



УДК 687.01:004.92

UDC 687.01:004.92

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ
СРЕДСТВ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ
ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ
ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ МОДЕЛИ
ШВЕЙНОГО ИЗДЕЛИЯ**

**THE USE OF COMPUTER TOOLS IN
OUTER CLOTHING DESIGNING.
GEOMETRIC PARAMETERIZATION
OF THE GARMENT**

Н. Н. Куликова, О. Г. Махинько

N. N. Kulikova, O. G. Mahinko

Донской государственный технический университет,
Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

spu-42.1@donstu.ru

spu-42.1@donstu.ru

Выполнен краткий обзор перспективы использования компьютеров и 3D-принтеров при создании одежды. Приведен пример решения параметрической задачи построения компьютерной модели юбки на параметрической поверхности «по сечениям».

The paper gives a brief overview of the prospects to use computers and 3D printers in clothes design. The article provides a parametric task solution example— that is making a computer model of a skirt on the parametric surface by sections.

Ключевые слова: моделирование одежды, параметризация, геометрические построения

Key words: clothes design, parameterization, geometric constructions

Современное общество немислимо без компьютеров, в том числе они активно используются при производстве одежды. Разработано большое количество специализированных программ для швейного производства: от простых программ (например, для конструирования выкроек по готовым библиотекам лекал) до специализированных САПР управления производством (от эскиза до реализации готовой продукции). Выбор программного обеспечения в основном определяется возможностями и потребностями производителя.

Авторы ознакомились с рядом программных продуктов в области производства швейных изделий. В зависимости от назначения, возможностей и стоимости их можно разделить на легкие, средние и тяжелые САПР. Легкие САПР — ЛЕКО, «Генетика кроя». Средние — «Грация», «Закройщик» и тяжелые — «Стилон — швейное производство», АССОЛЬ. В задачу последних входит, помимо формирования выкроек, обеспечение организации производства.

Компьютеризация оказывает влияние на способы формирования одежды, использование новых материалов. Последние несколько лет все чаще встречаются публикации, посвященные созданию одежды с помощью 3D-принтеров. Например, еще в 2014 году было анонсировано создание американскими дизайнерами платья на 3D-принтере [1].

Дизайнеры из США Джессика Розенкратц и Джес Луис-Розенберг, представляющие студию Nervous System, создали уникальное платье под названием «Kinematic Dress» (рис. 1, 2).



Рис.1. Платье Kinematic Dress и его создатели

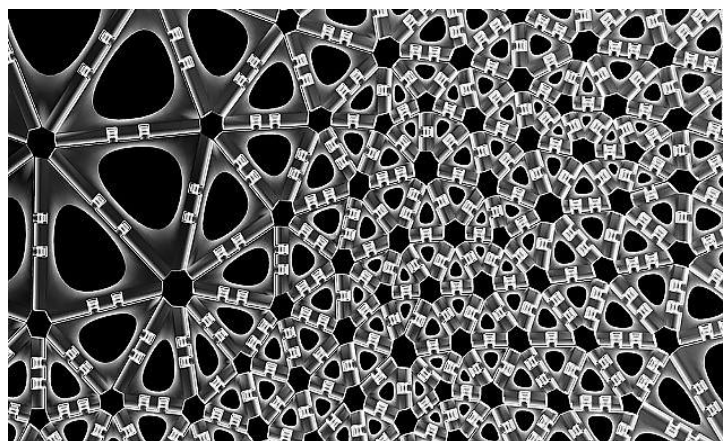


Рис.2. Материал платья Kinematic Dress

Для подгонки Kinematic Dress было применено трехмерное сканирование тела модели. Фрагменты ткани выпускались на 3D-принтере из нейлонового порошка с помощью лазерного селективного спекания. Материал можно красить. Он неоднороден по своей структуре, его

отдельные элементы обладают разными степенями жесткости, гибкости, различаются по величине фрагментов и отверстий.

Студенты британского университета Хартфордшира представили коллекцию одежды, созданную при помощи 3D-принтера, как разработку на стыке моды и современных технологий [2].

