

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.11.2023 20:41:29
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра дизайна и индустрии моды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 3 » 11

2023 г.



ОБРАБОТКА ДАННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТАБЛИЧНЫХ РЕДАКТОРОВ

Методические рекомендации
по выполнению лабораторных работ
для студентов направления подготовки 29.04.05

Курск 2023

УДК 687.01:004.9

Составители: Т.А. Добровольская, Ю. А. Мальнева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Т.М. Ноздрачева*

Обработка данных научных исследований легкой промышленности с применением табличных редакторов: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.А. Добровольская, Ю.А.Мальнева. - Курск, 2023. - 24 с. - Библиогр.: с. 24.

Содержат сведения по применению электронных таблиц для выполнения научных расчетов, рассмотрены основные этапы и представлена технология подготовки табличных документов с использованием различных возможностей табличного процессора.

Предназначены для студентов направления подготовки 29.04.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» дневной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. . Тираж 25 экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Проектирование расчетов в табличном процессоре (Арифметические формулы. Использование функций. Числовые функции. Логические формулы).

Цель работы. Изучение принципов проектирования расчетов в электронных таблицах.

Задание:

1. Изучить основные возможности табличных процессоров для проектирования расчетов
2. Выполнить согласно выданному заданию создание, сохранение, оформление, редактирование и расчеты с использованием встроенных функций и формул в табличном процессоре

Теоретические сведения

Одна из существенных возможностей табличных редакторов создание формул. Формула начинается со знака равно (=). В формулах используются адреса ячеек, при составлении формулы сослаться на ячейки можно (рис. 1):

- щелкая на них мышкой,
- вводя адрес с клавиатуры.

	B	C	D	E	F
		3	2	2	= (C2+D2)*E2

Рисунок 1- Пример организации простейшего вычисления

Одной из наиболее частых задач является получение сумм по серии ячеек. В табличных редакторах для реализации данной возможности используется понятие автосуммирование. Это специальная формула, которая определяет сумму по диапазону. Рассмотрим пример.

Шаг 1: вносим серию цифр в ячейки.

Шаг 2: запишем формулу в ячейку и нажмем **Enter**.

Кроме того, для этой цели предусмотрена специальная кнопка на панели инструментов, которая называется «автосумма».

Работа с Мастером функций

Работа с **Мастером функций** начинается с нажатия кнопки или обращения к меню **Вставка – Функция** и выполняется в два этапа: выбор функции и задание аргументов функции. Очень часто аргументами функций являются табличные данные, поэтому они должны быть подготовлены до обращения к **Мастеру функций**. Для выбора функций используется окно с двумя полями. В левом поле задается категория функции, в правом – сама функция.

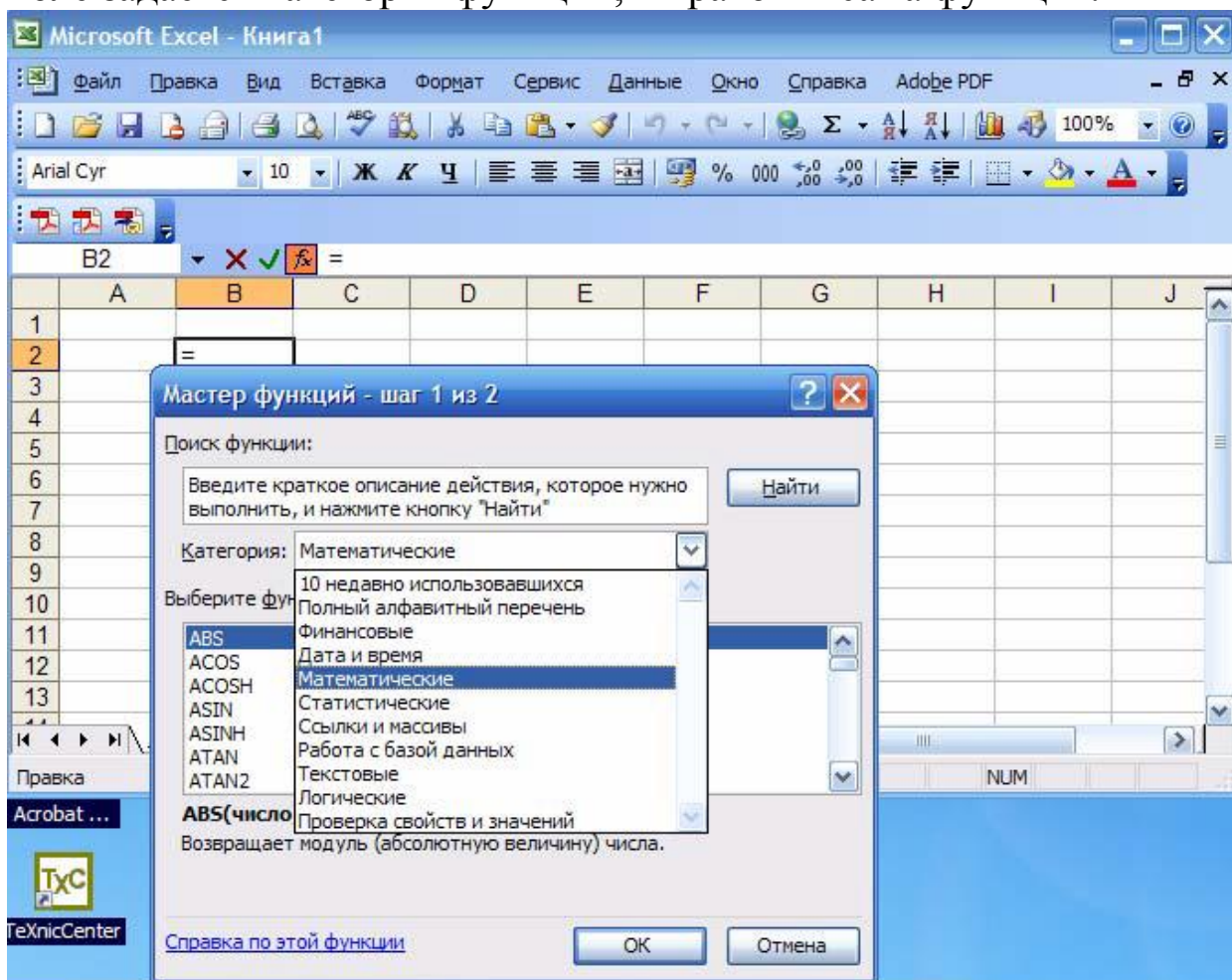


Рисунок 2- Обращение к категориям функций

При выделении функции в правом списке, в нижней части окна появляется краткое описание ее назначения. Панель для задания аргументов выводится автоматически после завершения

первого этапа. Она содержит одно или несколько однострочных полей, снабженных специальной кнопкой для сворачивания панели. Если количество аргументов функции может быть произвольным, то, после ввода аргументов в очередное поле, на панели появляется дополнительное поле и т.д. При активизации поля в нижней части панели появляется пояснение его назначения (рис. 3).

Технология задания аргументов такова:

- свернуть панель щелчком по кнопке в правой части поля;
- выделить интервал (диапазон), содержащий аргументы (если интервалов несколько, то выделение выполняется при нажатой кнопке **Ctrl**) – за правильностью ввода можно следить с помощью строки формул;
- развернуть панель повторным щелчком по кнопке поля;
- повторить вышестоящие пункты для других аргументов;
- завершить задание аргументов нажатием **OK**.

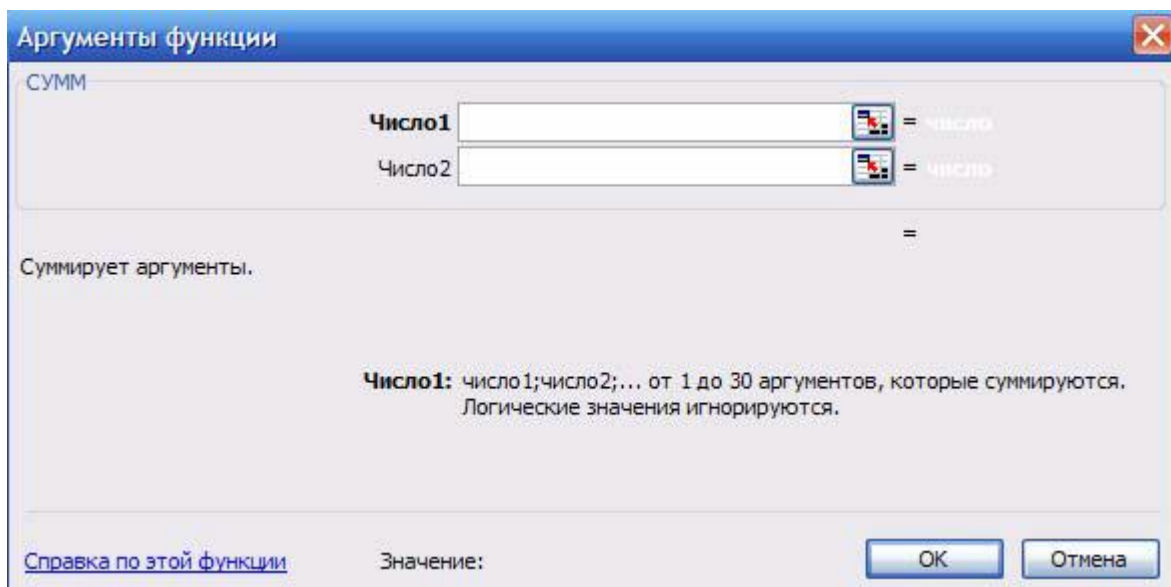


Рисунок 3- Окно для ввода аргументов функции

Альтернативным способом является ввод аргументов вручную в строке формул. Несколько аргументов одной функции перечисляются через точку с запятой.

Создание графиков и диаграмм в табличном процессоре. (Мастер диаграмм. Настройка диаграммы. Типы диаграмм).

Цель работы: освоение методики построения и редактирования диаграмм с использованием табличных процессоров

Задание:

1. Изучить основные возможности табличных процессоров для создания графиков
2. Выполнить согласно выданному заданию построение графиков в табличном процессоре

Теоретические сведения

Диаграммы, графики

Электронные таблицы обладают достаточно сильными средствами создания таблиц и диаграмм. Для наглядности результаты расчетов обычно представляют в виде графиков. Рассмотрим процедуру создания графика. Сначала создадим столбцы с данными (рис. 4).

	C	D	E
	1	2	
	3	345	
	3	3455	
	12	3	
	23	2	
	4335	3	

Рисунок 4 - Создание столбцов с данными для построения графика

Затем данные следует выделить. Следующим этапом – выбрать **Диаграмма** в меню **Вставка** (или инструмент **Мастер диаграмм** на панели инструментов) (рис. 5). Далее запустится мастер создания диаграмм. Работа этого мастера состоит из 4 шагов. На первом шаге нужно выбрать тип диаграммы, которых огромное количество. Для определенности выберем **точечную**. Этот тип диаграммы позволяет проследить связь между двумя параметрами. На втором шаге следует определить ряды. В

большинстве случаев, мастер все делает автоматически. Но если что-то по умолчанию не правильно определено, то, очевидно, нужно доопределить. В этом случае на третьем шаге можно создать подписи, а на четвертом указать, куда их вставлять. Созданная диаграмма связана с данными и при изменении последних редактируется и диаграмма. Готовую диаграмму можно форматировать, например, используя контекстное меню.

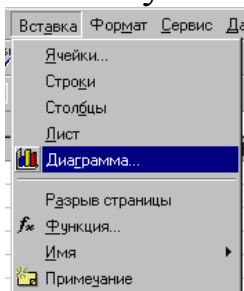


Рисунок 5- Вызов Мастера диаграмм

Пример построения гистограммы

Построить таблицу, оформить соответствующим образом, используя меню **Формат ячеек**. Рассчитать значения столбца «итого», используя инструмент «автосумма». Затем выделить прямоугольную область ячеек **A2:F7**. Выбрать **Гистограмма** в окне **Мастер диаграмм** (рис. 6). И остается только нажимать на кнопку **Далее**, и только в заключении, когда кнопка **Далее** станет не активной, нажать кнопку **Готово**. Гистограмма создана (рис. 7).

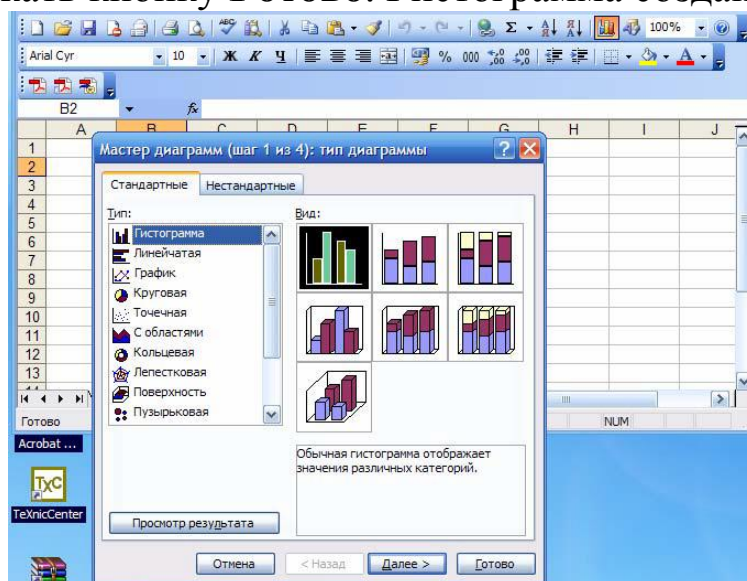


Рисунок 6- Окно Мастера диаграмм

Пример построения графика функции

Задание. Построить график функции, которая задается уравнением в полярных координатах: $\rho = a \sin(k\varphi)$, где $a = 2$, $k = 3$.

Рекомендации. Разместить в ячейке **C2** значение коэффициента a (равного 2), в ячейке **I2** – значение коэффициента k (равного 3). Подготовить диапазон изменения координаты φ . Для этого в ячейку **A2** записать 0, в ячейку **A3** записать 0,05 (в числовом формате). Затем выделить содержимое двух ячеек и произвести растаскивания (см выше), например, до ячейки с адресом **A150**.

1. Рассчитать значение функции на данном диапазоне в полярных координатах $\rho = \rho(\varphi)$. Для этого в ячейку **B2** записать формулу: $=2 * \text{SIN}(3 * \text{A2})$. Вычислить и провести «растяжку» до **B150**.

2. Рассчитать значения x (столбец **D**) и y (столбец **E**) в декартовой системе координат по формулам: $\cos \rho \varphi =$, $\sin \rho \varphi =$. Для этого в ячейку **D2** ввести формулу: $=\text{B2} * \text{COS}(\text{A2})$, а в ячейку **E2** – формулу: $=\text{B2} * \text{SIN}(\text{A2})$. Вычислить и «растянуть» результаты аналогично п.1.

3. Выделить диапазон области определения и области значения функции (необходимые диапазоны столбцов **D** и **E**, то есть от **D2:E2** до **D150:E150**) и воспользоваться мастером построения диаграмм (**График – Точечная**). Как и в предыдущем примере в **Мастере диаграмм** можно нажимать на кнопку **Далее** без каких либо дополнительных установок (рис. 7).

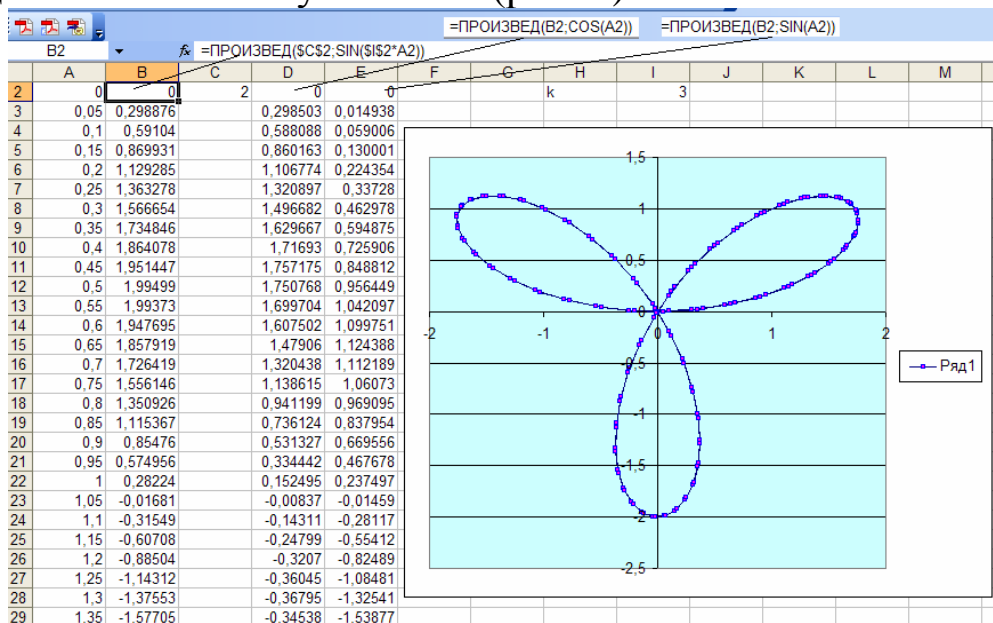


Рисунок 7- Результат выполнения задания построение «розы».

Ввод и редактирование табличных формул. (Табличные константы. Матричные операции. Дистрибутивные функции).

Цель работы: освоение методики создания и редактирования формул в табличных процессорах.

Задание:

1. Изучить основные возможности табличных процессоров для организации вычислений с использованием формул
2. Изучить формулы табличных редакторов и способы работы с ними
3. Изучить встроенные функции табличных редакторов и способы работы с ними
4. Выполнить создание, сохранение, оформление, редактирование и расчеты с использованием встроенных функций и формул в табличном процессоре

Теоретические сведения

Работа с формулами. Вычисления в таблицах выполняются с помощью формул, состоящих из математических операторов, констант, ссылок на ячейку и имен функций. Результатом выполнения формулы есть некоторое новое значение, содержащееся в ячейке, где находится формула. Формула начинается со знака равенства =. В формуле могут использоваться арифметические операторы. Порядок вычислений определяется обычными математическими законами (вычисляются значения функций, выполняется возведение в степень, умножение, деление, сложение, вычитание). Примеры формул:

=(A4+B8)*C6

=F7/C14+B9^2

Константы – текстовые или числовые значения, которые вводятся в ячейку и не могут изменяться во время вычислений.

Ссылка на ячейку или группу ячеек – способ, которым указывается конкретная ячейка или несколько ячеек. Ссылка на отдельную ячейку – ее координаты. Значение пустой ячейки равно нулю. Ссылки на ячейки бывают двух типов:

1. относительные – ячейки обозначаются относительным смещением от ячейки с формулой (например: F7). При копировании формул относительные ссылки изменяются на размер перемещения.


2. абсолютные – ячейки обозначаются координатами ячеек в сочетании со знаком \$ (например: \$F\$7). При копировании формул абсолютные ссылки не изменяются.

При копировании по столбцу формул с относительной адресацией автоматически изменяется номер строки, соответственно при копировании по строке автоматически изменяется имя столбца.

Абсолютный вид адресации применяется для того, чтобы защитить в формулах адреса от изменения при копировании, если ссылка производится на одну и ту же ячейку. При абсолютной адресации перед той частью адреса ячейки, которая не должна меняться при копировании ставится символ $\langle \$ \rangle$.

При копировании ячеек, содержащих формулы с относительными ссылками, координаты ячеек аргументов изменяются автоматически. Например, при копировании формулы $=A1+A2$ из ячейки A3 в ячейку B3 ее содержимое изменится на $=B1+B2$. Эта формула как и ранее вычисляет сумму двух ячеек слева от ячейки с формулой. При копировании ячеек, содержащих формулы с абсолютными ссылками, адреса ячеек-аргументов не изменяются. Для ввода формулы в ячейку следует ввести знак $=$ и формулу для вычисления. После нажатия клавиши Enter в ячейке появится результат вычисления. При выделении ячейки, содержащей формулу, формула появляется в строке редактирования.

Работа с функциями. Функция представляет собой программу с уникальным именем, для которой пользователь должен задать конкретные значения аргументов функции, стоящих в скобах после его имени. Функцию (также как и число) можно считать частным случаем формулы. Различают статистические, логические, финансовые и другие функции. Например, ячейка содержит функцию вычисления суммы множества чисел, находящихся в ячейках B4, B5, B6, B8, в виде: СУММ(B4:B6, B8).




Вставить в ячейку функцию суммы СУММ можно с помощью кнопки 

Для обращения к группе ячеек используются специальные символы:

: (двоеточие) – формирует обращение к блоку ячеек. Через двоеточие указывается левая верхняя и правая нижняя ячейки блока. Например: C4:D6 – обращение к ячейкам C4, C5, C6, D4, D5, D6.

; (точка с запятой) – обозначает объединение ячеек. Например, D2:D4;D6:D8 – обращение к ячейкам D2, D3, D4, D6, D7, D8.

