

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

Кафедра конструирования и технологии швейных изделий

Системы автоматизированного проектирования
изделий легкой промышленности.
Контрольная работа

Методические указания к выполнению контрольной работы
для студентов направления подготовки бакалавриата
29.03.05 – Конструирование изделий легкой промышленности,
профиль подготовки: Конструирование швейных изделий
заочной формы обучения

Составитель
Н. Ю. Карабанова

Санкт-Петербург
2018

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
конструирования и технологии швейных изделий
протокол № 4 от 31.01.2018 г.

Рецензент
М. В. Сафронова

Методические указания определяют объем, содержание, порядок выполнения и требования к оформлению контрольной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования изделий легкой промышленности» для студентов направления подготовки 29.03.05 – конструирование изделий легкой промышленности, профиль подготовки: конструирование швейных изделий, заочной формы обучения.

Учебное электронное издание сетевого распространения
Издано в авторской редакции

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением для воспроизведения
файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2018261, по паролю. –
Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 31.05.2018 г. Рег. № 261/18

ФГБОУВО «СПбГУПТД»
Юридический и почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, 18.
<http://sutd.ru>

1 Общие указания

Контрольная работа – это самостоятельная письменная работа студента. В ходе работы анализируется литература, информация, полученная из различных источников: сайты разработчиков программного обеспечения, публикации в периодических Интернет-изданиях, видео-примеры пользователей программного продукта и т. д., а также приводятся собственные выводы по перечню вопросов.

1.1 Цели и задачи контрольной работы

Цель контрольной работы – получить навыки по анализу систем автоматизированного проектирования (САПР), применяемых при разработке одежды, а также приобрести специальные знания по выбранной теме. Научиться работать с разнообразной информацией и выделять из ее массива необходимые сведения для выполнения работы.

Основные задачи выполняемой работы:

- закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- выработка навыков самостоятельной работы;
- выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

В ходе работы над заданием вырабатываются навыки самостоятельного исследования: умение работать с источниками информации, анализировать различные точки зрения, систематизировать материал.

1.2 Тематика контрольной работы

Тема: «Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования (САПР), применяемых при разработке одежды» и состоит из двух частей:

- сравнение плоскостных (2D) САПР одежды отечественного и/или зарубежного производства;
- сравнение трехмерных (3D) САПР одежды отечественного и/или зарубежного производства.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор САПР одежды для анализа и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы и прочих источников информации;

- в) анализ составных частей проблемы, соответственно приведенному далее плану, изложение полученных результатов;
- г) выводы.

2 Содержание контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать владение информацией по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы или полную ссылку на сайты сети Интернет с адресом сайта, датой обращения и типом полученной информации.

2.1 Введение, в котором содержатся обоснование темы и ее значимости, объяснение причин, почему выбраны именно данные программы для сравнения, чем обусловлен интерес к ним. Объем этой части составляет 1-2 страницы.

2.2 Сравнение плоскостных программ проектирования одежды, происходит путем заполнения таблицы 1:

Таблица 1 – Сравнение плоскостных (2D) САПР

Параметр сравнения	САПР одежды № 1 (название)	САПР одежды № 2 (название)
1. Конфигурация системы		
2. Открытость системы		
3. Базы данных системы		
Спектр функциональных возможностей:		
4. Проектирование базовой конструкции (БК) изделия		
5. Проектирование модельной конструкции (МК)		
6. Градация		
7. Раскладка лекал		
8. Выходная документация		
Дополнительные параметры:		
9. Интерфейс программы		
10. Обучение		
11. Цена САПР		

1-й пункт. Конфигурация системы должна позволять последовательное наращивание функций САПР, возможность её приобретения и поэтапного внедрения в производство. Например, наличие нескольких отдельно действующих модулей построение БК, моделирование, раскладки и т. д., которые могут работать и отдельно и в комплексе. *Перечислите имеющиеся в программе подсистемы и дайте краткую характеристику их назначения.*

2-й пункт. Система может быть открытой, т. е. пользователь может иметь возможность настраивать и надстраивать систему в зависимости от своих нужд. Для предприятия удобно, если без участия разработчиков основной программы можно разрабатывать и внедрять собственные прикладные программы. Таким образом, конструктор сможет создавать свои программные модули (методики построение БК и т. д.), и использовать их в ходе дальнейшего проектирования.

