

УДК 687.016-83

**К. ПАШКЕВИЧ, канд. техн. наук, доцент**  
(Київський національний університет технологій та дизайну)

## Нові технології: програма візуалізації одягу в тривимірному просторі julivi clo3d

*Рассмотрены возможности программы JULIVI CLO3D для тримерной визуализации моделей одежды разного ассортимента на электронном манекене, проанализированы этапы работы в программе и ее основные функции.*

**Ключевые слова:** тримерная визуализация, электронный манекен.

*Possibilities of the program JULIVI CLO3D for three-dimensional visualization of models of clothes of different assortment on an electronic model are considered, analysed stages of work in the program and its basic functions. Certainly, that the program enables to dress the clothing curves, preliminary developed in other modules of CAD-system, on a three-dimensional virtual model - copy of figure of the real man, that allows considerably to shorten time on designing of clothes.*

**Keywords:** three-dimensional visualization, electronic model.

Багато компаній, які розробляють САПР одягу, провадять серйозні дослідження в галузі комп'ютерного тривимірного проектування. Проблема розгортання тривимірного зразка моделі одягу в плоскі лекала сьогодні поки що розв'язана недостатньо, проте є програми для віртуального одягання на тривимірний манекен плоских лекал, отриманих традиційним шляхом. Мова йде про автоматизацію в рамках традиційного способу проектування одягу, але з візуалізацією віртуального виробу на тривимірному електронному манекені фігури людини [1].

Програма **JULIVI CLO3D** є спільним проектом південнокорейської компанії «CLO Virtual Fashion Inc» і розробників САПР JULIVI (фірма «САПРЛегпром», Луганськ, Україна) [2]. Програма дає змогу одягнути лекала, попередньо розроблені в інших модулях САПР JULIVI, на тривимірний віртуальний манекен – копію фігури реальної людини (рис. 1), що сприяє значному підвищенню гнучкості та оперативності роботи експериментального цеху.

Виріб одягають на манекен аналогічно тому, як це відбувається в реальності: лекала шивають в програмі по швах, послідовність шивання задає конструктор. Для цього використовують лекала, заздалегідь розроблені в програмі «Конструктор» САПР JULIVI. Ці два модулі взаємопов'язані між собою, і всі зміни, внесені в лекала, моментально відображаються в віртуальній моделі.



Рис. 1 – Моделі одягу та їхні тривимірні віртуальні копії

Конструктор за допомогою цієї програми може відпрацювати свої ідеї щодо загального дизайну моделі: колірні рішення, застосування і комбінування різних за фактурою і текстурою матеріалів, з яких він планує виготовити нову модель одягу, підбір конструктивно-декоративних елементів та фурнітури. Крім того, використання у роботі програми JULIVI CLO3D дає можливість уникнути пробного виготовлення зразка моделі, перевірити правильність розробленої конструкції завдяки віртуальному одяганню на екрані монітора комп'ютера. Програма дає змогу з досить високим ступенем реалістичності подивитися, який вигляд матиме готова модель, при цьому враховуються механічні та фізичні властивості тканини, характер взаємодії тканини з поверхнею манекена.

### Послідовність роботи з тривимірним електронним манекеном така:

1. Передача лекал з програми «Конструктор» в JULIVI CLO3D.
2. Розташування лекал в 2D-вікні.
3. Парне завдання швів, які необхідно «зшити» (пройма – окат, бічні, плечові тощо).
4. Розташування лекал навколо манекена за допомогою спеціальних тривимірних осей.
5. Одягання манекена («Імітація»).
6. Завдання властивостей матеріалів.
7. Аналіз конструкції моделі.
8. Художнє оформлення моделі.

Манекен характеризується високим ступенем реалістичності. Готову модель можна розглянути в різних ракурсах, «покрутивши» правою клавішею миші (рис. 2).



Рис. 2 – Виріб, одягнений на тривимірний манекен жіночої фігури, в різних ракурсах

### Тривимірний електронний манекен

Програма JULIVI CLO3D містить манекени жіночих, чоловічих і дитячих фігур європейського та азіатського типів. Манекени формуються за основними розмірними ознаками, головними з яких є зріст і обхват талії (див. рис. 3).

