

УДК 687.123+004.02

А.П. ПОНОМАРЕНКО, О.В. ПЯСТУК

Хмельницький національний університет

## ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВНОГО ПІДХОДУ ПРИ ФОРМУВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ

*У статті розглянуто сучасні системи автоматизованого проектування одягу, їх переваги та недоліки. Запропоновано використання комплексного об'єктно-орієнтованого підходу з метою формування технологічного процесу виготовлення швейних виробів.*

*The modern clothing computer-aided engineering systems, their advantages and disadvantages were studied in the article. There were suggested the integrated object-oriented approach intended to form a technological process of manufacturing garments.*

Ключові слова: САПР, швейна промисловість, об'єктно-орієнтований підхід, моделювання одягу, технологічний процес.

### Постановка задачі

У вік інтелектуалізації технологій та ринкових відносин кардинально змінюється уява про значення одягу людини. Сьогодні на першому плані стоїть проблема випуску якісного та модного одягу різних моделей та фасонів, різноманітних кольорів та тканин, а також успішної їх реалізації. Моделювання одягу розглядає широке коло питань сучасного промислового проектування одягу в системі «людина – одяг – середовище», тому при проектуванні одягу повинні бути використані останні досягнення науки, техніки та прикладного мистецтва. Вибрані конструктивні рішення повинні відповідати високим вимогам та естетичним властивостям, що можливо забезпечити, постійно вдосконалюючи технологію пошиття виробу. Тому при масовому виробництві швейних виробів вирішальна роль належить технологічному процесу, який являє собою економічно-доцільну сукупність технологічних операцій з обробки та збирання деталей і вузлів швейних виробів [1].

Останнім часом з'явилась нова вимога до одягу – можливість формувати з його допомогою свій імідж. Випуск конкурентоспроможного одягу невеликими партіями, постійно оновлених моделей значною мірою пов'язаний з автоматизацією проектних робіт. Однак наявна технологія проектування одягу у вигляді автономних моделей не дозволяє домогтися відчутного прискорення їх розробки і зниження трудомісткості процесу.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що у легкій промисловості на сьогодні відомо достатньо систем автоматизованого проектування одягу (САПР), а саме: «Gerber», «TUKA tech» (США), «Dressing SIM» (Японія), «Grafic», «VetiGRAPH» (Німеччина), «Investronika» (Іспанія), «Lektra», «SYMCAD» (Франція), «Optitex» (Ізраїль), «Грація», «ЕнергоСофт», «JULIVI» (Україна), «Ассоль», «СТАПРИМ», «Eleandr CARR», «Леко» (Росія) [2]. Дослідження систем САПР виявило ряд недоліків, що обмежують їх застосування: підвищені вимоги до ресурсів комп'ютера, незручний інтерфейс, низька гнучкість і висока вартість тощо. Окрім цього, існуючий науковий підхід до вирішення завдань автоматизації окремих підпроцесів проектування одягу не забезпечує цілісного розв'язання задачі.

На швейних підприємствах України широке використання знайшли комп'ютерні програми: «ЕнергоСофт», «JULIVI» та «Грація». Розглянемо їх більш детально.

Компанія «ЕнергоСофт Консалдин» пропонує комплекс комп'ютерних програм під назвою «Автоматизоване робоче місце технолога швейних виробів». Автоматизоване робоче місце (АРМ) технолога призначене для автоматизованого вирішення основних задач технологічної підготовки виробництва на швейному підприємстві, а саме:

- розробка технологічної послідовності обробки швейних виробів;
- розробка схеми праці швейного потоку;
- розрахунок техніко-економічних показників;
- створення та введення бази даних технічної документації на вироби, що виготовляються [3].

Компанія САПРЛЕГПРОМ, яка розробила систему програм «JULIVI», пропонує АРМ: «Технологічна послідовність», що дозволяє сформувати послідовність неподільних операцій та може містити в собі модуль «Нормувальник» для розрахунку норм затрат часу на використання операції у виробничому потоці і «Схема розподілу праці», яка призначена для створення схем розподілу праці при поточній організації праці [4].

Підсистема «Технологія виготовлення» («Грація») призначена для створення та введення баз даних обладнання, спеціальностей, тарифних ставок, довідника неподільних та організаційних операцій, складання

технологічних послідовностей, схем розподілу праці, розрахунку часу виготовлення швейних виробів [5].

Основним призначенням існуючих програм САПР є формування технологічної послідовності виготовлення швейного виробу з використанням блоків, які містять у собі різні методи обробки деталей, вузлів та виробу в цілому.

Аналіз існуючих САПР виявив, що на сучасному етапі проектування швейних виробів відсутні підходи щодо поєднання візуалізації об'єкту та його технології виготовлення. Відповідно, поєднання візуальних образів з наступною розробкою виготовлення швейних виробів є актуальним і перспективним завданням інформаційних технологій.