Для введения функции в ячейку необходимо:

- выделить ячейку для формулы;
- вызвать Мастер функций с помощью команды Функция меню Вставка или кнопки 
- в диалоговом окне Мастер функций, выбрать тип функции в поле Категория, затем функцию в списке Функция;
- щелкнуть кнопку ОК;
- в полях Число1, Число2 и др. следующего окна ввести аргументы функции (числовые значения или ссылки на ячейки);
- чтобы указать аргументы, можно щелкнуть кнопку , находящуюся справа от поля, и выделить мышью ячейки, содержащие аргументы функции; для выхода из этого режима следует щелкнуть кнопку , которая находится под строкой формул и щелкнуть ОК.

Вычисления с массивами

Существуют формулы, результатом вычисления которых является множество значений интервала. Такой интервал называют **массивом**, а соответствующие формулы – формулами массивов. Для работы с такими формулами существуют особые правила. Например, можно записать формулу: **=B3:B12 - D3:D12**. Формула вычисляет разность значений ячеек в двух столбцах. Если формула записана в ячейку **F3**, то после нажатия **Enter** только в ней будет выведен результат, равный разности значений **B3** и **D3**. Все разности в данном примере можно вычислить двумя способами.

1. Выделить интервал для записи массива (**F3:F12**) и нажать **Shift+Ctrl+Enter**.

2. Вычислить по формуле массива в одной ячейке и скопировать формулу на все ячейки массива за маркер указателя.

Указанные способы могут не дать требуемого результата при вычислениях с некоторыми стандартными функциями, результатом которых является массив. Более надежным является следующий способ.

1. Выделить интервал для записи массива.

2. Вызвать **Мастера функций** и записать функцию.

3. Завершить второй этап работы с **Мастером функций** нажатием **Shift+Ctrl+Enter**, а не **OK**.

Если интервал не был предварительно выделен, или в третьем пункте нажата кнопка **OK**, то исправить положение можно выделением интервала для массива после вычисления, установкой курсора в поле содержимого ячейки строки формул и нажатием **Shift+Ctrl+Enter**.

Следует отметить, если выражение синтаксически правильно, то после завершения ввода формулы в ячейке размещается результат вычисления, иначе – сообщение типа "#ИМЯ?".

Оптимизация в табличных процессорах. (Линейная оптимизация. Целочисленная оптимизация. Нелинейная оптимизация).

Цель работы: формирование навыков построения математических моделей оптимизационных задач, их решение с помощью инструментов табличных процессоров

Задание:

1. Изучить основные возможности табличных процессоров для решения оптимизационных задач

4. Выполнить согласно заданию построение оптимизационной задачи и ее решение в табличном процессоре

Теоретические сведения

Общий алгоритм решения

В качестве инструмента решения оптимизационных задач используется математическое программирование. Математическое программирование представляет собой математическую дисциплину, занимающуюся изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения. В общем виде математическая постановка экстремальной задачи состоит в определении наибольшего или наименьшего значения целевой функции $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$, ($i = \overline{1, m}$), где f и g_i , заданные функции, а b_i – некоторые действительные числа. В зависимости от свойств функций f и g_i математическое программирование можно рассматривать как ряд самостоятельных дисциплин, занимающихся изучением и разработкой методов решения определенных классов задач. Прежде всего, задачи математического программирования делятся на задачи линейного и нелинейного программирования. При этом если все функции f и g_i , линейные, то соответствующая задача является задачей линейного программирования. Если же хотя бы одна из указанных функций нелинейная, то соответствующая задача является задачей нелинейного программирования. Для решения задач оптимизации табличных редакторах используется инструмент Поиск решения. Общий алгоритм решения оптимизационных задач следующий:

1. Составить математическую модель.
2. Ввести на рабочий лист условия задачи:
 - а) создать таблицу на рабочем листе для ввода условий задачи;
 - б) ввести исходные данные, целевую функцию, ограничения и граничные условия. Поиск решения. → Анализ →
3. Выполнить команду Данные
4. Указать параметры в диалоговом окне Параметры поиска решения, выполнить решение.
5. Проанализировать полученные результаты.

Решение задач линейного программирования

Задачи линейного программирования в легкой промышленности решаются, в том числе для оптимизации выпуска изделий. Этапы решения данной задачи с использованием электронных таблиц представлена ниже

	A	B	C	D	E	F	G
1	77.52	85.25	90.09	50	=A1*A2+B1*B2+C1*C2+D1*D2		
2							
3							
4							

Рисунок 8 - Формирование целевой функции в программе Excel

В ячейки A2, B2, C2, D2 введем начальные значения переменных x_1, x_2, x_3, x_4 равные нулю (рис. 9).

	A	B	C	D
1	77.52	85.25	90.09	50
2	0	0	0	0
3				

Рисунок 9- Ввод начальных значений

В ячейку A3 внесем первое ограничение: =A2; в ячейку B3 – =B2; в ячейку C3 – =C2; в ячейку D3 – =D2 (рис. 10).

	A	B	C	D
1	77.52	85.25	90.09	50
2	0	0	0	0
3	=A2	=B2	=C2	=D2
4				

Рисунок 10- Ввод ограничений

Активизируем пакет **Поиск решения**, для этого выберем **Сервис→Поиск решения** (рис. 11).

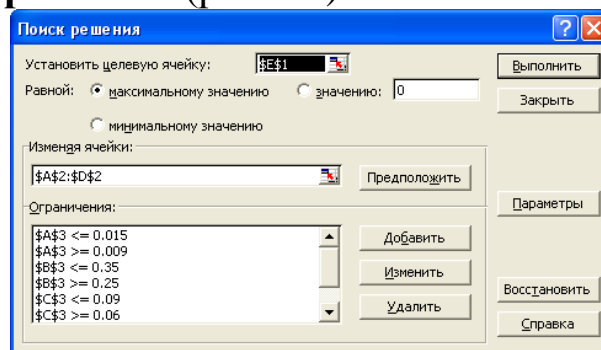


Рисунок 11- Диалоговое окно **Поиск решения**

В поле **Установить целевую ячейку** вводим ссылку на ячейку E1.

В группе переключателей **Равной** выбираем максимальное значение.

В поле **Изменяя ячейки** вводим диапазон изменяемых ячеек A2:D2.

Чтобы ввести ограничения, необходимо нажать кнопку **Добавить**. В открывшемся диалоговом окне **Добавление ограничения** (рис. 12) в поле **Ссылка на ячейку** вводим вначале A3, ставим знак \leq , в поле **Ограничение** вводим 0.015. Нажимаем **ОК**. Далее аналогичным образом добавляем остальные ограничения.

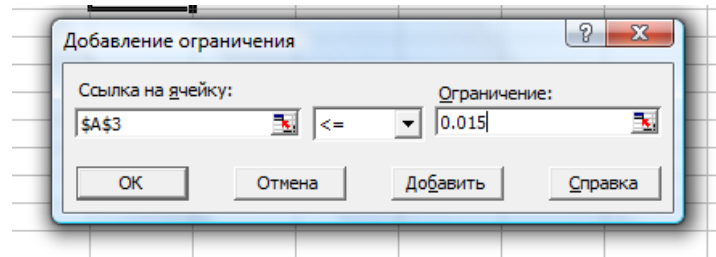


Рисунок 12- Диалоговое окно **Добавление ограничения**

После ввода ограничений щелкнем по кнопке **Выполнить**. Результат вычислений представлен на рисунке 13. Значения переменных и максимальное значение целевой функции соответственно равны: $x_1 = 0.015$; $x_2 = 0.35$; $x_3 = 0.09$; $x_4 = 0.05$; $F = 41.6084$.

	A	B	C	D	E	F
1	77.52	85.25	90.09	50	41.6084	
2	0.015	0.35	0.09	0.05		
3	0.015	0.35	0.09	0.05		
4						

Рисунок 14 - Результаты поиска оптимального решения в программе Excel

Построение регрессионных моделей в табличных процессорах. (Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия.)

Цель работы: освоение способов построения по экспериментальным данным регрессионной модели и тренда средствами табличных процессоров

Задание:

1. Изучить основные возможности табличных процессоров построения регрессионных моделей и тренда
2. Выполнить согласно заданию построение регрессионной модели в табличном процессоре

Теоретические сведения

Вычисление коэффициентов уравнения линейной регрессии

В вычислительной среде табличного процессора эта задача решается при помощи статистических функций НАКЛОН (наклон прямой относительно оси X, коэффициент b) и ОТРЕЗОК (отрезок, отсекаемый прямой на оси Y, коэффициент a). Например, в столбцах B и C вводятся данные, записи в столбце E играют роль подсказок, столбец F заполняется по мере обработки. В ячейку F3 вводится функция НАКЛОН, в ячейку F4 – ОТРЕЗОК. Обе эти функции имеют два аргумента: диапазон ячеек со значениями Y (C3:C12) и диапазон ячеек со значениями X (B3:B12). Статистическая функция КВПИРСОН вычисляет значение коэффициента детерминации. Функция ЛИНЕЙН(изв_знач_y; изв_знач_x; константа; стат) вычисляет коэффициенты линейной регрессии, коэффициент детерминации R^2 , F-статистику. В поле «изв_знач_y» вводится диапазон значений Y (C3:C12); «изв_знач_x» – диапазон значений X (B3:B12); константа устанавливается на 0, если заранее известно, что свободный член равен 0, и на 1 в противном случае; стат устанавливается на 0, если не нужен вывод дополнительных сведений регрессионного анализа, и на 1 в противном случае.

Порядок использования функции ЛИНЕЙН: 2 (5 строк, 2 столбца) для вывода×1. Выделить область пустых ячеек 5 2 для

вывода только коэффициентов×результатов регрессионной статистики и 1 а, б. 2. Ввести функцию ЛИНЕЙН вручную или через Мастер функций. 3. После корректного ввода функции в левой верхней ячейке выделенной таблицы появится первый итоговый элемент таблицы. Чтобы раскрыть всю таблицу, следует сначала нажать клавишу F2, а затем одновременно нажать клавиши [Ctrl], [Shift], [Enter]. Далее появляется регрессионная статистика.

Построение трендовых моделей при помощи диаграмм

Многие экспериментальные данные можно интерпретировать как **временные ряды** - последовательность измерений, полученных в определенные моменты времени t_i , где i - порядковый номер измерения на оси времени. Такие ряды характеризуются некоторой тенденцией развития процесса во времени и называются трендовыми. Используя трендовые модели, можно выдавать прогнозы на краткосрочный и среднесрочный периоды. Табличные редакторы имеют средства для создания трендовых моделей встроенные в построитель диаграмм.

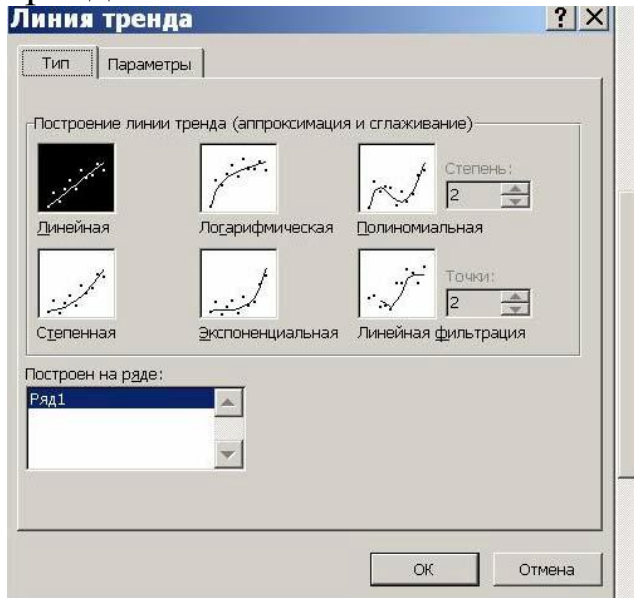
Одной из форм трендовых моделей при постоянном шаге по времени является линейная:

Исходные данные приведены в таблице.

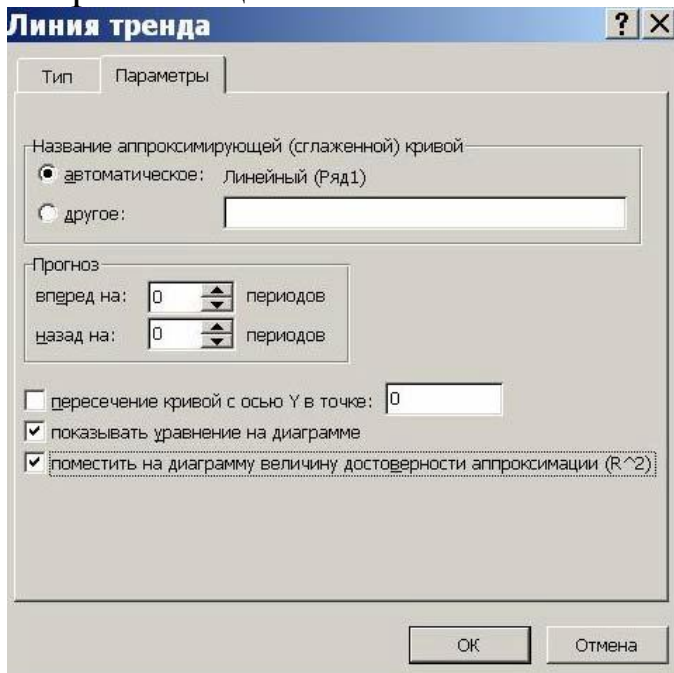
	А	В
1	Год	Тыс. за год
2	1949	1520
3	1950	1676
4	1951	2042
5	1952	2364
6	1953	2700
7	1954	2867
8	1955	3408
9	1956	3939
10	1957	4421
11	1958	4572
12	1959	5140
13	1960	5714

Порядок расчетов следующий.

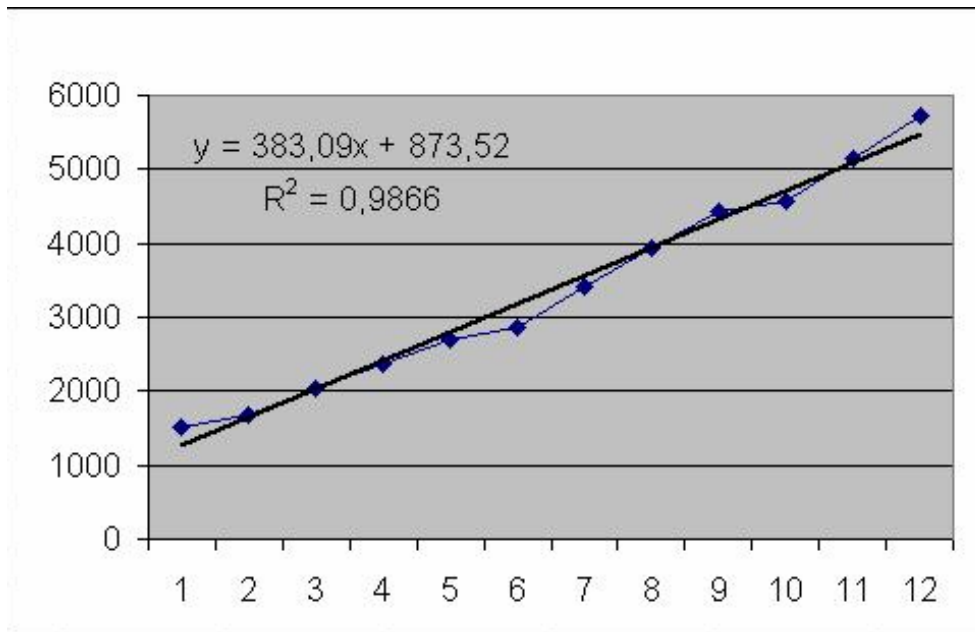
1. Выделить диапазон B2:B13 и построить по этим данным диаграмму типа "График", щелкнув по значку "Мастер диаграмм" на панели инструментов.
2. Выделить диаграмму и выполнить Диаграмма/Добавить линию тренда.



В окне "Линия тренда" открыть вкладку "Параметры" и установить флажки "Показывать уравнение на диаграмме" и "Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации".



На вкладке "Тип" выбрать тип диаграммы – линейная и нажать Ок. Результаты показаны на рисунке.



Вычислить по формуле $y = 383,09x + 873,52$. Следует учесть, что аргументом трендовой модели является порядковый номер, т.е. в нашем примере $x=13$.

Следует заметить, что мы, скорее всего, получили заниженный прогноз. Это видно из диаграммы и обусловлено выбором линейной модели прогноза. Возможно, что более точный прогноз был бы получен с помощью степенной или экспоненциальной линий тренда. В целом прогноз следует делать весьма осторожно – возможны большие ошибки. Именно поэтому чаще всего используются краткосрочные и среднесрочные прогнозы.

Коэффициент достоверности аппроксимации R^2 показывает степень соответствия трендовой модели исходным данным. Его значение может лежать в диапазоне от 0 до 1. Чем ближе R^2 к 1, тем точнее модель описывает имеющиеся данные.

Моделирование и обработка научных данных в прикладных математических пакетах

Цель работы: освоение способов обработки данных и проведение моделирования средствами табличных процессоров

Задание:

1. Изучить основные возможности табличных процессоров для проведения моделирования при обработке научных данных
2. Выполнить согласно заданию обработку данных и построение математической модели в табличном процессоре

Примеры выполнения

Технологии численного анализа задач анализа и планирования

Рассмотрим пример использования технологии выполнения операций с массивами на примере следующей задачи.

Пример 1. Предприятие ежедневно выпускает четыре вида изделий, их производственно-экономические показатели приведены в таблице:

Вид изделия, условный номер	Количество выпускаемых изделий, шт	Расход сырья, кг/изд	Норма времени изготовления, ч/изд	Стоимость изделия, ден.ед./изд
	<i>n</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
1	20	5	10	30
2	50	2	5	15
3	30	7	15	45
4	40	4	8	40

Требуется определить следующие ежедневные показатели: расход сырья S , затраты рабочего времени T и стоимость P выпускаемой продукции предприятия.

Приведенные в таблице производственно-экономические показатели можно представить в виде следующих векторов:

$\bar{n} = (20 \ 50 \ 30 \ 40)$ - вектор количества выпускаемых изделий по видам продукции;

$\bar{s} = (5 \ 2 \ 7 \ 4)$ - вектор расхода сырья по видам продукции;

$\bar{t} = (10 \ 5 \ 15 \ 8)$ - вектор затрат времени на изготовление продукции;

$\bar{p} = (30 \ 15 \ 45 \ 20)$ - вектор стоимости.

Тогда решение задачи будет представлять собой скалярные произведения вектора количества выпускаемой продукции на три других вектора:

- ежесуточный расход сырья будет вычисляться по формуле:
 $S = \bar{n} \cdot \bar{s}$;

- затраты рабочего времени: $T = \bar{n} \cdot \bar{t}$;

- стоимость выпускаемой продукции: $P = \bar{n} \cdot \bar{p}$.

Решение задачи табличном редакторе приведено ниже. Соответственно для вычисления S необходимо ввести в ячейку B7 следующую формулу: `=СУММ(B2:B5*C2:C5)` и нажать комбинацию клавиш `<Ctrl>+<Shift>+<Enter>`. Остальные показатели вычисляются аналогично.

B7		fx {=СУММ(B2:B5*C2:C5)}				
	A	B	C	D	E	F
1	Вид изделия, условный номер	Кол-во выпускаемых изделий, шт	Расход сырья, кг/изд	Норма времени, ч/изд	Стоимость изделия	
2	1	20	5	10	30	
3	2	50	2	5	15	
4	3	30	7	15	45	
5	4	40	4	8	40	
6	Результаты решения					
7	S	570				
8	T	1220				
9	P	4300				
10						

Экономические задачи легкой промышленности, содержательный смысл которых заключается в прогнозировании количества выпускаемой продукции на основе известных запасов сырья или других ресурсов обычно приводятся к **системе линейных уравнений**, описывающих балансовые соотношения. Рассмотрим технологию решения подобных задач на примере.

Пример 2. Предприятие выпускает три вида продукции из сырья трех типов. Характеристики производства приведены в таблице.

Вид сырья	Расход сырья по видам продукции, вес. ед./изд.			Запас сырья, вес. ед.
	1	2	3	
1	6	4	5	2400
2	4	3	1	1450
3	5	2	3	1550

Требуется определить возможный объем выпуска каждой продукции при заданных запасах сырья.

