

УДК 372.864:687.051

## **ІННОВАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ ПІДГОТОВЧО-РОЗКРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Баранько Оксана, Єжова Ольга**

**Науковий керівник:** доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, професор кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності **Єжова О.В**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені  
Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*Стаття присвячена обґрунтуванню технічного та методичного забезпечення комп'ютерного планування розкроювання плечового виробу засобами САПР Грація на прикладі блузки з рукавом «летюча миша». Встановлено, що для введення даних в систему автоматизованого проектування одягу застосовують обладнання: фотокамера, сканер, дигітайзер, бодісканер, графічний планшет. Обґрунтовано, що для засвоєння комп'ютерного проектування розкроювання швейного виробу учням необхідно опанувати підсистеми «Конструювання і моделювання» та «Розкладка» САПР Грація.*

**Ключові слова:** *підготовчо-розкрійне виробництво, методичне забезпечення, САПР Грація, комп'ютерне проектування одягу.*

## **INNOVATIVE EQUIPMENT FOR PREPARATION AND CUTTING PRODUCTION IN THE TECHNOLOGIES SCHOOL COURSE**

*Baranko Oksana, Yezhova Olga*

**Scientific supervisor: Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Yezhova O.V.**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,  
Kropyvnytskyi, Ukraine*

*The article is devoted to the justification of the technical and methodological support of computer planning of cutting the shoulder product by means of Grazia CAD on the example of a blouse with a sleeve "bat". It is established that the following equipment is used to enter data into the computer aided designing system: camera, scanner, digitizer, body scanner, graphic tablet. It is justified that students need to learn the subsystems "Design and Modeling" and "Layout" of Grazia CAD in order to master computer-aided design of sewing product cutting.*

**Keywords:** *cutting-up production, methodological support, Grazia CAD, computer-aided fashion design.*

**Постановка проблеми.** Індустрія моди постійно розвивається. Впроваджуються нові технології та обладнання на всіх етапах виробництва – підготовчого, розкрійного, швейного, заключно-оздоблювального. Інформатизація охопила більшість сфер діяльності людини, зокрема галузь проектування та виробництва швейних виробів. Сьогодні інформаційні технології застосовуються в індустрії моди для створення нових моделей, керування окремими видами обладнання, а також для управління життєвим циклом виробів. Впровадження інформаційних технологій в підготовку учнів з предмету «Технології» потребує відповідного методичного, технічного та програмного супроводу. Розробка алгоритмів виконання процедур формування моделей одягу з використанням систем автоматизованого проектування є актуальним завданням підготовки учнів з предмету «Технології» до застосування ІКТ в проектно-технологічній діяльності.

**Аналіз досліджень і публікацій.** З урахуванням призначення технологічного процесу, методів виконання технологічних операцій, а також асортименту сировини і швейних виробів у [6, с. 4] виділено три види технологічного обладнання:

- 1 – обладнання підготовчо-розкрійного виробництва;
- 2 – швейні машини і напівавтомати;
- 3 – обладнання волого-теплової обробки швейних виробів.

Підготовче виробництво включає приймання, транспортування, розбракування, вимірювання та зберігання текстильних матеріалів. Для конструкторської та технологічної підготовки виробництва застосовуються системи автоматизованого проектування (САПР).

В даній статті застосоване таке визначення САПР: Система автоматизованого проектування (САПР) являє собою організаційно-технічну систему, що здійснює автоматизоване проектування, складається з засобів автоматизації проектування та взаємодіє з підрозділами проектної організації [4]. Проведений в дослідженні [3] аналіз перспектив розвитку нових технологій в підготовчо-розкрійному виробництві дозволив скласти прогноз розвитку

інновацій в цій царині, які повинні стати складовою змісту освіти фахівців швейної галузі: широке впровадження CAD/CAM/CAE систем проектування одягу; бурхливий розвиток автоматизованого розкрійного обладнання; стабільний розвиток інноваційного обладнання для безконтактного вимірювання тіла людини. Вважаємо, що за такими напрямками повинен оновлюватись і зміст предмету «Технології». В статті [8] окреслені методи навчання комп'ютерного проектування одягу засобами САПР Грація.

