

СИСТЕМА ПРОГРАМНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА ШВЕЙНО ТРИКОТАЖНИХ ВИРОБІВ

Проведені дослідження в напрямку розробки наукових підходів формування єдиного інформаційного середовища як інформаційної системи процесу розробки нормативно-технічної документації. Реалізація єдиного інформаційного простору здійснюється за допомогою компонентного програмного середовища життєвого циклу виробництва із забезпеченням інтеграції конструкторської і технологічної підготовки. Інформаційна система задовольняє цілий ряд характеристик практичного використання широкого кола виробників легкої промисловості, є масштабованою та гнучкою у формуванні її конфігурації з орієнтацією на зручність використання.

Research towards the development of scientific approaches to the formation of unified information environment as an information system development process of normative and technical documentation. Implementation of common information space by means of component software environment of the life cycle of software design and technology integration training. Information system meets a number of characteristics of the practical use of wide range of manufacturers of light industry is scalable and flexible in forming its configuration with focus on usability.

Ключові слова: інформаційна система, інтеграція, автоматизоване проектування.

Постановка проблеми

Виробництво одягу є чи не найважливішим завданням швейної і трикотажної галузі, та визначає основні цілі в розширенні асортименту, підвищенні технологічності, якості виробів, зменшенні виробничих витрат, та ще цілий ряд задач, вирішенню яких необхідно приділяти увагу. В значній мірі це обумовлено, перш за все, зростаючою конкуренцією на міжнародному ринку в умовах глобалізації та об'єднаних процесах, що є невід'ємною складовою сучасності. Конкурентне середовище ставить перед виробниками швейних та трикотажних виробів проблеми зниження виробничих витрат, підвищення якості проектних рішень, скорочення строків підготовки широкого асортименту нових моделей до запуску їх у виробництво. Сучасні умови виробництва вимагають впровадження гнучких технологій усіх етапів виробництва, що досить часто стає чи не основним фактором конкурентоспроможності продукції при інших рівних умовах.

Ринкова економіка в умовах жорсткої конкуренції вимагає від виробника виробів легкої промисловості створення якісної та конкурентної продукції. Головним фактором, який визначає вибір саме цього товару в умовах ринку, є якість для споживача. Так, якість є основним чинником забезпечення конкурентоспроможності виробів, тому природно виробники прагнуть поліпшити показники якості своєї продукції в порівнянні з товарами конкурентів, що призводить до збільшення її вартості. Об'єм збуту продукції в значній мірі визначається її ціною. В таких умовах ринок формує прийнятну ціну та прийнятну якість для певної категорії покупців. Це змушує виробника не тільки розширювати асортимент продукції, а також орієнтувати товари під певну категорію покупців або випускати продукцію різної якості, а, відповідно, і вартості, враховуючи купівельну спроможність потенційних покупців. Це значно ускладнює організацію виробництва, пошук виробничої ніші ринку, вимагає гнучкості виробництва, швидкості запуску нових моделей, виготовлення різної якості та вартості і т.д. Загалом, поняття «ціна» і «якість» необхідно розглядати як два невід'ємні елементи, що визначають конкурентоспроможність продукції. Існує рівень співвідношення ціни і якості, при якому продукція вже не знаходить свого покупця.

У зв'язку з цим, важливим завданням для будь-якого виробника стає організація виробництва однотипних товарів з відмінними якісними показниками, розробка механізму оперативного контролю якості виробів, що дозволяє вчасно та швидко переводити продукцію в іншу категорію якості і при цьому підтримувати оптимальний рівень ціни, на який орієнтований виріб, задовольняючи при цьому різні категорії споживачів. Таким чином, необхідно розробити системні підходи в досягненні співвідношення ціни і якості, при яких якість достатня для виробника буде привабливою для споживача, при цьому розширивши категорії споживачів.

Якість швейно-трикотажних виробів визначається складним комплексом показників зовнішнього вигляду, властивостей матеріалу та показників виготовлення виробу. Складний процес виготовлення виробів вимагає розробки методів контролю, які супроводжують весь життєвий процес. Як приклад, можна навести мимовільну зміну лінійних розмірів трикотажу в процесі виробництва та при експлуатації виробів. Це є специфічною властивістю полотна, яку необхідно враховувати при проектуванні технологічних процесів. Вирішення цієї проблеми вимагає дослідження усього технологічно процесу виготовлення, вплив його елементів на розмір полотна та розробку методів впливу на техпроцес з врахуванням індивідуальних властивостей матеріалу.

