

ОСНОВИ РОЗРОБКИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Захарченко В.П., Неня В.Г., Криштоп А.О.

Сумський державний університет

Досліджено сучасний стан автоматизації проектувальних робіт та встановлено його недостатній рівень. Проаналізовані науково-методичні основи автоматизації як напрямку розвитку сучасного виробництва та виявлені його ключові моменти. Із використанням засобів функціонального моделювання запропонована схема автоматизації з визначенням основних інформаційних потоків у каналах контролю поточного стану механізованого виробництва й управління його основними складовими. На основі підходу до процесу проектування як виробничого запропонована схема системи автоматизації проектувальних робіт.

Ключові слова: інформаційна система, проектування, автоматизація, контроль, управління, структура, автоматизована система проектування.

Постановка проблеми. Автоматизація процесу проектування машинобудівних об'єктів має досить давню історію, яка співпадає загальними тенденціями з аналогічними процесами в промисловості. Результати розвитку на початкових її етапах відображені в багатьох роботах, найбільш характерними й такими, які узагальнюють накопичений досвід, є роботи [1, 2]. Поступово акцент змістився з розробки систем автоматизації проектувальних робіт (САПР) у сторону комп'ютеризації власне процесу проектування [3]. Декларовані спроби створення єдиного інформаційного простору та повної підтримки життєвого циклу виробів поки залишаються для загального машинобудування тільки спробами, оскільки в умовах відсутності повноцінних САПР відсутні й необхідні дані про технічні об'єкти та їх складові. Але найвагомішим недоліком сучасних розробок у даній області є відсутність управління процесом проектування технічних об'єктів.

Аналіз сучасних опублікованих матеріалів дозволяє відзначити, що недостатня увага приділяється саме дослідженню системних аспектів функціонування САПР. Ця ситуація пояснюється тим фактом, що на початку створення САПР, вони розглядалися як повнофункціональні системи [1-5]. Однак виявилось, що досить важко розробити таку систему, яка б управляла всіма як проектними, так і допоміжними процесами у проектній організації або у відповідному підрозділі підприємства. Таким чином, за останні 30 років, проектування, проектні дані, використання проектних даних почали розглядати окремо один від одного та створювати для цього окремі інформаційні системи [3, 6, 7]. На цьому другому етапі комп'ютеризація проектування показала економічну ефективність свого використання. Підприємства та корпорації, для яких такий підхід був цілком придатний, почали замовляти їх. Значна кількість на сьогодні добре відомого програмного забезпечення комп'ютеризації проектування стала доступна на ринку (AutoCAD, SolidWorks, CATIA і т.д.). У наш час, використовуючи їх, багато підприємств удосконалюють окремі проектні процедури. Проте, такий підхід не підвищує продуктивність праці проектувальників. Досвідом, накопиченим у промисловості, визначено, що висока продуктивність праці мала б місце, якби виробництво було організовано й управлялось як система, яка охоплює всі як ви-

робничі, так і не виробничі аспекти, а не тільки оптимізує деяку частину роботи. Тому проектувальники на підприємствах не можуть йти в ногу з безперервним розвитком промислового виробництва. На жаль, така проблема є досить актуальною в даний час і потребує свого вирішення.

Існують деякі повноцінні САПР, що є доступними на ринку. Вони забезпечують управління цілим життєвим циклом технічних об'єктів, Siemens PLM Software, наприклад. Проте таке програмне забезпечення є фінансово недоступним для підприємств, які орієнтовані на виробництво порівняно недорогих технічних об'єктів невеликими партіями. У даний час такий стан є характерним для багатьох галузей.

Отже, актуальною проблемою на сьогодні є розробка науково-методичних основ створення САПР, яка б поєднувала в собі як автоматизацію виконання проектних операцій, так і автоматизацію управління як виробничими, так і не виробничими процесами проектування технічних об'єктів. Це забезпечить автоматизовану та упорядковану організацію праці, що в свою чергу зменшить час на виконання роботи та підвищить продуктивність праці серед робітників проектною організації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день багато опублікованих наукових робіт позиціонуються як розвиток САПР. У першу чергу нами були проаналізовані ті матеріали, в яких автори приділяли свою увагу розробці систем автоматизації програм проектування. Наряду з цим, розглядалися роботи, які присвячені створенню інформаційно-управляючих систем та розгляду різних аспектів щодо управління діяльністю підприємства.