Выясните, есть ли в программе библиотека изменяемых базовых и/или модельных основ одежды, есть ли возможность дополнить готовую библиотеку своими разработанными основами и конструкциями.

3-й пункт. В процессе проектирования конструктором могут использоваться самые разнообразные варианты баз данных (БД), например, по размерным признакам, по прибавкам и т. д.

Выясните, какими БД располагает программа. Возможно ли самостоятельное создание и пополнение БД.

4-й пункт. Процесс автоматизированного проектирования осуществляется при взаимодействии человека и ЭВМ. От степени вовлеченности человека в процесс проектирования выделяют неавтоматизированный, автоматизированный и автоматический. Определите форму реализации подсистемы ответственной за проектирование БК: *неавтоматизированная (ручная); автоматизированная (с привлечением специализированных программ и использованием ЭВМ); автоматическая (без участия человека в этапе проектирования).* Если определена автоматизированная форма, то уточните, какого вида: непараметрического в графическом редакторе или параметрического. Параметрический вид проектирования может быть реализован в автоматическом или интерактивном режиме.

Неавтоматизированная форма. Уточните, каким способом предполагается перенести имеющиеся лекала в выбранную программу. Есть ли необходимость в дополнительном оборудовании для выполнения этой задачи (например, ввод лекал с использованием дигитайзера).

Непараметрическое проектирование осуществляется в графическом редакторе, а сам процесс напоминает черчение на бумаге, только вместо бумаги

используется экран монитора. Описание объекта проектирования осуществляется с помощью методов компьютерной графики, в которых имитируются действия конструктора, такие же, как при ручном проектировании. Объекты хранятся в виде координат опорных точек, причем каждая деталь хранится отдельно. Для графических операций используют электронный графический инструмент системы, позволяющий генерировать и преобразовывать на экране любые элементы чертежа конструкции изделия. В памяти компьютера хранится результат проектирования в виде графического образа, который можно распечатать в натуральную величину или в масштабе. Преобразование полученной конструкторской разработки для новой модели или другого размера возможно только в том же графическом режиме путем последовательного перестроения графическими средствами системы.

Параметрические системы позволяют хранить опыт конструктора в виде последовательности построения и преобразовывать чертежи конструкций одежды. При параметрическом проектировании в системе формируется исходный информационный фонд параметров, необходимых для выполнения проекта. Это могут быть расчётные формулы, по которым строится чертёж, размерные признаки, прибавки, коэффициенты и функциональные зависимости. Каждая проектная процедура представляется в виде команды, в которой указаны имена параметров, используемых для ее выполнения, математические и графические действия с названными параметрами. Система извлекает из базы данных численные значения названных параметров и производит с ними указанные командой действия. Таким образом, каждое действие и в целом процесс построения заданы параметрами, а сам режим называется параметрическим. При изменении значений расчётных параметров можно получить различные варианты объектов проектирования, используя одну последовательность.

При автоматическом параметрическом проектировании команды для построения конструкции разрабатываются программистами и записываются или на алгометрическом языке в форме специализированной программы, которая обычно не представляется для обозрения. Конструктор выступает в роли пользователя программы и не имеет возможности изменить ее содержание, размер или ход выполнения. Он задает нужные исходные данные, например, размерные признаки и прибавки, и получает готовый результат, например базовую конструкцию заданного изделия. Модификация полученной конструкции возможна за счет ее нового автоматического построения с другими исходными параметрами.

Интерактивное параметрическое проектирование осуществляется при прямом участии проектировщика в формировании каждой очередной команды

5-й пункт. *Опишите, каким способом в программе производится техническое моделирование.* Опишите по примеру 4-го пункта. Есть ли какие-то отличительные особенности?

6-й пункт. Важно выяснить какой способ градации предлагается системой. Традиционная (используется расчетно-аналитический метод с занесение правил градации для каждой точки лекала изделия или пропорциональный метод градации), автоматическая (через выполнение последовательности построения конструкции изделия на определенный диапазон размеров и ростов, методом перестроения), полуавтоматическая (предполагает ручной ввод правил градации и автоматическое их распространение на производные лекала при операциях технического моделирования). *Опишите, каким образом и за счет чего она производится.*

7-й пункт. *Опишите, какие возможности предусмотрены разработчиком.* В каком из режимов может осуществляться раскладка: ручном, автоматическом или интерактивном? Какие специальные условия можно выставить в условие раскладки?