В результаті порівняльного аналізу моделей та освітніх траєкторій підготовки кадрів для індустрії моди в країнах Євросоюзу, Україні, США, Китаї та Японії в дослідженні [9] виявлено, що в навчанні майбутніх фахівців індустрії моди передбачене вивчення професійного програмного забезпечення, зокрема САПР одягу.

Отже, актуальним є обґрунтування змісту навчання учнів інноваційного обладнання підготовчо-розкрійного виробництва.

**Мета статті.** Метою дослідження є розробка методичного забезпечення практичних занять з використанням інформаційно-комунікаційних технологій для тематичного модуля «Підготовка розкроювання деталей плечового виробу засобами САПР Грація» (11 клас).

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** Технічне забезпечення САПР включає групи засобів: програмного оброблення даних; підготовки та введення даних; виведення даних; зберігання даних; передавання даних [4]. Засоби програмного оброблення представлені процесорами та пристроями запам'ятовування. Засоби зберігання даних – це внутрішні та зовнішні накопичувачі даних у вигляді магнітних та оптичних дисків, твердотільних накопичувачів SSD, флеш-карт, USB флеш-накопичувачів тощо. Засоби передавання даних необхідні для організації зв'язку між пристроями, розташованими на певній відстані, та пов'язаними в єдину мережу.

Засоби підготовки та введення даних, а також виведення даних необхідні для спілкування людини з комп'ютером. Найбільш поширеними засобами введення інформації є клавіатура та комп'ютерна миша, а засобами виведення –

монітор та принтер. Специфічні для САПР одягу пристрої підготовки та введення даних розглянуті докладніше.

Для створення зображень готових швейних виробів, а також текстур матеріалів застосовують цифрові фотокамери. Для введення готових лекал в комп'ютер (оцифрування) можна використовувати цифрову фотокамеру та спеціальне програмне забезпечення типу «фотодігітайзер». Лекала розташовують на площині зі спеціальною розміткою та фотографують. Знімок переписують в комп'ютер. Програма розпізнає контури лекал, надсічки, лінії, написи, а також усуває викривлення контурів. Таку технологію застосовують такі розробники САПР одягу, як Ассоль (Росія) на базі програми «Фотодігітайзер» [1], а також Optitex (Ізраїль) на базі програми N-hega (США).

Для розміщення в комп'ютерних мережах динамічних тривимірних фотографій з можливістю повороту зображення моделей одягу застосовують, зокрема, метод інтерактивної об'ємної фотографії. Для створення інтерактивної об'ємної фотографії в системі 3D Magic [2] застосовують фотокамеру та автоматичний поворотний стіл, під'єднані до комп'ютера. Об'єкт знімають в певному положенні, потім автоматичний стіл повертають на заданий кут, зйомку повторюють і т.д. В результаті отримують набір фотографій моделі в різних ракурсах. Зображення обробляють за допомогою спеціальної керуючої програми, в результаті отримують інтерактивну тривимірну фотографію. Її можна використовувати для презентацій, каталогів.

Для введення в комп'ютер текстових документів, ескізів або лекал менших ніж формат А3 застосовують сканер. В швейній галузі застосовують переважно планшетні сканери.

Для створення ескізів моделей одягу застосовують графічні планшети. *Графічний планшет* – пристрій для створення та редагування рисунків «від руки» з одночасним введенням зображення в комп'ютер. Особливості графічного планшета – наявність чутливої поверхні та спеціального пера. Дизайнер водить пером по планшету, контролер перетворює інформацію на координати точок і передає її до комп'ютера. Рух курсору на моніторі повторює

рух пера на екрані планшета. Крім координат пера, сучасні планшети розпізнають та передають до комп'ютера також нахил та тиск пера на робочу поверхню. Це дозволяє отримувати ескізи, більш схожі на створені вручну. Планшети з інтерактивним дисплеєм дозволяють бачити зображення на екрані планшета.

*Дигітайзер* – пристрій для введення в комп'ютер інформації, що описує раніше створену деталь. Робоча станція дигітайзера складається з робочого столу та спеціального маніпулятора-курсора. Працюючий закріплює деталь на спеціальному столі та послідовно клацає прицілом курсора в точках спочатку контуру деталі, потім в контрольних та інших точках (напрямок нитки основи, лінія згину тощо). По мірі введення даних контур оцифрованої деталі з'являється на екрані монітору.