Введем обозначения известных объемов выпускаемой продукции: x_1, x_2, x_3 . Тогда, при условии полного расхода запасов сырья при условии отсутствия ограничений, которые определяются другими ресурсами, балансовые соотношения можно записать в виде следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 2400 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 1450 \\ 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1550 \end{cases}$$

Матрица системы A и вектор свободных членов B будут соответственно равны:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2400 \\ 1450 \\ 1550 \end{pmatrix}.$$

Количество уравнений в системе равно количеству неизвестных, поэтому для ее решения применим метод обратной матрицы. Тогда вектор неизвестных будет определяться как:

$$X = A^{-1} \cdot B \quad \text{или} \\ \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 2400 \\ 1450 \\ 1550 \end{pmatrix}.$$

В табличных редакторах предусмотрены следующие функции для работы с матрицами:

Имя функции	Выполняемое действие
МОБР (<i>Массив</i>)	Обращение матрицы
МОПР (<i>Массив</i>)	Вычисление определителя матрицы
МУМНОЖ (<i>Массив1;Массив2</i>)	Умножение матриц
ТРАНСП (<i>Массив</i>)	Транспонирование матрицы

Решение системы в Excel приведено ниже. Соответственно для вычисления вектора X необходимо вначале выделить ячейки B6:B8 и ввести следующую формулу: =МУМНОЖ(МОБР(A2:C4);E2:E4) и нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<Enter>.

B6		fx {=МУМНОЖ(МОБР(A2:C4);E2:E4)}			
	A	B	C	D	E
1	Расход сырья по видам продукции				Запас сырья
2	6	4	5		2400
3	4	3	1		1450
4	5	2	3		1550
5	Решение				
6	x1=	150			
7	x2=	250			
8	x3=	100			
9					

Для решения задач линейного программирования также широко используется программа Excel. Рассмотрим решение предыдущей задачи. В первой строке электронной таблицы поместим коэффициенты целевой функции. В пятом столбце (столбце E) организуем целевую ячейку, задав значение целевой функции следующим образом: =A1*A2 + B1*B2 + C1*C2 + D1*D2.

Контрольные вопросы

1. Опишите возможности электронных таблиц по созданию и редактированию диаграмм.
2. Опишите последовательность действий для решения уравнений средствами электронных таблиц.
3. Опишите последовательность действий для решения задачи оптимизации средствами электронных таблиц.

Библиографический список

1. Информатика. Базовый курс: учеб. пособие для втузов / ред. С.В. Симонович. - СПб.: Питер, 2010-2012. - 637 с.
2. Электронные таблицы: метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине «Информатика» / сост. И.Н. Шапова. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 26 с.
3. Салмин А.А. Электронные таблицы. Учебное пособие. – Самара.: ФГОБУ ВПО «ПГУТИ», 2013. – 162 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра дизайна и индустрии моды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

«13» 05



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ
НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
для студентов направления подготовки 29.04.05

Курск 2022

УДК 687.01:004.9

Составитель: Т.А. Добровольская

Рецензент

Кандидат социологических наук, доцент *Е.В. Колесникова*

Проектирование коллекций моделей одежды на основе компьютерных технологий: методические указания по выполнению лабораторных работ/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.А. Добровольская. - Курск, 2022. - 14 с. - Библиогр.: с. 14.

Содержат рекомендации по изучению и освоению компьютерных технологий создания визуальных изображений с помощью векторного графического редактора применительно к этапу художественного проектирования моделей одежды

Предназначены для студентов направления подготовки 29.04.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. . Тираж 25 экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

1. Цель работы

Приобретение навыков создания и редактирования изображений с помощью векторных графических редакторов.

2. Содержание работы

1. Выполнить технический рисунок модели одежды.
2. Выполнить художественный эскиз модели одежды.
3. Выполнить обработку и редактирование эскизов в графическом редакторе.

3. Вопросы для подготовки к работе

1. Что такое векторная графика, какие принципы положены в ее основу?
2. Перечислите основные инструменты, необходимые для создания технического рисунка.
3. Какие приемы предусмотрены для формирования плавных линий?
4. Перечислите процедуры для задания цвета объектов.
5. Перечислите процедуры для выполнения экспорта разработанных графических изображений в формат *.jpg.

4. Основные принципы получения графических изображений

Средства для создания графических изображений проектируемых объектов имеются почти во всех современных промышленных САПР. Их называют средствами компьютерной графики. Они позволяют использовать компьютер как для синтеза изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира. В настоящее время имеется большое количество программных продуктов компьютерной графики, используемых для представления графической информации.

Спектр использования векторных редакторов достаточно велик и включает в себя разработку художественных эскизов моделей одежды, технических рисунков, схем обработки узлов деталей одежды, каталогов моделей одежды, баннеров, редактирование графической информации, созданной в современных САПР одежды, и т.д.

5 Этапы создания технического рисунка

Для разработки технического рисунка в программах векторной графики необходимо выполнить следующие действия:

- После запуска программы в активном окне «Быстрый запуск» выбрать команду «Новый пустой документ».
- В панели атрибутов выбрать параметры страницы, ее ориентацию и единицы измерения.
- С помощью инструмента «Безье», находящегося на панели инструментов, сформировать силуэтный контур модели одежды. Особенностью работы с данным инструментом является наличие узловых точек линии и двух направляющих, изменяя положение которых можно осуществлять построение линий различной кривизны (рис. 1). По завершению операции построения линии необходимо нажать клавишу пробела на клавиатуре, после чего нарисованная линия будет отмечена черными маркерами выделения, которые показывают активный объект для выполнения дальнейших модификаций. При необходимости у выделенной линии можно изменить стиль, цвет и толщину, воспользовавшись для этого функциональными командами панели атрибутов (рис. 2). Если требуется преобразовать фрагменты линии на прямолинейные участки, необходимо воспользоваться инструментом «Форма».

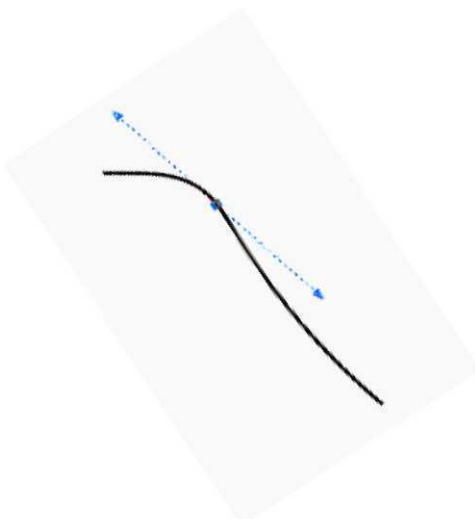


Рисунок 1- Операция построения плавной линии

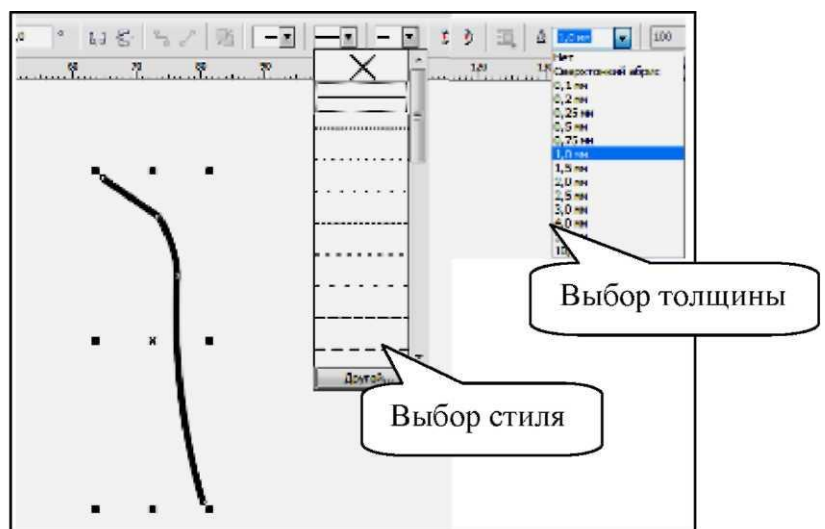


Рисунок 2 - Изменение параметров линии

Для выполнения операции преобразования фрагмента линии нужно привести курсор мыши на участок линии и нажать правую клавишу мыши, после чего на экране монитора станет активным контекстное меню, в котором необходимо выбрать команду «Преобразовать в прямую». Еще одним достоинством инструмента «Форма» является корректировка конфигурации линии, осуществляемая посредством смещения узловых точек или направляющих линий Безье.

В случае создания зеркальной копии объекта его необходимо выделить с помощью инструмента «Указатель», воспользоваться командой «Копия» стандартной панели и активизировать одну из команд «Отразить горизонтально», «Отразить вертикально» на панели атрибутов.

Смещение объектов можно производить, предварительно воспользовавшись инструментом «Указатель», затем привести курсор мыши в центр выделения. В случае правильного наведения курсора мыши на центр изображения программа активизирует надпись «По центру», после чего можно смещать объекты, удерживая левую клавишу мыши, или задать смещение клавиатурой при помощи курсорных стрелок.

Сформировать линии внутреннего членения одежды при помощи инструментов Безье и Перо, наметить расположение конструктивных линий членения и положение конструктивно-декоративных деталей, используя те же приемы создания и редактирования формы линий, которые применяли для формирования силуэтного контура одежды. Изменить стиль и толщину линии в зависимости от ее функционального назначения можно, воспользовавшись командами панели атрибутов (см. рис. 2).

Для формирования в плоскости графического изображения окружности, например пуговицы, следует воспользоваться инструментом «Эллипс»

Построение окружности осуществляют активизацией инструмента «Эллипс» с одновременным нажатием клавиши Ctrl на клавиатуре. При необходимости пользователь может изменить параметры проектируемой окружности, ввести точные величины диаметров по горизонтали и вертикали

Построение квадратов осуществляется аналогичным способом, только при использовании инструмента «Прямоугольник».

Для придания изображению более реалистичного вида можно воспользоваться инструментом «Свободная форма», позволяющим наносить на изображение проекции мягких складок одежды. При выполнении данной операции после активизации инструмента «Свободная форма» необходимо переместить курсор мыши в нужное положение и, удерживая левую клавишу мыши, задать траекторию движения линии.

Выполнить группировку объектов изображения. Использование группировки объектов позволяет осуществлять компоновку, сдвиг, масштабирование объектов в плоскости изображения, при этом все применяемые модификации будут распространяться на всю выделенную группу. Для выполнения группировки выделяют объекты прямоугольной рамкой выделения инструмента «Указатель» и активизируют команду

6 Этапы создания художественного эскиза

Для разработки художественного эскиза в векторном графическом редакторе необходимо выполнить следующие действия:

- Создать новую страницу в документе.
- С помощью инструмента «Безье» сформировать силуэтный контур и контуры основных деталей художественного эскиза модели одежды.

Приемы по выполнению данной операции аналогичны созданию контура технического рисунка за исключением формирования замкнутой линии. Замкнутый контур объекта позволит на следующих стадиях разработки художественного рисунка применять различные способы заливок. Особенностью формирования замкнутой линии является построение плавной линии с помощью инструмента «Безье» с последовательным нанесением курсором мыши в плоскости изображения узловых точек таким образом, чтобы первая и последняя точки совпали, наличие совпадения точек сопровождается активацией надписи «Узел».

- Выполнить заливку цветом деталей художественного эскиза.

Применение заливки деталей изображения можно производить различными способами. Один из самых простых способов однород-

ной заливки заключается в выделении объекта инструментом «Указатель» и нажатии курсором мыши на любом цвете панели цветовой палитры, расположенной в правой части рабочего окна. Панель цветовой палитры имеет кнопки прокрутки цветов.

Если требуется произвести фонтанную (градиентную) заливку, необходимо в панели инструментов выбрать «Фонтанная заливка» (рис.3). В появившемся окне пользователь задает тип, параметры и особенности цветового перехода (рис.4).

Применение заливки узором или текстурой очень схожи по функциональному применению и осуществляются по аналогии с фонтанной заливкой, с той лишь разницей, что в появившихся окнах проектировщик выбирает из библиотеки узоров и текстур подходящий вариант, изменяя только цветовое решение и размер окончательной заливки.

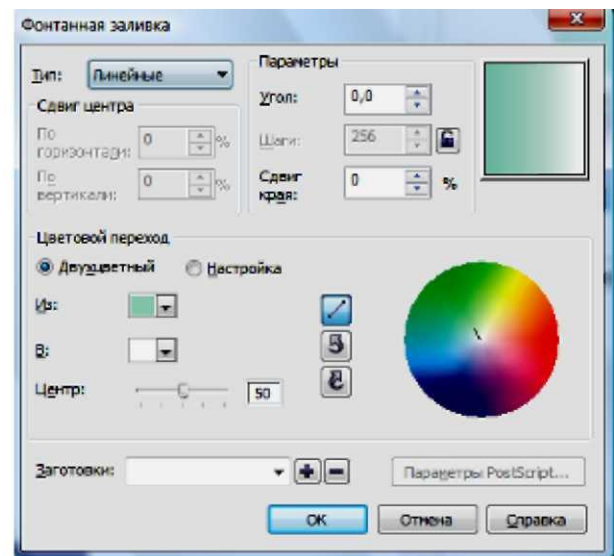
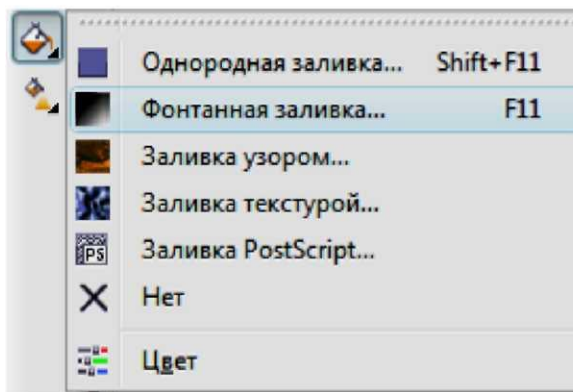


Рисунок 3- Панель выбора способа заливки

Рисунок 4 - Окно выбора свойств заливки

Заменить цвет обводки деталей художественного эскиза. Если требуется изменить цвет контура, это можно выполнить тремя способами:

- наиболее быстрый способ замены цвета контура осуществляется при двойном нажатии курсора мыши в строке состояния на цвете контура, расположенного в правом нижнем углу (рис. 5). Такая манипуляция позволяет активизировать окно «Однородная за-

ливка», в которой проектировщик может выбрать желаемый цвет контура;

- выделить контурные линии и правой кнопкой мыши щелкнуть на любом цвете панели цветовой палитры;

- левой кнопкой мыши выбирают любой цвет в панели цветовой палитры и, удерживая нажатую клавишу мыши, направляют курсор на контур объекта. В том случае, когда при наведении на контур курсор изменит внешний вид на квадрат с широким контуром, отпускают левую клавишу мыши.

Если необходимо, чтобы линии контура были бесцветными, после его выделения курсор мыши помещают на цветовую панель и нажимают правой клавишей мыши на ячейке, обозначенной «X».

- Нанести элементы имитации объемности на детали художественного эскиза.

Данная стадия проработки эскиза является самой творческой, позволяющей реализовать любые идеи проектировщика. Секрет придания объемности деталям художественного эскиза кроется в использовании всего лишь одного инструмента «Художественное оформление». Панель атрибутов этого инструмента предоставляет пользователю различные способы рисования: заготовка, кисть, распылитель, каллиграфия, нажим (рис.6).

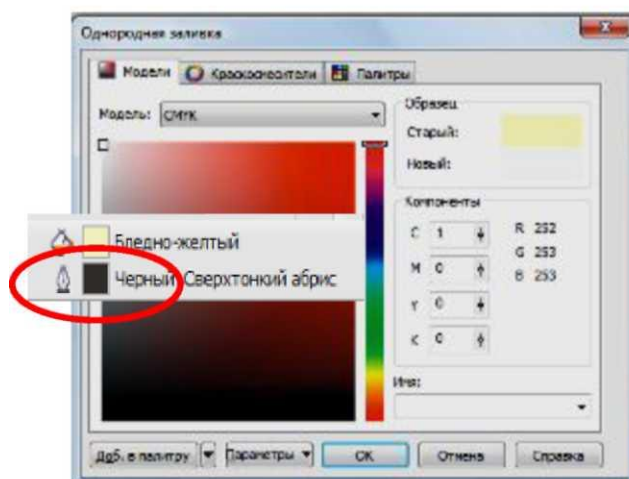


Рисунок 5- Выбор цвета контура объекта

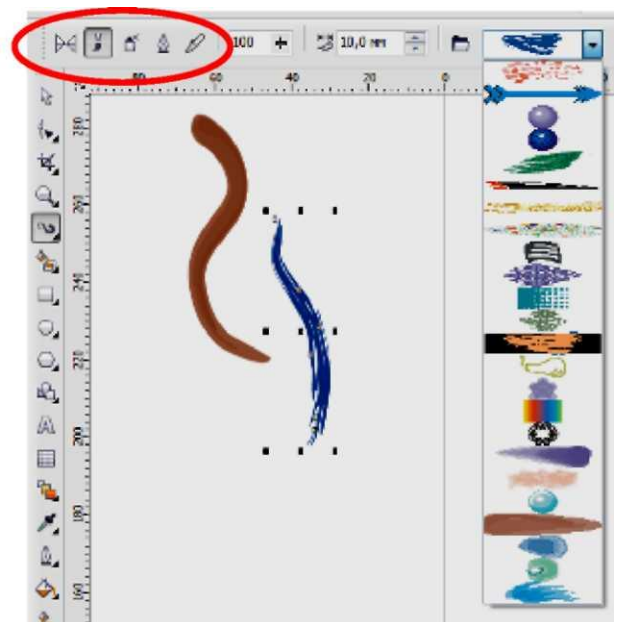


Рисунок 6- Использование инструмента «Художественное оформление»

Достаточно часто при формировании изображения требуется изменить порядок отображения объектов. С этой целью выделяют объект и нажимают правую клавишу мыши. В появившемся окне активизируют команду «Порядок» и выбирают необходимый вариант из предлагаемого списка альтернатив.

Пример создания технических рисунков женского пальто

1. Открываем графический редактор, в активном окне «Быстрый запуск» выбираем команду «Новый пустой документ».

2. В панели атрибутов выбираем параметры страницы: размер страницы - А4, книжная ориентация.

3. С помощью инструмента «Безье» находящегося на панели инструментов, формируем силуэтный контур модели пальто. Линия контура формируется щелчками левой кнопкой мыши в узловых точках. Не отпуская кнопку мыши, выбираем направление линии и ее кривизну. Положение линии определяют направляющие линии, а ее кривизну - длина направляющих. После завершения построения нажимаем клавишу пробела и выбираем толщину линии на панели атрибутов.

4. Редактируем форму линии путем смещения узловых точек контура в том случае, если корректировка необходима. Для редактирования формы линии используем инструмент «Форма».

Преобразуем сглаженные точки контура в угловые.

На рис. 7,8 представлены технические рисунки, полученные с помощью векторного графического редактора.