Програму улаштовано таким чином, що у разі зміни цих розмірних ознак, решта розмірів змінюються автоматично й пропорційно. У вікні манекенів можна викликати готовий манекен потрібного розміру або задати розміри вручну. У базі даних програми є манекени типових фігур жінок і чоловіків, відповідні ОСТ 17-326-81, 17-325-86, а також новим російським стандартам 2002 р. Також є манекени дитячих фігур різних вікових груп. Манекен може бути скоригований на індивідуальну фігуру, проте тільки тоді, якщо фігура замовника має невеликі відхилення від розмірних ознак типової фігури. Можна змінити зовнішні ознаки манекена (наприклад, колір волосся, зачіску), також встановити відповідну для перегляду виробу позу манекена (див. рис. 4).

Подальше вдосконалення електронного манекена можливе з використанням 3D сканера.



Рис. 3 – Вікно задання параметрів манекена



Рис. 4 – Манекени програми JULIVI CLO3D: жіночий манекен в позі; манекен жіночої фігури 164-104-108; манекен чоловічої фігури

### Оцінювання якості посадки виробу

За допомогою програми JULIVI CLO3D можна мати об'ємне зображення проектного виробу, а також оцінити якість його посадки на манекені, використовуючи такі режими перегляду:

1. Візуально оцінити баланси, напрямки бічних, плечових швів, заломки.
2. Викликати напівпрозорий вид матеріалу, щоб візуально оцінити ступінь прилягання і прибавки на вільне облягання.
3. Показати на моделі місця контакту манекена з одягом (опорну поверхню).
4. Подивитися «карту напруження» – колірну діаграму, яка показує силу тиску одягу на манекен у зазначеній точці (рис. 5).
5. Подивитися «карту деформацій» – зміни форми одягу, викликані напруженнями (з попереднього аналізу), у відсотках.

За їх допомоги можна детально переглянути виріб і виконати:

- ✓ Оцінювання балансу конструкції – правильність розташування і вертикальність бічних швів, країв борта виробу, орієнтацію плечового шва щодо манекена
- ✓ Виміряти відстань між виробом і поверхнею манекена для перевірки та уточнення розміру прибавок на вільне облягання
- ✓ Визначити, чи тиснутиме одяг на людину і розміри опорної поверхні (в тих місцях, де цей тиск є, програма показує його у вигляді червоних плям), оцінити ступінь свободи і комфорту людини в даному виробі.

Ця інформація є аналогічною тій, яку можна мати внаслідок примірки швейного виробу, проте є істотні переваги завдяки економії матеріалів на виготовлення експериментального зразка, часу на його розкриття і пошиття.



Рис. 5 – «Карта напруження», яка показує ступінь тиску виробу на манекен

### Урахування властивостей тканин

У процесі імітації (одягання лекал на віртуальний манекен) можна поправити (відтягнути) виріб, сформувати зборки, складки, відігнути комір тощо. Під час візуалізації враховують фізико-механічні властивості тканини: розтяжність по основі, утоку і діагоналі, жорсткість, драпіруемість, поверхневу густину. Одиниці виміру цих показників трохи відрізняються від стандартизованих, а програма пропонує вибрати придатний вид матеріалу з готового списку «Предварительных установок», де є характеристики основних матеріалів (джинс, трикотажні полотна, джерсі, шерсть, шкіра, сатин тощо), а також допоміжних (кнопки, блискавки, плечові накладки, шкіряний ремінь і тощо).

Ступінь реалістичності драпірування матеріалу в програмі дуже високий внаслідок використання спеціальної структурної сітки одягу, яка складається з рівнобедрених трикутників (рис. 6).

Від розміру сторони трикутника сітки залежить ступінь реалістичності виробу на фігурі. Чим менша сторона трикутника сітки, тим точніший і більш деталізований вигляд має зображення одягу (гудзики набувають плавної круглої форми, реалістичніший вигляд мають драпіровки). Проте це уповільнює процес роботи в програмі, вимагаючи більшої деталізації всіх елементів, тому рекомендується зменшувати цей параметр (до 10 або 5 мм) лише наприкінці роботи.



