

УДК 677.075:  
687.016

СЛІНА Т.В

Київський національний університет технологій та дизайну,  
Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНИХ САПР У ПРОЕКТУВАННІ ТРИКОТАЖНИХ ВИРОБІВ**

***Мета.** Дослідження можливостей автоматизації проектування трикотажного одягу з використанням інструментів універсальної системи автоматизованого проектування.*

***Наукова новизна.** Розглянуто перспективи використання інструментів параметризації та програмування у середовищі САПР AutoCAD з метою підвищення ефективності проектування трикотажних виробів.*

***Практичне значення.** Створено параметричний кресленник лекал жіночої спідниці прямого силуету та жіночого джемпера з рукавом реглан. На мові програмування AutoLISP розроблено функцію Pribavki для автоматизації розрахунку порядку включення голок у роботу на ділянці збільшення ширини в'язання.*

***Ключові слова:** параметричний кресленник, AutoCAD, автоматизація конструювання одягу, AutoLISP, трикотаж.*

***Постановка завдання.** Системи автоматизованого проектування, що використовуються у проектуванні текстильних матеріалів та виробів, за рівнем спеціалізації можна розділити на три великі групи: універсальні, галузеві та вузькоспеціалізовані. Універсальні системи придатні до використання в різних галузях промисловості. Галузеві системи розробляють для окремих галузей виробництва. До вузькоспеціалізованих відносяться системи, розроблені для окремих видів обладнання або окремих видів виробництв. Галузеві та вузькоспеціалізовані додатки забезпечують більш зручні інструменти для здійснення окремих операцій процесу проектування та зменшення часу на виконання проектних процедур, але кількість таких операцій обмежена. Натомість, універсальні системи надають можливість виконання найбільш широкого кола проектних операцій та налаштувань і їх комбінацій, але ж інструменти для їх виконання не такі зручні та потребують більше часу та професійного досвіду проектувальника. Кожне підприємство розв'язує питання пошуку оптимальної схеми забезпечення працівників різних ланок виробництва*

засобами автоматизації, виходячи з особливостей технологічного потоку та фінансової політики керівництва. Для прийняття обґрунтованих рішень щодо вибору систем автоматизованого проектування необхідно провести аналіз особливостей використання засобів автоматизації універсальних та спеціалізованих САПР.

**Методологія досліджень.** У ході роботи нами проаналізовано прийоми та методи роботи з параметричними креслениками у програмі AutoCAD. Засоби програмування AutoLISP та VisualLISP.

**Результати досліджень.** На даний час найбільш розповсюдженою з універсальних інженерних систем автоматизованого проектування є продукт компанії Autodesk, програма AutoCAD. Однією з причин популярності цієї системи є її відкритість і можливість розробки на її основі прикладних пакетів програм. До засобів адаптації системи AutoCAD відносяться: можливість налаштування власних шаблонів та бібліотек, використання інструментів командної роботи над проектами, інструменти параметризації, макроси та скрипти, мови програмування DIESEL, AutoLISP / VisualLISP, VBA, C++ (Object ARX) [1].

Найбільш популярною серед фахівців, що не мають базової освіти в галузі програмування, є мова AutoLISP, адже вона дозволяє не тільки автоматизувати певні розрахунки та графічні побудови, але й змінювати вигляд робочих вікон програми, додавати нові команди та піктограми на панелі інструментів та інструментальні палітри, здійснювати обмін даними з офісними додатками, такими як MS Word та MS Excel. Програма AutoCAD надає широкі можливості параметризації 2D об'єктів, адже інструменти вкладки Параметризація були введені у версії AutoCAD 2010.

Параметризація креслеників – це створення базисної сітки та контуру деталі з геометричних примітивів, розміри та взаємне розташування яких залежить від розробленої моделі та закладених в інформаційну модель вихідних даних. Для зміни розміру моделі необхідно ввести нові значення змінних користувача.