Комп'ютеризація проектних процедур САПР продовжує охоплювати проектування об'єктів складної геометричної форми за рахунок застосування новітніх підходів до проектування та використання комп'ютеро-орієнтованої системи проектування (CAD-системи) [8]. Також формалізуються й оптимізуються технологічні задачі, які вирішуються в ході комп'ютеризованої розробки технологічних процесів в умовах сучасного машинобудування [9]. Розроблюються нові методи, моделі та алгоритми моделювання технологічних процесів механічної обробки технічних об'єктів в одиночному виробництві для покращення його продуктивності [10]. Автори роботи [11] пропонують використання семантичних мереж при застосуванні онтологічного підходу проектування,

який є невід'ємною та обґрунтованою умовою для створення САПР технологічного процесу. Це забезпечить організований оперативний доступ до інформації, яка стосується технологічного процесу виготовлення деталей і, можливо, у майбутньому стане основою для управління розробкою технологічних процесів. Робота [12] присвячена опису принципів застосування організаційно-технологічного підходу до розробки САПР технологічного процесу з метою забезпечення якості технологічної підготовки виробництва в обмежені часові періоди тощо.

Що стосується дослідження наявності та протікання процесу управління проектуванням при розробці вище приведених САПР технічних об'єктів, то можна зробити наступні висновки. Даному питанню приділяється недостатня увага в опублікованих наукових матеріалах. У них в основному розглядаються різні підходи до управління бізнес-процесами на підприємстві, причому процеси розглядаються відірвано від будівель та обладнання. Так автори роботи [13] описують застосування суб'єктно-орієнтованого підходу, який по своїй суті визначає основні проблеми в нотації BPMN і пропонує їх уникнути, використовуючи новий додаток до неї – суб'єктивний підхід S-BPN. Дослідження, результати яких наводяться в роботі [14] присвячені застосуванню процесного підходу до управління діяльністю організації на основі представлення бізнес-процесів в нотації SADT. Передбачається, що це забезпечить поступальний розвиток, стабільний прибуток і значні конкурентні переваги організації. Автори пропонують виконувати організацію бізнес-процесів по моделі TO-BE для підвищення ефективності управління ними. Але на чому вона ґрунтується та як її будувати відомостей немає. Існує багато таких праць, і в яких згадується модель TO-BE і її застосування для кращого управління діяльністю організацією [15, 16], але точна покрокова інструкція для її побудови чи хоча б зрозуміла для реалізації методика відсутні.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Проаналізувавши існуючі матеріали, можна сказати, що ведуться дослідження в області розробок систем автоматизованого проектування технічних об'єктів та управління діяльністю організації. Оскільки у інформаційній системі робота працівників систематично не відслідковується, не планується та не контролюється, тому конструктивні рішення щодо покращення діяльності виробництва в організації або підприємстві виконувати практично неможливо.

Актуальною є задача конкретизації поглядів на процеси автоматизації та застосування їх для розробки конструктивних підходів до автоматизації інформаційних систем сучасного виробництва.

Численні приклади автоматизації пристроїв, які зустрічаються в повсякденній практиці (мобільний телефон, який автоматично виконує функції будильника; мікрохвильова піч, яка без участі людини розігріває вчасно їжу; телевизор, який вимикається автоматично після припинення трансляції фільму і т.д.) наводять на думку про важливу роль управління в функціонуванні об'єктів нашої інфраструктури.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є розробити методичні основи для впровадження авто-

матизації інформаційних систем загалом і систем автоматизації проектувальних робіт зокрема.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- встановити суть автоматизації процесів виробництва стосовно їх інформаційного різновиду;
- запропонувати обґрунтовану схему виробництва з використанням систем автоматизації, яка підтверджується виробничою практикою;
- запропонувати структурно-функціональну схему системи автоматизації проектувальних робіт.

