

Список використаної літератури

1. Гавва О.М., Беспалько А.П., Воячко А.І., Кохан О.О. Пакувальне обладнання: Підручник. – К.: ІАЦ «Упаковка», 2010. – 746 с.
2. Колодин И.М., Волошина Л.В. Модульный принцип создания новой техники в машино и приборостроении. – К.: Укр.НИИТИ, 1982. – 51 с.

Стаття надійшла до редакції 06.06.2013

Разработка научной базы формування оборудованіе группового упаковка с мехатронных модулей

Якимчук М.В.

Национальный университет пищевых технологий

Новое поколение оборудования для групповой упаковки только начинает развиваться и требует осмысления и разработки теории его построения путем внедрения агрегатно-модульной конструкции на базе мехатронных модулей. Такой подход дает возможность уменьшить время проектирования нового оборудования и обеспечить возможность его быстрого перенастройки при изменении технологических или технических условий работы.

Ключевые слова: мехатронных модуль модульный принцип, мехатронных система.

Development of scientific base equipment group formuvannya packed in mechatronic modules

Yakymchuk M.

National University of Food Technologies

In the work it is represented the method of evaluating the level of the maturity of the processes of the construction for the purpose of the development of processes with the low level, for which first of all must be accepted the measures for their improvement. For this it is used methods used in the thrifty production. For this it is used methods used in the thrifty production: the determination of the basic subprocesses of the construction, the establishment of the basic criteria of their estimation, the determination of the methods of the [auditnoy] estimation of the subprocesses on the basis of the degree of utilization of the established coefficients - the indices. Dana an example of the use of a method for evaluating the selected subprocess. A full evaluation requires the calculation of [biznesnykh] criteria, but this in the work on it was examined.

Keywords: control of processes, construction, the method lean engineering.

УДК 687.053

Б.В. ОРЛОВСЬКИЙ, В.М. ДВОРЖАК

Київський національний університет технологій та дизайну

ІНТЕГРУВАННЯ СИСТЕМ ЦИКЛОВОГО МЕХАНОТРОННОГО КЕРУВАННЯ У СЕРЕДОВИЩЕ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТИПУ «РОЗПОДІЛЬНИЙ ВАЛ» ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

На засадах структурного аналізу і синтезу запропоноване об'єктно-орієнтоване інтегрування систем циклового програмного керування у середовище систем керування типу «розподільний вал» механіко-технологічних систем легкої промисловості на засадах існуючих і потенціально можливих структур побудови швейних, в'язальних і взуттєвих машин широкого застосування. Наведені розроблені структурна і блок-схеми схеми інтегрованих у середовище систем циклового механотронного керування систем керування типу «розподільний вал» технологічних машин легкої промисловості.

Постановка завдання

Вдосконалення методів проектування машин легкої промисловості, як складних механіко-технологічних систем пов'язане, насамперед, з їх автоматизацією [1]. Швейні, в'язальні та взуттєві

машин є типовими представниками машин легкої промисловості. Але якщо швейні машини і циклові напівавтомати мають переважно жорстку систему керування типу «розподільний вал» (типу «РВ») [2], то взуттєві обтяжно-затяжні машини і вирубальні преси з гідроприводом – циклову систему керування. В'язальні машини мають і жорстку систему керування типу «РВ» (основов'язальні машини), і гнучку циклову систему керування, наприклад круглов'язальні і плосков'язальні машини [3], а також панчішні машини-автомати. В машинах легкої промисловості [4] застосовуються цільові механізми з ортогональною і паралельною кінематикою та з декількома індивідуальними приводами на засадах крокових або вентильних електроприводів, електромагнітних приводів та/або пневмо-/гідроприводів. В швейно-вишивальних машинах і у вишивальних автоматах машинах з числовим програмним керуванням використовуються важільні механізми з ортогональною кінематикою, до яких відносяться 2D -механізми переміщення матеріалу, а до механізмів з паралельною кінематикою відносяться інші механізми цих машин з індивідуальними приводами і цикловим програмним керуванням на засадах механотроніки.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є жорстка систем керування типу «розподільний вал» і гнучка система циклового механотронного керування технологічних машин легкої промисловості. Метод дослідження базується на *об'єктно-орієнтованому проектуванні* складних механіко-технологічних систем легкої промисловості [7, 8].