#### **Мета статті та постановка завдання**

Метою даної публікації є аналіз існуючих систем автоматизованого проектування одягу, які застосовуються в легкій промисловості, а також представити комплексний об'єктно-орієнтований підхід до розробки технології виготовлення одягу.

Для досягнення поставленої мети необхідне вирішення наступних задач:

- аналіз сучасного програмного забезпечення, що застосовується в легкій промисловості;
- розробка методу поєднання візуалізації об'єкту швейного виробу з розробкою технології його виготовлення із позицій комплексного об'єктно-орієнтованого підходу.

На основі аналізу призначення, функцій та можливостей вищерозглянутих найбільш поширених у використанні програмних продуктів в області технології виготовлення швейних виробів, зроблено наступні висновки:

- основним призначенням даних програм є формування технологічної послідовності обробки швейних виробів та розрахунок їх техніко-економічних показників;
- розглянуті програмні продукти не містять ефективного комплексного підходу щодо поєднання візуалізації об'єкту з формуванням технологічної послідовності його виготовлення.

Отже, існуючі програми мають ряд суттєвих недоліків, які обмежують їх ефективне застосування.

Тому виникає необхідність розробки програмного продукту, який дозволить із позицій комплексного об'єктно-орієнтованого підходу розробляти технологію виготовлення одягу на основі візуалізації об'єкту.

Вважаємо, що використання комплексного об'єктно-орієнтованого підходу дозволяє об'єднати інформаційне, програмне і методичне забезпечення вирішення задачі формування технологічної послідовності виготовлення одягу.

#### **Виклад основного матеріалу**

Розглянемо розробку технології виготовлення швейних виробів з використанням об'єктно-орієнтованого підходу на прикладі елемента одягу «спідниця». Спідниця – поясний верхній жіночий одяг, яким вкривають нижню частину тулуба й ноги. Бувають костюмні та одиночні. Використовують у комплектах з жакетами, жилетами і блузками [7].

Спочатку необхідно провести декомпозицію виробу на складові з врахуванням можливих модельно-конструктивних особливостей спідниці. Вся інформація для розробки технології виготовлення спідниці подається у вигляді ескізів складальних одиниць, вузлів та текстової інформації, яка пов'язана з ескізами [7].

Процес розробки технології виготовлення спідниці відбувається під час накладання фрагментів ескізів вузлів на складальні одиниці спідниці. Технічний малюнок формується за рахунок використання композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень [8].

Даний метод матричного синтезу дизайнерських рішень для створення варіантних моделей типових системних модулів розглядає масиви фрагментів ескізів вузлів на робочих поверхнях як матриці типових системних модулів із уніфікованими параметрами, використання яких дає можливість максимально точно і наочно синтезувати дизайнерські рішення, формувати технологічний процес та забезпечить виконання в необхідному обсязі з відповідною якістю дизайн-проектів з врахування новітніх наукових досліджень та розробок.

Об'єктно-орієнтований підхід до конструювання і кодування програм має тісний зв'язок з інтерфейсами користувача (особливо графічними). Прикладна наочна область представляється у вигляді сукупності об'єктів, які взаємодіють між собою за допомогою передачі повідомлень. Об'єкт – це сукупність даних (змінних) і способів роботи з ними (компонентних процедур і функцій). Стан об'єкту характеризується переліком всіх його можливих (зазвичай статичних) властивостей і значеннями кожної з цих властивостей (зазвичай динамічних). Стан об'єкту описується його змінними. Поведінка об'єкту (або його функціональність) характеризує те, як об'єкт взаємодіє з іншими об'єктами або піддається взаємодії інших об'єктів, проявляючи свою індивідуальність. Індивідуальність – це такі властивості об'єкту, які відрізняють його від всіх інших об'єктів. Поведінка об'єкту реалізується у вигляді функцій, які називають методами. При цьому структура об'єкту доступна тільки через його методи, які в сукупності формують інтерфейс об'єкту.

Такий підхід дозволяє локалізувати ухваленні рішення рамками об'єкту, об'єднуючи в ньому і структуру, і поведінку, а, отже, знижуючи складність окремої програми (що реалізовує об'єкт). Ця ідея об'єднання структури і поведінки в одному місці і заховання всіх даних усередині об'єкту, що робить їх невидимими для всіх, за винятком методів самого об'єкту називається інкапсуляцією. Це дозволяє об'єктам

функціонувати абсолютно незалежно один від одного, приховуючи за інтерфейсом деталі реалізації. Інкапсуляція дозволяє розглядати об'єкти, як ізольовані "чорні ящики", які можуть виконувати певні дії. З цієї точки зору, внутрішній устрій "чорних ящиків" для користувачів значення не має, що відбувається усередині. Важливо тільки знати, що треба покласти в "ящик" при зверненні до нього і що ми при цьому отримуємо. Таким чином, об'єкти об'єктно-орієнтованих систем – це мінімальні одиниці інкапсуляції.