8-й пункт. *Перечислите, какие именно документы формируются* (спецификация, табель мер и т. д.)

9-й пункт. По представленной в общественном доступе информации изучите возможности программы и интерфейс программы понятен. *Дайте оценку удобства и полноты функции.*

10-й пункт. *Оцените следующие критерии:* наличие необходимой методической и пользовательской литературы; доступность обучения в родном городе (есть ли представительство от разработчика программного обеспечения); наличие ознакомительной демонстрационной версии программы или времени на бесплатную оценку ее возможностей.

11-й пункт. САПР должна окупать себя. Если предлагаемую САПР невозможно применить без дополнительных затрат и она не приносит ожидаемого результата, покупать такую САПР не стоит. *Сделайте вывод, основанный на сопоставлении цены и ранее сделанных оценок программы.*

2.2 Сравнение для 3D САПР одежды происходит по следующему плану:

2.3.1 Исходная информация для проектирования ИЛП в программе трехмерного проектирования

Приводится краткое описание программы. Делается анализ возможностей программы трехмерного проектирования по источникам информации.

Определение технологии проектирования и вида программы $2D \rightarrow 3D$ или $3D \rightarrow 2D$, т. е. что является в программе первичным – плоские лекала ($2D$) или трехмерная конструкция изделия ($3D$).

Многие современные САПР швейных изделий сочетают в себе трехмерные и двухмерные технологии. «Развертывающие» 3D-САПР ($3D \rightarrow 2D$) одежды позволяют проектировать форму изделия в трехмерном пространстве, а затем получать развертки изделия на плоскость для дальнейшего преобразования.

В трехмерных системах исходную информацию задают в виде математической модели (ММ) по поверхности типового манекена или фигуры, которую преобразуют в ММ поверхности изделия и далее осуществляют переход к двухмерным разверткам, из которых формируют детали изделия. В настоящее время такие программы имеют корректное решение только для гладких поверхностей, которые по характеру объемной пространственной формы в женской одежде соответствует деталям базовой конструкции (БК) или исходной модельной конструкции (ИМК).

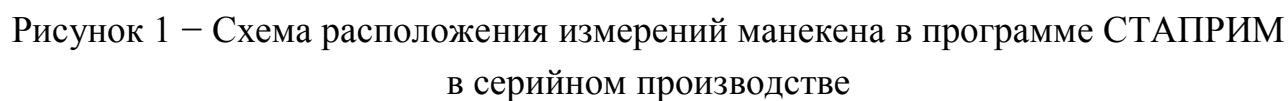
«Одевающие» 3D-САПР ($2D \rightarrow 3D$) одежды предназначены для проектирования плоских лекал изделия традиционными плоскостными способами и дальнейшего их «сшивания» и «одевания» на виртуальный трехмерный манекен для проверки посадки изделия и внесения изменений в плоские лекала.

На основании полученной ранее информации делается анализ перечня необходимой исходной информации в соответствии с выбранной программой трехмерного проектирования одежды. Это могут быть настройки манекена и исходные лекала или параметры построения электронного манекена.

2.3.2 Интерфейс и возможности программы для построения трехмерного манекена. Параметры построения манекена

Оценивается, есть ли в выбранной программе трехмерного проектирования возможность индивидуальной подстройки виртуального манекена. Дается общая оценка настройки: промышленная или индивидуальная. Оценивается точность настройки на соответствие индивидуальным особенностям фигуры пример на рисунке 1 и 2. Есть ли возможность настроить в трехмерном манекене основные размеры, изменять типы телосложения и характеристики фигуры: осанка, положение плеч, форма позвоночника и т. д.

В индивидуальном производстве осуществляется обмер фигуры клиента вручную или в специальной программе БСИ (Бесконтактный Способ Измерений) по схеме (см. рис. 2).