Результати та їх обговорення

На першому етапі проектування механіко-технологічних систем галузі конструктору-розробнику (designer-developer) потрібно обирати і складати, як «пазли» узагальнену структуру технологічної машини з наступних складових: технологічної (Т) складової, яка пов'язана з функціональним призначенням машини; механічної (М) складової, яка пов'язана з технологією машинобудування; електромеханічної (ЕМ) складової, яка пов'язана з типом приводу головного валу машини і з типом приводу виконавчих механізмів цільового призначення; електронної (Е) складової, яка пов'язана з типом контролера; інформаційної (І) складової, яка пов'язана з програмним забезпеченням і мовою програмування контролера. Останні три складові можуть бути об'єднані в енерго - інформаційну складову (ЕНІ). Технологічна і механічна складові є обов'язкові для будови будь якої промислової або побутової технологічної машини галузі і проектування таких машин базуються на фундаментальних інженерних дисциплінах ТММ, опір матеріалів, деталі машин, матеріалознавство та програмних продуктів CAE/CAD/CAD для автоматизованих розрахунків, моделювання та виготовлення позначених складових механіко-технологічної системи. Але машина при цьому утворюється з ручним керуванням, джерелом енергії для якої є мускульна сила людини, керування (прямі зв'язки) і контроль (зворотні зв'язки) за роботою таких технологічних машин залишаються також за людиною-оператором (ЛО). Наприклад, побутові швейні машини з ручним/ножним приводом, плосков'язальні машини з переміщенням кареток вручну мають тільки технологічну і механічну складові у своєї структурі. При додаванні ЕМ- складової у вигляді електропривода, гідропривода або пневмопривода технологічна машина перетворюється в машину з жорсткою системою керування типу «РВ». Додаванні електронної і інформаційної складових перетворює технологічну машину в машину, у якій об'єднані жорстка система

керування типу «РВ» і гнучка циклова (механотронна) система керування [5, 8, 9]. Приклад такої технологічної машини у вигляді структурної схеми етапів інтегрування систем циклового механотронного керування у середовище систем керування типу «РВ» наведений на рис. 1.