*Бодісканер* – система тривимірного сканування фігури людини для отримання найбільш повної інформації про поверхню тіла або манекену. Людина, яку потрібно виміряти, заходить до кабінки. За допомогою променів її тіло сканують, зображення надходить до комп'ютера. За допомогою спеціального програмного забезпечення формується тривимірне зображення, яке можна повертати та аналізувати. Тривалість сканування – 12...30 секунд. Кількість отриманих таким способом розмірних ознак і характеристик поверхні тіла людини практично необмежена. Бодісканери фірми Human Solutions (Німеччина) мають дві, три або чотири лазерні колони [7]. На кожній колоні встановлені по одній або дві камери-датчики, що здійснюють сканування. Чим більше камер, тим вища точність вимірювання. Використання бодісканера для цілей конструювання одягу порівняно з вимірюванням сантиметровою стрічкою має багато переваг: безконтактний метод вимірювання більш точний, більш інформативний, швидкий, не спричиняє дискомфорту вимірюваного.

Тематичний модуль «Підготовка розкроювання деталей плечового виробу засобами САПР Грація» пропонуємо вивчати в курсі навчання технологій за профілем «Швейна справа», 11 клас [5].

**Метою** вивчення тематичного модуля «Підготовка розкroювання деталей плечового виробу засобами САПР Грація», є формування фахової ІКТ-компетенції, що забезпечує здатність застосування комп'ютерної техніки для розробки та оцінювання схеми розкладки виробу.

**Основні завдання** вивчення тематичного модуля: розкрити різновиди та способи застосування програмних засобів та технічних пристроїв для автоматизації проектування моделі та розкладки плечового виробу; навчити учнів використовувати інформаційні технології для виконання завдань з проектування моделі та розкладки плечового виробу.

В результаті вивчення тематичного модуля учень повинен знати: сферу застосування інформаційних технологій у проектуванні швейних виробів; види програмного забезпечення, необхідного для проектування моделей та розкладок; правила виконання проектних процедур в САПР; види периферійного обладнання, яке застосовується при проектуванні; ефективність впровадження та перспективи розвитку інформаційних технологій в техніці та індустрії моди.

Уміти: спираючись на отримані знання, володіти та пояснювати термінологію та основні теоретичні відомості з автоматизації процесів проектування моделі плечового виробу; використовуючи навчально-методичні матеріали, за допомогою САПР формувати модель плечового виробу за готовим креслеником; спираючись на знання правил виконання проектних процедур, за допомогою САПР створювати розкладки плечового виробу для різних тканин.

Для успішного вивчення теми учням необхідні знання з фундаментальних та прикладних дисциплін, а саме: фізики, математики, матеріалознавства, образотворчого мистецтва, інформаційних технологій, креслення, трудового навчання.

**Зміст навчання.** Пропонуємо 4 лабораторно-практичних роботи з комп'ютерного проектування розкладки моделі блузки з рукавом «летюча миша» загальним обсягом 4 години (табл. 1). Вихідними даними для виконання

практичних завдань є побудований на попередніх заняттях кресленик базової конструкції блузки жіночої з рукавом «летюча миша». Метод навчання – лабораторне заняття з використанням комп’ютерної техніки.

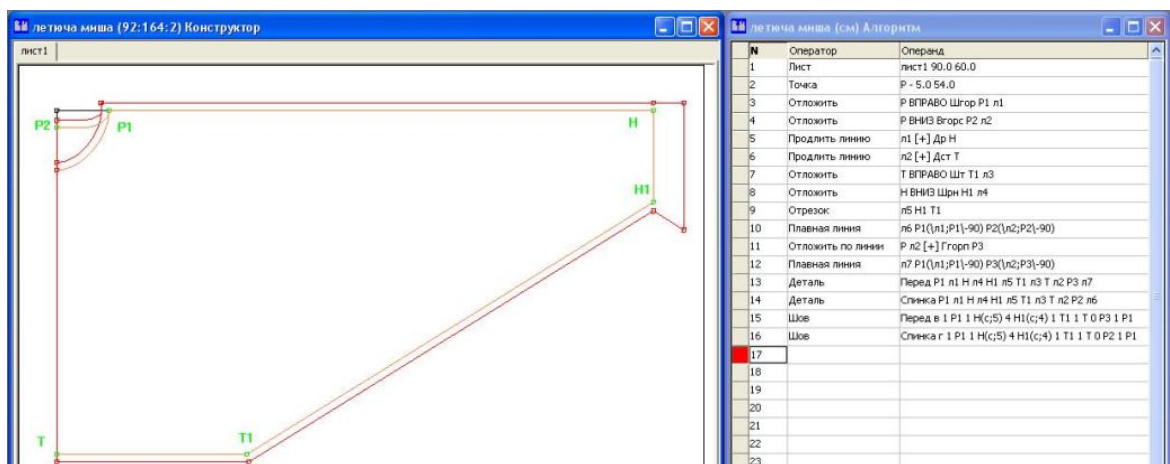
Рекомендоване програмне забезпечення: САПР Грація, підсистеми «Конструювання та моделювання», «Розкладка». Побудова за складністю відповідає вимогам до завдань для учнів старших класів.