У ході дослідження нами розглянуто процес побудови параметричного кресленика трикотажного виробу у середовищі AutoCAD [2], побудовано параметричні кресленики жіночої спідниці прямого силуету та жіночого джемпера з рукавом реглан. Введення розмірних ознак для нового виробу через корегування змінних користувача у діалоговому вікні диспетчера параметрів забезпечує швидку перебудову викрійки на будь-який розмір. На рис. 1 показано вікно редагування параметрів та набір контурів деталі жіночої спідниці. Кожен контур отримано шляхом редагування параметрів (розмірних ознак), обведення контуру за допомогою інструменту *Полілінія* та копіювання у новий *Шар*.

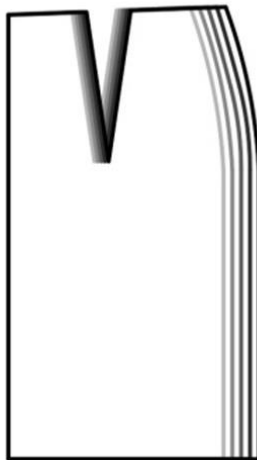
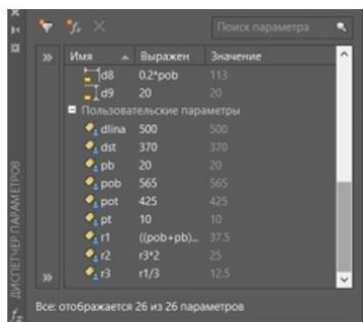


Рис. 1. Вікно редагування параметрів та кресленик деталі виробу

У середовищі AutoCAD після побудови базової конструкції виробу користувач має змогу використовувати увесь потужний потенціал графічних інструментів програми для подальшого моделювання та редагування креслеників.

Розробка міні-додатків на мові програмування AutoLISP також дозволяє підвищити ефективність роботи інженера-технолога або конструктора без значних матеріальних затрат. Програма є суперпозицією деяких функцій та сама може бути використана як функція іншими програмами.

У ході дослідження нами розроблено на мові AutoLISP функцію *Pribavki* для автоматизації розрахунку послідовності включення голок у роботу на ділянці збільшення ширини в'язання. Дана програма (функція) призначена для роботи з готовими креслениками. На ділянці деталі трикотажного виробу, обмеженій відрізками  $P_{11}P_{12}$ ;  $P_{12}P_{14}$ ;  $P_{13}P_{14}$   $P_{11}P_{13}$  та  $P_{13}P_{14}$  необхідно розрахувати порядок включення голок у роботу. Після виклику функції користувач показує чотири точки, що обмежують ділянку та вводить значення таких параметрів як: петельний крок, висота петельного ряду, максимальна кількість голок, що можуть бути одночасно введені у роботу. У результаті виконання функції *Pribavki* ділянка заповнюється прямокутниками так, як показано на рис. 2.

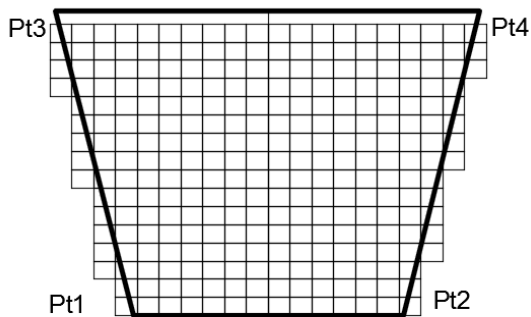


Рис. 2. Результат виконання функції *Pribavki*

Ширина кожного прямокутника дорівнює петельному кроку, а висота – висоті петельного ряду, кількість прямокутників дорівнює кількості петель на ділянці та формує таблицю технологічних даних за результатами розрахунку.

**Висновки.** Параметризація креслеників та адаптація універсальних САПР до вимог підприємства шляхом написання спеціальних функцій користувача надають широкі можливості підвищення ефективності роботи технолога трикотажного підприємства. Розроблені параметричні кресленики та функція *Pribavki* можуть використовуватись для прискорення проектування трикотажних виробів в умовах виробництва та у навчальному процесі.

### References

1. Полещук Н.Н., Лоскутов П.В. AutoLISP и Visual LISP в среде AutoCAD. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 960 с.
2. Кугук Т. В. Параметризація лекал трикотажних виробів у середовищі AutoCAD / Т. В. Кугук, Т. В. Єліна. // Технології та дизайн. - 2018. - № 3. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/td\\_2018\\_3\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2018_3_9).