З'являється велика кількість об'єктів, деякі будуть значно відрізнятися один від одного, інші об'єкти, навпаки, будуть досить схожі один на одного. Щоб систематизувати їх, використаємо одну з ключових концепцій об'єктно-орієнтованого програмування – ідею угруповання об'єктів в класи, відповідно до того, як вони влаштовані і діють. Під класом розуміється безліч об'єктів, пов'язаних спільністю структури і поведінки. Клас можна порівняти з шаблоном, по якому створюються об'єкти. Саме клас спочатку описує змінні і методи об'єкту, тобто структуру і поведінку об'єкту, і визначає механізми створення об'єкту, що реально існує в системі, який, коли створюється, є екземпляр класу.

Наведення за допомогою класів порядку в світі об'єктів – велике досягнення, але можна піти далі, визначаючи деякий порядок і серед класів. Досягається це за допомогою введення механізму наслідування, що дозволяє багато разів використовувати одного разу створений код. Механізм наслідування дуже простий: один клас, названий в рамках цих відносин суперкласом, повністю передає іншому класу, який називається підкласом, свою структуру і поведінку, тобто всі свої змінні і всі методи. Що далі робити з цим багатством, визначає тільки підклас: він може додати в структуру щось своє, щось з успадкованого інтерфейсу він може використовувати без змін, щось змінити, і, зрозуміло, може додати свої власні методи. Тобто клас за допомогою підкласів розширюється, і як результат, створювані об'єкти стають все більш і більш спеціалізованими. Класи, розташовані за принципом спадковості, починаючи з найзагальнішого, базового класу, утворюють ієрархію класів.

Клас, інкапсуляція, наслідування є ключовими поняттями об'єктно-орієнтовної підходу, який включає чотири основні принципи:

#### 1. Абстрагування.

Виділення таких істотних характеристик об'єктів, які відрізняють його від всіх інших об'єктів і які чітко визначають особливості даного об'єкту з погляду подальшого розгляду і аналізу.

#### 2. Обмеження доступу.

Процес захисту окремих елементів об'єкту, що не зачіпає істотних характеристик об'єкту як цілого.

#### 3. Модульність.

Властивість системи, пов'язана з можливістю декомпозиції на ряд тісно зв'язаних частин (модулів). Модульність спирається на дискретне програмування об'єктів, які можна модернізувати або замінювати, не впливаючи на інші об'єкти і систему в цілому.

#### 4. Існування ієрархії.

Ранжирування, впорядкування за деякими правилами об'єктів системи [9].

Таким чином, деталь залежно від типової групи розкладається на складові елементи (об'єкти) першого порядку, що включають в себе ряд елементів другого порядку. Елементи другого порядку включають в себе ряд кінцевих властивостей, що розглядаються як елементи третього порядку; для створення складних нетипових деталей або для моделювання процесів складання із елементів першого порядку (деталей) компонується елемент нульового порядку (складна деталь або комплекс).

Властивості кожного компонента розділено на геометричні та технологічні (зв'язкові та взаємозв'язкові), причому останні розглядаються як елементи третього порядку [10].

Для розв'язання завдання побудови геометричної моделі та технологічного процесу на прикладі об'єктно-орієнтовної формалізації типу деталей, було проведено аналіз елементного розкладу виробу – спідниці (показано на рис. 1).

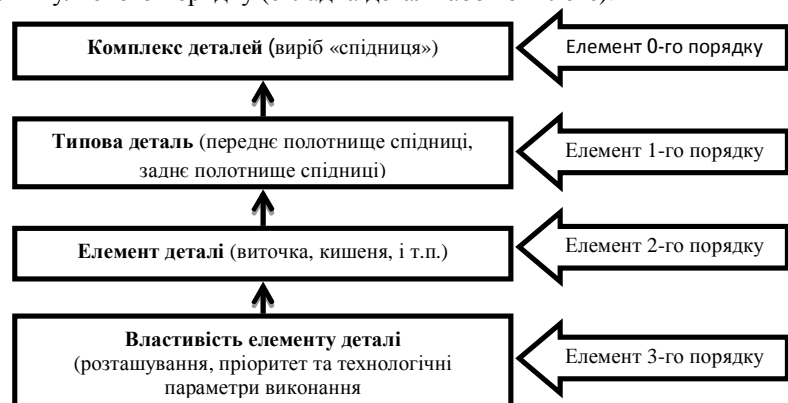


Рис. 1. Ієрархія елементів виробу «спідниця»

Визначено типові компоненти першого порядку:

- переднє полотнище спідниці;
- заднє полотнище спідниці.

