

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И
ДИЗАЙНА»

Компьютерные графические системы в проектировании одежды

САПР AutoCAD в проектировании одежды

Методическое указание для студентов
направления 262200.62 – Конструирование изделий легкой
промышленности профиля «Конструирования швейных изделий»
(степень «бакалавр»)

Составитель
М. А. Москвина

Санкт-Петербург
2014

УДК 687.12

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
23 октября 2013 г.,
протокол № 2

Рецензент
М. В. Сафронова

Данные методические указания предназначены для студентов бакалавров направления 262200.62 – Конструирование изделий легкой промышленности профиля «Конструирования швейных изделий». В них изложены основные принципы применения САПР AutoCAD в конструировании швейных изделий, последовательно изложен алгоритм построения чертежей базовой, модельной конструкций и лекал одежды на примере стана плечевого изделия.

Оригинал подготовлен составителем

Подписано в печать 16.09.14. Формат 60х84 1/16. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 3,7. Тираж 100 экз. Заказ 319/14.

<http://publish.sutd.ru>

Отпечатано в типографии ФГБОУВПО «СПГУТД»

191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, 26

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ПРОГРАММА AUTOCAD. ИНТЕРФЕЙС И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ	6
1.1 AutoCad. Основные положения	6
1.2 Основные принципы построения чертежей в программе AutoCad	8
2 ПРИМЕНЕНИЕ КОМАНД И ИХ КОМБИНАЦИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БАЗОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКОГО ПЛАТЯ ПО МЕТОДИКЕ ЕМКО СЭВ.....	10
2.1 Построение отрезков прямых по вертикалям и горизонталям.....	10
2.2 Оформление лекальных кривых линий	16
2.3 Построение отрезков прямых под углом	22
2.4 Построение перпендикуляра к наклонной прямой.....	25
2.5 Откладывание отрезков, промеренных по чертежу на примере откладывания раствора плечевой вытачки.....	30
2.6 Построения «циркулем» – применение команды «круг»	34
3 ТЕХНИКА КОНСТРУКТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ В СРЕДЕ AUTOCAD	40
3.1 Полный перевод вытачки с использованием слоев	40
3.2 Коническое разведение.....	45
3.5 Параллельное разведение	54
3.6 Измерение срезов	54
4 ОФОРМЛЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ЛЕКАЛ И ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ.....	56
4.1 Создание комплектов.....	56
4.2 Оформление комплектов лекал для пояснительных записок.....	59

4.3 Оформление комплектов лекал для печати	60
5 ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	63
Список использованных источников	64

ВВЕДЕНИЕ

Конструкция одежды поступательно развивалась веками, со временем становясь все более совершенным продуктом инженерной мысли. От эпохи к эпохе эволюционировали, сменяя друг друга, методы и средства портновского искусства. Современный костюм высокого качества отличается совершенством конструктивных форм, точной посадкой на фигуре и высоким уровнем художественно-колористического решения. Утилитарная лаконичность декорирования костюма XXI века требует безукоризненности пропорций и безупречной выверенности каждой линии чертежа.

В 90-е года XX в. арсенал инженера пополнился средствами современных компьютерных программ, систем автоматизированного проектирования, таких как AutoCAD [1], Compas [2], ArchiCAD [3], SolidWorks [4], и других, которые со временем заняли лидирующие позиции как универсальный чертежный инструмент. Автоматизированное проектирование швейных изделий посредством программ для ЭВМ позволяет рационализировать процессы конструирования одежды, сократить временные затраты, увеличить точность.

Данные методические указания предназначены для студентов дневного отделения специальности 262200.62 – Конструирование изделий легкой промышленности и рекомендуются всем студентам, изучающим программу AutoCad. Цель методических указаний – дать основные сведения об интерфейсе программы, основных принципах работы в ней, практические рекомендации по использованию функций и возможностей программы, а также по выбору рациональных алгоритмов построения чертежей конструкций одежды.

В работе представлены основные возможности программы, подробно разобран интерфейс и его стандартное применение. Также рассмотрено практическое применение этой программы под углом использования ее возможностей как САПР в швейной промышленности.

1 ПРОГРАММА AUTOCAD. ИНТЕРФЕЙС И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

1.1 AutoCad. Основные положения

AutoCad – двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. AutoCAD и специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. В частности, известен целый ряд методических разработок, выполненных в МГУТД по применению программы AutoCAD [например, 5].

Изучение программы AutoCad состоит из нескольких этапов:

- изучение интерфейса;
- отработка и накопление практических навыков;
- применение программы для решения инженерных задач и дальнейшее использование чертежей.

Обобщенный алгоритм работы с САПР практически одинаков для всех систем, особенности встречаются только в расположении кнопок и последовательности введения команд. Для рациональной работы с САПР необходимо уверенно владеть основными принципами построения чертежей в САПР. Интерфейс (рабочая среда, оболочка) программы AutoCAD оптимизирован для разработки двухмерных чертежей.

Ознакомимся с интерфейсом и рабочим пространством программы AutoCad (*рис. 1*) на основе рекомендаций приведенных на официальном сайте AutoCad [1].

Строка заголовка - содержит название программы, запущенной в данный момент и имя активного открытого в ней документа. Если документ еще не сохранен, то он получает временное рабочее название чертеж1.dwg. (dwg – чертежный файл, dwt – файл шаблона чертежа, bak – файл резервной копии).