Музей изящных искусств Бостона реализовал проект, кинематик-платья из лепестков (рис. 3). Этот проект является демонстрацией исследований дизайнеров, инженеров и модельеров, синергии между модой и современными технологиями. В основу проекта были положены принципы аэродинамики, ботаники и последних модных трендов.



Рис. 3. Кинематик-платье

Платье, подобно живой материи, моделируется в зависимости от предпочтений его носителя, формы тела и цели использования. В общей сложности, конструкция платья включает в себя свыше 1600 элементов, которые соединены между собой 2600 петлями [3].

Компьютерным, футуристическим проектированием одежды занимаются многие модельеры разных стран [4, 5].

Эта область еще мало освоена и очень интересна. Но пока это чаще всего лишь пробы и авантурные решения, нежели решения для массового потребителя одежды. Выпуску одежды в одно касание кнопки для выполнения команды предшествует огромная кропотливая работа.

Таким образом при проектировании одежды в современном мире необходимым условием является освоение компьютерных технологий и сочетание современных возможностей с глубиной имеющихся традиционных знаний и умений — свойств материалов, анатомии человека, хорошего

пространственного воображения, вкуса, формируемого знанием истории искусств, знакомство с народным творчеством и т.п.

В основе пакетов трехмерного моделирования лежат одни и те же или похожие принципы выполнения геометрических построений. Авторы использовали имеющийся опыт параметрического моделирования в среде КОМПАС, как наиболее универсальной и доступной на сегодняшний день программе, и применили его к данной задаче [6].

Рассмотрим пример размерного параметрического моделирования при компьютерном проектировании. Выберем простое изделие на примере построения модели которого можно будет проанализировать особенности использования режима параметризации. Рассмотрим процесс формирования трехмерной параметрической модели юбки.

При выполнении работы составлялись вручную карандашные эскизы, что дает экономию времени при постановке задачи [7].

Задача: требуется создать модель поверхности, размерами которой можно управлять путем изменения некоторых связанных уравнениями переменных.

Основные этапы работы:

- анализ геометрии изделия;
- определение независимых и связанных геометрических переменных;
- построение геометрически связанных эскизов, определяющих форму поверхности;
- моделирование поверхности (изделия) посредством изменения переменных.

Анализ геометрии изделия. Выберем наиболее простую форму изделия. Обычная юбка-трапеция может определяться такими размерами, как длина изделия (ДИ), объем талии (ОТ) или геометрически точнее — длина линии талии. Но с увеличением ширины подола юбки на ней образуются складки от бедра и модель будет более реалистична, если мы добавим параметр длины окружности бедер (ОБ).

Следовательно, модель юбки определит поверхность по сечениям. Сечения определяют эскизы окружности талии, окружности бедер и линии подола.

Определение независимых и связанных геометрических переменных. В качестве основных переменных, с которыми можно увязать остальные размерные параметры, принимаем объем талии (ОТ) и общую длину юбки (ДИ). Высоту бедер (Т-Б) примем равной 19 см. Длина линии талии (ОТ) — 60 см. Длина линии бедер — $3/2 \times \text{ОТ}$. Линия подола может быть увязана с линией бедер или талии разными зависимостями. Определим линию глубины залегания складки на уровне линии бедер, а наружную линию — на 10 см больше.

При условии, что поверхность складок будет образована от линии бедер, поверхность юбки зададим тремя эскизами: уровень талии (ОТ), уровень бедер (ОБ), уровень низа юбки (ДИ).

Для того, чтобы можно было изменять переменные, необходимо при построении эскизов вводить размерные параметры, используя, в том числе, и таблицу переменных.

Построение геометрически связанных эскизов, определяющих форму поверхности.

Зададим плоскости, в которых будут располагаться эскизы. Для этого используются команды вспомогательной геометрии — «Параллельные плоскости». В качестве базовой выберем горизонтальную плоскость (рис. 4). В созданных плоскостях строим эскизы с неизменным использованием ограничений по размерным и геометрическим параметрам.