Виклад основного матеріалу. Існує достатньо багато аспектів аналізу поняття проектування, як процесу створення опису ще не існуючого об'єкту. Основна дискусія направлена на з'ясування питання про співвідношення в ньому наукової та евристичної складових [17].

Не долучаючись до цих дискусій зауважимо, що усі аспекти проектування є важливими, усі досягнення є корисними для подальшого розвитку інженерної діяльності. Із огляду на автоматизацію проектувальних робіт найбільш суттєвим є розгляд проектування як виробничого процесу і цей погляд автори поступово відстоюють, опрацюючи різні його аспекти, наприклад [18].

Оскільки автоматизація – це головний засіб підвищення продуктивності виробництв, то є потреба дослідити її основи, з'ясувати суть і застосувати до розробки інформаційних систем загалом та до систем автоматизації проектувальними роботами зокрема. Ця проблема постала в зв'язку з не зовсім коректним визначенням поняття автоматизації у комп'ютеризованих інформаційних системах, де поняття автоматизації визначається через ступінь використання комп'ютерних технологій у процесах обробки інформації. У машинобудуванні, хімічній та інших галузях промисловості витіснення людської праці при обробці предмету праці називається механізацією. За умови повної механізації переходять до автоматизації [19] – витіснення людини з контуру управління машиною, яка здійснює керування машиною, що виконує процес обробки предмету праці.

Автоматизація виробництва – це такий процес у його розвитку, при якому функції контролю та управління, які раніше виконувалися людиною, передаються технічним пристроям – засобам автоматизації.

Отже, необхідно запропонувати структуру автоматизованих систем, що є придатною для застосування в системах обробки інформації.

Графічно перехід від ручного виконання виробничих операцій до автоматизованого традиційно зображується так, як показано на рисунку 1.

Із огляду на корінну суть автоматизації як впливу управляючої машини на машину, яка виконує обробку предмету праці, процес використання обчислювальної машини до обробки даних неможливо назвати автоматизацією, оскільки це лише механізація процесу обробки даних. Загалом не прийнято механізацію конкретизувати типом використовуваної машини, наприклад, тракторизація. Із огляду на широке розповсюдження комп'ютерів та підтримання тенденції їх впровадження у виробничі процеси у сенсі механізації припустимо використання поняття

комп'ютеризації, тим більш, що такий термін достатньо поширений, але зміст його, на превеликий жаль доки не було конкретизовано.

Окремого розгляду заслуговує з'ясування суті процесу управління. До цього процесу прийнято в економічних дисциплінах включати дуже багато аспектів, які загалом висвітлюють важливі питання з точки зору функціонування виробничих систем підприємств, але не є конструктивними з точки зору практичної реалізації процесу управління в автоматизованих інформаційних системах.

Шляхом аналізу численних публікацій прийнято рішення обрати наступне визначення поняття управління [21].

Під управлінням будемо розуміти процес організації такого цілеспрямованого впливу на деяку частину середовища, названу об'єктом управління, у результаті якого задовольняються потреби суб'єкта, взаємодіючого із цим об'єктом.

Процес управління – це інформаційний процес, що полягає в зборі інформації про хід про-

цесу, передачі її в пункти нагромадження й переробки, аналізі отриманої, накопиченої й довідкової інформації, ухваленні рішення на основі виконаного аналізу, вироблення відповідного керуючого впливу й доведенні його до об'єкта керування. Ця позиція підтримується у роботах [1, 22-26].

Не зважаючи на принципово правильне відображення взаємозв'язку людини, системи управління, машини та предмету праці на схемі, яка наведена на рисунку 1, дана структура не може бути конструктивно використана для конкретної реалізації автоматизованої системи виробництва. У термінах методології IDEF0 [27] доцільно автоматизоване виробництво представити структурою, яка наведена на рисунку 2.