Строка меню – содержит доступные в программе команды.

Панель инструментов – содержит наиболее часто используемые функции программы. Чтобы вывести на экран одну из скрытых панелей инструментов, или спрятать ненужную панель, находящуюся на экране, нужно нажать правую кнопку мыши (ПКМ) на одну из панелей и в контекстном меню обозначить галочками те панели, которые нужно вывести на экран. Все панели можно перетаскивать на экране в удобное место за поперечную полосу в начале панели.

Строка режимов – отображает текущие координаты курсора, а также режимы работы программы.

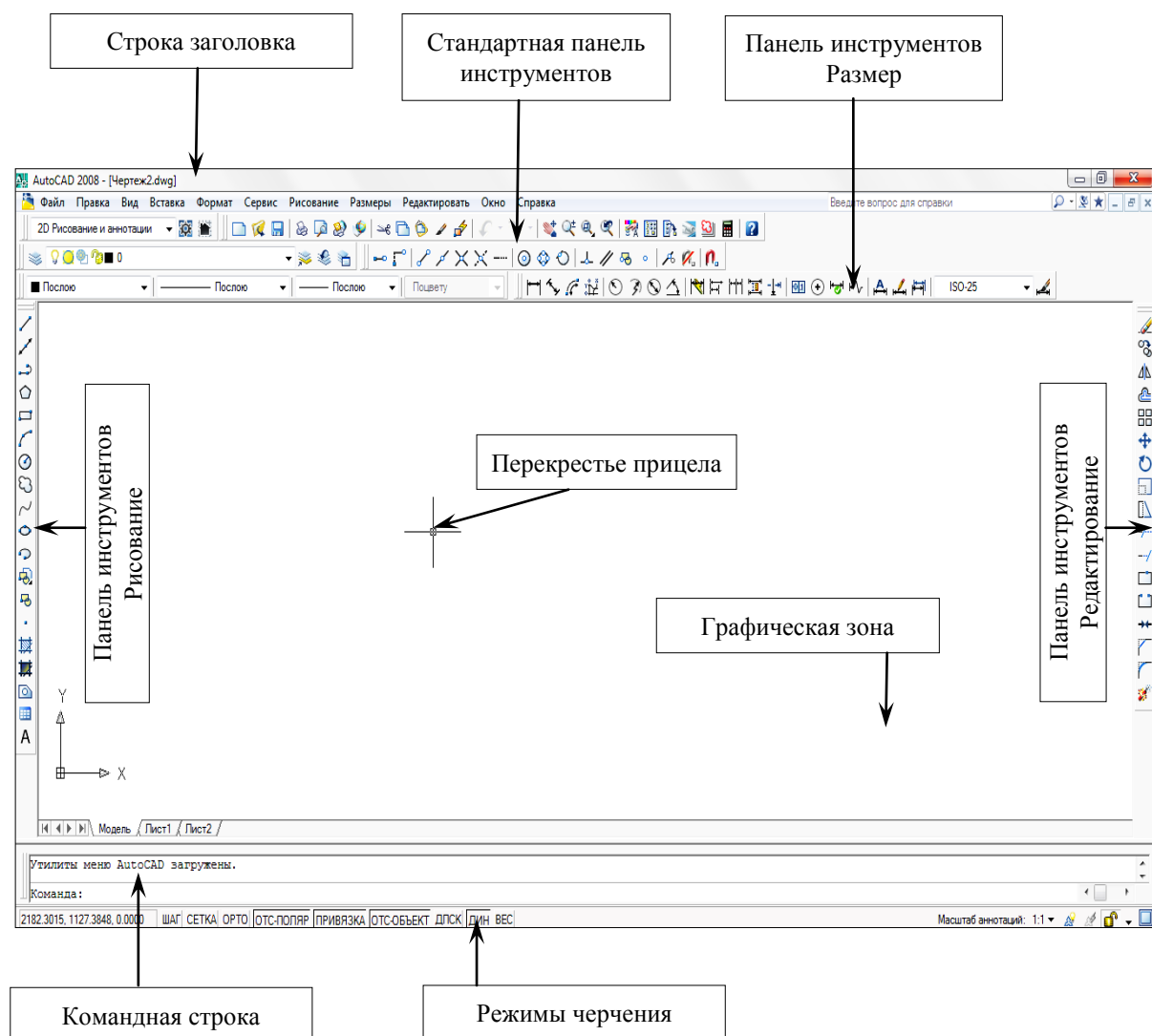


Рисунок 1 – Рабочее пространство программы AutoCad

1.2 Основные принципы построения чертежей в программе AutoCad

При разработке чертежей вручную инженер – конструктор располагает определенным форматом бумаги и определенными инженерными инструментами, такими как: линейка, угольник, транспортир, циркуль, карандаш, стирательная резинка и т.д.. Интерфейс программы AutoCad, в свою очередь, предлагает пользователю конструирование отрезков с помощью прямых, дуг окружностей, лекальных кривых соответствующими командами.

Конструктор при работе в специализированных компьютерных программах должен уметь ориентироваться в предложенном интерфейсе данной программой.

Часто при работе в программе AutoCad возникает проблема выбора той или иной команды для построения, рациональной последовательности вызова команд.

В приведенной ниже таблице (табл. 1) представлена аналогия между инженерными инструментами конструктора и названиями команд программы AutoCad.

