профессия, 2009. – 592 с.
13. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.
14. Ковалева, В.В. Параметры выбора системы управления полиграфическим предприятием // Вестник МГУП. -2008. № 5. – С. 74-80.
15. Кондрусь Е.А. Организация оперативного управления производством на полиграфических предприятиях с применением информационных технологий: дис. ...канд. эк. наук: 05.05.03. – М., 2003. – 160 с.

16. Пушкар О.І. Комп'ютеризовані системи і технології видавничо-поліграфічних виробництв: монографія – Харків: ІНЖЕК, 2011. – 296 с.
17. Лесковец, Ю., Раджараман А. Анализ больших наборов данных. – М.: ДМК, 2016. – 498 с.
18. Меньков А.В. Теоретические основы автоматизированного управления/ А.В. Меньков, В.А. Острейковский. – Учебник для вузов. – М.: Издательство Оникс, 2005. – 640 с.
19. Иванов П.К. Самарин Ю.Н. Автоматизированные информационно-управляющие системы в полиграфии. КомпьюАрт. – 2007. – № 4. – С. 35-39
20. Иванов, П.К. Автоматизированное управление полиграфическим предприятием: учебное пособие // М-во образования и науки РФ, Федеральное агенство по образованию, МГУП. М.: МГУП, 2007. -194 с.
21. PostScript Language Reference. Third Edition /Author Adobe Systems Incorporated /. – Addison Wesley, 1999. – 765 p.
22. Prosi R. CIP4 announces special xJDF educational session at DRUPA 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.cip4.org/cip4-news/news-detail/xjdf-at-drupa.html
23. Specification of the CIP3 TM Print Production Format // S.Daun, G.Lucas, J.Schönhut / – Darmstadt, FRAUNHOFER-IGD, 1998. – 129 p.
24. JDF Specification Release 1.5 – CIP4, 2013. – 1268 p
25. https://www.heidelberg.com/ru/ru/products/workflow/prinect_overview.jsp
26. <https://monorhythm.ru/produkty/asystem/>
27. <https://compuart.ru/article/18248>

REFERENCES

1. Borodin I. F. (2004). Avtomatizacija tehnologicheskikh processov – М.: Kolos– 344 s. (in Russian)
2. Pushkar O.I., Hikovatyj V.M., Yevsyeyev O.S., Potrashkova L.V. (2006). Systemy pidtrymky pryjnyattya rishen”: navch. posibnyk. – Xarkiv: VD “IZhEK” – 304 s. (in Ukrainian)
3. Matvejkin V.G., Frolov S.V., Shehtman M.B. (2000). Primenenie SCADA-sistem pri avtomatizacii tehnologicheskikh processov. – М.: Mashinostroenie– 176s. (in Russian)
4. Vtjurin V. A. (2006). Avtoamtizirovinnye sistemy upravlenija tehnologicheskimi procesami // Osnovy ASUTP: Uchebnoe posobie. – Sankt–Peterburg– 152s. (in Russian)
5. Ageev V.N., Ivanov P.K., Kovaleva V.V. (2008). Integrirovannye sistemy proektirovaniya i upravlenija.// M-vo obrazovaniya i nauki RF, Federal’noe agenstvo po obrazovaniju, MGUP. М.: MGUP – 248 s. (in Russian)
6. Selevcov L.I. (2014). Avtomatizacija tehnologicheskikh processov : uchebnyk dlja stud. uchrezhdenij sred. prof. obrazovaniya. – 3-e izd., ster. – М. : Izdatel’skij centr «Akademija»– 352 s. (in Russian)
7. Sharuda, V.H. (2002). Praktikum z teoriiy avtomatychnoho upravlinnya. – Donec”k: Nacional”nyj hirnychij universytet – 414 s. (in Ukrainian)
8. Shepita P.I. (2016). Klasyfikaciya system kontrolyu ta upravlinnya robochymy procesamy na pidpnyemstvi // tezy dopovidej students”koyi naukovoyi konferenciyi. – L”viv: UAD– S. 24. (in Ukrainian)
9. Bobux A.O. (2005). Avtomatzaciya inzhenernykh system: Navch. posibnyk. – Xarkiv: XNAMH– 212s. (in Ukrainian)
10. Bobux A.O. (2006). Avtomatyzovani systemy keruvannya texnolohichnymy procesamy: Navch. posibnyk. – Xarkiv: XNAMH– 185 s. (in Ukrainian)