Складність виробничих, управлінських систем та враховуючи тенденції ринку з швидким переналаштуванням виробництва із забезпеченням показників якості, вимагає впровадження сучасних інформаційних систем управління з широким застосуванням інформаційних технологій. Це, в першу чергу, повинно базуватися на інноваціях, які являють собою складний комплекс дослідницьких, проектних і технологічних нововведень, та є головним резервом технічного та економічного зростання виробництва,

посилення конкурентних позицій на ринках збуту продукції. В свою чергу, інновація є невід'ємною частиною життєвого циклу виробу від дизайнерської розробки, нової технології виробництва до промислового впровадження та управлінської реорганізації. Застосування інформаційних технологій дозволяє розв'язувати ці задачі з метою підвищення ефективності виробництва.

Різні етапи виготовлення продукції, в тому числі проектування та виготовлення швейно-трикотажних виробів, являють собою сукупність взаємозалежних процесів, що вирішують конкретні завдання в умовах промислового виробництва. Розробка інформаційної системи, яка б могла успішно реалізувати сучасні принципи організації виробництва з широким застосуванням інформаційних технологій незалежно від масштабності та специфіки виробництва є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сучасна наукова думка спрямована на вирішення питань комплексного проектування технологічних процесів виробництва швейно-трикотажних виробів із застосуванням нових технологій, що забезпечують виготовлення виробів високої якості. Особливу увагу приділяють тим факторам, які є наскрізними і проходять через весь процес виготовлення виробу. Так, в дослідженні [1] розглядається концепція розробки інноваційних технологій з урахуванням властивостей полотна, реалізація якої дозволить прогнозувати та управляти якістю продукції і забезпечити ефективне функціонування технологічних процесів. Основними завданнями роботи є дослідження механізму поведінки трикотажу в процесі виробництва швейно-трикотажних виробів, розробка моделі проектування технології та процесів проектування виробництва розміростабільних швейно-трикотажних виробів, методологічних основ реінжинірингу процесу технологічної підготовки нових моделей до впровадження у виробництво, нової технології обробки трикотажу, дослідження та розробка методів проектування процесу пошиття виробів, розробка технології остаточної обробки швейно-трикотажних виробів, розробка механізмів проектування рентабельності впровадження нових моделей, пошук шляхів інтеграції систем проектування, розробка методів керування якістю виробів у процесі їх виготовлення. Необхідно звернути увагу на те, що значна увага приділяється тим проблемам, які виникають практично на усіх етапах виготовлення виробів. Зважаючи на нагальність проблеми розробки інформаційних інтеграційних систем проводились дослідження в напрямку їх проектування. Розробляються конструкції і технології виготовлення виробів з використанням єдиного інформаційного забезпечення, заснованого на структурованих знаннях в електронному виді. Сформована єдина нормативно-технічна документація на виріб, яка далі використовується в якості вхідної інформації процесу проектування технологічного процесу та для контролю якості готової продукції [2]. Так, наприклад, модуль "Нормативно-технічна документація" [2] інформаційного забезпечення процесу автоматизованого проектування в середовищі інтеграції містить вихідну інформацію конструкторської та технологічної підготовки виробництва в електронному виді. На сучасному рівні розвитку інформаційних технологій зберігання документації є важливим елементом виробництва та структурується за сезонами, ціновими сегментами, торговельними марками. В електронний обмін даними, зазвичай, залучена велика кількість баз даних із широкими інформаційними можливостями, що дозволяє вести проектування більш ефективно з меншою ймовірністю прийняття помилкових проектних рішень, хоча значний об'єм інформації у випадку її неструктурованості призводить до виникнення проблем. Виходом процесу проектування є конструкторсько-технологічні рішення, зразки виробу, нормативно-технічна документація та інше. Сформована в інтегрованому інформаційному просторі документація дозволяє більш успішно провести впровадження нових моделей у виробництво. Інформаційна модель формування документації при неінтегрованому проектуванні збільшує об'єм роботи у порівнянні з інтегрованим інформаційним простором. В результаті аналізу роботи діючих підприємств з швейно-трикотажних виробів виявлена відмінність у складі та структурі нормативно-технічної документації при формуванні її для виробництва та для варіанта розміщення виробництва на сторонніх підприємствах. Особливу роль відіграє інтегроване інформаційне середовище проектування при формуванні документації для зовнішніх замовлень, коли документація передається із центру розробки у виробництво, що належить іншій фірмі, перебуває в іншому місті або країні. При цьому найчастіше немає чіткого поділу спеціалізації дизайнера, конструктора та технолога, а проектування веде менеджер, що поєднує в собі функціональні обов'язки. При такому проектуванні документація не містить повного комплексу лекал, схем поділу праці, розрахунку матеріалів і іноді розкладок, тому що ці проектні рішення проводять конструктори та технологи підприємства-виготовлювача. При розміщенні виробництва на інших підприємствах значна увага приділяється наочності та інформативності при підготовці документації, технічних ескізів із графічними схемами розрізів вузлів, що дозволяють зрозуміти конструктивні та технологічні особливості проектування та виготовлення виробів. Це наочно демонструє складність інформаційних потоків їх різноманіття, специфіку виготовлення готових виробів. Важливий також є опис упакування виробу, особливостей виготовлення та розташування фурнітури на виробі, способах упакування і транспортування, вимог за якістю виготовлення виробу даного цінового сегмента [3]. Усі ці питання відбиваються в нових формах документації і призводять до виникнення неуніфікованих інформаційних потоків. Так, зміст технічного опису для виробу, який буде виготовлятися закордонною фірмою містить у собі конфекційні карти та опис властивостей основних, допоміжних і пакувальних матеріалів із вказівкою їх артикулів, технічних ескізів моделей і зразків фурнітури, упакування, зразки вишивок, друкованих малюнків. У технічний опис також включені особливості технологічного виготовлення виробу, схеми розташування фурнітури,