При розробці даної схеми враховано, що складові виробництва виділяються як окремі об'єкти як відповідь на дотримання принципу спеціалізації в організації виробництва [28-30]. Окремо розглядається робоча зона, в якій вихідні ресурси (вхід) перетворюється за рахунок прикладених



Рис. 1. Суть процесу праці при різних типах виробництва

Джерело: розроблено авторами за даними [20]

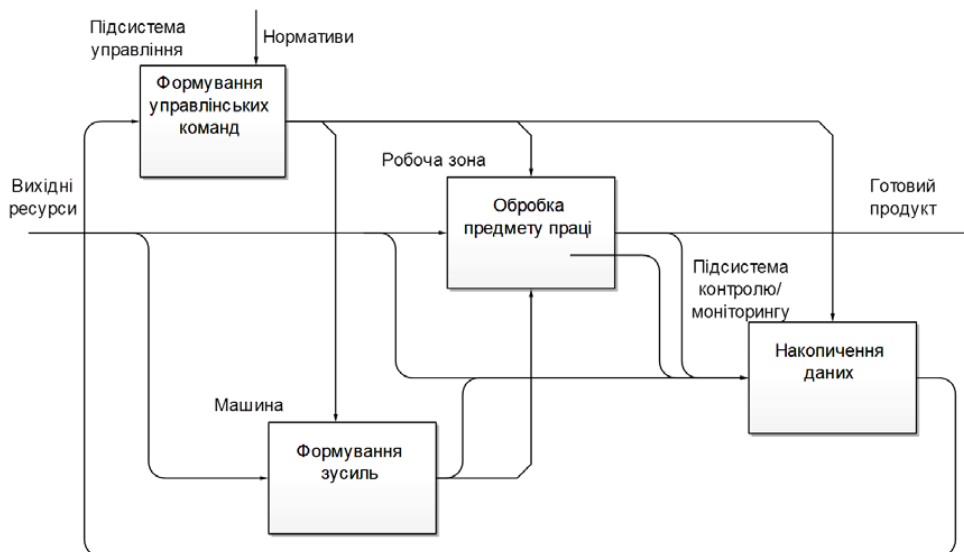


Рис. 2. Структура автоматизованого виробництва

Джерело: розроблено авторами

зусиль у готовий продукт (вихід). Цим реалізується головне функціональне призначення розглядуваного об'єкту. Робочий процес має більшу продуктивність, якщо зусилля виробляються машиною. Зібрані дані про параметри входу, виходу та робочої зони збираються підсистемою контролю, можливо, попередньо опрацьовуються і передаються в підсистему управління. Додатково збираються дані про машину, яка здійснює робочий процес, тобто надає зусилля до робочої зони.

Із підсистеми контролю за протіканням процесів у виробничій системі дані надходять до системи управління, де виконується аналіз поточної ситуації. За умови перевищення значень контрольованих параметрів понад встановлену норму, управлінські команди надходять до робочої зони, робочої машини та підсистеми контролю за станом виробництва.

По ступеню контролю й керування виробництвом технічними засобами прийнято виділити такі рівні автоматизації.

Локальна автоматизація – автоматизація окремих апаратів, машин, технологічних операцій. Проводиться, коли керування процесами, внаслідок їхньої складності або швидкоплинності, практично не доступно людині-оператору. При цьому враховується економічна ефективність впровадження автоматичних пристроїв і вимоги техніки безпеки й екології. До часткової автоматизації відноситься так само автоматизація управлінських робіт.

Комплексна автоматизація передбачає автоматизацію технологічної ділянки або усього підприємства, які функціонують як єдиний комплекс. Комплексна автоматизація підприємства охоплює всі виробничі функції відповідних структур підприємства. Вона доцільна при застосуванні надійного безвідмовного устаткування.

Повна автоматизація – це вищий щабель автоматизації, при якому всі функції контролю й управління виробництвом на рівні підприємства передаються технічним засобам. На сучасно-

му рівні розвитку техніки повна автоматизація практично не застосовується, тому що функції прийняття рішень та вибору об'єкту їх застосування в цей час залишаються за людиною.

Таким чином, автоматизація виробництва передбачає його максимальну, а бажано, повну механізацію. Технологія визначає необхідну конструкцію й режими роботи засобів механізації, а так само завдання, які необхідно вирішувати при автоматизації технологічного процесу.

Дані положення є загально визнаними і підтверджуються роботами [31-36].