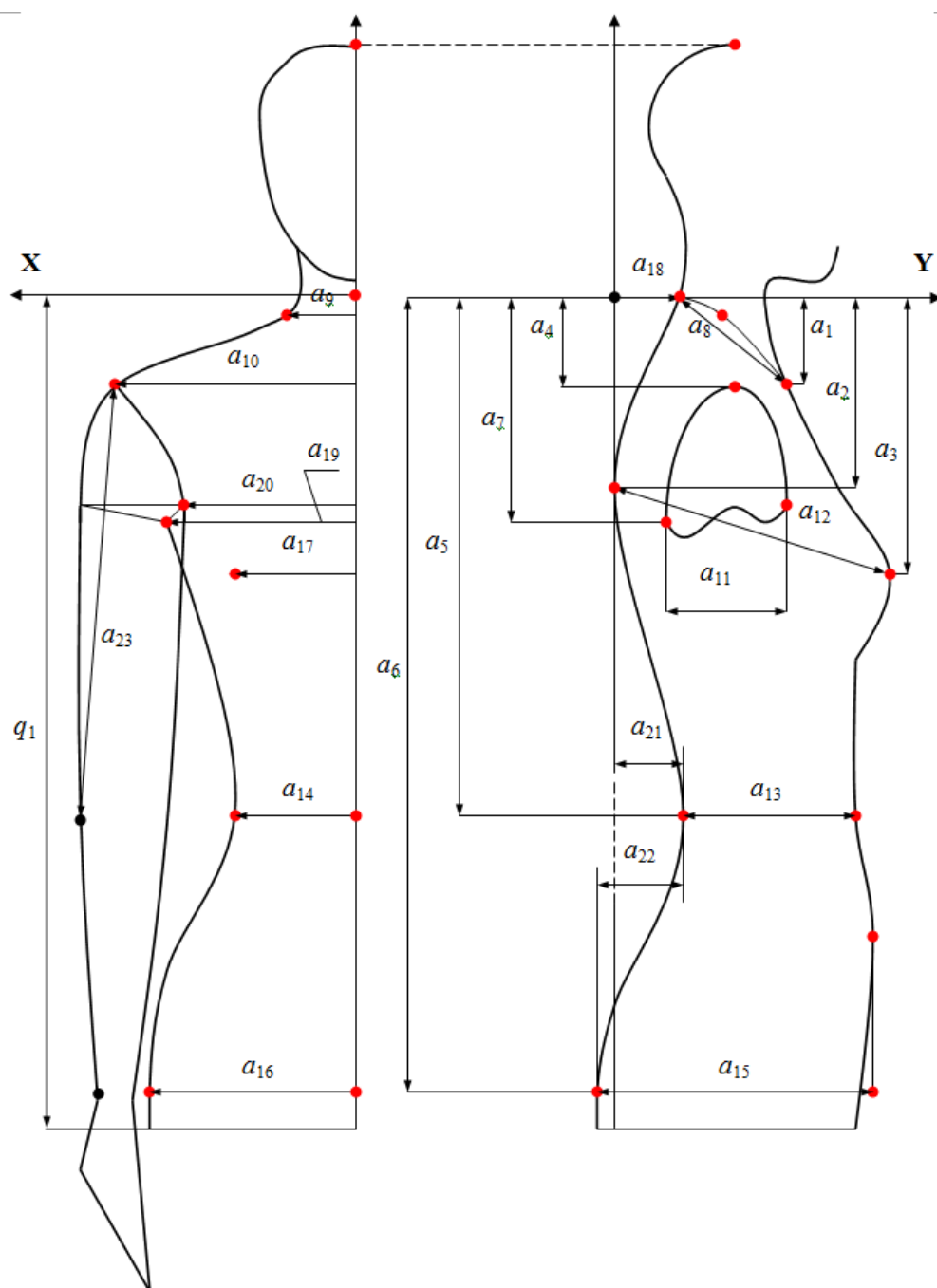


Рисунок 2 – Схема расположения измерений манекена в программе СТАПРИМ в индивидуальном производстве

2.3.3 Интерфейс и возможности программы для построения трехмерной модели одежды. Параметры построения модели

Перечисляется ассортимент изделий доступных для проектирования в выбранной программе или подлежащих примерке.

Например: BustCAD 3D – программный продукт профессионального использования для трехмерного проектирования швейных изделий, плотно облегающих фигуру (корсеты, бюстгальтеры, трусы, майки, боди, блузки и др.).

Пользователю в любой момент доступны функции просмотра изделия в любом ракурсе на манекене или без него. Не требует знаний методик конструирования, прост в освоении. Позволяет проектировать форму изделия в трехмерном пространстве, а затем получать развертки изделия на плоскость для дальнейшего преобразования.