оздоблювальних елементів, місць припасування малюнка на виробі, виміру виробів у готовому виді, таблиці заходів, вимоги за якістю виготовлення [2–5]. Додаються лекала відповідальних вузлів або комплекту основних лекал базового розміру, зразки якості полотен або тканин, супровідна інформація. Багато зразків матеріалів, фурнітури, клейових матеріалів, представлені безпосередньо в технічному описі. Для більш точного повторення кольору в зразках вказується його номер за уніфікованою картою. Склад і структура можуть змінюватися вбік спрощення для певних видів асортиментів. Так, при пакуванні трикотажних виробів не використовується фурнітура: кліпси, голки, картонні вкладиші, пластикові та картонні стійки, тому опис цих матеріалів не наводиться в документації, тоді як при формуванні документації для чоловічих сорочок пакувальній фурнітурі приділяється велика увага. Як видно з опису можливих елементів виробництва, об'єм інформації досить суттєвий, що не дає змогу оперативно реагувати на проблеми в процесі виробництва. При формуванні документації із застосуванням інтегрованої бази даних з'являється можливість використання обмеженої кількості фахівців без вузької спеціалізації технолога або конструктора, тоді як при існуючій системі проектування кожна частина підготовлялася різними фахівцями [2]. Хоча на нашу думку це повинно бути перевагою та використовуватися при прямому способі розробки програмних систем. З метою створення інформаційної технології інтеграції конструкторської та технологічної підготовки виробництва швейних виробів в умовах САПР розробляється та застосовуються різноманітні форми автоматизації процесу формування нормативно-технічної документації з використанням автоматизованого проектування та інформаційних систем орієнтованих на інтеграційні процеси [1–3].

Формулювання цілей статі

Проведення досліджень в напрямку розробки наукових підходів формування єдиного інформаційного середовища як інформаційної системи процесу розробки нормативно-технічної документації та реалізацію єдиного інформаційного простору як компонентного програмного середовища життєвого циклу виробництва із забезпеченням інтеграції конструкторської і технологічної підготовки. Інформаційна система повинна задовольняти цілому ряду характеристик практичного використання широкого кола виробників легкої промисловості бути масштабованою та гнучкою у формуванні її конфігурації з орієнтацією на зручність використання.