Проектування, як виробничий процес, передбачає розробку проекту технічного об'єкту, на який є у наявності технічне завдання (ТЗ). Зрозуміло без доказу, що це є одичне виробництво, – немає ніякої потреби та доцільності розробляти той самий проект, на відміну від матеріального виробництва, результат якого може знадобитися неодноразово.

Одичне виробництво передбачає використання універсального обладнання для виконання виробничих операцій. Це доведено всією практикою промисловості та оприлюднено в наступних роботах [28-30, 37].

Це означає, що розроблювана САПР, повинна бути універсальною по використанню та максималь-но насиченою інструментарієм: моделями, методами, алгоритмами та програмами, які їх реалізують.

Дане положення, отримане на основі багаторічного досвіду різних видів виробництв, указує на характер розроблюваних систем автоматизації проектних робіт як універсальних і стимулює припинення дискусій із цього приводу, які вже півсторіччя не припиняються, наприклад [38].

Ураховуючи структуру автоматизованих виробничих систем загального призначення та специфіку систем проектування як виробничих пропонується їх розробляти з урахуванням структури, яка запропонована на рисунку 3.

На відміну від виробничих процесів обробки сировини, процеси обробки інформації при про-

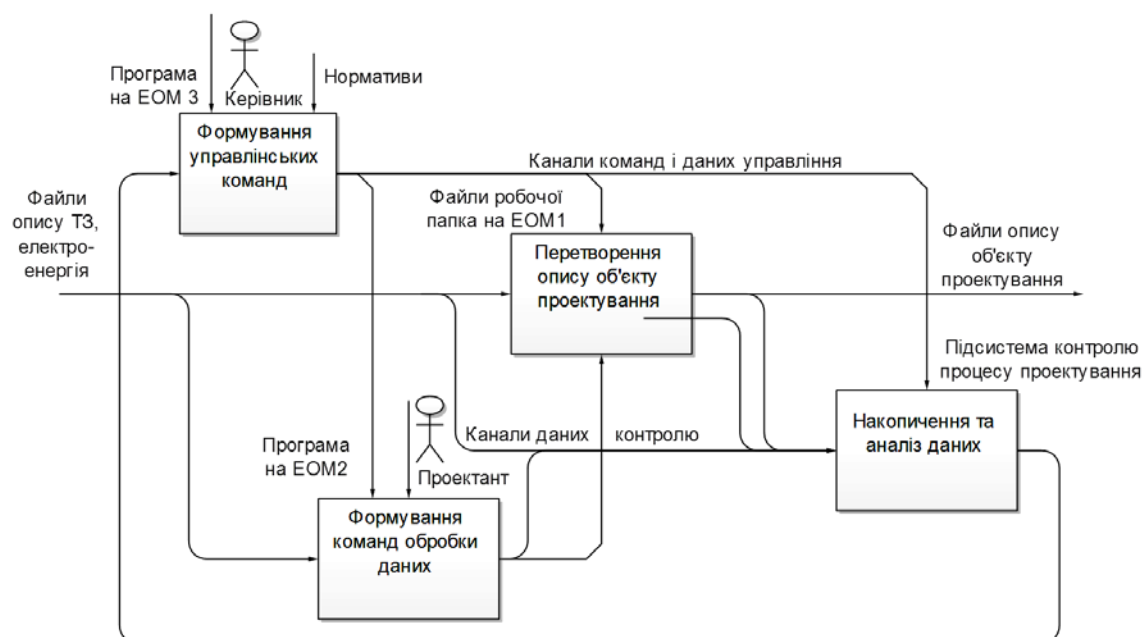


Рис. 3. Структура системи автоматизації проектувальних робіт

Джерело: розроблено авторами

ектуванні принципово неможливо виконати без участі проєктантів. Із огляду на це передбачена участь проєктантів та їх керівників у контурі управління програмних засобів проєктування та програмних засобів системи управління.

Маючи на увазі використання систем автоматизації проєктувальних робіт для створення кожного разу нових об'єктів не доцільно доводити ступінь автоматизації до 100%, крім створення опису стандартних деталей.

Висновки і пропозиції. Запропоновано розглядати процес проєктування як виробничий.