Характеризуется построение поверхности одежды на основе трехмерного манекена. Какими правилами это построение руководствуется?

Например: в программе BustCAD 3D разработка виртуального прототипа трехмерной модели изделия заключается в нанесении на поверхность скорректированной трехмерной фигуры линий, определяющих края и членения изделия.

Например: в программе СТАПРИМ создание трехмерной модели одежды является важным этапом с позиции создания модели по прибавкам, силуэту и пропорциям, соответствующим эскизу и замыслу дизайнера. Это означает, что на экране монитора строится трехмерная силуэтная конструкция (ТСК) одежды, развертка которой, по сути, является плоской силуэтной конструкцией (ПСК). Контур ПСК сопряжены еще в пространстве, т. е. при создании ТСК и поэтому не нуждаются в их доводке на плоскости.

Общее наименование для ТСК и ПСК определено как силуэтная конструкция (СК) и она значительно больше приближена к модельной конструкции проектируемой одежды, чем традиционная базовая конструкция, так как решены вопросы задания всех прибавок, силуэта и пропорций при том в трех измерениях. В связи с этим, при создании каждой новой модели даже очень близкой к прототипу желательно работать с её трехмерным изображением (ТСК) на экране монитора, а не вручную с плоской разверткой модели-прототипа (ПСК). Например, если новая модель отличается от прототипа только высотой плечевой накладки, то уже необходимо начинать работу с ТСК в данной системе, которая даст новые контуры проймы и оката. И только после создания ТСК новой модели нужно использовать её ПСК для построения модельной конструкции.

Задание индивидуальной фигуры означает построение трехмерного изображения этой фигуры на экране монитора. Если представить, что зазоры между телом человека и одеждой равны нулю (реально он не должны быть меньше 0.1 мм), то построенная фигура соответствует одежде, которая плотно облегает тело.

Процесс создания каждой конкретной модели стана одежды - это процесс варьирования величинами зазоров (b_i), которые представляют собой параметры

формообразования трехмерной формы этой модели (см. рис. 3). Варьировать нужно до принятия положительного решения о соответствии созданного трехмерного изображения на экране монитора и замысла (эскиза модели или воображения).