Виклад основного матеріалу

Проектування та виготовлення швейно-трикотажних виробів являє собою сукупність взаємозалежних технологічних процесів, що вирішують завдання в процесі промислового виробництва.

Початковим етапом життєвого циклу виробів є конструкторська та технологічна підготовка. На базі чого розробляються нові моделі у відповідності із завданнями підприємства. Звичайно, на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій, використовуються системи автоматизації виробництва. Сучасні САПР (системи автоматизованого проектування) швейно-трикотажних виробництв передбачають у своєму складі наявність локальних підсистем, які дозволяють здійснювати процес підготовки нових моделей у виробництво в автоматизованому режимі та успішно виконують покладені на них функції. Практичне застосування систем дозволяє значно скоротити витрати часу та підвищити якість проектування на конструкторському і технологічному етапах у порівнянні з неавтоматизованим проектуванням. Системи автоматизації розробляються різними виробниками і орієнтовані на автоматизацію окремих етапів виробництва. Спроба їх інтегрування в єдину систему супроводжується значними проблемами, які полягають у відсутності єдиного підходу виробниками до розробки таких систем. Крім того, специфіка організації кожного підприємства вимагає доробки і корегування процесів проектування та вирішення проблем інтеграції програмного забезпечення в конструкторсько-технологічні процеси. Поєднання програмних систем в одне середовище є складним завданням в зв'язку з відсутністю системних підходу формування інформаційного середовища життєвого циклу виробу на базі автоматизованих систем. Аналіз існуючих програмних середовищ дозволив визначити характерні проблемні ознаки з точки зору розробки єдиного інформаційного середовища в процесі конструкторсько-технологічної підготовки виробництва:

- орієнтація на розробку локальних САПР;
- орієнтованість програмних систем на автоматизацію окремих етапів конструкторсько-технологічної підготовки;
- проблемність інтегрування різних САПР в зв'язку з непогодженістю інформаційних потоків;
- недостатність супроводжувальної інформації програмних середовищ;
- наявність розбіжностей у формуванні нормативно-технічної документації;
- складність роботи в окремих програмних середовищах, що збільшує строки проектування нових моделей виробів;
- відсутність міжмодульних інтерфейсів, а відповідно відсутність можливостей розширення функціональних можливостей та наявність надлишкової функціональності;
- недостатня експлуатаційна гнучкість проектних систем;
- неналежне реагування розробників програмного забезпечення на нагальні вимоги ринку.

Наявність цих проблем гальмує широке впровадження інформаційних технологій та вимагає додаткових зусиль для їх освоєння, знижує якість та цінність їх використання. В той час як локальні САПР все ж знаходять своє застосування, запровадження інформаційних інтегральних систем, у будь-якому практичному втіленні, є дуже повільним процесом та, здебільшого, впроваджуються великими підприємствами. Основними факторами є, перш за все, висока вартість, складність впровадження та