Таблиця 1

**Перелік лабораторно-практичних занять з тематичного модуля  
«Підготовка розкроювання деталей плечового виробу засобами САПР  
Грація» (проект)**

№	Тема роботи	Кільк. годин
1	Оформлення основних деталей блузки на комп’ютері. Формування моделі блузки	1
2	Побудова похідних деталей	1
3	Виконання розкладки в ручному та автоматичному режимах	1
4	Презентація проекту	1
	Всього:	4

На рис. 1-3 показані результати виконання практичної роботи.



**Рис. 1. Оформлені деталі переди та спинки блузки**

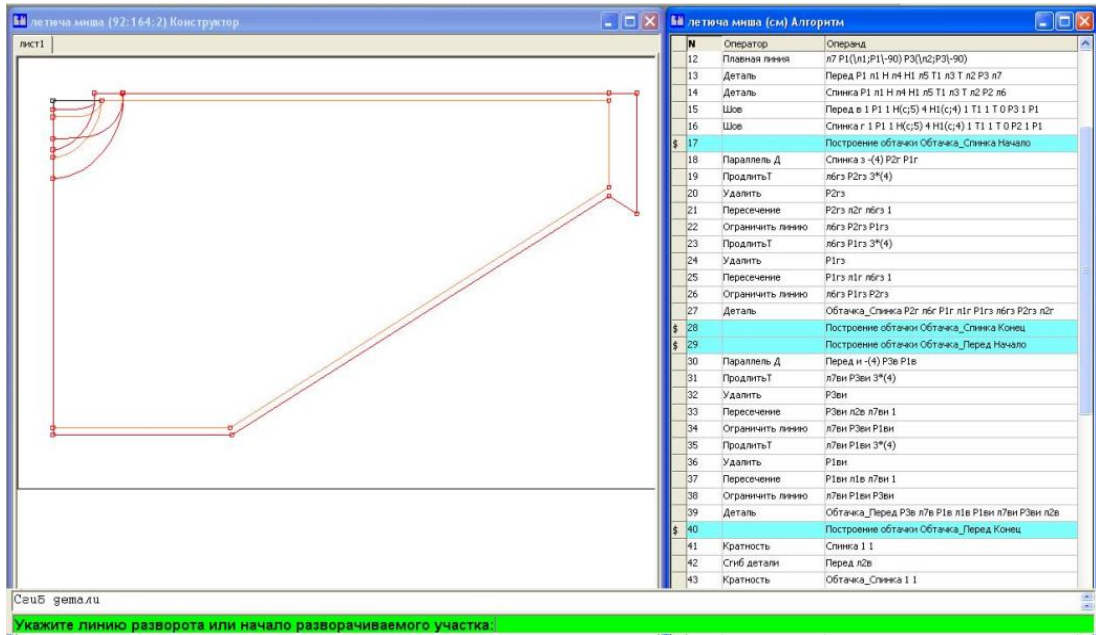


Рис. 2. Модель блузки з побудованими обшивками

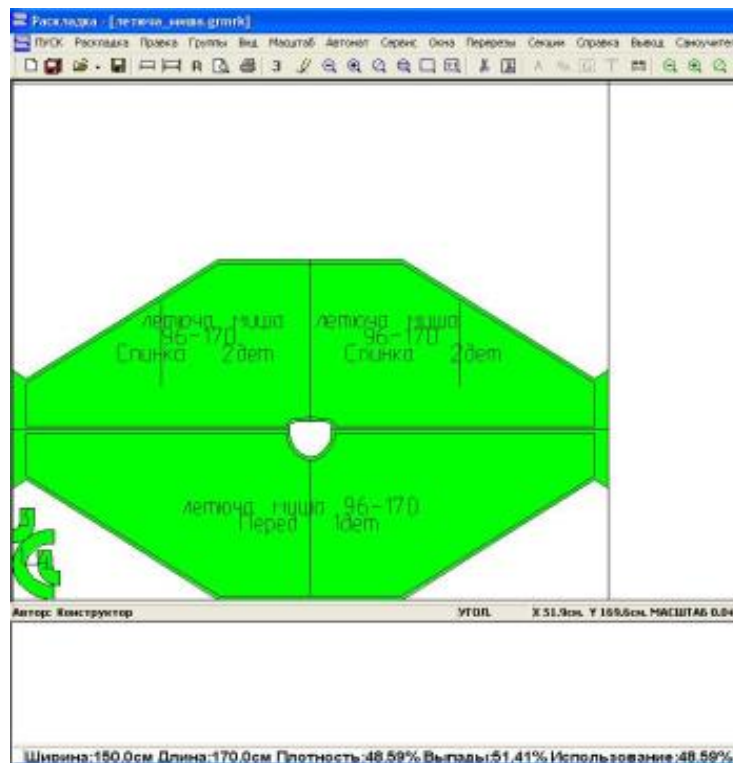


Рис. 3. Схема розкладки моделі блузки

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Встановлено, що для введення даних в САПР одягу застосовують таке обладнання: фотокамера, сканер, дигітайзер, бодісканер, графічний



планшет. Обґрунтовано зміст навчання учнів 11 класу комп'ютерної підготовки розкроювання плечового виробу. Встановлено, що для засвоєння комп'ютерного проектування розкроювання швейного виробу учням необхідно опанувати підсистеми «Конструювання і моделювання» та «Розкладка» САПР Грація. Розроблене методичне забезпечення і приклад виконання завдання тематичного модуля «Підготовка розкроювання деталей плечового виробу засобами САПР Грація».

### Список літератури

1. Андреева М. В., Романюк А. Ю., Андреева К. Г. САПР «Ассоль»: новая технология ввода лекал в компьютер – Фотодигитайзер. *Швейная промышленность*. 2001. №2. С. 26-27.
2. Головацкий Д. В. Универсальная система "mamagi" для трехмерной съемки и представления объекта в трехмерном формате. Патент RU2011135246A. 2013. URL: <https://patents.google.com/patent/RU2011135246A/>.