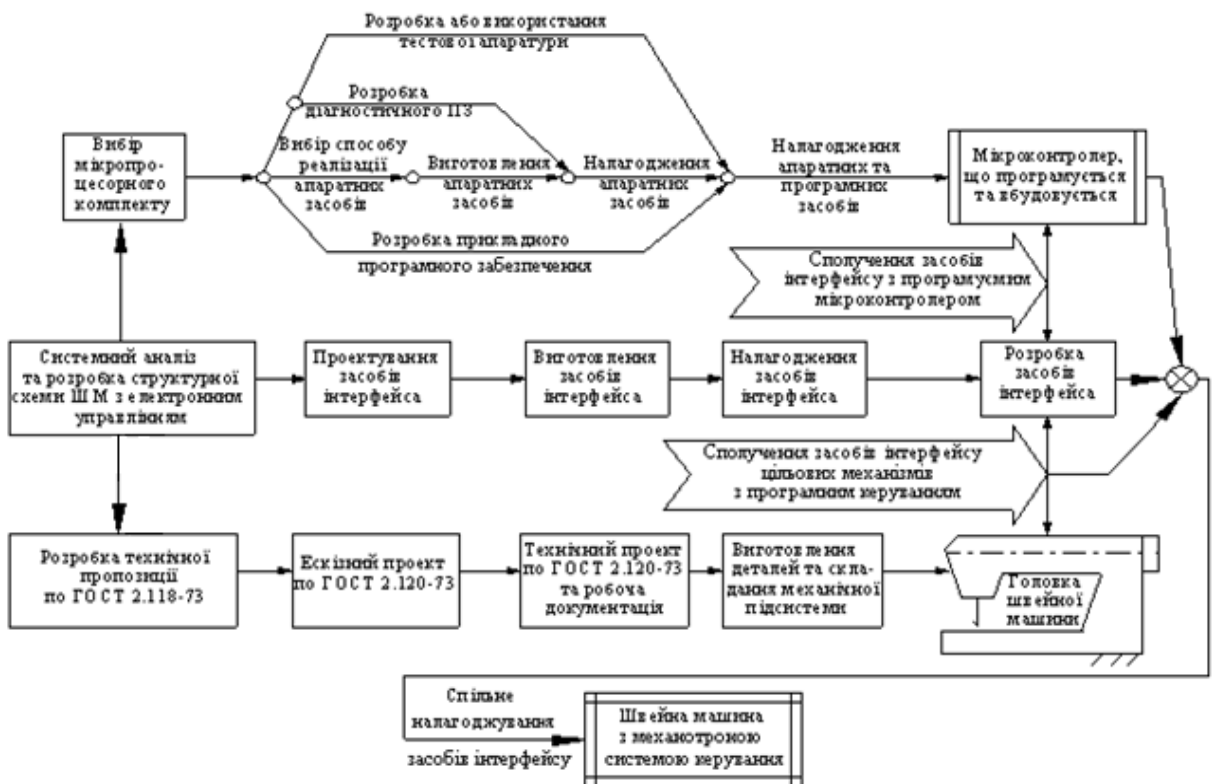


Рис.1. Структурна схема етапів інтегрування систем циклового механотронного керування у середовище систем керування типу «розподільний вал» на прикладі швейної машини

В типовій машині побудованій за схемою на рис.1 механізми голки, човника і ниткопритягувача залишаються з типовою досягнутою оптимальною структурою із жорсткою системою керування типу «РВ» тому, що повинна бути жорстка синхронізація робочих органів наведених механізмів між собою, нитками і матеріалом, деталі з якого з'єднуються нитковим швом. Наприклад, час взаємодії носика човна або петельника з петлею-напуском голкової нитки при 6000 обертах головного валу складає менше 1 мс. Тільки за допомогою механічної складової машини може бути така чітка взаємодія в функції кута повороту головного валу металевих петле- утворюючих робочих інструментів (голки, човника або петельника і ниткопритягувача або ниткоподавача) з текстильними матеріалами у вигляді швейних ниток.

Така жорстка синхронізація взаємодії петле утворюючих робочих органів швейної машини між собою, нитками і матеріалом з текстилю, трикотажу або шкіри закладається на стадії проектування циклограми роботи машини [2]. З цією проектної вимоги впливають жорсткі вимоги до точності, допускам на розміри деталей і посадкам для рухомих деталей, які утворюють кінематичні пари. Невиконання цих вимог приводить до появи нових структур механізмів – квазі-механізмів [11, 12].

На рис. 2 наведені існуючі і потенціально можливі структурні компоновки ТМ легкої промисловості з урахування технологічної, механічної і енерго - інформаційної (ЕІ) складових механіко-технологічних систем легкої промисловості.

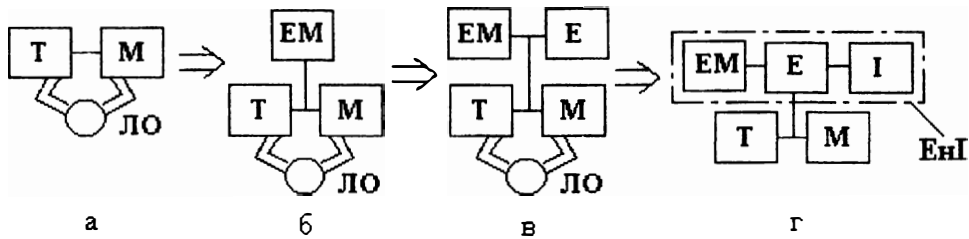


Рис. 2. Динаміка інтегрування систем циклового механотронного керування у середовище систем керування типу «розподільний вал»