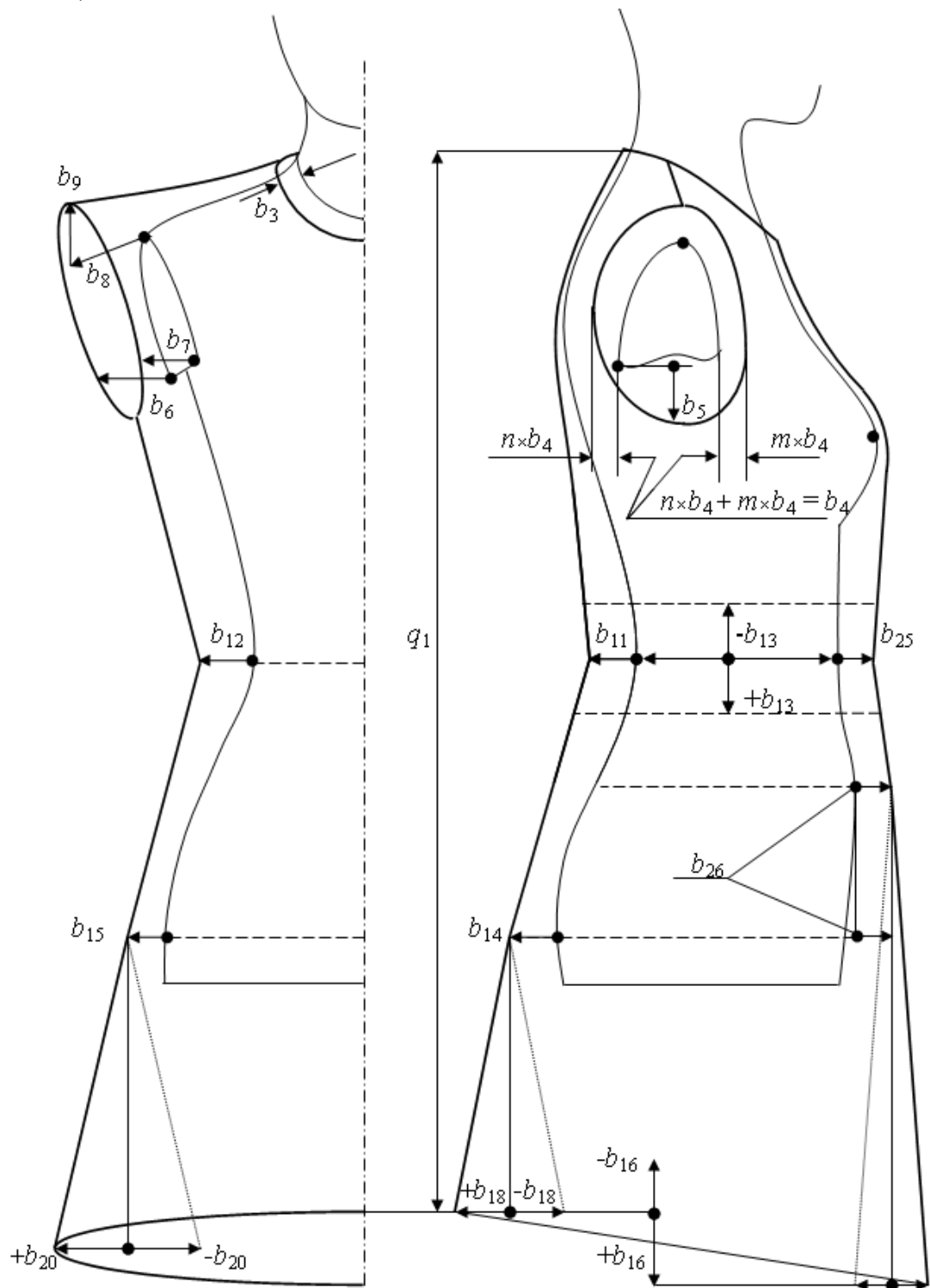


Рисунок 3 – Прибавки-зазоры для формирования модели стана одежды в программе СТАПРИМ

2.3.4 Интерфейс и возможности программы для редактирования плоских лекал одежды

Описывается процесс разработки и корректировки лекал. В каком объеме она производится? Какие возможности реализованы в программе?

Например: в программе BustCAD 3D результатом работы является проекция детали на плоскость с указанием сопутствующей деформации и длин участков срезов. Величина деформации растяжения или сжатия указывается определенным цветом, ее значение можно посмотреть в легенде (цветовой шкале, расположенной рядом с разверткой). После получения разверток на плоскость всех деталей, производится оценка возможности изготовления изделия по соотношению свойств реального материала и величин деформации детали, приведенной на ее развертке. При принятии решения о внесении изменений в развертку можно воспользоваться функцией разрезания деталей. Для этого проводят линию разреза или вытачки на детали, затем получают развертку детали с вытачками (см. рис. 4).

Построенную модель одежды можно сохранить и выбрав соответствующий тип фигуры на правой панели, просмотреть автоматическую градацию изделия на других размерах (см. рис. 5).