Таблица 1 – Аналогия инженерных инструментов и команд программы AutoCad

Номер инструмента	Инструменты	Действие	Команды	Режимы работы
1.	Угольник, транспортир	Построение прямых под углом	Прямая (опция У)	ОРТО, ОРТО_ПОЛЯР
2.	Циркуль	Проведение окружностей с заданным радиусом и центром	Окружность	ПРИВ
3.	Карандаш	Построение отрезков прямых	Отрезок	ПРИВ ОРТО ОРТО-ПОЛЯР
4.	Лекальная линейка	Построение криволинейных участков чертежа	Дуга, сплайн, полилиния, подобие	ПРИВ
5.	Сантиметровая лента, линейка	Измерение прямолинейных и криволинейных участков	Размер, длина дуги, _measure, _list	ПРИВ
6.	Ластик, ножницы	Удаление полностью объектов	Стереть, _del	
		Стирание частей объектов	разорвать, обрезать	ПРИВ
7.	Калька (для дополнительных построений)	Разделение чертежа (БК, МК, виды ткани, размеры) на различные листы бумаги	Диспетчер слоев. Копировать, переместить	ПРИВ
8.	Маркер точек	Выделение дискретных точек на чертеже	_pdmode, _pdsizе	
9.	Зеркальное копирование	Процесс сгибания чертежа по линии симметрии	Отразить	ПРИВ
10.	Математический расчет площади лекал	Вычисление площади лекал	Полилиния (обвести лекало), _list	ПРИВ

2 ПРИМЕНЕНИЕ КОМАНД И ИХ КОМБИНАЦИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БАЗОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКОГО ПЛАТЯ ПО МЕТОДИКЕ ЕМКО СЭВ

При конструировании базовой конструкции (БК) одежды по методике ЕМКО СЭВ [6] в программе AutoCad построение можно условно разделить на следующие группы элементов:

- построение вертикальных и горизонтальных отрезков прямых (сетка чертежа);
- оформление лекальных кривых линии (проймы, горловины);
- построение отрезков прямых под углом (углов между прямыми – плечевая вытачка, прямого угла к наклонному отрезку – середина переда).

Аналогичным образом построение можно проводить по любым методикам конструирования, например: Мюллер и сын [7], Английская методика У. Алдрича [8], МГАЛП [9], ЦОТШЛ [10] и др.

2.1 Построение отрезков прямых по вертикалям и горизонталям

Согласно методике ЕМКО СЭВ сетка БК представляет собой систему пересекающихся вертикальных и горизонтальных отрезков прямых (*рис. 2*). Таким образом, задача построения на данном этапе сводится к построению отрезков прямых.

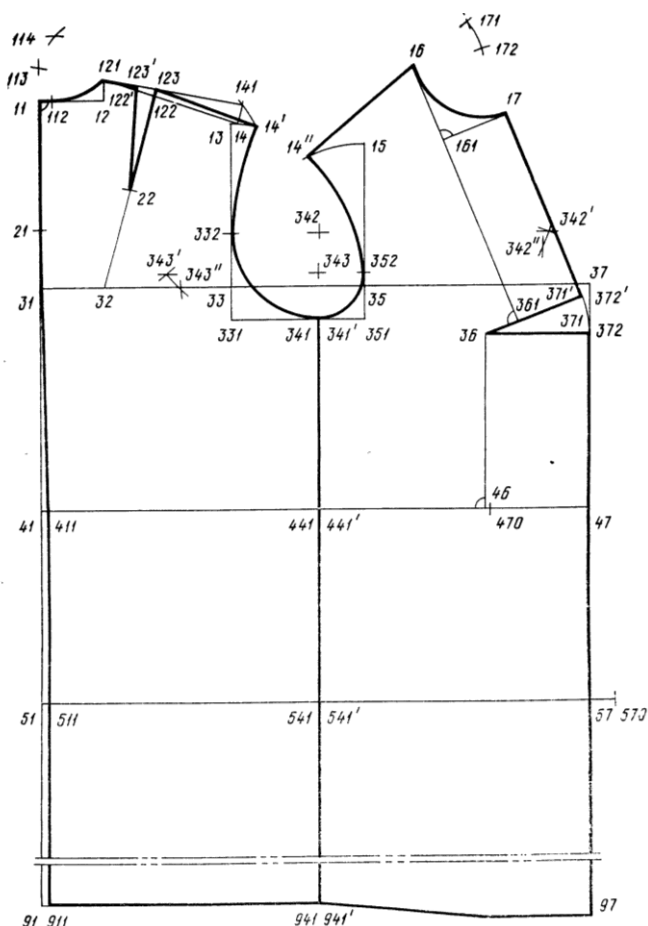


Рисунок 2 – БК платья

Последовательность построения сетки БК:

1 Включить режим ОРТО – вычерчиваются вертикали и горизонталы.
Включить режим ПРИВЯЗКА - точное определение вершин отрезков (рис. 3).

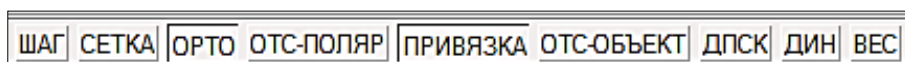


Рисунок 3 – Положение режимов

2 Отрезок прямой |11_91|:

- команда отрезок (пиктограмма ) ,
- щелчком ЛКМ указать любую точку на экране,
- задать направление вычерчиваемой прямой (в данном случае отвести курсор вниз до появления вертикальной прямой),

- задать длину отрезка |11_91| (курсор поместить в командную строку и набрать с клавиатуры численное значение),
 - нажать Enter 2 раза (1 - ввод данных, 2 – завершение команды)
- (рис. 4).