Наведеним на рис.2 етапам інтегрування складових технологічних машин відповідають наступні дискретно-логічні описи обраного класу об'єктів за теорією множин [10]:

$$TM := X = T \cap M = \{x_i : x_i \in T \cap x_i \in M\} \quad (1)$$

$$TM := X = T \cap M \cap EM = \{x_i : x_i \in T \cap x_i \in M \cap x_i \in EM\} \quad (2)$$

$$TM := X = T \cap M \cap EM = \{x_i : x_i \in T \cap x_i \in M \cap x_i \in EM \cap x_i \in E\} \quad (3)$$

$$TM := X = T \cap M \cap EM = \{x_i : x_i \in T \cap x_i \in M \cap x_i \in EM \cap x_i \in E \cap x_i \in I\} \quad (4)$$

Згідно з виразами (1)...(4) технологічна машина розглядається як множина ($TM := X$), яка при інтегруванні складається з підмножин – відповідних складових Елементами x_i множини $TM := X$ є функціональні модулі відповідних складових технологічної машини: технологічної (Т), механічної (М), електромеханічної (ЕМ), електронної (Е) та інформаційної (І). Перетини цих підмножин на діаграма Ейлера-Венна [10] утворюють в площині універсальної множини відповідно, дволистки, трилистки, чотирилистки та п'ятилистки з різними кількісними показниками різної вартості проектуванні і виготовлення модулів складових технологічної машини або умовною різною вагою значущості модулів складових технологічних машин галузі.

Висновки

Розглянутий підхід до об'єктно-орієнтоване інтегрування систем циклового програмного керування у середовище систем керування типу «розподільний вал» механіко-технологічних систем легкої промисловості на засадах існуючих і потенціально можливих структур побудови швейних, в'язальних і взуттєвих машин широкого застосування дозволяє формалізувати етап структурного аналізу технологічних машин галузі на першій стадії їх проектування.

Розроблені структурна і блок-схеми схеми та наведені аналітичні вирази інтегрованих систем циклового механотронного керування у середовище систем керування типу «розподільний вал» технологічних машин легкої промисловості різного рівня інтегрування можуть бути застосовані на стадії структурного аналізу механіко-технологічних систем легкої промисловості.

Список використаної літератури

1. Орловский Б.В. Основы автоматизации швейного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1988.– 248 с.
2. Пищиков В.О., Орловский Б.В. Проективання швейних машин. – К.: «Формат», 2007.– 320 с.
3. Орловский Б.В., Дворжак В.М. Плосков'язальні машини (комп'ютерні, напівавтоматизовані, ручні). – К.: КНУТД, 2012.– 247 с.
4. Орловский Б.В., Абрінова Н.С. Технологічне обладнання галузі. – К.: КНУТД, 2013. – 235 с.
5. Губарев А.П., Левченко О.В. Механотроника: от структуры системы к алгоритму управления: Учеб. Пособие. – К.: НТУУ «КПИ», 2007. –180 с.
6. Губарев А.П. Дискретно-логическое управление в системах гидропневмоавтоматики: Учебное пособие. – К.: ИСМО, 1997.– 224 с.
7. Орловський Б.В., Тропша Д.А. Основные принципы объектно-ориентированного проектирования рабочих процессов и машин лёгкой промышленности. –К.: Вісник ДАЛПУ, №2,– 2000, с.44–51.
8. Орловський Б.В., Поповиченко С.А. Об'єктно-орієнтований аналіз і синтез циклового програмного керування автоматизованим завантажувальним пристроєм взуттєвих машин.- Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. №3, с.182–189.
9. Орловський Б.В., Кошель Г.В., Мачульський В.Б. Аналіз і розрахунок механізмів переміщення одноголових напівавтоматів з числовим програмним керуванням.-Вісник КНУТД, 2010, №5 (т.2), с. 91–96.
10. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.
11. Кошель Г.В. Вдосконалення просторових механізмів циклових швейних напівавтоматів. Автореф. канд. дисертації. – К.: КНУТД, – 2009.– 21 с.
12. Орловський Б.В. Квазі-механізми машин легкої промисловості та виправлення їх структури – Луцьк: Наукові Нотатки. Міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»). – 2009. вип. 25, частина II. С.171-177.