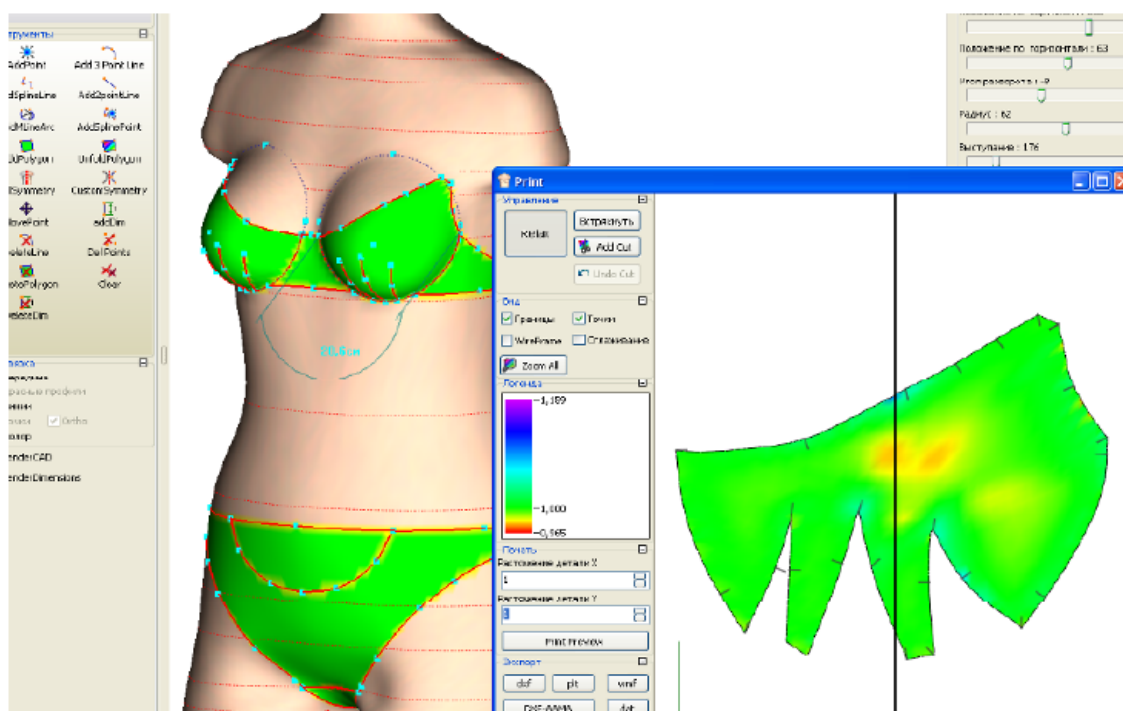


Рисунок 4 – Пример проектирования деталей с вытачками в программе BustCAD 3D

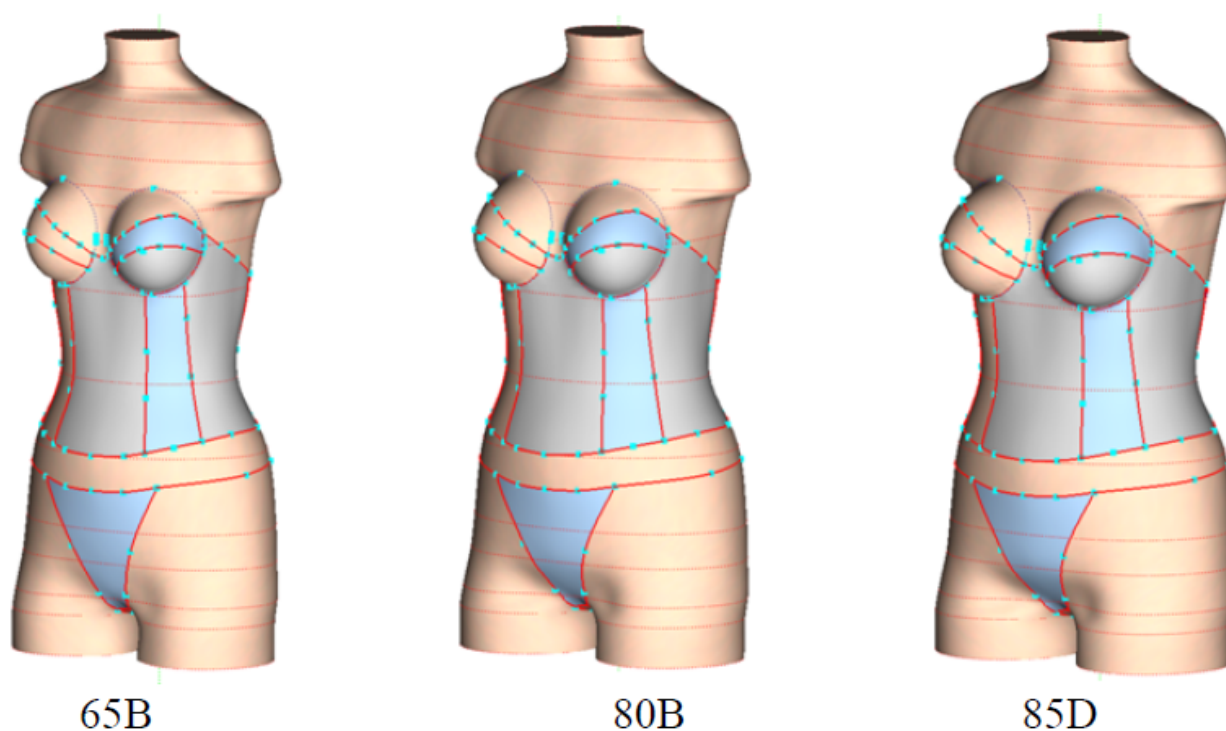


Рисунок 5 – Градация в программе BustCAD 3D

2.3.5 Интерфейс и возможности программы для визуализации проектного решения модели

Оценивается качество визуализации модели одежды в программе трехмерного проектирования. Виртуальная примерка изделия. Подбор цветового решения, симуляция свойств ткани. Анализ производится в соответствии с технологией программы трехмерного проектирования.