11. Proc" Ya.I., Savkiv V.B, Shkodzins"kyj O.K., Lyashuk O.L. (2011). Avtomatyzaciya vyrobnychyx procesiv. Navchal"nyj posibnyk dlya texnichnyx special"nostej vyshhyx navchal"nyx zakladiv – Ternopil": TNTU im. I.Pulyuya– 344s. (in Ukrainian)
12. Harazov V.G. (2009). Integrirovannye sistemy upravlenija tehnologicheskimi processami. SPb.: Professija, 592 s. (in Russian)
13. Kipphan G. (2003). Jenciklopedija po pechatnym sredstvam informacii. – M.: MGUP – 1280 s. (in Russian)
14. Kovaleva, V.V. (2008). Parametry vybora sistemy upravlenija poligraficheskim predprijatiem // Vestnik MGUP -. № 5. – S. 74-80. (in Russian)
15. Kondrus' E.A. (2003). Organizacija operativnogo upravlenija proizvodstvom na poligraficheskix predprijatijah s primeneniem informacionnyh tehnologij: dis. ...kand. jek. nauk: 05.05.03. – M.– 160 s. (in Russian)
16. Pushkar O.I. (2011). Komp'yuteryzovani sistemy i texnologiyi vydavnycho-polihrafichnykh vyrobnyctv: monografija – Kharkiv: INZhEK– 296 s. (in Ukrainian)
17. Leskovec, Ju., Radzharaman A. (2016). Analiz bol'shix naborov dannyh. – M.: DMK– 498 c. (in Russian)
18. Men'kov A.V. (2005). Teoreticheskie osnovy avtomatizirovannogo upravlenija/ A.V. Men'kov, V.A. Ostrejkovskij. Uchebnik dlja vuzov. M.: Izdatel'stvo Oniks– 640 s. (in Russian)
19. Ivanov P.K. Samarin Ju.N. (2007). Avtomatizirovannye informacionno-upravljajushhie sistemy v poligrafii. Komp'juArt. # 4. – S. 35-39. (in Russian)
20. Ivanov, P.K. (2007). Avtomatizirovannoe upravlenie poligraficheskim predprijatiem: uchebnoe posobie // M-vo obrazovanija i nauki RF, Federal'noe agenstvo po obrazovaniju, MGUP. M.: MGUP -194 s. (in Russian)
21. PostScript Language Reference. Third Edition /Author Adobe Systems Incorporated /. – Addison Wesley, 1999. – 765 p. (in English)
22. Prosi R. CIP4 announces special xJDF educational session at DRUPA 2016 [Electronic resource] – Retrieved from : www.cip4.org/cip4-news/news-detail/xjdf-at-drupa.html (in English)
23. Specification of the CIP3 TM Print Production Format // S.Daun, G.Lucas, J.Schönhut / – Darmstadt, FRAUNHOFER-IGD, 1998. – 129 p. (in English)
24. JDF Specification Release 1.5 – CIP4, 2013. – 1268 p (in English)
25. https://www.heidelberg.com/ru/ru/products/workflow/prinect_overview.jsp (in Russian)
26. <https://monorhythm.ru/produkty/asystem/> (in Russian)
27. <https://compuart.ru/article/18248> (in Russian)

DOI 10.32403/2411-9210-2020-1-43-32-43

INTERNET ANALYSIS OF AUTOMATIC PROCESS CONTROL SYSTEMS WITH EXPRESSED ANALYTICAL APPARATUS

P. Shepita

*Ukrainian Academy of Printing, 19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
pshepita@gmail.com*

Automated control systems implemented in the production of various industries, including printing one, are aimed at freeing a human worker from the direct task of managing the production process and transfer these functions to devices and units that are parts of automated systems. The analysis of Internet resources, electronic and printed sources on this topic has been carried out. The criteria have been clarified and the classification of automated control systems for printing equipment has been expanded. The main functions of control systems have been worked out. Automated control systems, implemented in the production of various industries, including printing one, are aimed at freeing a person – an employee from the direct task of managing the production process and transfer these functions to devices and units that are part of automated systems. Technical requirements for automated control systems have been analysed, which made it possible to determine the features of the workflow of the printing company.

Keywords: *automated control systems, information computing system, production processes, printing industry, control system.*

Стаття надійшла до редакції 2.07.2020.

Received 2.07.2020.