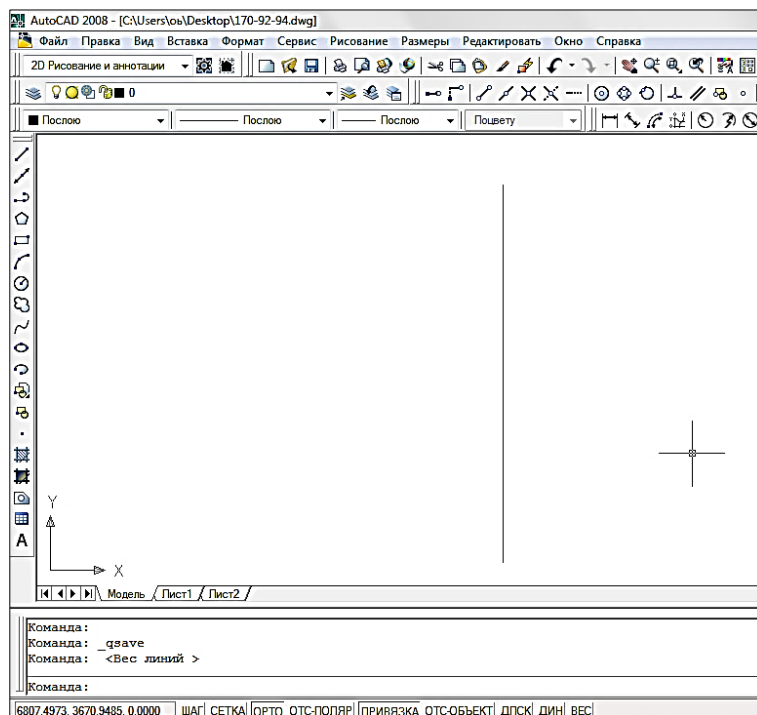


Рисунок 4 – Построенная прямая |11_91|

3 Аналогично построить отрезок |11_21|, выбрав команду «отрезок» или нажав клавишу Enter.

После вызова команды «отрезок» указать первую точку отрезка – в данном случае точку 11. Так как включен режим ПРИВЯЗКА, нет необходимости точно целиться к этой вершине или увеличивать экран, достаточно подвести курсор к вершине отрезка до появления, загорающейся «привязки» в виде квадрата (рис. 5), тогда в момент щелчка ЛКМ точка 11 автоматически привяжется к прицелу перекрестья.

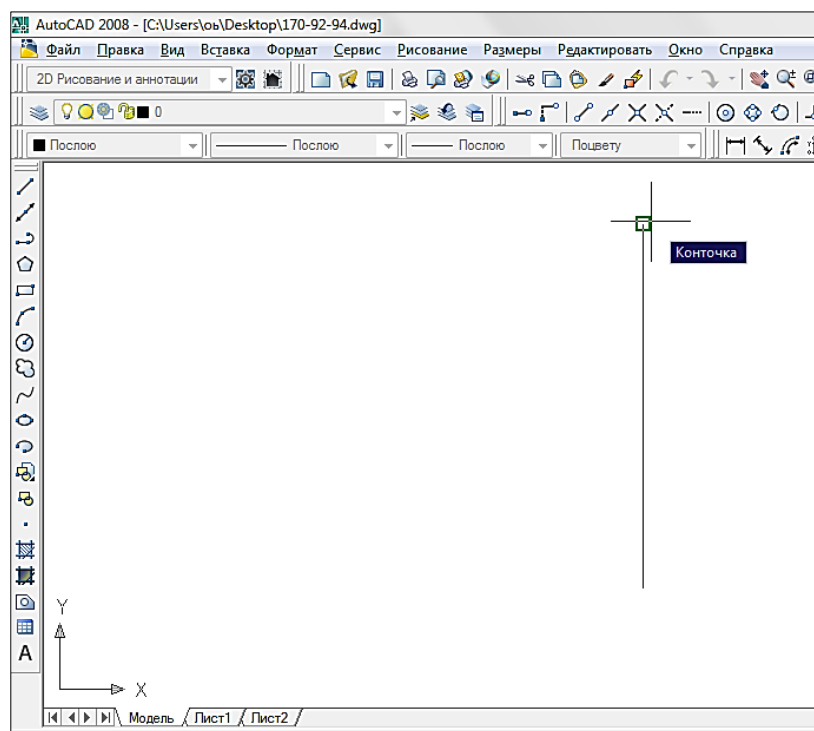


Рисунок 5 – Графическое пояснение термина «загорающаяся» привязка

4 После построения отрезка |11_31| рационально построить группу горизонтальных прямых: |31_33|, |33_35| и |35_37|.

После задания первого отрезка нажимается Enter 1 раз, отводится курсор в сторону и задается значение следующего отрезка. После последнего отрезка Enter нажимается 2 раза.

5 Построить отрезок |11_41| аналогично |11_21|.

6 Построить отрезок |41_47|.

После построения отрезка |11_41| отвести курсор вниз и включить режимы ОТС-ПОЛЛЯР и ОТС-ОБЪЕКТ (рис. 6).