Например: в программе BustCAD 3D хорошее качество визуализации модели одежды. Программа позволяет не только создавать понятными художнику средствами модельные конструкции и автоматически получать лекала деталей, но также задавать визуальные свойства ткани с лицевой и изнаночной сторон изделия, используя существующую базу, либо добавляя сканированные образцы (см. рис. 6). Также за счет выбора цвета и его прозрачности эта программа дает возможность варьировать характеристики колористического восприятия материала (цвет, блеск, способность к отражению и поглощению) для каждой из характеристик и использовать пакет материалов (двухслойные изделия с кружевом или сеткой, кружевное полотно, дублированное ламинированным материалом). Однако, в этой программе не предусмотрена возможность проведения виртуальной примерки, отсутствует настройка рапорта рисунка и симуляция физических свойств материала.



Рисунок 6 – Просмотр дизайна модели в программе BustCAD 3D

Например: в программе CLO3D высокое качество визуализации модели одежды, можно настроить цветовое решение модели, рапорт рисунка и выполнить симуляцию физических свойств материала (см. рис. 7). Также, есть возможность проведения виртуальной примерки. Системой предусмотрена возможность «одевать» на виртуальный манекен одновременно несколько изделий. При этом будут учтены различные нюансы механического и визуального взаимодействия соприкасающихся частей изделий.



Рисунок 7 – Визуализация в программе CLO3D

2.3.6 Сравнение функциональных возможностей программ трехмерного проектирования и перспектив их использования в процессе проектирования изделий легкой промышленности

2.3 Заключение содержит результаты сравнительного анализа, выводы, к которым пришел автор контрольной работы, а также оценку значимости этих выводов для практики или для дальнейшего изучения проблемы. Заключение состоит из 1-2 страниц.

В конце помещается список использованной литературы. Он составляется в алфавитном порядке в следующей последовательности: учебные пособия, журнальные и газетные статьи, сайты сети Интернет. Количество источников должно быть не менее 3-х на каждую из анализируемых программ.

3 Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна иметь титульный лист (*образец смотри в приложении А*).

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название разделов, заключение, список использованных источников.

Требования к оформлению контрольной работы. Пояснительная записка объем – 10-20 страниц печатного текста (формат листа – А4). Оформление текста осуществляется по ГОСТ 7.32–2001. Литература, использованная при выполнении контрольной работы, представляется в списке использованных источников, который должен быть составлен в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

Выполненная контрольная работа отправляется на рецензирование в информационно-образовательную среду ВУЗа. Контрольная работа должна быть представлена для рецензирования не позднее, за 20 дней до начала экзаменационной сессии.

Если работа «зачтена», но рецензент сделал замечания в отзыве, то студент должен учесть их при подготовке к зачету.

Если работа «зачтена условно», то студент должен дополнительно изучить информацию по указанному вопросу и представить преподавателю дополнения к контрольной работе перед зачетом.

Если контрольная работа «не зачтена», студент должен написать новую контрольную работу с учетом замечаний рецензента и, приложив к ней первый вариант с отзывом, выслать для повторной проверки.

По всем вопросам, возникающим в процессе выполнения контрольной работы можно и нужно обращаться к преподавателю в дни установленных консультаций.

К зачету по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования изделий легкой промышленности» студент допускается только с зачтенной контрольной работой.

Приложение А

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**

Кафедра конструирования и технологии швейных изделий

**Системы автоматизированного проектирования
изделий легкой промышленности.
Контрольная работа**

на тему:

**«Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования (САПР),
применяемых при разработке одежды»**

Выполнил студент гр.

Ф.И.О.

Руководитель:

Ф.И.О.

Оценка:

дата, подпись

Санкт-Петербург

20__