Стаття надійшла до редакції 07.06.2013

Интеграция систем циклического механотронного управления в среду систем управления типа распределительный «вал» технологических машин легкой промышленности

Орловский Б.В., Дворжак В.Н.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

На основах структурного анализа и синтеза предложена объектно-ориентированная интеграция в среду систем циклического программного управления систем управления типа «распределительный вал» механико-технологических систем легкой промышленности на основах существующих и потенциально возможных структур построения швейных, вязальных и обувных машин широкого применения. Приведены разработанные структурная и блок-схемы интегрированных в среду систем циклического механотронного управления систем управления типа «распределительный вал» технологических машин легкой промышленности.

Ключевые слова: машины, интеграция, управление, системы, механотроника, схемы, анализ.

Integration of systems of cyclic mehanotronnogo management in environment of systems of management of type is «cam-shaft» of technological machines of light industry
Orlovsciy B., Dvorgac V.

Kiev National University of Technologies and Design

On the bases of structural analysis and synthesis the object-oriented integration on Wednesday of the systems of cyclic program management of the systems of management of type is offered «cam-shaft» of the mehaniko-technological systems of light industry on the bases of structures of construction of machines of wide application sewing, knitting and shoe existing and potentially possible. Privedenni developed structural and blok-shemi charts of integrirovanih on Wednesday systems of cyclic mehanotronnogo management of the systems of management of type «cam-shaft» of technological machines of light industry.

Keywords: machines, integration, management, systems, mehanotronika, charts, analysis.

УДК 687.05-52

Д.В. КОРНЕЕНКО, Ю.В. ПЕТУХОВ, Б.С. СУНКУЕВ

Витебский государственный технологический университет

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ФАЛЬЦЕВАНИЯ СО СТАЧИВАНИЕМ ПО КОНТУРУ НА ШВЕЙНОМ ПОЛУАВТОМАТЕ

В статье приведены аналитические и экспериментальные исследования возможности совмещения на одном автоматизированном рабочем месте операций фальцевания и стачивания по контуру деталей одежды и кожгалантерейных изделий. Приведены методические рекомендации по совместному использованию операций фальцевания и стачивания по контуру, даны оценки производительности.

Ключевые слова: фальцевание, стачивание по контуру, швейный полуавтомат.

Операции фальцевания и стачивания по контуру относятся к трудоемким операциям, требующим высокой квалификации работника, выполняющего эти операции. Попытки механизировать и автоматизировать эти операции не находят у производителей одежды и кожгалантерейных изделий поддержки в силу того, что все этапы технологического цикла, связанные с обработкой сложных контуров изделий, требуют многоуровневой информационной, конструктивной и технологической подготовки, что делает необходимым дорогостоящее переоснащение производства. Таким образом, наиболее ответственная задача получения необходимого геометрического контура детали и контура строчки целиком зависит от опыта и квалификации работника. Более того, в технологическом цикле обе операции часто разнесены, что делает необходимым ужесточение требований при фальцевании краев деталей.

Зарубежными производителями швейных полуавтоматов для сборки узлов швейных изделий (Dürkopp Adler AG, Pfaff и др.) предлагаются полуавтоматы, у которых имеется узел фальцевания краев деталей одежды. После фальцевания краев детали система управления полуавтомата заправляет деталь в кассету и подает кассету под швейную головку для настрочивания этой детали на основную деталь одежды (к примеру, накладной карман на полочку сорочки). Однако и такие полуавтоматы не нашли применение на швейных предприятиях Республики Беларусь. Вызвано это следующими причинами: сложностью перенастройки полуавтомата на новый тип обрабатываемой детали и неэффективностью полуавтомата в случае мелкосерийного производства.