3. Ежова О.В. Прогнозирование изучения подготовительно-раскройного производства будущими специалистами швейной отрасли. *Наукові праці Вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»*. 2014. №1. С. 81-85.
4. Єжова О. В. *Інформаційні технології у створенні швейних виробів: Навчальний посібник*. Кіровоград: ФО-П Александрова М. В., 2015. 220 с.
5. *Технології. Профільний рівень 10–11 класи. Спеціалізація «Швейна справа»*. Навчальна програма закладів загальної середньої освіти / А.В. Чернушич та ін. Київ: МОН, 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 19.09.2019).
6. Орловський Б. В., Абрінова Н. С. *Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво): навч. посіб.* Київ : КНУТД, 2013. 285 с.
7. What can 3D body scanning achieve? Human Solutions at the 3D Body. Tech conference in Montréal. 2017. [https://community.human-solutions.com/group/front\\_content.php?idcat=107&idart=4942&lang=2](https://community.human-solutions.com/group/front_content.php?idcat=107&idart=4942&lang=2)
8. Yezhova O.V., Pashkevich K.L., Gryn D.V. Development of technology students' ICT competence while teaching computer-aided fashion design. *Information Technologies and Learning Tools*. 2019. № 73 (5). p. 15-27. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v73i5.2547>.
9. Yezhova O.V., Pashkevich K.L., Manoilenko N.V. Comparative analysis of foreign models of fashion education. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2018. Vol. 10(2). p. 88-101. doi: <https://doi.org/10.18662/rrem/48>.