Подвести прицел перекрестья курсора к точке 37 и плавно опускать вниз по появившейся пунктирной линии (рис. 7) до появления двух взаимно перпендикулярных пунктирных линий, как показано на рис. 8, в месте пересечения прямых щелкнуть левой клавишей мыши (ЛКМ) и завершить команду (Esc/ Enter).

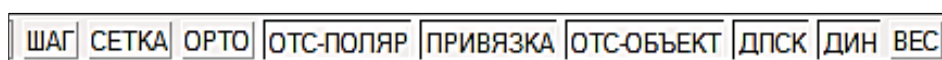


Рисунок 6 – Положение режимов

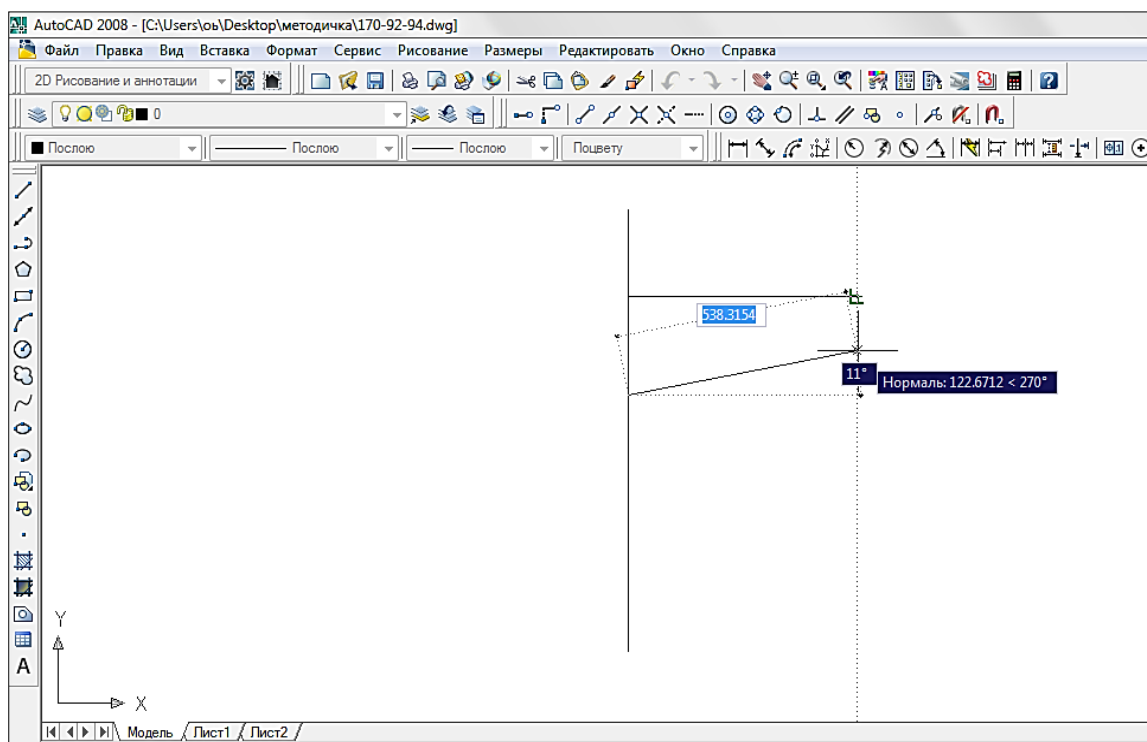


Рисунок 7 – Появление пунктирных линий

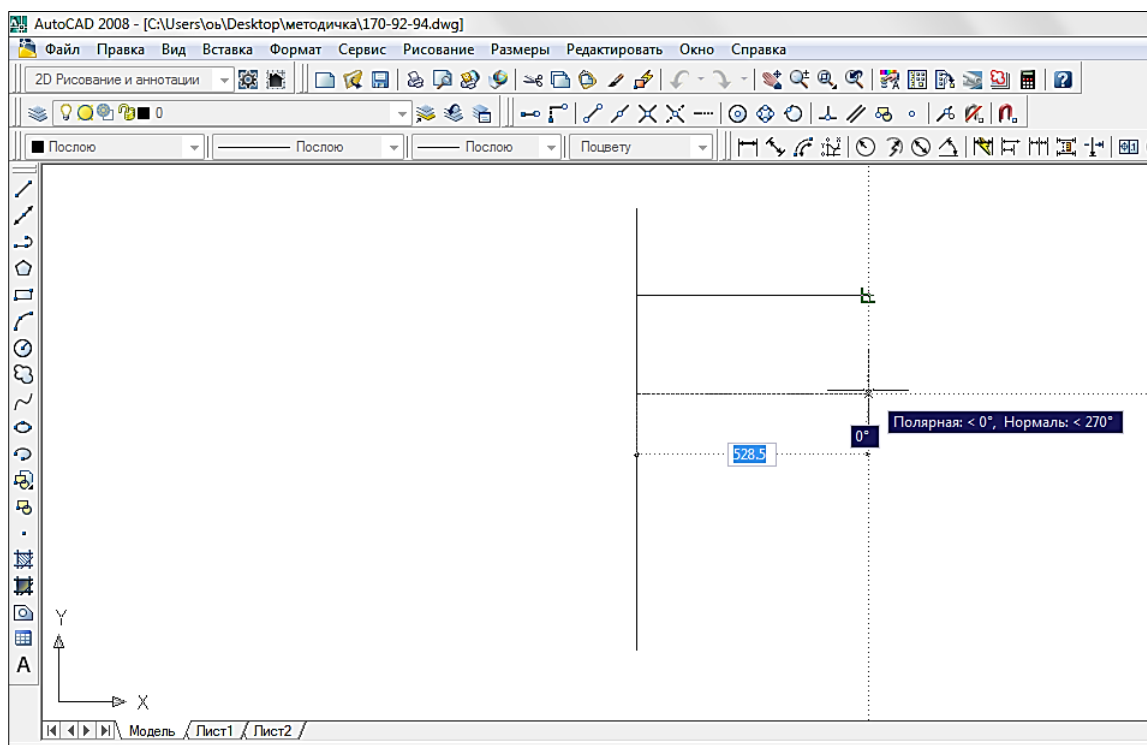


Рисунок 8 – Момент щелчка ЛКМ

7 Построить отрезок |41_51|:

- Выбрать команду «отрезок»;

- Подвести курсор к вертикали и найти «горящую привязку» точки 41;
- От этой точки начать построение.

8 Построить отрезок |51_57| соответственно п. 6.

9 Построить отрезки прямых (рис. 9):

- середину переда |47_97| и затем подтянуть отрезок в вершину 37;