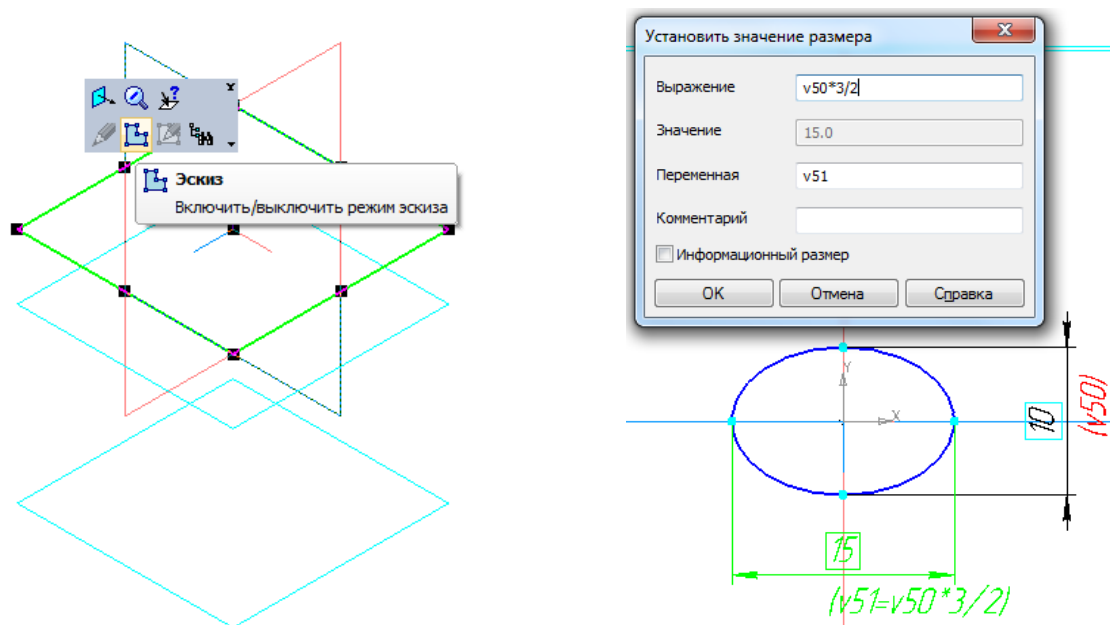


Рис. 4. Построение геометрически связанных эскизов, определяющих форму поверхности

Например, при построении линии низа юбки (рис. 5) использовались геометрические ограничения: касание, точка на линии, сопряжения, равенство и симметрия дуг (рис. 6). При этом определялись степени свободы геометрических элементов профиля. При изменении любого размерного параметра необходимо обеспечить целостность всей геометрии.

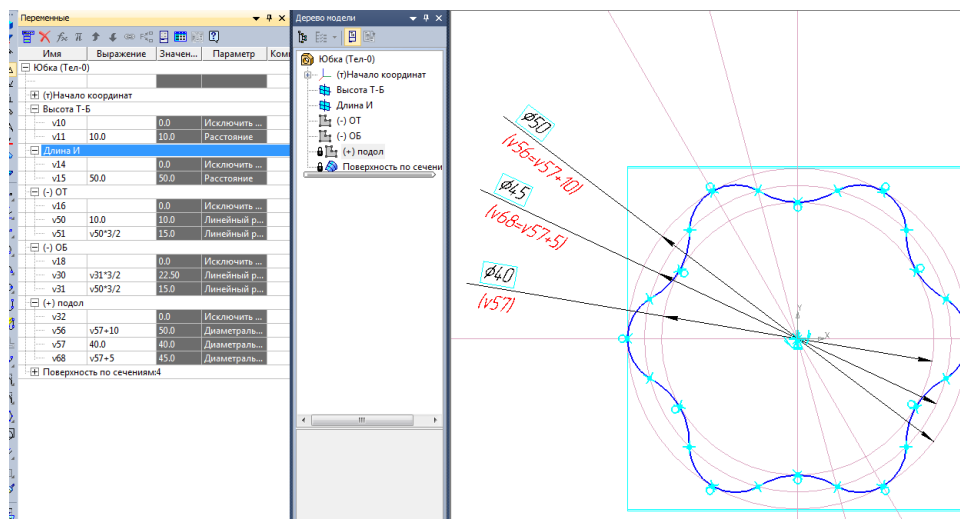


Рис. 5. Построения линии низа юбки

Необходимо знание закономерностей выполнения геометрических построений, в том числе сопряжений и касательных. Это позволяет более осмысленно и творчески подходить к процессу моделирования одежды и ее отдельных элементов.