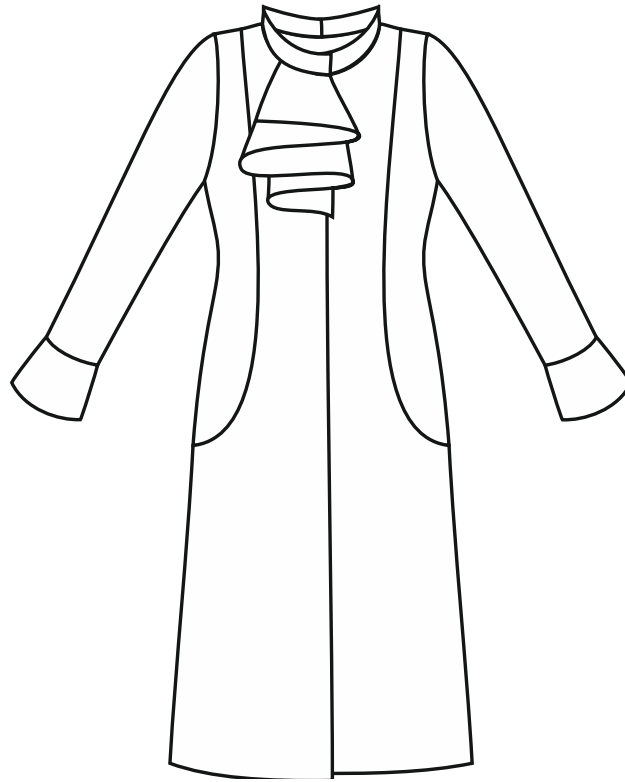


Рисунок 7 - Технический рисунок женского пальто, модель 1

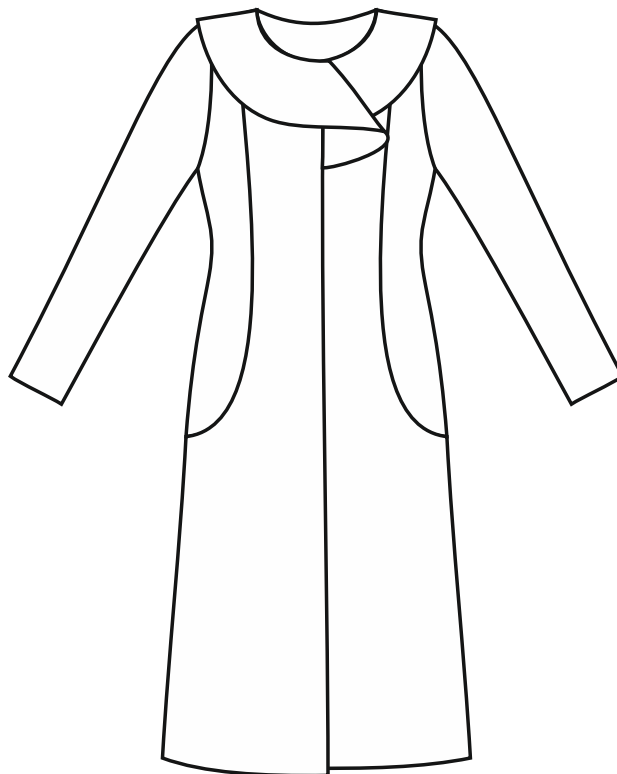


Рисунок 8 - Технический рисунок женского пальто, модель 2

Пример создания художественных эскизов моделей одежды

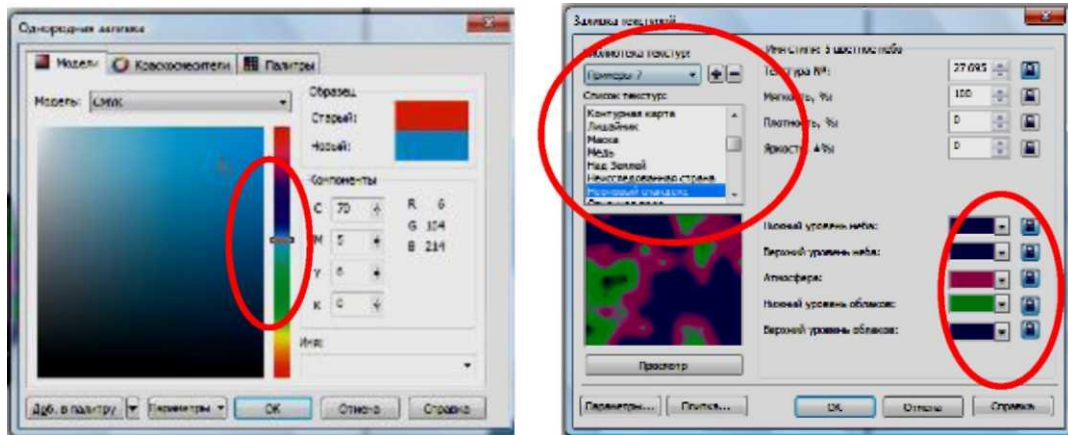
1. Открываем графический редактор.
2. Выбираем параметры страницы нового документа.
3. Формируем силуэтный контур модели с помощью инструмента «Безье».
4. Редактируем конфигурацию силуэтного контура модели.
5. Формируем основные фрагменты художественного эскиза. Осуществление данной операции производится при помощи инструмента «Безье» с использованием рассмотренных ранее приемов по корректировке конфигурации линий. Следует помнить, что для последующего осуществления заливки контуры фрагментов должны быть замкнутыми. Замыкание контура при его построении осуществляется автоматически при наведении курсора мыши на первую построенную узловую точку.

По завершении операции формирования фрагментов удаляем силуэтный контур модели, нажав на клавиатуре клавишу Delete, предварительно выделив его инструментом «Указатель». Удаление силуэтного контура вызвано необходимостью упрощения работы с эскизом, а именно с прорисовкой фрагментов модели.

6. Осуществляем заливку фрагментов художественного эскиза. Для выполнения этой операции инструментом «Указатель» активизируем необходимый фрагмент и выбираем курсором мыши инструмент «Заливка» на панели инструментов (рис.5). При выполнении заливки головы, шеи, верхних и нижних конечностей фигуры выбираем способ «Однородная заливка», а при заливке платья - «Заливка текстурой». При выборе способа заливки на экране монитора становятся доступными окна параметров заливки.

В окне «Однородная заливка» (рис. 9а) проектировщик выбирает цветовое решение, указав его курсором мыши в поле моделей цветов. Смену цветового ряда производят смещением ползунка на центральной линейке.

В окне «Заливка текстурой» проектировщику необходимо указать не только цветовое решение, но и выбрать из библиотеки возможный вариант текстуры (рис. 9б).



а

б

Рисунок 9 - Окна способов заливки: а - однородная заливка; б - заливка текстурой

После выполнения заливки удаляем цвет контура. Для этого выделяем контур, наводим курсор мыши на цветовую панель, нажимаем левую клавишу мыши на ячейку, обозначенную «X», удерживая ее в таком положении, наводим курсор на изображение и отпускаем клавишу мыши в том случае, когда вид курсора приобретет вид квадрата с утолщенными сторонами.

7. Выполняем детальную прорисовку основных фрагментов. Рисуем части основных фрагментов с помощью инструмента «Безье» и выполняем их заливку.

8. Наносим элементы имитации объемности художественного эскиза. Активизируем инструмент «Художественное оформление», выбираем команду «Кисть» на панели атрибутов, устанавливаем параметры кисти: сглаживание формы, ширину и стиль мазков. После выбора параметров смещаем курсор мыши на изображение и, удерживая левую клавишу мыши, задаем траекторию движения мазка. При необходимости замена цвета осуществляется способом, аналогичным заливке объекта.

На рис. 10,11 представлены художественные эскизы, полученные с помощью графического редактора.



Рисунок 10 - Художественный эскиз коллекции моделей одежды 1

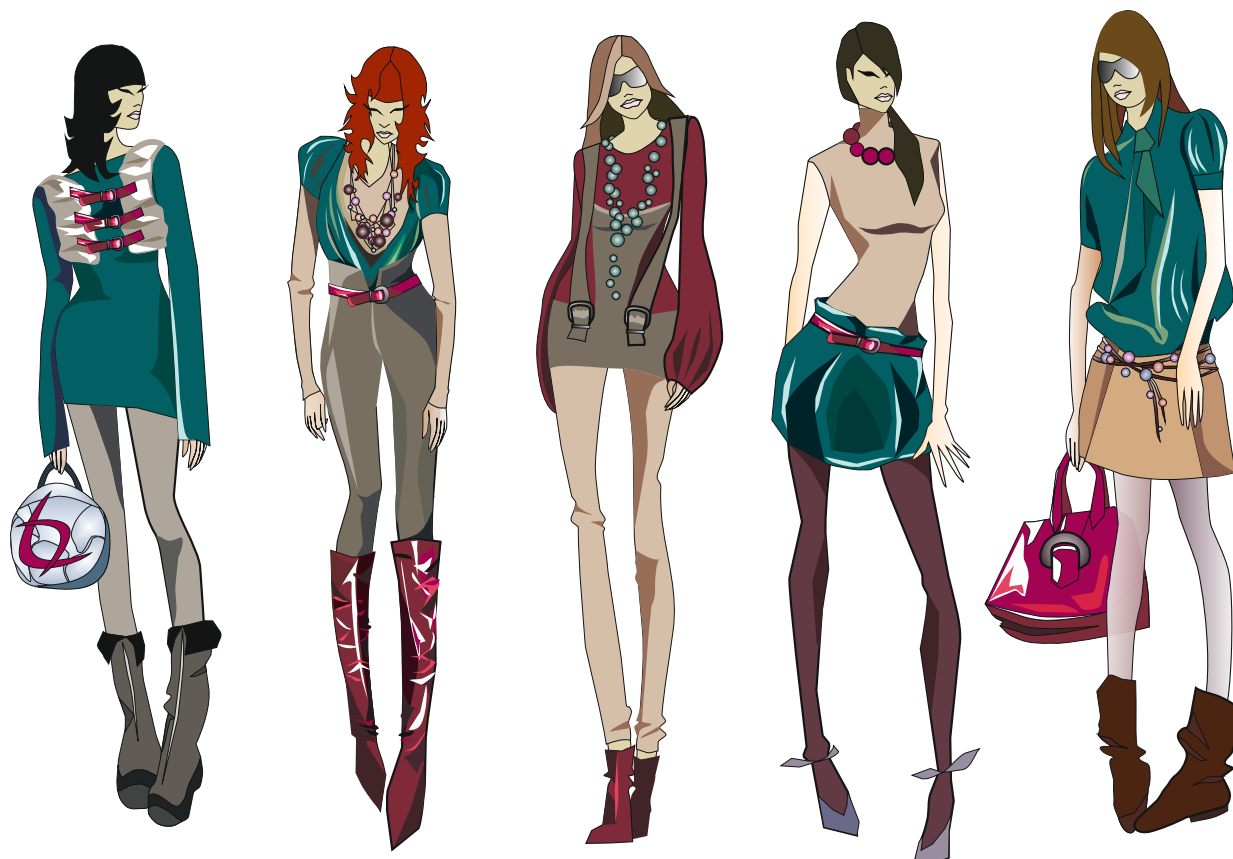


Рисунок 11 - Художественный эскиз коллекции моделей одежды 2

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьева, И.В. Компьютерная графика [Текст]: учебное пособие /И.В. Григорьева. - Москва: Прометей, 2012. - 298 с.
2. Беляева, С. Е. Спецрисунок и художественная графика [Текст] : учебник / С. Е. Беляева, Е. П. Розанов. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 240 с.
3. Новоселов, Ю. В. Наброски и зарисовки [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. В. Новоселов. - М.: Академический проект, 2009. - 59 с.
4. Рид, У. Фигура [Текст] : методика рисования и построения / У. Рид. - Минск : Попурри, 2000. - 143 с.
5. Макавеева, Н. С. Основы художественного проектирования костюма [Текст] : практикум / Н. С. Макавеева. - М. : Академия, 2008. - 240 с.
6. Петров, М.Н. Компьютерная графика [Комплект] : учебник / М. Н. Петров. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 811 с.
7. Бесчастнов, Н. П. Графика фигуры человека [Текст] : учебное пособие / Н. П. Бесчастнов. - М. : МГТУ, 2006. - 344 с.
8. Фокина, Л. В. Орнамент [Текст] : учебное пособие / Л. В. Фокина. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д. : Феникс, 2006. - 176 с.

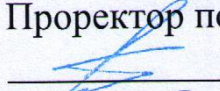
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра дизайна и индустрии моды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


«13» 05



**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
для студентов направления подготовки 29.04.05

Курск 2022

УДК 687.01

Составители: Т.А. Добровольская, Ю.А. Мальнева

Рецензент

Кандидат социологических наук, доцент *Е.В. Колесникова*

Разработка конструкторской документации при проектировании одежды с использованием компьютерных технологий: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.А. Добровольская, Ю.А. Мальнева. - Курск, 2022. - 76 с. - Библиогр.: с. 76.

Излагается компьютерная технология конструирования женского платья полуприлегающего силуэта по методике МГУДТ в графической среде. Указывается порядок выполнения лабораторных работ.

Предназначены для студентов направления подготовки 29.04.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» дневной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. . Тираж 25 экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Проектирование конструкторской документации с использованием компьютерных технологий

Цель работы: освоение информационной технологии конструирования одежды, приобретение практических навыков построения базовой конструкции изделия в графической САД системе.

Задание:

1. Произвести расчет БК и ИМК полочки и переда по методике МГУДТ для заданного ассортимента.
2. Построить базовую конструкцию плечевого изделия в графической САД системе.
3. Выполнить построения ИМК изделия с использованием графической системы.

Отчет должен содержать:

1. Технический эскиз модели.
2. Последовательность построения БК и ИМК изделия в графической среде.
3. Чертежи БК и ИМК плечевого изделия, построенные с использованием графической САД системы.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 Исходная информация для проектирования БК женского платья полуприлегающего силуэта по методике МГУДТ.

В качестве примера рассмотрим построение БК женского платья полуприлегающего силуэта 164-96-104.

Размерные признаки типовой фигуры и конструктивные прибавки для расчета и построения чертежа БК представлены в таблице 1.

Таблица 1 -Размерные признаки типовой фигуры и прибавки для проектирования переда и спинки платья женского полуприлегающего силуэта по методике МГУДТ (размер 164-96-104)

Стандартный номер размерного признака	Наименование размерного признака	Условное обозначение	Величина измерения, см	Наименование прибавки	Обозначение прибавки	Величина прибавки, см
1	2	3	4	5	6	7
13	Полуобхват шеи	$C_{Ш}$	18,5	К ширине горловины спинки	$P_{Ш.Г.С.}$	1
15	Полуобхват груди второй	$C_{Г2}$	50,4	К полуобхвату груди второму	$P_{Г2}$	3
16	Полуобхват груди третий	$C_{Г3}$	48	К полуобхвату груди третьему	$P_{Г3}$	4
18	Полуобхват талии	$C_{Т}$	38	К полуобхвату талии	$P_{Т}$	6
19	Полуобхват бёдер с учетом выступа живота	$C_{Б}$	52	К полуобхвату бёдер с учетом выступа живота	$P_{Б}$	2,5
31	Ширина плеча	$Ш_{П}$	13,3			
35 [/]	Высота груди первая (от точки основания шеи)	$V_{Г1}$	26,6	К высоте груди первой	$P_{В.Г.}$	0,5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
35 ^{//}	Высота груди вторая (от линии обхвата груди первого)	В _{Г2}	10,3			
39	Высота проймы сзади	В _{ПР.З}	17,9			
40	Длина спины до талии с учётом выступа лопаток	Д _{Т.С}	40,3	К длине спины до талии	П _{Д.Т.С.}	-0,5
41	Высота плеча косая	В _{П.К.}	43,6	К высоте плеча косой	П _{В.П.К.}	-0,6
43	Длина спины до талии (от точки основания шеи)	Д _{Т.С1}	43,3			
45	Ширина груди	Ш _Г	17,3			
45 [/]	Ширина груди большая	Ш _{Г.б.}	20,7	К ширине полочки	П _{Ш.П.}	0
46	Расстояние между центрами грудных желез	Ц _Г	10,1	К расстоянию между центрами груди	П _{Ц.Г.}	0,5
47	Ширина спины	Ш _С	18,3	К ширине спинки	П _{Ш.С.}	0,6
57	Передне -задний диаметр руки	d _{П.З.Р.}	11	К ширине проймы	П _{Ш.ПР.}	2,4
61	Длина талии спереди (от точки основания шеи)	Д _{Т.П1}	44	К длине талии спереди	П _{Д.Т.П.}	-0,5
70	Длина от шейной точки до колена	Д _{Ш.К.}	95,6	К длине изделия	П _{Д.И.}	2,4

2 Расчет базовой и исходной модельной конструкции платья женского

Расчёт базовой и исходной модельной конструкции женского платья ролуприлегающего силуэта приведён в таблице 2. Вычисления можно предварительно произвести с использованием электронных таблиц или в математическом редакторе.

Таблица 2- Расчёт базовой конструкции пальто женского по методике МГУДТ.

Конструктивный отрезок		Расчетная формула	Расчет	Величина, см
Наименование	Обозначение			
Положение конструктивных горизонталей (рис. 1)				
1. Исходная горизонталь - плечевая	от. т. 11			
2. Ширина базисной сетки чертежа	11-171	$Ш_C + d_{П.З.Р.} + Ш_{Г.Б.} + П_{Г2}$	$18,3 + 11 + 20,7 + 3$	53
3. Расстояние от плечевой горизонталей до подмышечной	11-31	$B_{ПР.З.}$	17,9	17,9
4. Расстояние от плечевой горизонталей до линии талии	11-41	$Д_{Т.С.} + П_{Д.Т.С.}$	$40,3 - 0,5$	39,8
5. Расстояние от линии талии до линии бедер	41-51	$0,5 Д_{Т.С.}$	$0,5 \times 40,3$	20,2

Продолжение таблицы 2

6. Расстояние от плечевой горизонтали до горизонтали низа	11-91	$D_{ш.к.} + P_{д.и.}$	$95,6 + 2,4$	98
7. Расстояние от линии талии до верхней балансовой горизонтали переда (до уровня вершины горловины переда)	47-471	$0 \dots 2,0$		0,5
	471-17	$D_{т.ш.} + P_{д.т.п.}$	$44 - 0,5$	43,5
8. Передне-задний баланс конструкции верхний $\delta_{п.з.в.}$	17-171	Результат графического построения или /47-17/ - /11-41/		3,2
9. Расстояние от уровня вершины горловины переда до линии груди	17-371	$B_{г1} + 0,5$	$26,6 + 0,5$	27,1
10. Расстояние от горизонтали низа до нижней балансовой горизонтали переда	97-971	1		1
Положение конструктивных вертикалей (рис. 1)				
11. Ширина спинки	31-33	$Ш_с + П_{ш.с.}$	$18,3 + 0,6$	18,9
12. Ширина проймы	33-35	$d_{п.з.р.} + П_{ш.пр.}$	$11 + 2,4$	13,4
13. Контроль: ширина переда	35-37	$Ш_{г.б.} + П_{ш.п.}$	$20,7 + 0$	20,7
Горловина спинки (рис. 2 а, б)				
14. Ширина горловины	11-12	$0,35C_{ш} + П_{ш.г.с.}$	$0,35 \times 18,6 + 1$	7,5
15. Высота горловины	12-121	$D_{т.с1} - D_{т.с.} - 0,5$	$43,3 - 40,3 - 0,5$	2,5
16. Прямолинейный участок контура горловины	11-111	$0,25 /11-12/$	$0,25 \times 7,5$	1,9

Продолжение таблицы 2

17. Вспомогательный отрезок на биссектрисе 11-12-121	12-122	0,64/12-121/	0,64 × 2,5	1,6
18. Криволинейный участок контура горловины	111-122-121	Плавная линия, сопряженная с отрезком 11-111		
Плечевой срез и верхняя вытачка спинки (рис. 2 а, б, в, г)				
19. Дуга длины плечевого среза спинки	R_1 (центр – 121)	$Ш_{П}$	13,3	13,3
20 Дуга высоты плеча косой	R_2 (центр – 41)	$V_{П.К.} + П_{В.П.К.}$	43,6 – 0,6	43
21. Плечевой срез	121-14	Прямая линия		13,3
<i>Точка 14 – пересечение дуг радиусов R_1 и R_2</i>				
22. Высота плеча	121-123	Результат графического построения /112-14/ ⊥ /11-41/ /121-123/ ⊥ /112-14/		
23. Расстояние от вершины горловины спинки до плечевой вытачки	121-124	0,25...0,3 /121-14/	0,25 × 13,3	3,3
24. Длина вытачки	124-22	7...8 см		7
<i>Направление линии вытачки 124-22 – по модели</i>				
25. Дуга перемещения плечевой точки 14 при введении вытачки	R_3 (центр – 33)	/33-14/ - размер с чертежа		
26. Перемещение плечевой точки 14 по дуге радиуса R_3	14-14'	Раствор вытачки 2...3 см		2,5

Продолжение таблицы 2

27. Дуга перемещения конца плечевого среза 14' при закрывании вытачки	R ₄ (центр – 22)	/22-14' / - размер с чертежа		
<i>Точка 141 – пересечение дуг радиусов R₁ и R₄</i>				
28. Длина плечевого среза спинки от вершины горловины до вытачки	121-125	Результат графического построения		
<i>Точка 125 – пересечение прямой 121-141 с продолжением вытачки 22-124</i>				
29. Дуга уравнивания сторон вытачки	R ₅ (центр – 22)	/22-125' / - размер с чертежа		
30. Дуга длины плечевого среза от его конца 14' до вытачки	R ₆ (центр – 14')	/125-141' / - размер с чертежа		
31. Плечевой срез от вытачки до конца	125' -14'	прямая линия		
<i>Точка 125' - пересечение дуг радиусов R₅ и R₆</i>				
Горловина переда (рис. 3)				
32. Ширина горловины	17-16	/11-12' / - 0..0,8	7,5 – 0,4	7,1
33. Глубина горловины	17-172	/17-16' / + 1	7,1 + 1	8,1
34. Дуги для определения положения центра дуги контура горловины	R ₇ (центры 16, 172)	17-172		8,1
35. Радиус дуги контура горловины	R ₇ (центр – 173)	17-172		8,1
<i>Точка 173 – пересечение дуг радиуса R₇</i>				

Продолжение таблицы 2

Плечевой срез и верхняя вытачка (рис. 3, 4)				
<i>Прямоугольный треугольник наклона плеча 14-123-121 с чертежа спинки зеркально отображенный, размещают спереди, совмещая вершины 16 и 121 и ориентируя катеты 121-123 и 14-123 в вертикальном и горизонтальном направлениях чертежа</i>				
36. Плечевой срез переда	16-14	121-14 Результат графического построения		13,3
37. Длина плечевого среза переда от вершины горловины до вытачки	16-161	/121-125/ - с чертежа спинки		
38. Расстояние от линии середины переда до центра выпуклости	371-36	$\text{Ц}_Г + 0,5..1,5$	10,1 + 1	11,1
39. Длина верхней конструктивной вытачки переда	161-36	Результат графического построения, /161-36/ - прямая линия		
40. Дуга линии основания грудной железы	R_8 (центр – 36)	$B_{Г2}$	10,3	10,3
41. Раствор верхней вытачки на линии основания грудной железы	26-26'	$\text{Ш}_{Г.Б} - \text{Ш}_Г + К$	20,7 – 17,3 + 0,5	3,9
<i>Точка 26 – пересечение дуги радиуса R_8 с линией вытачки 161-36</i>				
42. Дуга уравнивания сторон вытачки	R_9 (центр – 36)	/36-161/ - размер с чертежа		
43. Вторая сторона верхней конструктивной вытачки переда	36-161'	36-161		
<i>Точка 161' - пересечение прямой из точки 36, проведенной через точку 26, с дугой радиуса R_9</i>				