Рис. 6 – Структурна сітка одягу в JULIVI CLO3D



## Оформлення зовнішнього вигляду моделі

Після одягання виробу конструктор або дизайнер можуть, надаючи зображення певного матеріалу, підібрати різні колірні рішення моделі, рисунок, рапорт тканини за допомогою режиму суміщення лекал з рисунком. Зразки тканин можуть бути відскановані або сфотографовані й завантажені у програму. Крім того, програма дає змогу точно відтворити і підібрати до віртуального виробу фурнітуру (гудзики, блискавки), оцінити розміри, форму і конфігурацію краю конструктивно-декоративних елементів у виробі (коміра, лацканів, кишень, оборок, воланів тощо), розташувати на виробі логотип чи принт. Можна також зобразити ефект наявності підкладки, клейової прокладки, резинки, стьобання, буфів тощо.

Програма **JULIVI CLO3D** дає можливість одночасно одягати на манекен кілька виробів (наприклад, комплект або костюм), аби оцінити гармонічність їх поєднання і якість посадки. Є можливість врахувати товщину пакета матеріалів у разі візуалізації виробу, що необхідно під час одягання пальта, куртки, шуби, а також передбачена можливість одягання під виріб плечових накладок (підплічників), що необхідно для верхнього одягу пальтово-костюмного асортименту.

**Перевагою програми є можливість швидко вносити зміни у конструкцію (лекала) одягу і бачити кінцевий результат цих змін.** У такий спосіб можна виправити баланс виробу, виконати прості операції моделювання (змінити довжину виробу, рукава, конфігурацію краю коміра, лацкана, борта тощо). Зміни вносять у готові лекала в програмі «Конструктор» для доопрацювання дизайну або усунення дефектів на підставі аналізу конструкції. Внесені зміни відразу відображаються у віртуальному виробі на тривимірному електронному манекені.

Тривимірні електронні манекени пропонують різні розробники: наприклад, САПР *Optitex* – програму *Runway Designer*, «*Gerber*» – модуль *APDS-3D*, *PAD System* – модуль *3D Sample*, «*Lectra*» – модуль *Modaris 3D Fit*. Якщо ж порівнювати цінову категорію, то програма **JULIVI CLO3D** є найдоступнішою, не поступаючись за можливостями і якістю розроблення.

За допомогою програми керівник швейного підприємства може контролювати віртуальний процес підготовки виробництва і заздалегідь планувати запуск моделей наступних сезонів. З'являється можливість швидкої та ефективної передачі замовникам інформації про модель. Підрозділи підприємства можуть вільно передавати один одному інформацію про модель по мережі Інтернет (зокрема, її віртуальний зразок).

Студенти кафедри ергономіки і проектування одягу КНУТД, майбутні модельєри-конструктори одягу, вчать працювати у програмі **JULIVI CLO3D** в рамках комп'ютерних дисциплін дизайну одягу, проводять наукові дослідження і можуть оцінити результати виконання курсових та дипломних проектів, віртуально одягнувши розроблені моделі одягу на тривимірний електронний манекен.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колосніченко М.В., Щербань В.Ю., Процик К.Л. Комп'ютерне проектування одягу: Навчальний посібник. – К.: Освіта України, 2010. – 236 с.
2. Офіційний сайт САПР **JULIVI** [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://julivi.com/>

Одержано 22.02.2015

## ОГОЛОШЕННЯ

**Київський національний університет технологій та дизайну**  
оголошує конкурс на 2015 рік для вступу

в докторантуру зі спеціальностей:

- 05.02.01 - Матеріалознавство
- 05.17.15 - Технологія хімічних волокон
- 08.00.03 - Економіка та управління національним господарством

в аспірантуру зі спеціальностей:

*I. З відривом від виробництва:*

- 05.01.02 - Стандартизація, сертифікація та метрологічне забезпечення
- 05.05.10 - Машини легкої промисловості
- 05.11.13 - Прилади і методи контролю та визначення складу речовин
- 05.17.06 - Технологія полімерних і композиційних матеріалів
- 05.18.18 - Технологія взуття, шкіряних виробів і хутра
- 05.18.19 - Технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів
- 08.00.03 - Економіка та управління національним господарством
- 08.00.04 - Економіка та управління підприємствами

*II. Без відриву від виробництва:*

- 05.02.01 - Матеріалознавство
- 08.00.03 - Економіка та управління національним господарством
- 08.00.04 - Економіка та управління підприємствами
- 17.00.07 - Дизайн

**Приєм документів - з 01 по 10 вересня 2015 р.**  
**за адресою:** 01011, Київ,  
вул. Немировича-Данченка, 2, кім. 1-0333  
Тел. 256-29-53.

**В.В.Каплун**

*Проректор*