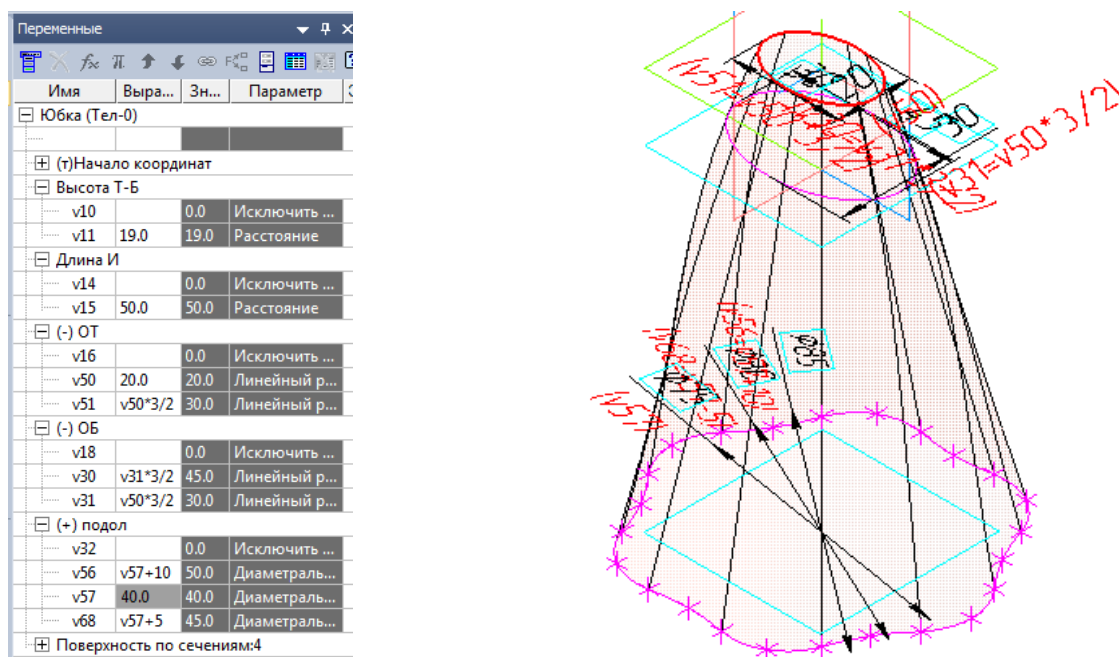


Рис. 6. Построения линии низа юбки

Изменение параметров в таблице переменных позволяет визуально проанализировать и оценить новую форму изделия.

Имея готовую форму, можно экспериментировать с изменением размеров, ключевых параметров (рис. 7), оценивая возможный реальный результат — форму будущего изделия.