Продолжение таблицы 2

44. Дуга перемещения плечевой точки 14 при введении вытачки	R_{10} (центр – 36)	/36-14/ - размер с чертежа		
45. Дуга длины плечевого среза от вытачки до его конца	R_{11} (центр – 161')	/125' - 14'/ - 0,5, /125' - 14'/ - размер с чертежа		
46. Плечевой срез от вытачки до конца среза	161' - 14''	прямая линия		
<i>Точка 14'' - пересечение дуг радиусов R_{10} и R_{11}</i>				
Пройма (рис. 5)				
47. Расстояние от подмышечной горизонтали до горизонтали основания проймы	33-331	$P_{СПР}$	3,5	3,5
48. Ширина заднего участка проймы	331-341	0,6/33-35/	0,6 × 13,4	8
49. Расстояние от горизонтали основания проймы до точки касания контура проймы с вертикалью ширины спинки	331-332	/125' - 14'/		8
50. Расстояние от горизонтали основания проймы до точки касания контура проймы с вертикалью ширины переда	351-352	0,4/33-35/	0,4 × 13,4	5,4
51. Вертикаль центров дуг нижних участков проймы	341-342	0,6/33-35/		8
	341-343	0,4/33-35/		5,4

Продолжение таблицы 2

52. Дуга заднего нижнего участка проймы	R_{12} (центр – 342)	0,6/33-35/		8
53. Дуга переднего нижнего участка проймы	R_{13} (центр – 343)	0,4/33-35/		5,4
54. Касательная к верхнему заднему участку контура проймы	$14'$ - 142	\perp к /125-14'/ до пересечения с вертикалью ширины спинки		
55. Медиана треугольника 332-142-14'	142-143	/14'-332/ - прямая /14'-143/ = /143-332/	размеры с чертежа	
56. Часть медианы 142-143	143-144	0,5/142-143/	размеры с чертежа	
57. Касательная к верхнему переднему участку контура проймы	$14''$ - 145	\perp к /161'-14''/ до пересечения с вертикалью ширины переда		
58. Медиана треугольника 352-145-14''	145-146	/14''-352/ - прямая /14''-146/ = /146-352/	размеры с чертежа	
59. Часть медианы 145-146	146-147	0,5/145-146/	размеры с чертежа	
60. Линия проймы проходит через точки: $14'$, 144, 332, 341, 352, 147, $14''$				
Боковые срезы и вытачки на талии (рис. 6)				
61. Расстояние от вертикали ширины спинки до боковой вертикали	33-34	0,25..0,5 /33-35/	0,35 × 13,4	4,7
62. Боковая вертикаль	34-94	от точки 34		
<i>Точки 344, 44, 54, 94 – пересечение вертикали 34-94 с горизонталями 311-371, 41-47, 51-57, 91-97</i>				
63. Расстояние от средней линии спинки до сгиба вытачки	41-42	0,5 /31-33/	0,5 × 18,9	9,4

Продолжение таблицы 2

64. Вертикаль сгиба вытачки спинки	32-52	через точку 42		
<i>Точки 32, 52 – пересечение вертикали 32-52 с горизонталями 311-371 и 51-57</i>				
65. Вертикаль сгиба вытачки переда	36-56	от точки 36		
66. Ширина изделия на линии талии	41-470	$C_T + П_T$	$38 + 6$	44
67. Суммарный раствор вытачек на талии	47-470	Размер с чертежа или /31-37/ - $(C_T + П_T)$	$53 - (38 + 6)$	9
68. Раствор вытачки спинки	421-421'	0,3 /47-470/	$0,3 \times 9$	2,7
	42-421	0,5 /421-421'/	$0,5 \times 2,7$	1,35
69. Раствор боковой вытачки	441-441'	0,5 /47-470/	$0,5 \times 9$	4,5
	44-441	0,5 /441-441'/	$0,5 \times 4,5$	2,25
70. Раствор передней вытачки	461-461'	0,2 /47-470/	$0,2 \times 9$	1,8
	46-461	0,5 /461-461'/	$0,5 \times 1,8$	0,9
71. Ширина изделия на линии бедер	51-570	$C_B + П_B$	$52 + 2,5$	54,5
72. Дефицит (излишек) ширины изделия на линии бедер	57-570	Размер с чертежа или $(C_B + П_B) - /31-37/$	$52 + 2,5 - 53$	1,5
73. Расширение (заужение) изделия в боковом шве на линии бедер)	541-541'	57-570		1,5
	54-541	0,5 /57-570/	$0,5 \times 1,5$	0,75
74. Вспомогательные боковые вертикали	541-941 541'-941'	от точек 541, 541'		
<i>Точки 941, 941' - на горизонтали низа 91-97</i>				

Продолжение таблицы 2

75. Расширение (заужение) спинки и переда на линии низа	941-942 941'-942'	по модели 941-942	-2..5 (для изделий средней длины)	3
<i>Точки 942, 942' - на горизонтали низа 91-97</i>				
76. Длина бокового среза от линии бедер до низа	541-943 541'-943'	541-941 541-941	размер с чертежа размер с чертежа	
77. Криволинейные участки вытачек, боковых срезов и низа	Оформление плавной кривой			
78. Контрольный расчет: Ширина изделия по линии груди:				
расчетная		$C_{ГЗ} + П_{ГЗ}$	48 + 4	52
фактическая	/311-321/ + /321'-348/ + /348'-371/ - размеры с чертежа			

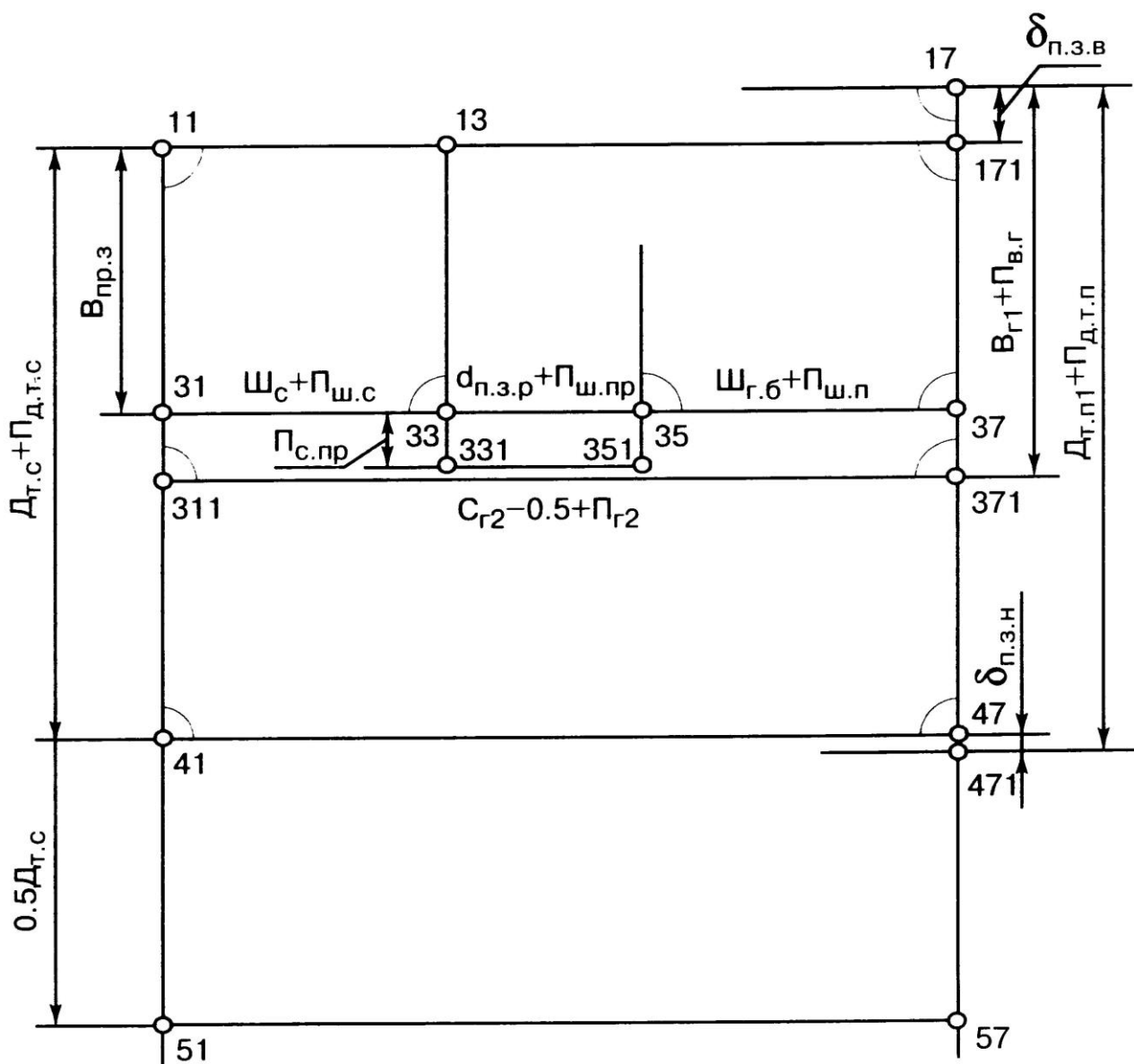
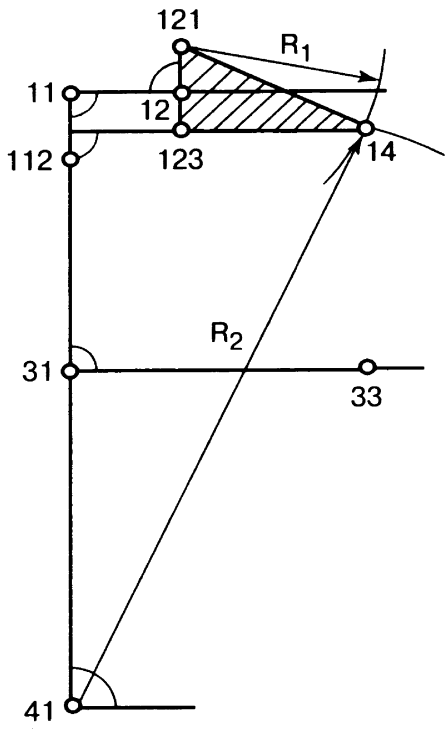
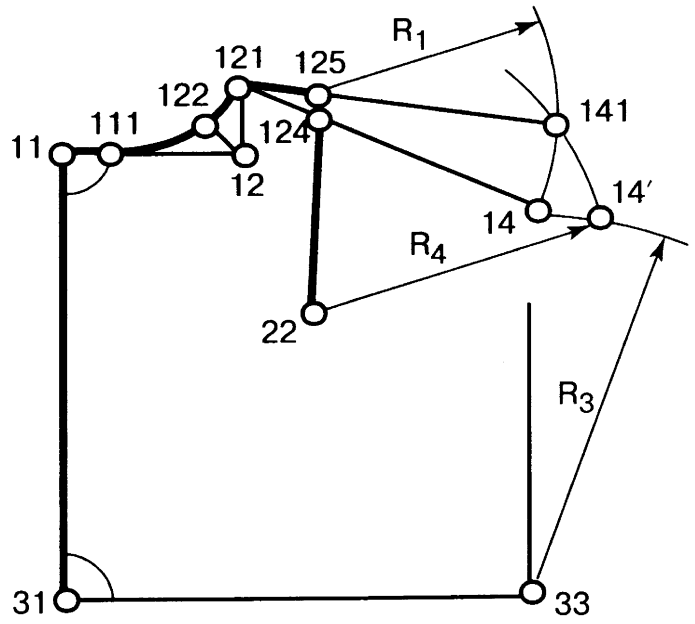


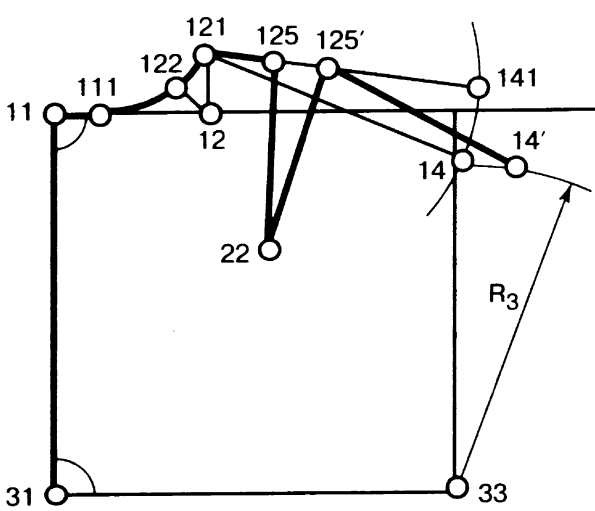
Рисунок 1- Базисная сетка чертежа



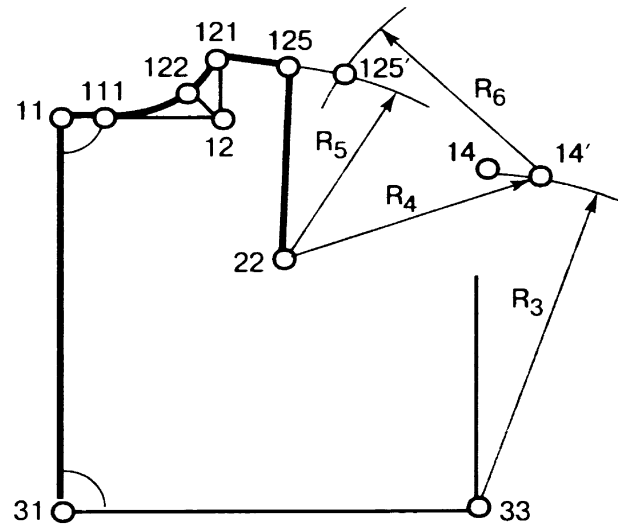
а



б



в



г

Рисунок 2 - Этапы построения горловины и плечевого среза спинки

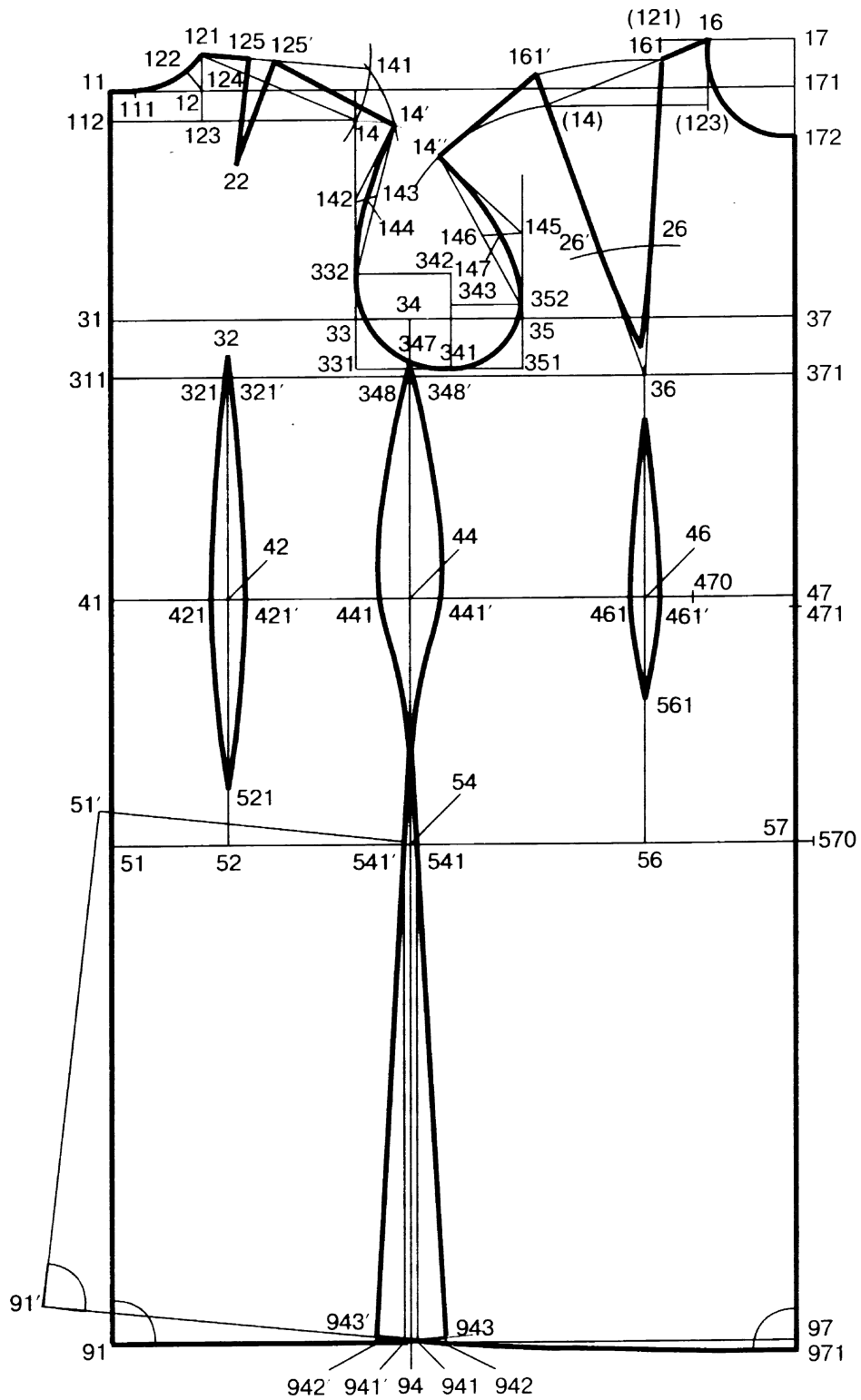


Рисунок 6-Конструкция женского платья полуприлегающего силуэта

3 Построение базовой и исходной модельной конструкции платья женского в графической САД системе.

Для удобства работы с конструкцией изделия в дальнейшем предлагается вести построение с использованием слоев. Для этого войдем в падающее меню **Format (Формат)** графической среды САД сисетмы, выберем пункт **Layer (Слой или Уровень)**. Откроется диалоговое окно **Управления свойствами слоя** (рис. 7). Для того, что создать новый слой необходимо нажать на кнопку **New (Новый или Создать)**. Щелкнув левой кнопкой мыши в поле **Имя** можно присвоить слою название. Если щелкнуть левой кнопкой мыши в поле **Цвет**, откроется диалоговое окно **Выбор цвета** (рис. 8), с помощью которого можно задать необходимый цвет слою. Можно также указать толщину линий в слое. Для этого нужно щелкнуть левой кнопкой мыши в поле **Вес линий (Штрихи)**. При этом откроется диалоговое окно, представленное на рис. 9.

Для построения конструкции пальто женского создадим три слоя: Сетка, Спинка, Перед. Зададим им соответствующие цвета и толщину линий (рис. 7).

Последовательность команд для построения БК и ИМК спинки и переда женского платья полуприлегающего силуэта по методике МГУДТ в САД системе представлена в таблицах 3-14.

Необходимо особо обратить внимание на то, что построения необходимо вести в соответствии с указанными объектными привязками. При неправильном использовании привязок могут возникнуть неточности в конструкции изделия. Режим объектных привязок включается нажатием режима OSNAP (ОПРИВ) в статусной строке, при этом щелчком правой кнопкой мыши (пункт Настройки) вызывается диалоговое окно для выбора типа привязки (рис.10). Гораздо удобнее выбирать нужную привязку при использовании панели инструментов объектных привязок (рис. 11), которая добавляется с помощью диалогового окна **Настройка** (рис. 12), находящегося в падающем меню **Вид** → пункт **Панель инструментов**.