На підставі аналізу автоматизації у промисловості, де вона має об'єктивний та усталений

характер, встановлено суть автоматизації виробничих процесів та конструктивну частину поняття управління виробничими процесами.

Запропоновано функціональну модель системи автоматизації для використання у інформаційних системах загалом та у системах автоматизації проєктувальних робіт зокрема. Останні доцільно розробляти як організаційно – технічні системи.

Проєктування як виробничий процес віднесено до одиничного типу виробництва. На цій підставі сформульована вимога розробки системи автоматизації проєктувальних робіт як універсальної системи, що призначена для виконання широкого набору функцій.

Список літератури:

1. Корячко В.П. и др. Теоретические основы САПР: Учебник для ВУЗов / В.П. Корячко, В.М. Курейчик, И.П. Норенков – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.
2. Норенков И.П. Основы теории и построения САПР / И.П. Норенков, В.Б. Маничев. – М.: Высшая школа. – 1990. – 335 с.
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования / И.П. Норенков Учеб. для вузов, 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 – 336 с.
4. Peng Y. Support engineering computer-aided design systems and BIM template [Text] / Y. Peng, L. Zheng, B.S. Ruan // Advanced Materials Research. – 2014 – V. 971-973. – P. 1906-1911.
5. Encarnacao J. Computer Aided Design: Fundamentals and System Architectures [Text] / J. Encarnacao, R. Lindner, E. G. Schlechtendahl. – Springer Science & Business Media, 2012.
6. Kunwoo L. Principles of CAD/CAM/CAE Systems [Text] / L. Kunwoo. – Assison Wesley Longman Inc. , 1999.
7. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] / И.П. Норенков. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во МГТУ им. НЭ Баумана, 2009. – 430 с.
8. Серёдкин А.Н. Алгоритм автоматизированного проектирования объектов сложной геометрической формы / А.Н. Серёдкин, Г.Л. Виноградова, В.О. Филиппенко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. – С. 1267-1270.
9. Аверченков В. Автоматизация проектирования технологических процессов: учебное пособие / В. Аверченков, Ю. Казаков – Litres, 2015.
10. Попок Н.Н., Беляков Н.В. Методы и модели компьютерного проектирования технологических процессов изготовления корпусных деталей / Н.Н. Попок, Н.В. Беляков // Веснік полацкага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя В, Прамысловасць. Прыкладныя навукі. – 2010. – № 2. – 68-75.
11. Бурдо Г.В. Онтологический подход при проектировании технологических процессов / Г.В. Бурдо, Е.В. Воробьева // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2015): материалы V междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 19-21 февраля 2015 года) / редкол.: В.В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУИР, 2015. – С. 461-464.
12. Бурдо Г.В. Организационно-технологический подход к разработке САПР технологических процессов / Г.В. Бурдо, Н.В. Испирян, С.Р. Испирян // Вестник ТвГТУ. – 2015. – Т. 112, № 1. – С. 81-85.
13. Селиверстова П.О. Субъектно-ориентированный подход к управлению бизнес-процессами (S-BPM) / П.О. Селиверстова, Т.Е. Точилкина // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/11/6316> (дата обращения: 19.11.2016).
14. Головова А.С. Процессный подход к управлению деятельностью предприятия / А.С. Головова, Г.Г. Шушляпина // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – № 1. – С. 177-186.
15. Ватолина О.В. Процессный подход к построению модели предприятия / О.В. Ватолина // Ученые заметки ТОГУ. – 2014. – Т. 5. – № 3. – С. 8-231.
16. Дмитриев Д.А. Разработка программного обеспечения аналитической деятельности управления образовательным учреждением / Д.А. Дмитриев // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 2. – С. 25-28.
17. Хилл П. Наука и искусство проектирования. Методы проектирования, научное обоснование решений / П. Хилл – Перевод с англ. Е.Г. Коваленко. Под ред. В.Ф. Венды. – М.: Мир. – 1973. – 264 с.
18. Захарченко В.П. Системне проєктування інформаційної моделі проєктної операції як елемента виробничого процесу / В.П. Захарченко, В.Г. Неня // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Т. 1. – № 3 (73). – С. 53-56.
19. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 352 с.
20. Касперович С.А. Организация производства и управление предприятием: учеб. пособие для студентов технических специальностей / С.А. Касперович, Г.О. Коновальчик. – Минск: БГТУ, 2012. – 344 с.
21. Меньков А.В. Теоретические основы автоматизированного управления / А.В. Меньков, В.А. Острейковский. – Учебник для вузов. – М.: Издательство Оникс, 2005. – 640 с.
22. Мухин В. И. Основы теории управления. – М.: Экзамен, 2002. – 256 с.
23. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах: Учеб. пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. – М.: Высш. шк., 2003. – 583 с.
24. Янг С. Системное управление организацией. Пер. с англ. под ред. С.П. Никанорова, С.А. Батасова. – М., «Советское радио», 1972. – 456 с.
25. Фельдбаум А.А. Теоретические основы связи и управления / А.А. Фельдбаум, А.Д. Дудькин, А.П. Мановцев, Н.Н. Миролюбов – М.: Физматгиз, 1963. – 932 с.
26. Богатырев В.Д. Основы теории управления экономическими системами: учеб. пособие / В.Д. Богатырев, Б.Н. Герасимов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2008. – 260 с.