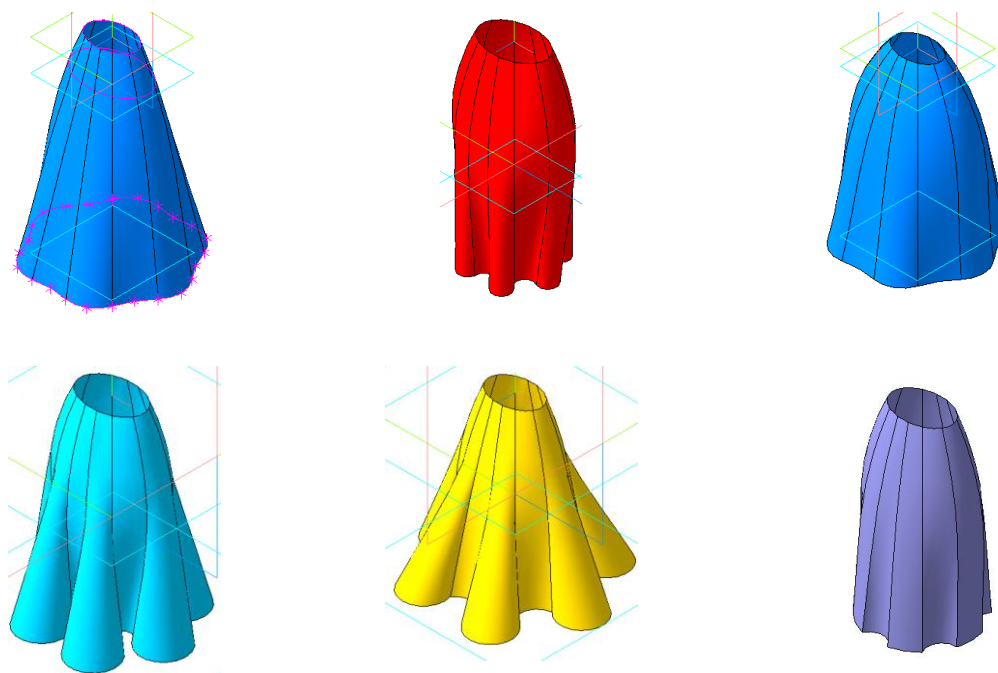


Рис. 7. Изменением размеров и ключевых параметров изделия

Выводы:

- параметрическое формирование модели изделия требует инженерной подготовки специалиста, в том числе в области инженерно-графических дисциплин (начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики);
- владея средствами параметризации, можно создавать серии моделей, изменяя числовые значения переменных или связывающие их уравнения;
- современному специалисту в области дизайна одежды необходима хорошая компьютерная подготовка. При существующем многообразии программных продуктов специалисту недостаточно знать одну-две прикладные программы. Для расширения своих профессиональных возможностей необходимо осваивать пакеты широкого спектра действия.
- необходимы исследования в направлении поиска новых материалов. При использовании 3D-принтеров материал должен быть гибким, мягким, прочным, приятным и комфортным для тела человека и практичным в эксплуатации.

Библиографический список.

1. Американские дизайнеры изготовили платье на 3D-принтере [Электронный ресурс] / Техкульт. Новости высоких технологий, науки и техники. — Режим доступа: <http://www.techcult.ru/technology/2022-plate-na-3d-printere/> (дата обращения: 18.05.2016).



2. Британские студенты распечатали на 3D-принтере платья-трансформеры [Электронный ресурс] / Лента.ру. — Режим доступа <https://lenta.ru/news/2016/03/31/printer> (дата обращения: 19.05.2106).

3. Кинематик-платье, напечатанное на 3D-принтере [Электронный ресурс] / Редактор.net. — Режим доступа : <http://re-actor.net/design/12135-3d-printed-dress.html> (дата обращения: 19.05.2106).

4. Печать одежды на 3D принтере [Электронный ресурс] / Make-3D.ru. — Режим доступа: <http://make-3d.ru/articles/pechat-odezhdy-na-3d-printere> (дата обращения: 19.05.2106).

5. Свадебные платья на выставке 3D-печати в Шанхае [Электронный ресурс] / Gbtimes.com. — Режим доступа: <http://ru.gbtimes.com/novosti /svadebnye-platy-na-vystavke-3d-pechati-v-shanhae> (дата обращения : 19.05.2106).

6. Чередниченко, О. П. Параметризация моделей технических изделий / О. П. Чередниченко, И. К. Самсонов, М. С. Захливная // Инновационные технологии в науке и образовании "ИТНО-2014" : сб. трудов междунар. науч. конф. — г. Черноград, п. Дивноморское : Издательский центр ДГТУ, 2014. — С.130-132.

7. Чередниченко, О. П. Эскизирование как неотъемлемая часть инженерной и компьютерной графики / О. П. Чередниченко, Т. В. Лавренова // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации : сб. трудов V междунар. науч.-практ. интернет-конф. — Пермь, 2015. — С.34–35.