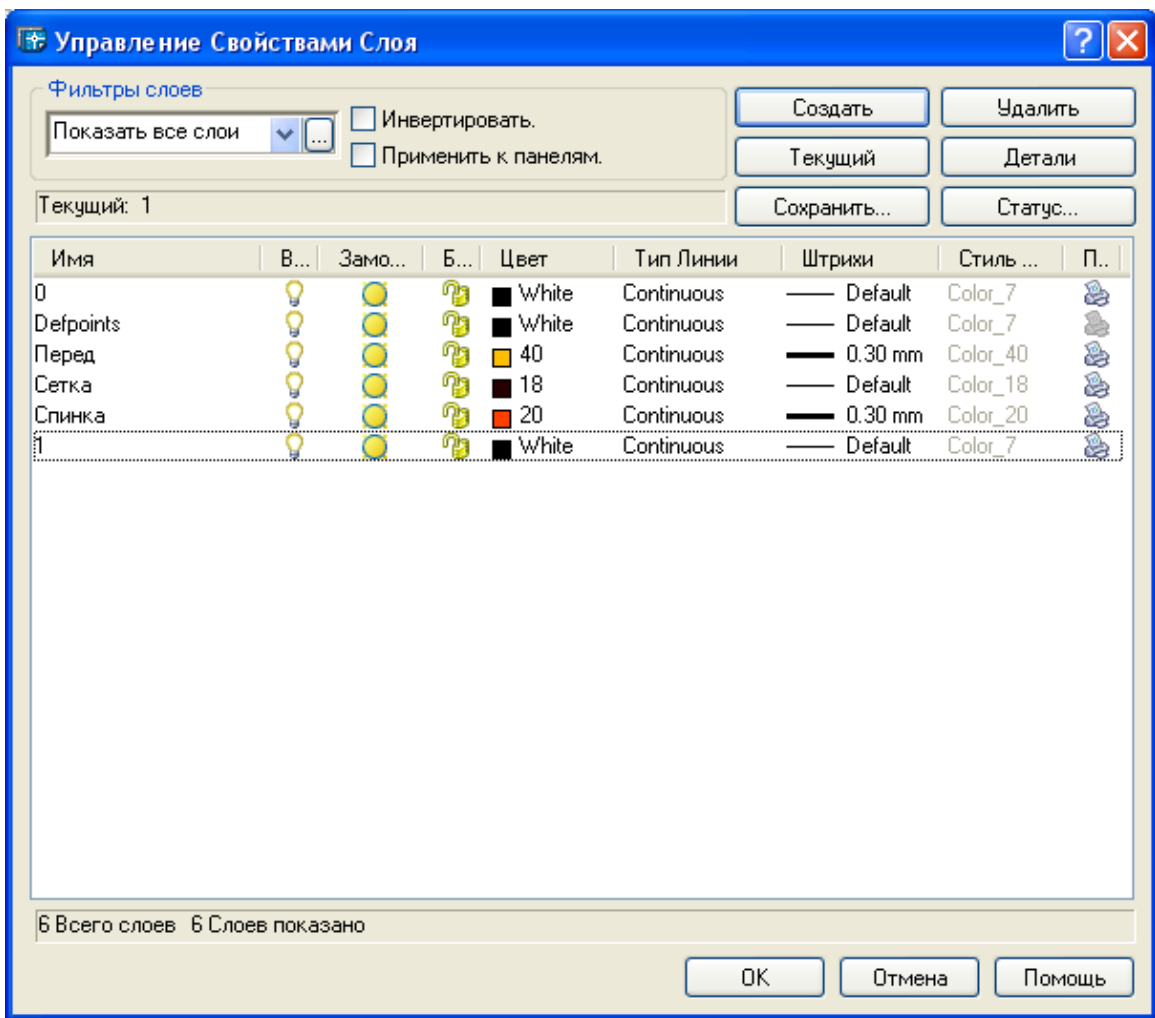


Рисунок 7- Диалоговое окно управления свойствами слоев

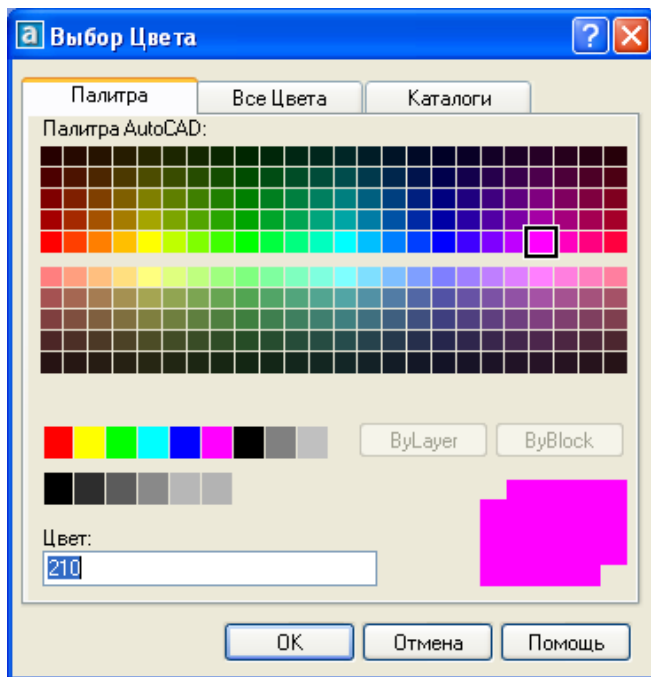


Рисунок 8- Диалоговое окно выбора цвета

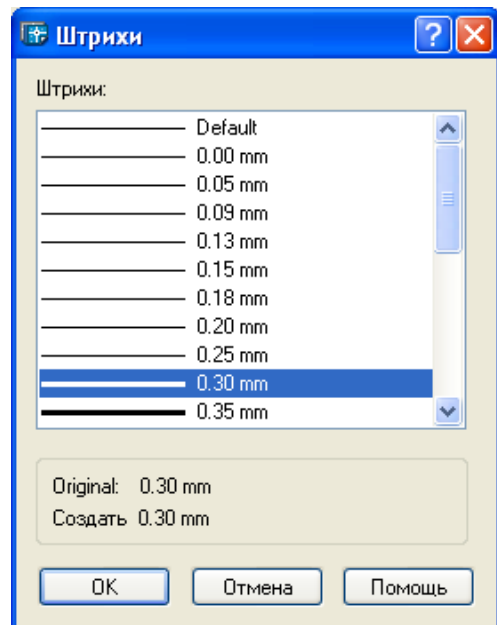


Рисунок 9- Диалоговое окно выбора толщины линий

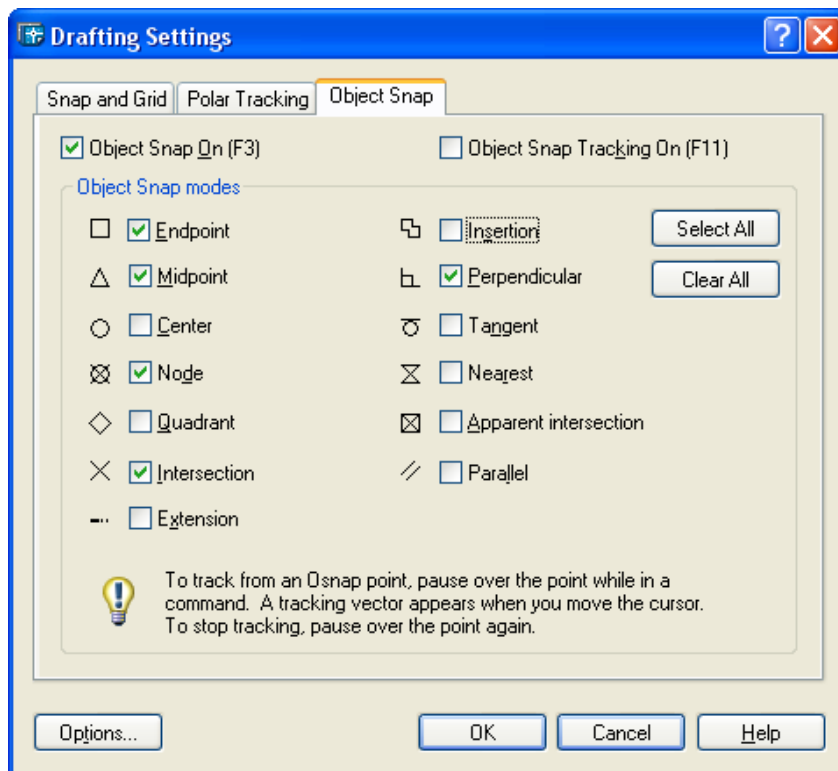


Рисунок 10- Диалоговое окно выбора объектных привязок



Рисунок 11- Панель инструментов объектной привязки

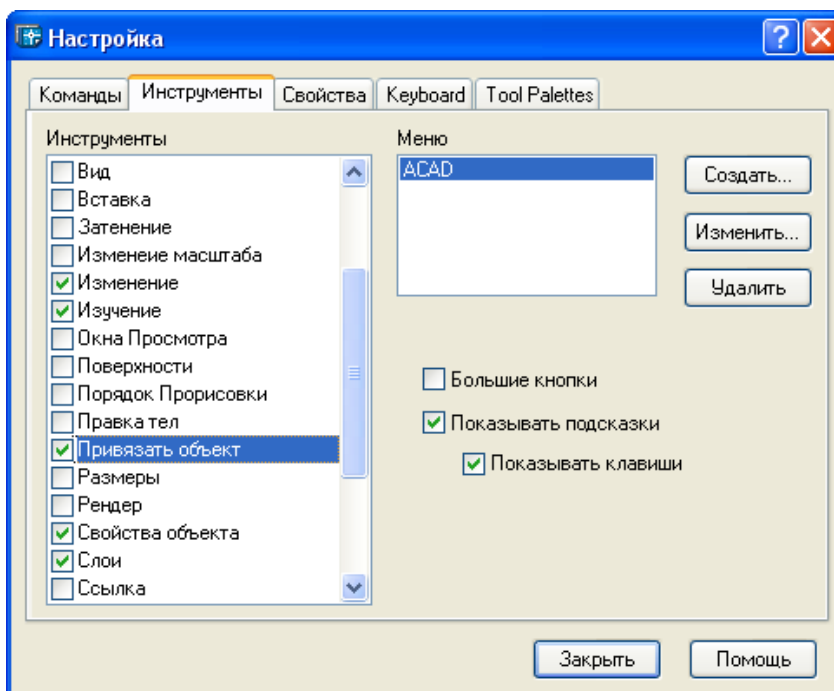


Рисунок 12- Диалоговое окно адаптации панелей

Таблица 3-Построение базисной сетки

№ п/п	Команда CAD системы	Пояснения	Обозначение
Слой - сетка			
1	Command: LIMITS Reset Model space limits: Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.000,0.000>: 0,0 Specify upper right corner <420.000,297.000>: 2000,2000	Установка лимитов на рабочую зону экрана. Ввод координат левого нижнего угла. Ввод координат правого верхнего угла.	
2	Command: ZOOM Specify corner of window, ENTER s scale factor (nX or nXP), or [All/CENTER/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window]: All	Ввести команду ZOOM (ПОКАЖИ) с опцией All (Все) (Падающее меню Вид → пункт Изменить масштаб изображения → Все.	

Продолжение таблицы 3

3	<p>Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 980</p> <p>Specify next point or [Undo]: 530</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]: 980</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]: c</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать точку в нижней части экрана. Отследив вертикальное направление вверх ($< 90^0$) (для этого включить режим POLAR (ПОЛЯР) (полярное отслеживание) в статусной строке; <u>при этом режим OSNAP (объектные привязки) должен быть отключен</u>), ввести с клавиатуры величину отрезка 11-91, нажать ENTER. Отследив направление вправо ($< 0^0$), ввести величину отрезка 11-171, нажать ENTER. Отследив направление вниз ($< 270^0$), ввести величину отрезка 11-91, нажать ENTER Ввести ключ Close для замыкания в первой точке, нажать ENTER</p>	<p>т. 91</p> <p>т.11</p> <p>т.171</p> <p>Рис. 13 а</p>
4	<p>Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 179</p> <p>Select object to offset or <exit>:</p>	<p>Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 11-31. Нажать ENTER. Указать на отрезок из 11-171.</p>	<p>31-37</p>

Продолжение таблицы 3

	Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:	Указать мишенью на точку ниже плечевой горизонтали. Нажать ENTER для выхода из команды.	
5	Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 398 Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:	Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 11-41. Нажать ENTER. Указать мишенью на отрезок 11-171. Указать мишенью на точку ниже плечевой горизонтали. Нажать ENTER для выхода из команды.	41-47 Рис. 13 а
6	Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 202 Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:	Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 41-51. Нажать ENTER. Указать мишенью на отрезок 41-47. Указать мишенью на точку ниже линии талии. Нажать ENTER для выхода из команды.	51-57 Рис. 13 а

Продолжение таблицы 3

7	<p>Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 35</p> <p>Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:</p>	<p>Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 33-331. Нажать ENTER.</p> <p>Указать на горизонталь 31-37. Указать на точку ниже 31-37. Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	<p>331-351 Рис. 13 а</p>
8	<p>Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 10</p> <p>Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:</p>	<p>Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 97-971. Нажать ENTER.</p> <p>Указать на горизонталь 91-97. Указать на точку ниже линии низа. Нажать ENTER для выхода.</p>	<p>т. 971 Рис. 13 а</p>
9	<p>Command: BREAK Select object:</p> <p>Specify second break point or [First point]:</p>	<p>Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать на горизонталь из т. 971 на расстоянии чуть меньше половины ширины полочки от т. 971. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) на конец горизонтали.</p>	
10	<p>Command: FILLET Current setting: Mode = TRIM, Radius = 0.0</p>	<p>Ввести команду FILLET (СОПРЯГИ). (Если в установках радиус сопряжения $\neq 0$, то необходимо вначале установить значение радиуса =0).</p>	

Продолжение таблицы 3

	Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Select second object	Указать курсором на горизонталь из точки 971. Указать курсором на 171-97.	Рис. 13 б
11	Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 189 Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:	Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 31-33. Нажать ENTER. Указать мишенью на отрезок 11-91. Указать мишенью на точку правее линии середины спинки. Нажать ENTER для выхода из команды.	т. 33
12	Command: OFFSET Specify offset distance or [Through]: 134 Select object to offset or <exit>: Specify point on side to offset: Select object to offset or <exit>:	Ввести команду OFFSET (ПОДОБИЕ). Вести величину отрезка 33-35. Нажать ENTER. Указать на вертикаль из т. 33. Указать на точку правее этой вертикали. Нажать ENTER.	т. 35
13	Command: DIST Specify first point: Specify second point:	Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Пересечение (Intersection) т. 35. Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 37 для проверки длины отрезка 35-37.	

Продолжение таблицы 3

	Distance = 207, Angle in XY Plane = 0, Angle from XY Plane = 0 Delta X = 207.0, Delta Y = 0.0,	Результат измерения длины отрезка 35-37.	
14	Command: TRIM Current settings: Projection=UCS Edge=None Select cutting edges... Select objects: Select objects to trim or [Project/Edge/Undo]: Select objects to trim or [Project/Edge/Undo]: Select objects to trim or [Project/Edge/Undo]: Select objects to trim or [Project/Edge/Undo]: Select objects to trim or [Project/Edge/Undo]:	Ввести команду TRIM (ОБРЕЖЬ). Выбор режущих кромок... Указать мишенью на горизонталь 331-351, на вертикали из т. 33 и т.35, нажать ENTER. Указать на вертикаль ниже т.331. Указать на вертикаль ниже т.351. Указать на горизонталь левее т. 331. Указать на горизонталь правее т. 351. Нажать ENTER для выхода из команды.	Рис. 13 б
15	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 5	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 47. Отследив вертикальное направление	

Продолжение таблицы 3

	Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	вниз ($< 270^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 47-471, нажать ENTER. Отследив направление влево ($< 180^0$), указать произвольную точку. Нажать ENTER для выхода из команды.	т. 471
16	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 435 Specify next point or [Undo]: 71 Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 471. Отследив вертикальное направление вверх ($< 90^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 471-17, нажать ENTER. Отследив направление влево ($< 180^0$), ввести величину отрезка 17-16, нажать ENTER Нажать ENTER для выхода из команды.	т. 17 т. 16
17	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 271	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 17. Отследив вертикальное направление	

Продолжение таблицы 3

	Specify next point or [Undo]: 530	вниз ($< 270^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 17-371, нажать ENTER.	т. 371
	Specify next point or [Close/Undo]:	Отследив направление влево ($< 180^0$), ввести величину отрезка 11-171.	371-311
		Нажать ENTER для выхода из команды.	Рис. 13 б

Таблица 4- Конструкция горловины и плечевой линии спинки

№ п/п	Команда CAD системы	Пояснения	Обозначение
Слой - сетка			
1	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 75	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 11. Отследив горизонтальное направление вправо ($< 0^0$), ввести с клавиатуры	т. 12

Продолжение таблицы 4

	Specify next point or [Undo]: 25 Specify next point or [Close/Undo]:	величину отрезка 11-12, Нажать ENTER. Отследив направление вверх ($< 90^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 12-121. Нажать ENTER. Нажать ENTER для выхода из команды.	т. 121
2	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: 19 Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 11. Отследив горизонтальное направление вправо ($< 0^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 11-111. Нажать ENTER. Отследив направление вниз ($< 270^0$), указать произвольную точку на небольшом расстоянии от. 111. Нажать ENTER.	т. 111 Рис. 14
3	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 12. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121. Нажать ENTER .	Рис. 14

Продолжение таблицы 4

4	<p>Command: ROTATE</p> <p>Select object:</p> <p>Specify base point:</p> <p>Specify rotation angle or [Reference]: 45</p>	<p>Ввести команду ROTATE (ПОВЕРНИ).</p> <p>Указать на 121-12. Нажать ENTER.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) на т. 12.</p> <p>Ввести угол поворота. Нажать ENTER.</p>	
5	<p>Command: CIRCLE</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter]: 16</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ).</p> <p>Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 12.</p> <p>Ввести величину 12-122. ENTER.</p>	т. 122
6	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК).</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 122.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121.</p> <p>Нажать ENTER .</p>	
7	<p>Command: LENGTHEN</p> <p>Select an object or [Delta/Percent/Dynamic]: dy</p> <p>Select an object to change or [Undo]:</p> <p>Specify new end point:</p> <p>Select an object to change or [Undo]:</p>	<p>Ввести команду LENGTHEN (УВЕЛИЧИТЬ).</p> <p>Ввести опцию Dynamic.</p> <p>Указать курсором на отрезок 122-121.</p> <p>В режиме динамического слежения указать точку выше т. 121.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	

Продолжение таблицы 4

Слой - спинка			
8	<p>Command: SPLINE</p> <p>Specify first point or [Object]:</p> <p>Specify next point:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify start tangent:</p> <p>Specify end tangent:</p>	<p>Ввести команду SPLINE (СПЛАЙН). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 11.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 111</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 122</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121</p> <p>Нажать ENTER для отказа от ввода следующей точки.</p> <p>Отключить режим OSNAP (Объектная привязка). Отследив направление вниз вдоль 11-111 указать щелчком мыши стартовое направление сплайна.</p> <p>Отследив направление вверх вдоль 122-121, указать щелчком мыши конечное направление сплайна.</p>	
9	<p>Command: ERASE</p> <p>Select object:</p>	<p>Ввести команду ERASE (СТЕРЕТЬ). Указать мишенью на окр. R 12-122. Нажать ENTER.</p>	

Продолжение таблицы 4

Слой - сетка			
10	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 133	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121 Ввести радиус R1. Нажать ENTER.	
11	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 430	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 41 Ввести радиус R2. Нажать ENTER.	пер. R1 и R2 т. 14
12	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R2 т. выше и ниже т. пересечения данной окружности с окр. R1.	т. 14 Рис. 14
13	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 14. Отследив направление влево ($< 180^0$), указать точку на произвольном расстоянии от. 14. Нажать ENTER для выхода из команды.	

Продолжение таблицы 4

14	Command: FILLET Current setting: Mode = TRIM, Radius = 0.0 Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: Select second object	Ввести команду FILLET (СОПРЯГИ). Указать курсором на горизонтальный отрезок из т.14. Указать курсором на 121-12.	Треуголь- ник накло- на плеча Рис.
15	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 33	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121 Ввести величину 121-124. Нажать EN- TER.	т. 124
16	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: 70 Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (In- tersection) т. 124. Отследив направление вниз ($< 270^0$), ввести длину 124-22. Нажать ENTER. Нажать ENTER для выхода из коман- ды.	т. 22 Рис. 14
17	Command: ERASE Select object:	Ввести команду ERASE (СТЕРЕТЬ). Указать мишенью на окр. R 121-124. Нажать ENTER.	
18	Command: ARC Specify start point of arc or [Center]: c Specify center point of arc:	Ввести команду ARC (ДУГА) Ввести ключ - С (центр) Указать с привязкой Пересечение (In- tersection) центр дуги в т. 33.	