експлуатації, і, на фоні цих показників, відсутність очевидної переваги їх використання у порівнянні з неінтегрованими системами. Споживачу програмного забезпечення не зрозуміло, яку перевагу несе використання таких систем у порівнянні з локальними САПР. Під локальними САПР тут необхідно розуміти системи автоматизованого проектування, які орієнтовані на автоматизацію певних етапів конструкторсько-технологічної підготовки. До того ж виробники САПР намагаються нав'язати своє бачення організації підприємств легкої промисловості, що не сприяє їх широкому використанню. Для удосконалення процесів проектування швейно-трикотажних виробів, необхідно провести пошук шляхів інтеграції конструкторської і технологічної підготовки виробництва на базі локальних автоматизованих систем, які б мали гнучкі інтерфейсні системи інтегрування та мінімізували як вимоги до таких систем так і міжмодульні потоки даних. Рішенням є проектування інформаційної системи процесу розробки нормативно-технічної документації в неінтегрованому середовищі з метою виявлення можливостей уніфікації процесів для широкого кола виробників з різною формою організації виробництва як реалізацію інформаційного простору. Це дасть можливість реалізувати компонентні програмні середовища життєвого циклу виробництва із забезпеченням втіленням єдиного інформаційного простору, із інтеграцію конструкторської і технологічної підготовки в розробку проектних рішень при зниженні строків впровадження нових моделей у виробництво та підвищенні якості проектів. В існуючому інформаційному просторі інформаційний обмін нормативно-технічної документації здійснюється здебільшого за допомогою паперових носіїв. Електронний обмін відбувається на певних етапах локального значення. Формування потоків даних повинно здійснюватися з мінімізацією їх об'єму, однак забезпечивши їх повноту. Так, при запиті показників ширини швів, одержані дані можуть бути не повними, в зв'язку з тим, що не вказаний вид тканини, сорт, технологічні характеристики. В значній мірі повнота необхідної інформації залежить від кваліфікації персоналу та організації виробничого процесу, що на етапі виробництва є неприйнятним і свідчить про невідлагодженість організаційного процесу. Компонентний підхід розробки життєвого циклу виробу повинен базуватися на реалізації міжмодульних інформаційних пулів, які формуються на етапі формування циклу в режимі впровадження проекту системи та повинні мати інтерфейсну описову частину. Інформаційна система повинна мати два рівні, рівень проекту та рівень виробництва. На рівні проекту розробляється проект нового виробу, тестується його працездатність на інформаційному технологічному рівні. Рівень виробництва характеризується відсутністю можливостей корегування параметрів життєвого циклу та, при можливості, необхідно досягати відсутності умовних розгалужень, процес повинен бути лінійним. Обслуговуючий персонал забезпечує та відстежує створення умов реалізації циклу виробництва. В крайніх випадках виявлені невідповідності протоколюються та відсилаються на рівень проекту.

При формуванні нормативно-технічної документації життєвого циклу виробництва в умовах інтеграції, усі бази даних об'єднані в єдиний інформаційний простір. Необхідно розділити бази даних за їх призначенням та розділити на відповідні рівні за інформаційним обміном. Рівень компонентів локальних баз даних, які містять необхідні компонентні дані, другий рівень більш високий загальний з інформацією нових моделей, розробок, проектів. Третій рівень загального призначення з переважним доступом модулів містить формалізовані знання з технології, конструювання, матеріалознавства, маркетингу і носить здебільшого інформаційно-довідковий характер атомарного рівня. Бази даних рівня компонентів повинні бути захищеними та не мати безпосереднього доступу, а лише через відповідні модулі.

За структурою нормативно-технічна документація однакова при інтегрованому та неінтегрованому проектуванні. Відмінність полягає в скороченні витрат часу підготовки документації за рахунок можливості використання прототипів проектів, зосередженості проектної інформації, мінімальності помилок, таким чином зменшується кількість узгоджень. При використанні інтегрованого інформаційного простору проектування, знання виробництва структуровані в бази даних різного рівня і формують завершене середовище проектування та реалізації життєвого циклу.

Важливим елементом реалізації єдиної інформаційної системи як компонентного програмного середовища життєвого циклу виробництва є наявність зворотного зв'язку. Зворотній зв'язок здебільшого носить обмежувальний характер. Наприклад, розробка дизайну майбутнього виробу є важливим завданням та має свою специфіку. На етапі розробки концепції нового виробу чи нової модельної лінії дизайнер не повинен бути обмежений у своїх можливостях вибору дизайнерських рішень, що є запорукою високої художньої якості його роботи. Проте, на етапі розробки прототипу та нового виробу накладаються обмеження різного характеру, технологічного, маркетингового, цінового, можливостей наявного обладнання. Ця сукупна інформація повинна бути наявна та доступна на цьому етапі щоб зменшити цикли узгоджень та не втратити первинну цінність розробки. Вона формується відокремлено відповідними модулями на різних етапах виробництва, систематизується та формується у зручній і зрозумілій формі для практичного використання.

Найбільш зручною формою розробки таким систем є відтворення реального процесу виробництва у відповідних модулях. Модулі формують мінімальний виробничий процес з можливістю розділення та розширення залежно від специфіки реального виробництва непорушуючи формату мінімального виробничого процесу. Вибрана структура дасть можливість легко масштабувати систему, розширювати доповнювати та розробляти із забезпеченням важливих характеристик гнучкості та зрозумілості. Як кінцевий продукт успішно використовуватися та дасть змогу інтегруватися індивідуальним виробникам і великим підприємствам за прийнятної вартості.