- построить сетку проймы: |33_13|, |35_15|, |33_331|, |331_351|, |351_35| (строить аналогично отрезку |41_47|);
- горловину спинки в последовательности: |11_12|, |12_121|, |11_112|;
- положение нагрудной вытачки: |47_46|, |46_36|, |36_372|.

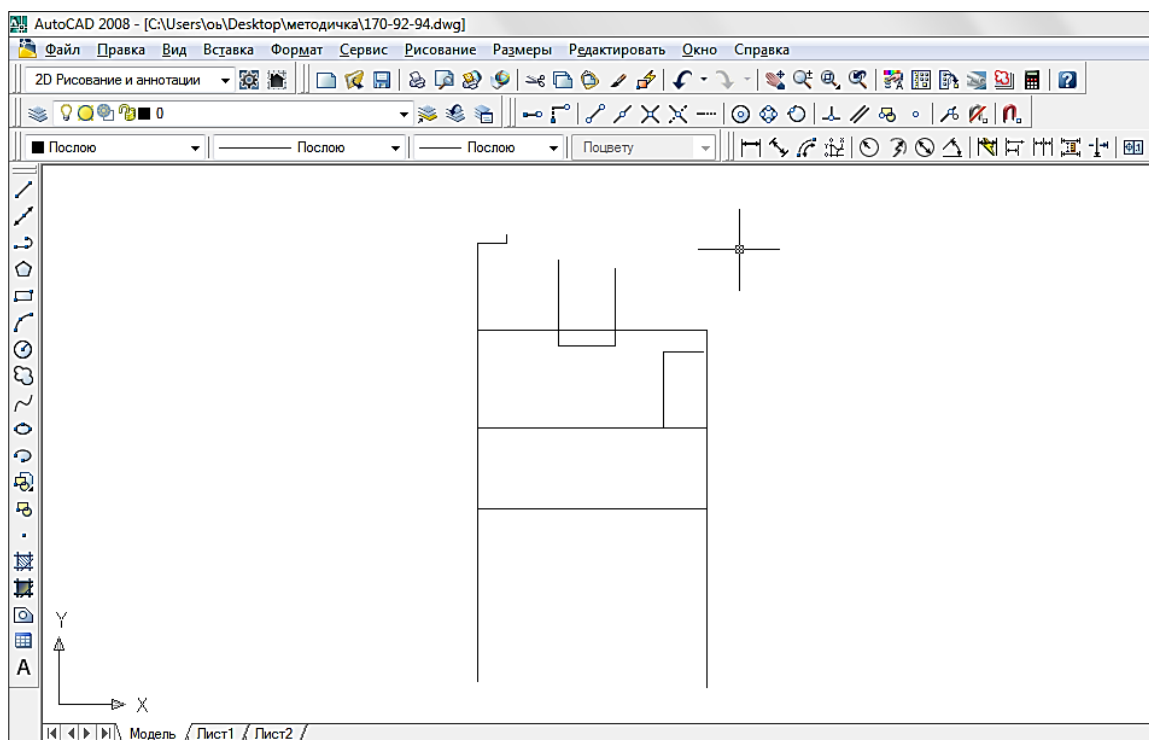


Рисунок 9 – Сетка чертежа БК изделия

2.2 Оформление лекальных кривых линий

В методике ЕМКО СЭВ построение криволинейных отрезков осуществляется методом радиусографии, поэтому в программе AutoCad построение сводится к применению команды «окружность». Отрезками кривых линий оформлены участки горловины переда и спинки, проймы.

В основе построения данных кривых заложен один принцип. Поэтому ниже приведена последовательность действий в программе AutoCad для построения нижней части проймы (рис. 10).

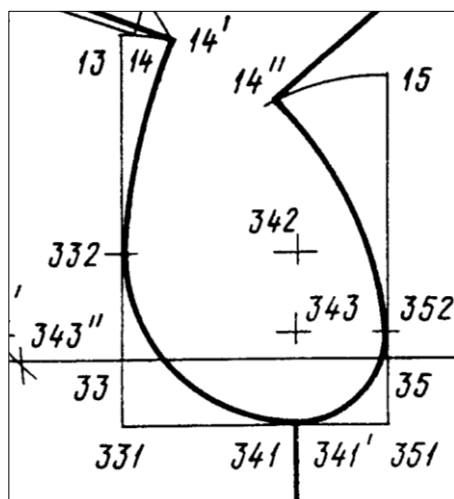


Рисунок 10

Построение нижней части проймы спинки:

1 Включить режим ПРИВЯЗКА - точное определение вершин отрезков.