27. РД IDEF0. Методология функционального моделирования IDEF0 // Руководящий документ. Госстандарт России. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 2000. – 75 с.
28. Туровец О.Г. Организация производства на предприятии: Учеб. пособие / О.Г. Туровец, В.Н. Родионова. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 207 с.
29. Байнев В.Ф. Экономика предприятия и организация производства: Учеб. пособие / В.Ф. Байнев. – Мн.: БГУ, 2003. – 205 с.
30. Кондратьева М.Н. Экономика и организация производства: учебное пособие / М.Н. Кондратьева, Е.В. Баландина. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 98 с.
31. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: КолосС, 2004. – 344 с.
32. Капустин Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. для втузов / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др.; под ред. Н.М. Капустина. – М.: Высш. шк., 2004. – 415 с.
33. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие / О.М. Соснин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.
34. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. – 2-е изд., стер / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2007. – 380 с.
35. Малов А.Н., Иванов Ю.В. Основы автоматизации производственных процессов / А.Н. Малов, Ю.В. Иванов. – М.: Машиностроение, 1974. – 368 с.
36. Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ю. Шишмарев, – М.: Издательский центр «Академия». – 2007. – 368 с.
37. Трусов А.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.Н. Трусов; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2010. – 200 с.
38. Кручинин С.В. К вопросу выбора между специализированностью и универсальностью в проектировании САПР (на примере САПР систем связи) / С.В. Кручинин, С.В. Зотов, А.В. Вишняков // Известия Волгоградского государственного технического университета. – № 13. – Т. 4. – 2012. – С. 177-180.

Захарченко В.П., Неня В.Г., Криштоп А.А.

Сумский государственный университет

ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВОЧНЫХ РАБОТ

Аннотация

Исследовано современное состояние автоматизации проектировочных работ и установлено его недостаточный уровень. Проанализированы научно-методические основы автоматизации как направления развития современного производства и выявлены его ключевые моменты. С использованием средств функционального моделирования предложена схема автоматизации с определением основных информационных потоков в каналах контроля текущего состояния механизированного производства и управления его основными составляющими. На основе подхода к процессу проектирования как производственного предложена схема системы автоматизации проектировочных работ.

Ключевые слова: информационная система, проектирование, автоматизация, контроль, управление, структура, автоматизированная система проектирования.

Zakharchenko V.P., Nenia V.H., Kryshstop A.A.

Sumy State University

BASIS OF THE DEVELOPMENT OF SYSTEMS FOR THE DESIGN WORKS AUTOMATION

Summary

The current state of the design works automation is investigated and its insufficient level is established. Scientific and methodical bases of automation as the direction of the modern manufacturing development are analyzed and their key moments are identified. The scheme of automation with the determination of the main information flows in channels of control of the mechanized manufacturing current status and of management of its main components is offered with the use of functional modeling means. The scheme of system for the design works automation is offered using the approach where design process is considered as manufacturing process.

Keywords: information system, design, automation, control, management, structure, automated design system.