На кожному етапі формується завершений цикл у вигляді нормативно-технічної документації та здійснюється перевірка якості проектних рішень.

Важливим елементом повноти інформаційного середовища та його практичної реалізації як модульних програмних систем є залучення програмних розробок виробників обладнання легкої промисловості. В зв'язку з все ширшим застосуванням автоматичних та напівавтоматичних механічних систем реалізації певних етапів технології виготовлення швейно-трикотажних виробів, є можливість розробки повного циклу реалізації життєвого циклу виготовлення виробів. Повний цикл виготовлення виробів від дизайнерської ідеї до одержання готового виробу. Технічні системи мають обмеження обумовлені їхньою конструкцією. Інтеграція цих систем в інформаційний простір дасть змогу вивести наскрізні обмеження на рівень прийняття рішень дизайнером та формування прототипу виробу із характеристиками, які не виходять за рамки можливостей технологічних операцій життєвого циклу виготовлення. Вирішення цього завдання є досить важким завданням, тому що виробники програмних систем, перш за все, орієнтовані на реалізацію технічних та технологічних завдань, а задачі інтеграції та зручності практичного використання часом відходять на другий план. Питання інтеграції є питанням уніфікованості програмних інтерфейсів на базі технологічних параметрів життєвого циклу виготовлення. Також задача використання потребує значного ресурсу для її вирішення. Широке впровадження єдиних інформаційних систем стає можливим за умов виведення розробниками експлуатаційних характеристик на рівень реалізації цільових задач розробки програмних систем.

Висновки

Проведені дослідження дозволили визначити перспективні напрямки розвитку інформаційних систем як інтегрованих середовищ. Визначено характерні недоліки існуючих програмних систем та проведено аналіз наукових досліджень, які направлені на пошук рішень проектування інформаційного середовища швейно-трикотажних підприємств. Запропоновані базові принципи формування єдиного інформаційного середовища як інформаційної системи процесу розробки нормативно-технічної документації та реалізацію єдиного інформаційного простору як компонентного програмного середовища життєвого циклу виробництва із забезпеченням інтеграції конструкторської і технологічної підготовки. Формування основних принципів проектування та розробки програмних систем інформаційного середовища є необхідною умовою забезпечення життєздатності цих систем в умовах реального виробництва різної форми організації.

Перспективи подальших розвідок

Подальші дослідження інформаційних середовищ швейної і трикотажної галузі необхідно проводити в напрямку пошуку універсальних конфігураційних систем, які придатні до практичного використання в різноманітних виробничих середовищах для серійного та індивідуального виробництва. Крім того, ці системи повинні бути доступними та простими у використанні та дозволяти інтегрувати програмне забезпечення широкого кола виробників швейного та текстильного обладнання. Це дозволить вийти виробникам на якісно новий рівень організацій виробництва та відповідати сучасним конкурентним вимогам.

Література

1. Золотцева Л.В. Разработка методологических основ проектирования технологии и процессов производства швейно-трикотажных изделий : дис. ... док. техн. наук : 05.19.04 / Золотцева Л.В. – М., 2007. – 447 с.
2. Субботина Е.В. Разработка информационной технологии интеграции конструкторской и технологической подготовки производства швейно-трикотажных изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Субботина Е.В. – М., 2005. – 350 с.
3. Шурин А.В. Разработка способов оперативной оценки конкурентоспособности швейно-трикотажных изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Шурин А.В. – М., 2008. – 205 с.
4. Швандар В.А. Стандартизация и управление качеством продукции / О. Антонова, Д. Швандар. – М. : «Юнити», 2006 – 488 с.
5. Мурыгин В.Е. Основы функционирования технологических процессов швейного производства : [учебное пособие] / Чаленко Е.А. – М. : Компания Спутник +, 2001. – 299 с.
6. Медведева Т.В. Развитие основ формирования качества при проектировании конструкций одежды : [монография] / Медведева Т.В. – М, 2005. – 290 с.

Надійшла 22.11.2011 р.