В складі компонентів першого порядку можуть міститись компоненти другого порядку, наприклад, елемент (виточка, кишень, рельєфні шви тощо).

Елементи третього порядку містять інформацію про місце розташування, пріоритет виконання та технологічні параметри виконання елементів другого порядку. Наведена систематизація допоможе вирішенню проблем розробки системи САПР технологічного проектування.

**Висновки**

Існуючі програмні продукти САПР в швейній промисловості не забезпечують необхідну ефективність та багатоваріантність конструювання моделей та виробів.

Запропонований метод використання комплексного об'єктно-орієнтованого підходу дозволить в короткі терміни створити систему САПР технології виготовлення моделей. Наведена систематизація дозволить вирішити питання розробки системи САПР проектування одягу певного класу, а це дасть змогу в свою чергу інтенсифікувати процес підготовки швейного виробництва, підвищити якість технічної документації, зменшити кількість помилок. Наукова та практична цінність даного методу дає підстави для його перспективного розвитку та застосування в швейній промисловості по розробці технологій виготовлення одягу.

**Література**

1. Технология швейных изделий [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.phido.ru/ViewHelpItem.aspx?HelpItem\\_ID=717](http://www.phido.ru/ViewHelpItem.aspx?HelpItem_ID=717).
2. Пястук О.В., Бондар К.І. Застосування комп'ютерних технологій для вдосконалення технологічної підготовки швейного виробництва / О. В. Пястук, К. І. Бондар. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – С. 159–161.
3. ПО для швейных предприятий. АСУШвейПром [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.sewingsoft.com>.
4. Комплекс Julivi [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.julivi.com/>.
5. Булатова Е. Б. Компьютерные технологии проектирования одежды на базе системы "Грация" / Булатова Е. Б., Размахнина В. В., Ещенко В. Г. САПР "Грация" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.saprgrazia.com/articles.php?id=90>.
6. Шершенева Л. П. САПР-одежды в решении проблем увеличения темпов сменяемости моделей / Л. П. Шершенева, Е. В. Баскакова. – Швейная промышленность, 2004. – С. 6.
7. Ассортимент верхних трикотажных виробів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://buklib.net/component/option,com\\_jbook/task,view/](http://buklib.net/component/option,com_jbook/task,view/)
8. Пономаренко А. П. Розробка та аналіз ефективності застосування композитного методу матричного синтезу дизайнерських рішень для створення варіантних моделей застосування типових системних модулів А. П. Пономаренко // Актуальні проблеми комп'ютерних технологій. Хмельницький : ХНУ, 2010. – Т. 2. – С. 64–71.
9. Буч Г. «Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++» / Буч Г ; [пер. с англ.]. – М. : Бином, СПб. : Невский диалект, 1999.
10. Смолій О. Ю. Особливості розробки об'єктно-орієнтованого редактора цифрових креслень деталей машин / О. Ю. Смолій // Актуальні проблеми комп'ютерних технологій. Хмельницький : ХНУ, 2010. – Т. 2. – С. 95–97.

Надійшла 2.7.2011 р.

УДК 687.13: 687.076

Т.Д. ТЕРЕЩЕНКО, О.А. ГАЙДАМАКА  
Хмельницький національний університет

## **ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СКЛЕЮВАННЯ КЛЕЙОВИХ АПЛІКАЦІЙ, ДЛЯ ДИТЯЧИХ КУРТОК**

*Загалом мода на дитячий одяг не сильно відрізняється від минулих років. Незмінними залишаються силуети – прямий, трикутний, вільний, трапецеподібний. Щоб урізноманітнити дитячий одяг використовують різні види оздоблення. Розроблена класифікація клеєних аплікацій за видом малюнку та за площею. Оздоблення для дитячих виробів повинно бути простим, не вимагати для виготовлення багато часу. Визначено оптимальні параметри приклеювання аплікацій при виготовленні дитячих курток.*

*On the whole a fashion on child's clothes not strongly differs from past years. Unchanging are silhouettes - direct, three-cornered, free, trapezoidbny. To diversify child's clothes utilize the different types of finishing. Classification of the glued appliques is developed after a kind to the picture and on an area. Finishing for child's wares must be simple, not to require for making much of time. Certainly optimum parameters of gluing of appliques at made child's jackets.*

Ключові слова: аплікація, класифікація, малюнок, клей, кодування, фактор, рівень варіювання, матриця, рівнина.

Найпростішим і найменш трудомістким видом оздоблення для дитячих курток є аплікації. Аплікації діляться за видом матеріалу, з якого вони виготовлені; за способом отримання; за способом кріплення; за видом малюнку; за площею.

За видом матеріалу аплікації бувають: з тканини, трикотажу, штучної шкіри, замші, стеклярусу. Найбільш поширені аплікації на тканинній основі. Для такої аплікації здебільшого підбирають різного