Продолжение таблицы 4

	<p>Specify start point of arc:</p> <p>Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a</p> <p>Specify included angle: -25</p>	<p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) начальную т. 14.</p> <p>Ввести ключ – a (угол)</p> <p>Ввести значение центрального угла для дуги радиусом R3. Нажать ENTER.</p> <p>Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Центр, Начало, Угол</p>	
19	<p>Command: CIRCLE</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter]: 25</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ).</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 14</p> <p>Ввести раствор плечевой выточки спинки. Нажать ENTER.</p>	т. 14'
20	<p>Command: BREAK</p> <p>Select object:</p> <p>Specify second break point or [First point]:</p>	<p>Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ).</p> <p>Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R 14-14' т. выше и ниже т. пересечения окр. R 14-14' и дуги R3.</p>	
21	<p>Command: ARC</p> <p>Specify start point of arc or [Center]: c</p> <p>Specify center point of arc:</p>	<p>Ввести команду ARC (ДУГА)</p> <p>Ввести ключ - C (центр)</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) центр дуги в т. 22.</p>	

Продолжение таблицы 4

	Specify start point of arc: Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a Specify included angle: 25	Указать с привязкой Пересечение (Intersection) начальную т. 14'. Ввести ключ – a (угол) Ввести значение центрального угла для дуги радиусом R4. Нажать ENTER. Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Центр, Начало, Угол	пер. R1 и R4 - т. 141
22	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R1 т. выше пересечения двух окружностей R1 и R4 и ниже т. 14.	Рис. 14
23	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 141. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121. Нажать ENTER для выхода из команды.	
24	Command: EXTEND Current settings: Projection=UCS Edge=None	Ввести команду EXTEND (УДЛИНИ).	

Продолжение таблицы 4

	<p>Select boundary edges... Select objects:</p> <p>Select objects to extend or [Project/Edge/Undo]:</p> <p>Select objects to extend or [Project/Edge/Undo]:</p>	<p>Выбор граничных примитивов... Указать курсором на 121-141, нажать ENTER.</p> <p>Указать курсором точку на отрезке 22-124 выше его середины.</p> <p>Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	т. 125
25	<p>Command: CIRCLE</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter]:</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 22 как центр окружности R5.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 125.</p>	
26	<p>Command: CIRCLE</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter]:</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 141 как центр окружности R6.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 125.</p>	
27	<p>Command: MOVE</p> <p>Select object:</p> <p>Specify base point or displacement:</p>	<p>Ввести команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ). Указать курсором на окружность R6, нажать ENTER.</p> <p>Указать с привязкой Центр (Center) на окружность R6.</p>	

Продолжение таблицы 4

	Specify second point of displacement or <use first point as displacement >	Указать с привязкой Пересечение (Intersection) точку 14' как точку нового центра окружности R6.	пер. R5 и R6 – т. 125'
28	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R5 т. левее и правее т. пер. окружностей R5 и R6.	
29	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R6 т. ниже и выше т. пер. двух окружностей R5 и R6.	Рис. 14
Слой - спинка			
30	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 125. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 22. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 125'. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 14'.	Нажать ENTER для выхода из команды.
			Рис. 14

Продолжение таблицы 4

31	<p>Command: DIST Specify first point: Specify second point: Distance = 78.49 Angle in XY Plane = 90, Angle from XY Plane = 0 Delta X = 0, Delta Y = 78.49,</p>	<p>Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 22. Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 125 Результат измерения длины отрезка 22-125.</p>	
32	<p>Command: DIST Specify first point: Specify second point: Distance = 78.49, Angle in XY Plane = 71, Angle from XY Plane = 0 Delta X = 25.92, Delta Y = 74.085,</p>	<p>Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 22. Указать мишенью с привязкой Пересечение (Intersection) т. 125' для проверки сопряженности длин сторон выточки. Результат измерения длины отрезка 22-125'.</p>	

Таблица 5 - Конструкция горловины и плечевой линии переда

№ п/п	Команда CAD системы	Пояснения	Обозначение
Слой - сетка			
1	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 81 Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 17. Отследив направление вниз ($< 270^0$), ввести расстояние 17-172. Нажать ENTER. Отследив направление влево ($< 180^0$), указать точку на произвольном расстоянии от. 172. Нажать ENTER для выхода из команды.	т. 172 Рис. 15
2	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 81	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 16 как центр окр. R7. Ввести величину радиуса R7. Нажать ENTER.	
3	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 81	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 172 как центр окружности R7. Ввести величину радиуса R7. Нажать ENTER.	пер. дуг R7 – т. 173

Продолжение таблицы 5

4	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R7 (центр в т. 16) т. выше и ниже т. пересечения двух окружностей R7 .	
5	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R7 (центр в т. 172) т. левее и правее т. пересечения двух окружностей R7 .	Рис. 15
Слой - перед			
6	Command: ARC Specify start point of arc or [Center]: с Specify center point of arc: Specify start point of arc: Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:	Ввести команду ARC (ДУГА) Ввести ключ – с (центр) Указать курсором с привязкой Пересечение (Intersection) т. 173. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т.16. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 172. Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Центр, Начало, Конец	

Продолжение таблицы 5

Слой - сетка			
7	<p>Command: COPY</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Specify base point or displacement, or [Multiple]:</p> <p>Specify second point of displacement or <use first point as displacement ></p>	<p>Ввести команду COPY (КОПИРОВАТЬ).</p> <p>Указать стороны треугольника, определяющего наклон плеча: 121-123;</p> <p>123-14;</p> <p>14-121.</p> <p>Нажать ENTER.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) точку 121.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) точку 16 как точку перемещения</p>	
8	<p>Command: MIRROR</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Specify first point of mirror line:</p> <p>Specify second point of mirror line:</p>	<p>Ввести команду MIRROR (ЗЕРКАЛО).</p> <p>Указать стороны скопированного треугольника: (121)-(123);</p> <p>(123)-(14);</p> <p>(14)-(121).</p> <p>Нажать ENTER.</p> <p>Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 16.</p> <p>Указать курсором с привязкой</p>	

Продолжение таблицы 5

	Delete source objects? [Yes/No] <N>: Y	Конечная точка (Endpoint) т. (123). Выбрать Yes для удаления первоначально перенесенного треугольника. Нажать ENTER.	Рис. 15
9	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]:	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 121. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 125.	
10	Command: MOVE Select object: Select object: Specify base point or displacement: Specify second point of displacement or <use first point as displacement >	Ввести команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ). Указать курсором на построенную в п.9 окружность. Нажать ENTER. Указать с привязкой Центр (Center) т. 121. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т.16 как точку нового центра окружности	т. 161
11	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: 111	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 371. Отследив направление влево ($< 180^0$), ввести расстояние 371-36. Нажать EN	т. 36

Продолжение таблицы 5

	Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	TER. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 161. Нажать ENTER для выхода из команды.	Рис. 15
12	Command: ERASE Select object: Select object:	Ввести команду ERASE (СТЕРЕТЬ). Указать мишенью на окр. R 16-161. Нажать ENTER.	
13	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 103	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36 Ввести величину радиуса R8. Нажать ENTER.	пер. R8 с 161-36 – т. 26
14	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 39	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 26 Ввести раствор выточки 26-26'. Нажать ENTER.	пер. R8 и R 26-26' - т. 26'
15	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]:	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 161.	

Продолжение таблицы 5

16	<p>Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 26'. Нажать ENTER.</p>	
17	<p>Command: EXTEND Current settings: Projection=UCS Edge=None Select boundary edges... Select objects: Select objects: Select objects to extend or [Project/Edge/Undo]: Select objects to extend or [Project/Edge/Undo]:</p>	<p>Ввести команду EXTEND (УДЛИНИ). Выбор граничных примитивов... Указать курсором на окр. R 36-161. Нажать ENTER. Указать курсором точку на отрезке 36-26' выше его середины. Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	т. 161'
18	<p>Command: ERASE Select object: Select object:</p>	<p>Ввести команду ERASE (СТЕРЕТЬ). Указать мишенью на окр. R 36-161, R 26-26'. Нажать ENTER.</p>	
19	<p>Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:</p>	<p>Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки на окр. R8 т. левее и правее т. пер. R8 со сторонами выточки 36-161' и 36-161.</p>	

Продолжение таблицы 5

20	<p>Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter]:</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36, как центр окружности R10. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. (14).</p>	
21	<p>Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p> <p>Specify radius of circle or [Diameter]:</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 125', как центр окружности R11'. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 14'.</p>	
22	<p>Command: MOVE</p> <p>Select object: Select object: Specify base point or displacement:</p> <p>Specify second point of displacement or <use first point as displacement ></p>	<p>Ввести команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ). Указать курсором окружность R11'. Нажать ENTER. Указать с привязкой Центр (Center) т. 125'. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 161' как точку нового центра окружности R11'</p>	
23	<p>Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]:</p>	<p>Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. пер. окр. R10 и R11'</p>	

Продолжение таблицы 5

	Specify radius of circle or [Diameter]: 5	Ввести значение радиуса. Нажать ENTER.	
24	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]:	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 161', как центр окружности R11. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. пер. с окр., построенной в п. 23.	
25	Command: ERASE Select object: Select object:	Ввести команду ERASE (СТЕРЕТЬ). Указать мишенью на окр., построенную в п. 23 и R11'. Нажать ENTER.	
26	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R10 т. ниже и выше т. пересечения двух окружностей R10 и R11 .	
27	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R11 т. ниже и выше т. пересечения двух окружностей R10 и R11 .	пер. R10 и R11 – т. 14''

Продолжение таблицы 5

Слой - перед			
28	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 16.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 161.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 161['].</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 14^{''}.</p> <p>Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	Рис. 15
29	<p>Command: DIST</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify second point:</p> <p>Distance = 261.12 Angle in XY Plane = 88, Angle from XY Plane = 0 Delta X = 10,35, Delta Y = 260.91,</p>	<p>Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36.</p> <p>Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 161</p> <p>Результат измерения длины отрезка 36-161.</p>	

Продолжение таблицы 5

30	Command: DIST Specify first point: Specify second point: Distance = 261.12, Angle in XY Plane =	Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 161' для проверки сопряженности длин сторон выточки. Результат измерения длины отрезка 36-161'.	
----	--	---	--

Таблица 6-Конструкция проймы

№ п/п	Команда CAD системы	Пояснения	Обозначение
Слой - сетка			
1	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 80	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 331. Отследив вертикальное направление вправо ($< 0^0$) (для этого включить режим POLAR (ПОЛЯР) (полярное отслеживание); <u>при этом режим OSNAP (объектные привязки) должен быть</u>	т.341

Продолжение таблицы 6

	Specify next point or [Undo]: 80	отключен), ввести с клавиатуры величину отрезка 331-341, нажать ENTER.	т. 342
	Specify next point or [Close/Undo]: 80	Отследив направление вверх ($< 90^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 341-342, нажать ENTER.	т. 332
	Specify next point or [Close/Undo]:	Отследив направление влево ($< 180^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 331-341, нажать ENTER.	Рис. 16
		Нажать ENTER для выхода из команды.	
2	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: 54 Specify next point or [Undo]: 54 Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 351. Отследив вертикальное направление вверх ($< 90^0$), ввести величину отрезка 351-352, нажать ENTER. Отследив направление влево ($< 180^0$), ввести величину отрезка 352-343, нажать ENTER. Нажать ENTER.	т.352 т. 343 Рис. 16
Слой – спинка			
3	Command: ARC Specify start point of arc or [Center]: с Specify center point of arc:	Ввести команду ARC (ДУГА) Ввести ключ – с (центр) Указать курсором с привязкой	

Продолжение таблицы 6

	Specify start point of arc: Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:	Конечная точка (Endpoint) т. 342. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 332. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 341. Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Центр, Начало, Конец	Рис. 16
Слой - перед			
4	Command: ARC Specify start point of arc or [Center]: с Specify center point of arc: Specify start point of arc: Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:	Ввести команду ARC (ДУГА) Ввести ключ – с (центр) Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 343. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 341. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 352. Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Центр, Начало, Конец	Рис. 16

Продолжение таблицы 6

Слой - сетка			
5	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК).</p> <p>Указать произвольную точку чуть левее и ниже т. 332.</p> <p>Указать точку на 125'-14' с привязкой Перпендикуляр (Perpendicular).</p> <p>Нажать ENTER.</p>	
6	<p>Command: MOVE</p> <p>Select object:</p> <p>Specify base point or displacement:</p> <p>Specify second point of displacement or <use first point as displacement ></p>	<p>Ввести команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ).</p> <p>Указать курсором на построенный в п.5 отрезок, нажать ENTER.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) базовую точку (конечную точку отрезка, касающуюся 125'-14').</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) точку 14' как точку перемещения</p>	<p>пер. отрезка с верт. из т. 33 – т. 142</p> <p>Рис. 16</p>
7	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК).</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 332.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 142.</p> <p>Указать точку с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 14'.</p>	

Продолжение таблицы 6

	Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]:	Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 332. Нажать ENTER.	
8	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 142. Указать точку на 332-14' с привязкой Середина (Midpoint) . Нажать ENTER.	
9	Command: LENGTHEN Select an object or [Delta/Percent/Dynamic]: dy Select an object to change or [Undo]: Specify new end point: Select an object to change or [Undo]:	Ввести команду LENGTHEN (УВЕЛИЧИТЬ). Ввести опцию Dynamic. Указать курсором на отрезок 142-14'. В режиме динамического слежения указать точку выше т. 14'. Нажать ENTER для выхода из команды.	Продолжение направления 142-14'.
Слой - спинка			
10	Command: SPLINE Specify first point or [Object]: Specify next point: Specify next point or [Close/Fit tolerance]	Ввести команду SPLINE (СПЛАЙН). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 332. Указать с привязкой Середина (Midpoint) точку на медиане 142-143. Указать с привязкой Конечная точка	

Продолжение таблицы 6

	<p><start tangent>: Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Specify start tangent:</p> <p>Specify end tangent:</p>	<p>(Endpoint) т. 14' Нажать ENTER для отказа от ввода следующей точки. При выключенном режиме OSNAP (ОПРИВ – объектная привязка), отследив направление вниз от т. 332, указать щелчком мыши стартовое направление сплайна. Отследив направление вверх вдоль по 142-14', указать щелчком мыши конечное направление сплайна.</p>	Рис. 16
Слой - сетка			
11	<p>Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать произвольную точку чуть правее и выше т. 352. Указать точку на 161'-14'' с привязкой Перпендикуляра (Perpendicular). Нажать ENTER.</p>	
12	<p>Command: MOVE Select object: Specify base point or displacement:</p>	<p>Ввести команду MOVE (ПЕРЕНЕСТИ). Указать курсором на построенный в п.11 отрезок, нажать ENTER. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) базовую точку (конечную</p>	пер. отрезка с верт.


Продолжение таблицы 6

	Specify second point of displacement or <use first point as displacement >	точку отрезка, касающуюся 161'-14//). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) точку 14//.	из т. 35 – т. 145
13	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]: c	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 352. Указать точку с привязкой Пересечение (Intersection) т. 145. Указать точку с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 14//. Ввести ключ Close, нажать ENTER.	Рис 16
14	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 145. Указать точку на 352-14// с привязкой Середина (Midpoint) . Нажать ENTER.	
15	Command: LENGTHEN Select an object or [Delta/Percent/DYnamic]: dy Select an object to change or [Undo]: Specify new end point: Select an object to change or [Undo]:	Ввести команду LENGTHEN (УВЕЛИЧИТЬ). Ввести опцию Dynamic. Указать курсором на отрезок 145-14//. В режиме динамического слежения указать точку выше т. 14//. Нажать ENTER.	Продолжение направление 145- 14//.

Продолжение таблицы 6

Слой – перед			
16	<p>Command: SPLINE</p> <p>Specify first point or [Object]:</p> <p>Specify next point:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify start tangent:</p> <p>Specify end tangent:</p>	<p>Ввести команду SPLINE (СПЛАЙН). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 352.</p> <p>Указать с привязкой Середина (Midpoint) точку на медиане 145-146.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 14^{//}</p> <p>Нажать ENTER для отказа от ввода следующей точки.</p> <p>Отследив направление вниз от т. 352 указать щелчком мыши стартовое направление сплайна.</p> <p>Отследив направление вверх вдоль по 145-14^{//}, указать щелчком мыши конечное направление сплайна.</p>	Рис. 16

Таблица 7- Боковые срезы и выточки на талии

№ п/п	Команда CAD системы	Пояснения	Обозначение
Слой - сетка			
1	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]: f Specify first break point: Specify second break point:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать на горизонталь 31-37 Задать разрыв в одной точке. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 33. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 33. Или выбрать на панели инструментов разрыв в одной точке - 	
2	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Середина (Mid-point) на отрезок 31-33. Указать с привязкой Перпендикуляр (Perpendicular) точку на линии бедер. Нажать ENTER для выхода из команды.	пер. данной вертикали с горизонталями 311-371, 41-47, 51-57 – т. 32, 42, 52
3	Command: LINE Specify fist point:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение	пер. вертикали из т.34

Продолжение таблицы 7

	<p>Specify next point or [Undo]: 47</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>(Intersection) т. 33. Отследив направление вправо ($< 0^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 33-34. Нажать ENTER.</p> <p>Указать с привязкой Перпендикуляр (Perpendicular) точку на линии низа.</p> <p>Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	<p>с горизонталями 311-371, 41-47, 51-57, 91-97 – т. 344, 44, 54, 94; с проёмой – т. 347</p>
4	<p>Command: LINE</p> <p>Specify fist point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36.</p> <p>Указать с привязкой Перпендикуляр (Perpendicular) на линию бедер 51-57</p> <p>Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	<p>т. 56</p> <p>Рис. 17</p>
5	<p>Command: LINE</p> <p>Specify fist point:</p> <p>Specify next point or [Undo]: 440</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 41.</p> <p>Отследив направление вправо ($< 0^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 41-470. Нажать ENTER.</p> <p>Отследив направление вниз ($< 270^0$), указать произвольную точку на небольшом расстоянии от т. 470.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	<p>т. 470</p> <p>Рис. 17</p>

Продолжение таблицы 7

6	<p>Command: DIST Specify first point: Specify second point: Distance = 90, Angle in XY Plane = 0, Angle from XY Plane = 0 Delta X = 90, Delta Y = 0,</p>	<p>Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 470. Указать мишенью с привязкой Пересечение (Intersection) т. 47 для проверки длины отрезка 470-47. Результат измерения длины отрезка 470-47.</p>	
7	<p>Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: 545 Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 51. Отследив направление вправо ($< 0^0$), ввести с клавиатуры величину отрезка 51-570. Нажать ENTER. Отследив направление вниз ($< 270^0$), указать произвольную точку на небольшом расстоянии от т. 570. Нажать ENTER.</p>	<p>т. 570 Рис. 17</p>
8	<p>Command: DIST Specify first point: Specify second point:</p>	<p>Ввести команду DIST (ДИСТАНЦИЯ). Указать мишенью с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 570. Указать мишенью с привязкой Пересечение (Intersection) т. 57 для проверки</p>	

Продолжение таблицы 7

	Distance = 15, Angle in XY Plane = 180, Angle from XY Plane = 0 Delta X = -15, Delta Y = 0,	длины отрезка 570-57. Результат измерения длины отрезка 570-57.	
9	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 13.5	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 42 Ввести ½ раствора вытачки спинки. Нажать ENTER.	т. 421, 421'
10	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 22.5	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 44 Ввести ½ раствора боковой вытачки. Нажать ENTER.	т. 441, 441'
11	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 9	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 46 Ввести ½ раствора передней вытачки. Нажать ENTER.	т. 461, 461'
12	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 25	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 32 Ввести расстояние укорочения вытачки на спинке (сверху). Нажать ENTER.	т. 32'

Продолжение таблицы 7

13	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 25	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36 Ввести расстояние укорочения вытачки на полочке (сверху). Нажать ENTER.	т. 36'
14	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 25	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 52 Ввести расстояние укорочения вытачки на спинке (внизу). Нажать ENTER.	т. 521
15	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 85	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 46 Ввести длину вытачки на полочке вниз от линии талии. Нажать ENTER.	т. 561 Рис. 17
16	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 7.5	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 54 Ввести радиус, равный $\frac{1}{2}$ расширения по линии бедер. Нажать ENTER.	т. 541, 541'
17	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 541. Указать с привязкой Перпендикуляр	

Продолжение таблицы 7

	Specify next point or [Undo]:	(Perpendicular) точку на линии низа. Нажать ENTER для выхода их команды.	т. 941
18	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 541'. Указать с привязкой Перпендикуляр (Perpendicular) точку на линии низа. Нажать ENTER для выхода их команды.	т. 941'
19	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 30	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 941 Ввести величину 941-942. Нажать ENTER.	
20	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R 941-942 т. выше и ниже т. пересечения данной окр. с линией 91-97 .	т. 942
21	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]: 30	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 941' Ввести величину 941'-942'. Нажать ENTER.	