Режим ДИН – ввод данных без обращения в командную строку (рис. 11).

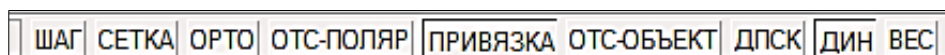


Рисунок 11 – Положение режимов

2 Отложить отрезок |331_341|:

- выбрать команду «круг» ;

- указать центр окружности – точка 331;
- набрать с клавиатуры величину отрезка |331_341| (рис. 12);
- нажать Enter.

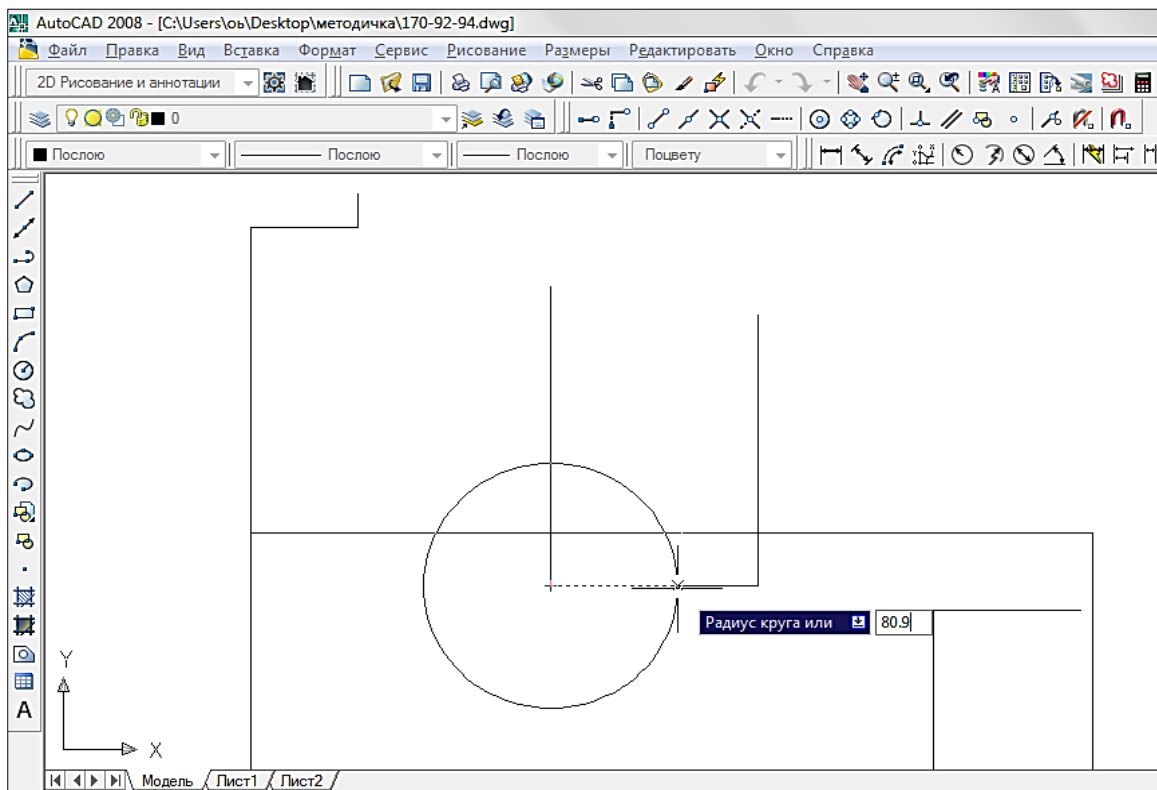


Рисунок 12 – Построение точки 341

3 Построить точку 342 и окружность для нижней части проймы спинки:

- выделить окружность (рис. 13);
- выбрать команду копировать ;
- нажать Enter;
- указать базовую точку копирования – центр окружности (рис. 14);
- щелчком ЛКМ указать точки для копирования: сначала 341 и 332 (пересечение первой окружности с отрезком |31_13|), затем точку 342 – пересечение окружностей (рис. 15).