Продолжение таблицы 7

22	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки послед-но на окр. R 941'-942' т. ниже и выше т. пер. данной окр. с 91-97 .	т. 942'
23	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]:	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 541. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 941.	
24	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R 541-941 т. правее и левее т. пересечения данной окр. с дугой R 941-942.	т. 943
25	Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr]: Specify radius of circle or [Diameter]:	Ввести команду CIRCLE (КРУГ). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 541'. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 941'.	
26	Command: BREAK Select object: Specify second break point or [First point]:	Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ). Указать по направлению часовой стрелки последовательно на окр. R 541'-941' т. правее и левее т. пересечения данной окр. с дугой R 941'-942'.	т. 943'

Продолжение таблицы 7

27	<p>Command: LINE</p> <p>Specify fist point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 32'.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 421.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 521.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 421'.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 32'.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	
28	<p>Command: LINE</p> <p>Specify fist point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 36'.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 461.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 561.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 461'.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 36'.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	

Продолжение таблицы 7

29	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 347. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 441. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 541. Нажать ENTER.	
30	Command: LINE Specify fist point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 347. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 441'. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 541'. Нажать ENTER.	
31	Command: ERASE Select object:	Ввести команду ERASE (СТЕРЕТЬ). Указать мишенью на окр. R 42-421, R 44-441, R 46-461, R 54-541, R 32-32', R 52-521, R 36-36', R 56-561. Нажать ENTER.	
Слой - спинка			
32	Command: SPLINE Specify first point or [Object]:	Ввести команду SPLINE (СПЛАЙН). Указать с привязкой Конечная точка	

Продолжение таблицы 7

	<p>Specify next point:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify start tangent:</p> <p>Specify end tangent:</p>	<p>(Endpoint) т. 32'.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 421.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 521.</p> <p>Нажать ENTER для отказа от ввода следующей точки.</p> <p>Отследив направление вверх вдоль по 421-32', указать щелчком мыши стартовое направление сплайна.</p> <p>Отследив направление вниз по 421-521 указать щелчком мыши конечное направление сплайна.</p>	
33	<p>Command: MIRROR</p> <p>Select object:</p> <p>Select object:</p> <p>Specify first point of mirror line:</p> <p>Specify second point of mirror line:</p> <p>Delete source objects? [Yes/No] <N>:</p>	<p>Ввести команду MIRROR (ЗЕРКАЛО).</p> <p>Указать курсором на сторону выточки, оформленную сплайном в п. 32</p> <p>Нажать ENTER.</p> <p>Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 32'.</p> <p>Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 521.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	

Продолжение таблицы 7

34	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 541.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 943.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	
35	<p>Command: SPLINE</p> <p>Specify first point or [Object]:</p> <p>Specify next point:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>:</p> <p>Specify start tangent:</p> <p>Specify end tangent:</p>	<p>Ввести команду SPLINE (СПЛАЙН). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 347.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 441.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 541.</p> <p>Нажать ENTER для отказа от ввода следующей точки.</p> <p>Отследив направление вверх вдоль по 441-347, указать щелчком мыши стартовое направление сплайна.</p> <p>Отследив направление вниз по 541-943 указать щелчком мыши направление сплайна.</p>	

Продолжение таблицы 7

36	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК).</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 91.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 941.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	
37	<p>Command: ARC</p> <p>Specify start point of arc or [Center]:</p> <p>Specify second point of arc or [Center/End]: e</p> <p>Specify end point of arc:</p> <p>Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: d</p> <p>Specify tangent direction for the start point of arc:</p>	<p>Ввести команду ARC (ДУГА)</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 941.</p> <p>Ввести ключ – e (конечная точка)</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 943.</p> <p>Ввести ключ – d (направление)</p> <p>Отследив горизонтальное направление в режиме POLAR ($< 0^0$) указать точку на следе.</p> <p>Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Начало, Конец, Направление</p>	
38	<p>Command: LINE</p> <p>Specify first point:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК).</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 11.</p>	

Продолжение таблицы 7

	Specify next point or [Undo]:	Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 91.	Рис. 17
	Specify next point or [Close/Undo]:	Нажать ENTER.	
Слой - перед			
39	Command: SPLINE Specify first point or [Object]: Specify next point: Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Specify start tangent: Specify end tangent:	Ввести команду SPLINE (СПЛАЙН). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36'. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 461. Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 561. Нажать ENTER для отказа от ввода следующей точки. Отследив направление вверх вдоль по 461-36', указать щелчком мыши стартовое направление сплайна. Отследив направление по 461-561 указать щелчком мыши конечное направление сплайна.	
40	Command: MIRROR Select object: Select object:	Ввести команду MIRROR (ЗЕРКАЛО). Указать курсором на сторону выточки, оформленную сплайном в п. 39 Нажать ENTER.	



Продолжение таблицы 7

	Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line: Delete source objects? [Yes/No] <N>:	Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 36'. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 561. Нажать ENTER.	
41	Command: MIRROR Select object: Select object: Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line: Delete source objects? [Yes/No] <N>:	Ввести команду MIRROR (ЗЕРКАЛО). Указать курсором на линию бокового среза спинки, оформленную сплайном в п. 34 Нажать ENTER. Указать курсором с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 347. Указать курсором с привязкой Пересечение (Intersection) т. 54. Нажать ENTER.	
42	Command: LINE Specify first point: Specify next point or [Undo]: Specify next point or [Close/Undo]:	Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК). Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 541'. Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 943'. Нажать ENTER.	

Продолжение таблицы 7

43	<p>Command: ARC</p> <p>Specify start point of arc or [Center]:</p> <p>Specify second point of arc or [Center/End]: e</p> <p>Specify end point of arc:</p> <p>Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: d</p> <p>Specify tangent direction for the start point of arc:</p>	<p>Ввести команду ARC (ДУГА)</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 971.</p> <p>Ввести ключ – e (конечная точка)</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 943'.</p> <p>Ввести ключ – d (направление)</p> <p>Отследив горизонтальное направление в режиме POLAR ($< 180^0$) указать точку на следе.</p> <p>Или выбрать в падающем меню Рисование → пункт Дуга → Начало, Конец, Направление</p>	
44	<p>Command: LINE</p> <p>Specify fist point:</p> <p>Specify next point or [Undo]:</p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p>	<p>Ввести команду LINE (ОТРЕЗОК).</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 172.</p> <p>Указать с привязкой Конечная точка (Endpoint) т. 971.</p> <p>Нажать ENTER.</p>	
45	<p>Command: BREAK</p> <p>Select object:</p>	<p>Ввести команду BREAK (РАЗОРВИ).</p> <p>Указать нижнюю часть пройма спинки</p>	

Продолжение таблицы 7

	<p>Specify second break point or [First point]: f</p> <p>Specify first break point:</p> <p>Specify second break point:</p>	<p>Задать разрыв в одной точке.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 347.</p> <p>Указать с привязкой Пересечение (Intersection) т. 347.</p> <p>Или выбрать на панели инструментов разрыв в одной точке - </p>	
46	<p>Command: MATCHPROP</p> <p>Select source object:</p> <p>Select destination object (s) or [Settings]:</p> <p>Select destination object (s) or [Settings]:</p>	<p>Ввести команду MATCHPROP (Согласовать свойства) или выбрать на панели инструментов - </p> <p>Указать мишенью на нижнюю часть проймы переда.</p> <p>Указать мишенью на нижнюю часть проймы спинки правее т. 347 и на часть линии бокового среза, зеркально отраженную в п. 41.</p> <p>Нажать ENTER для выхода из команды.</p>	

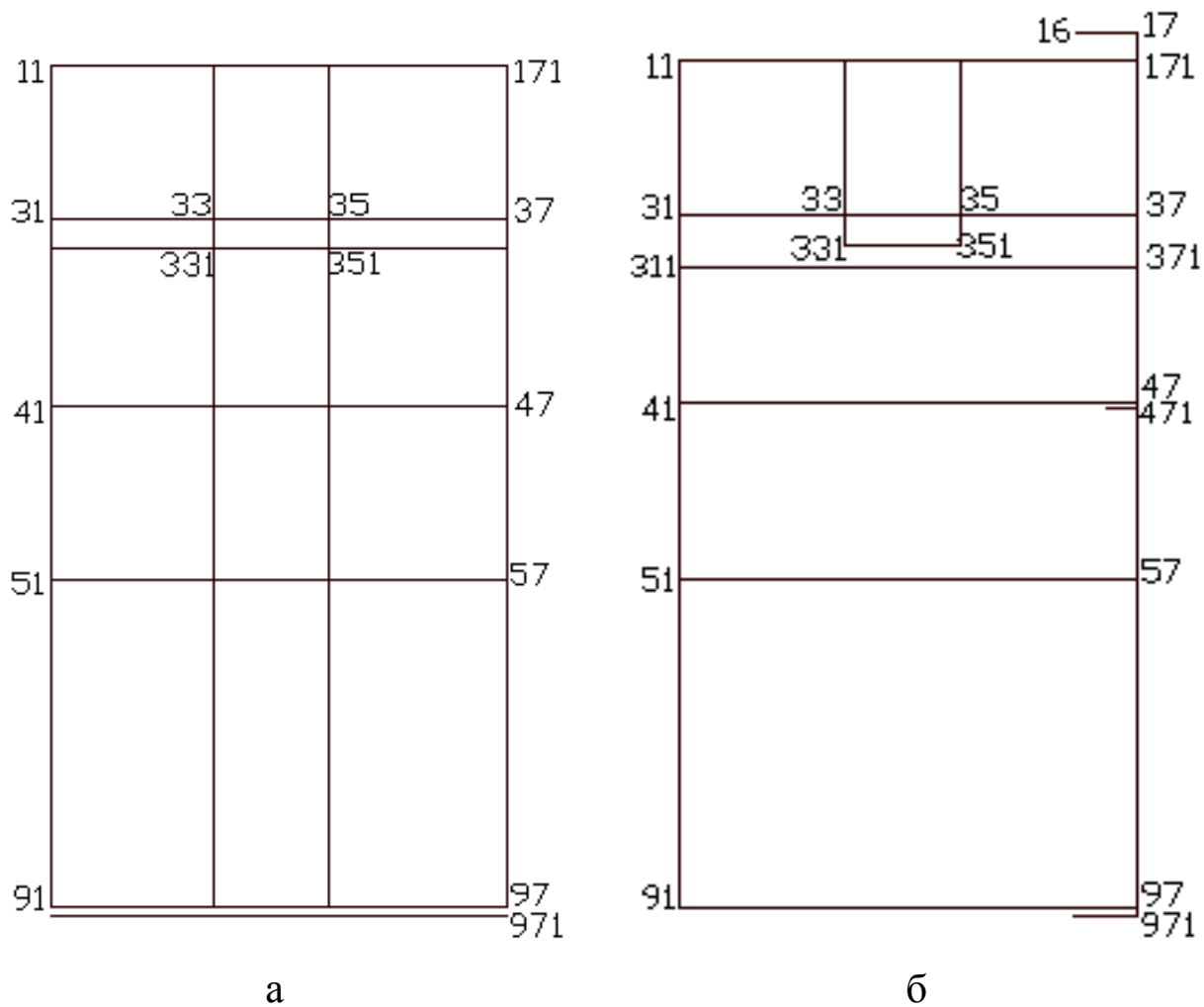


Рисунок 13- Этапы построения базисной сетки чертежа

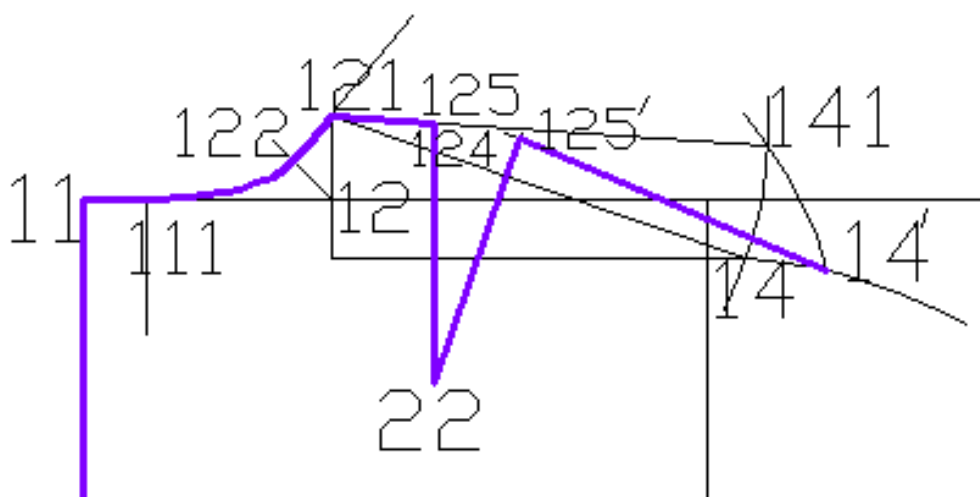


Рисунок 14- Построение горловины, плечевого среза и верхней вытачки спинки

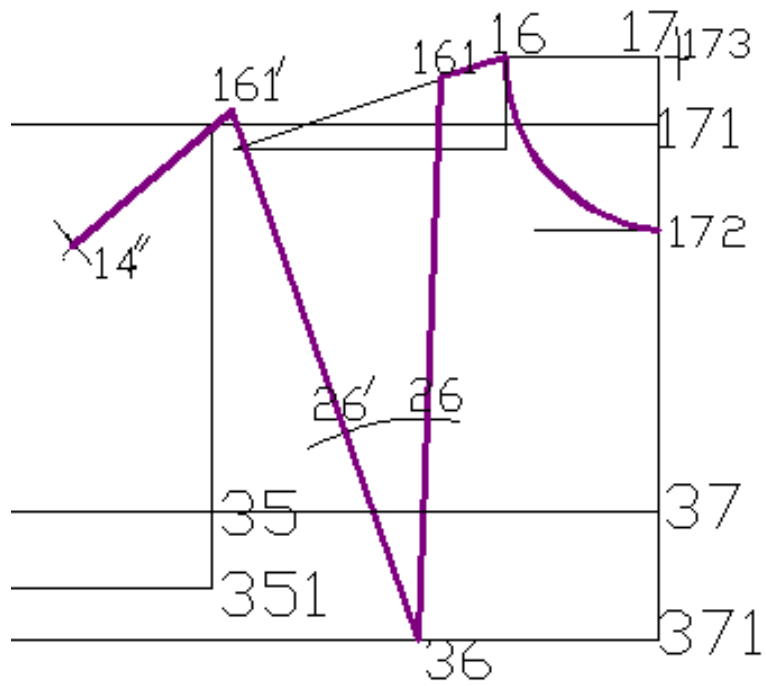


Рисунок 15- Построение горловины, плечевого среза и верхней вытачки переда

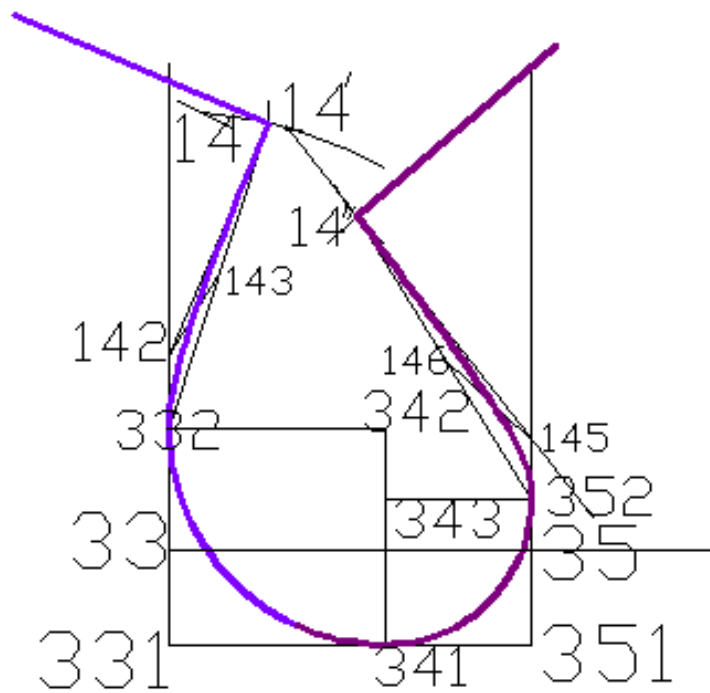


Рисунок 16- Построение проймы

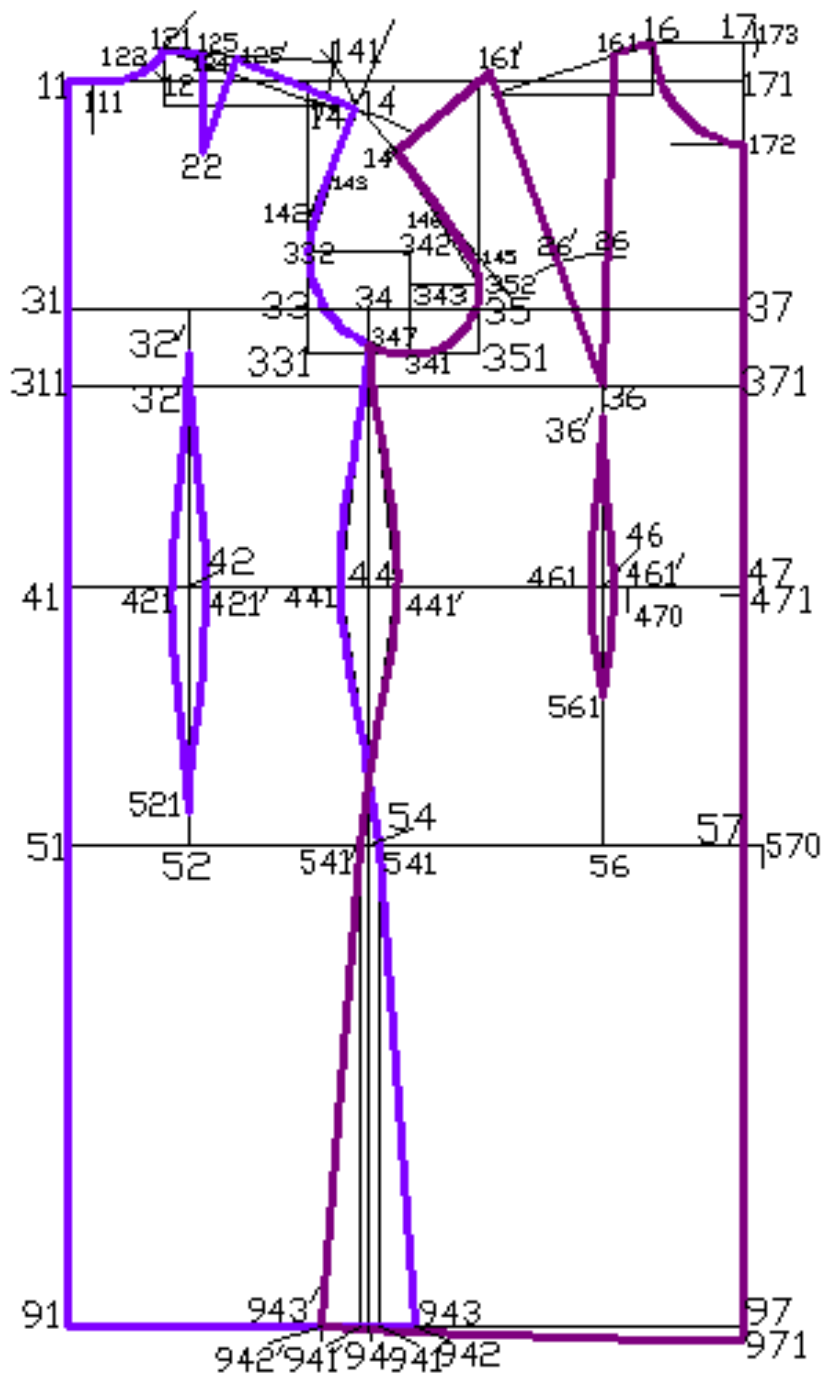


Рисунок 17- ИМК спинки и переда женского платья
полуприлегающего силуэта

Поскольку построение чертежа конструкции изделия велось в САД системе по слоям, то можно поочередно отключать соответствующие слои. Например, отключив слои **Сетка** и **Спинка**, мы получим чертеж конструкции переда женского платья (рис. 18). Отключив слои **Сетка** и **Перед**, мы получим чертеж конструкции спинки

женского платья (рис. 19). Такое послойное построение делает наиболее удобным дальнейшую работу с конструкцией изделия в САД системе (построение и градация лекал).



Рисунок 18- ИМК переда женского платья

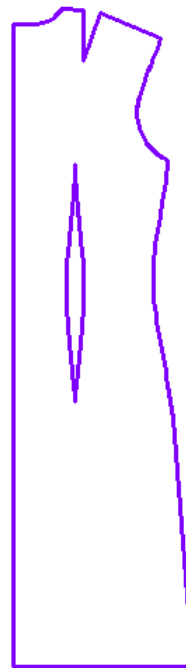


Рисунок 19- ИМК спинки женского платья

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Добровольская, Т.А. Использование графической среды AutoCAD при геометрическом моделировании объектов легкой промышленности [Текст]: учебное пособие/ Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2010. - 183 с.
2. Григорьева, И.В. Компьютерная графика [Текст]: учебное пособие /И.В. Григорьева. - Москва: Прометей, 2012. - 298 с.
3. Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD [Текст] : учебное пособие / А. Л. Хейфец. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 336 с.
4. Варакин А.С. AutoCAD. Профессиональная работа. [Текст] М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 1040 с.