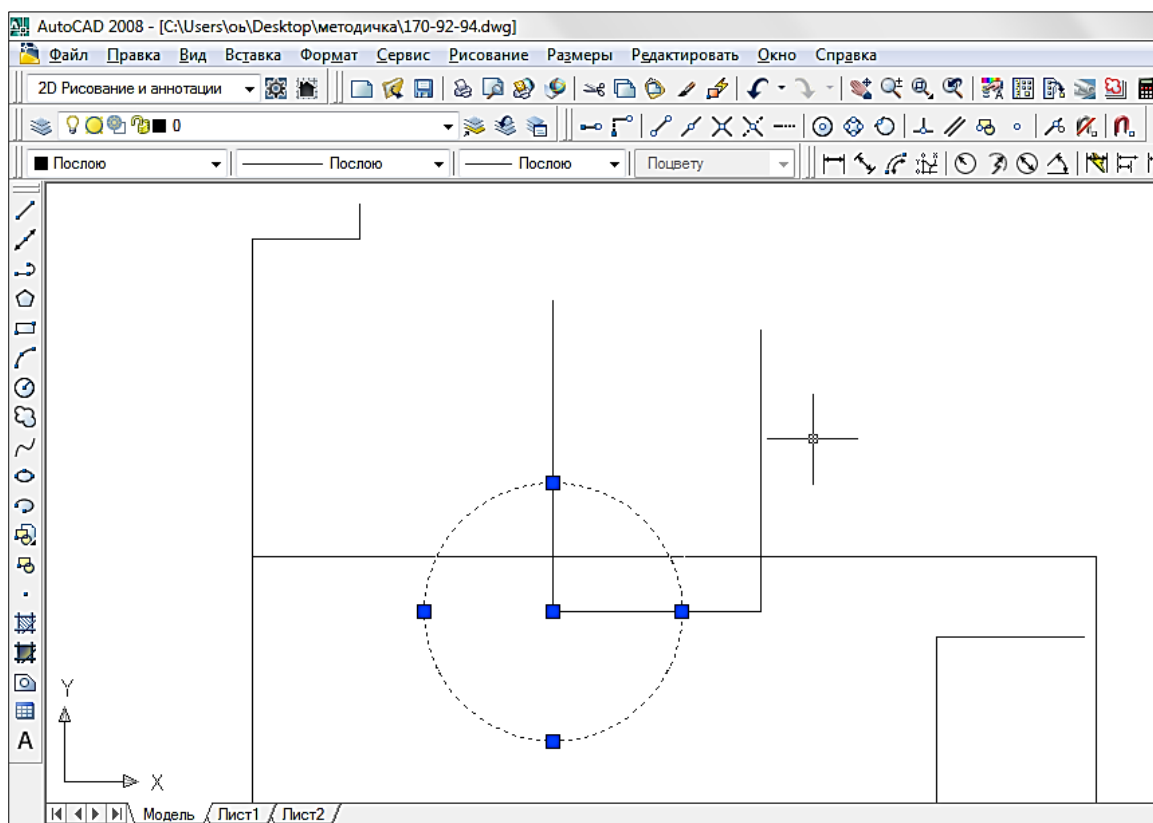


Рисунок 13– Выделение окружности

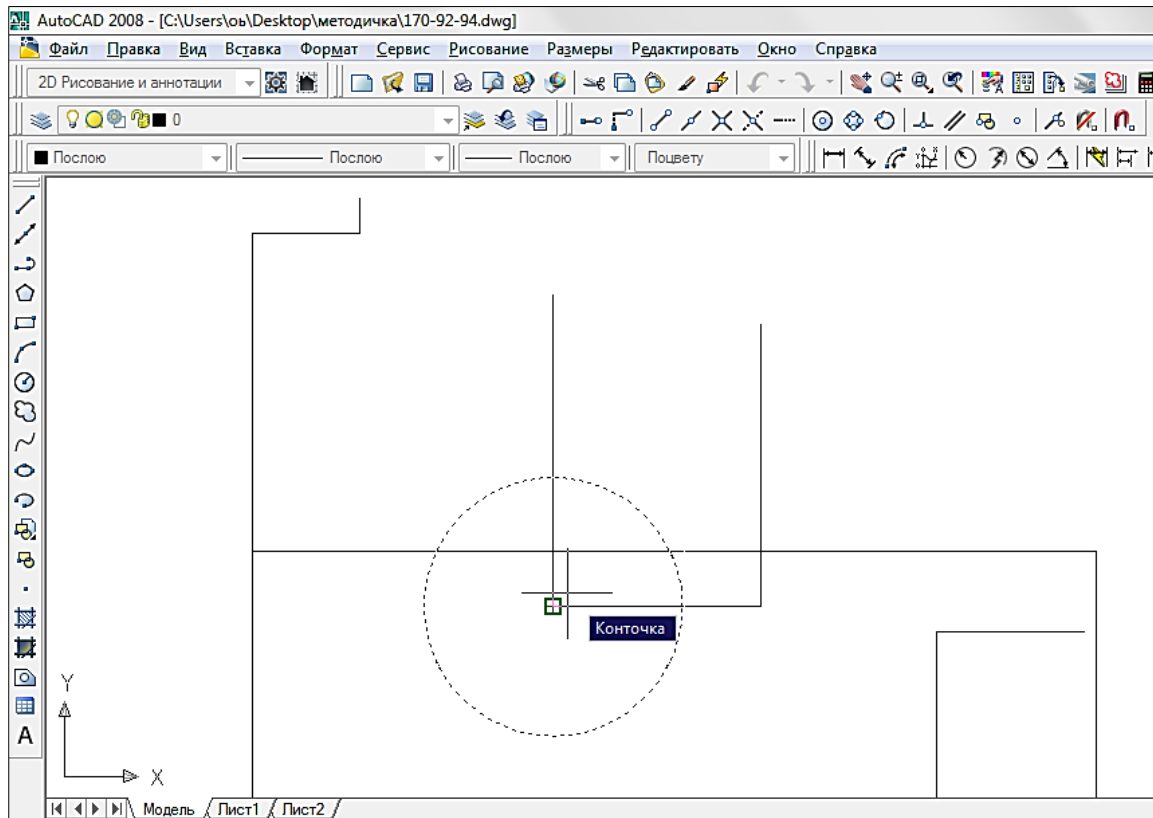


Рисунок 14 – Указание базовой точки копирования

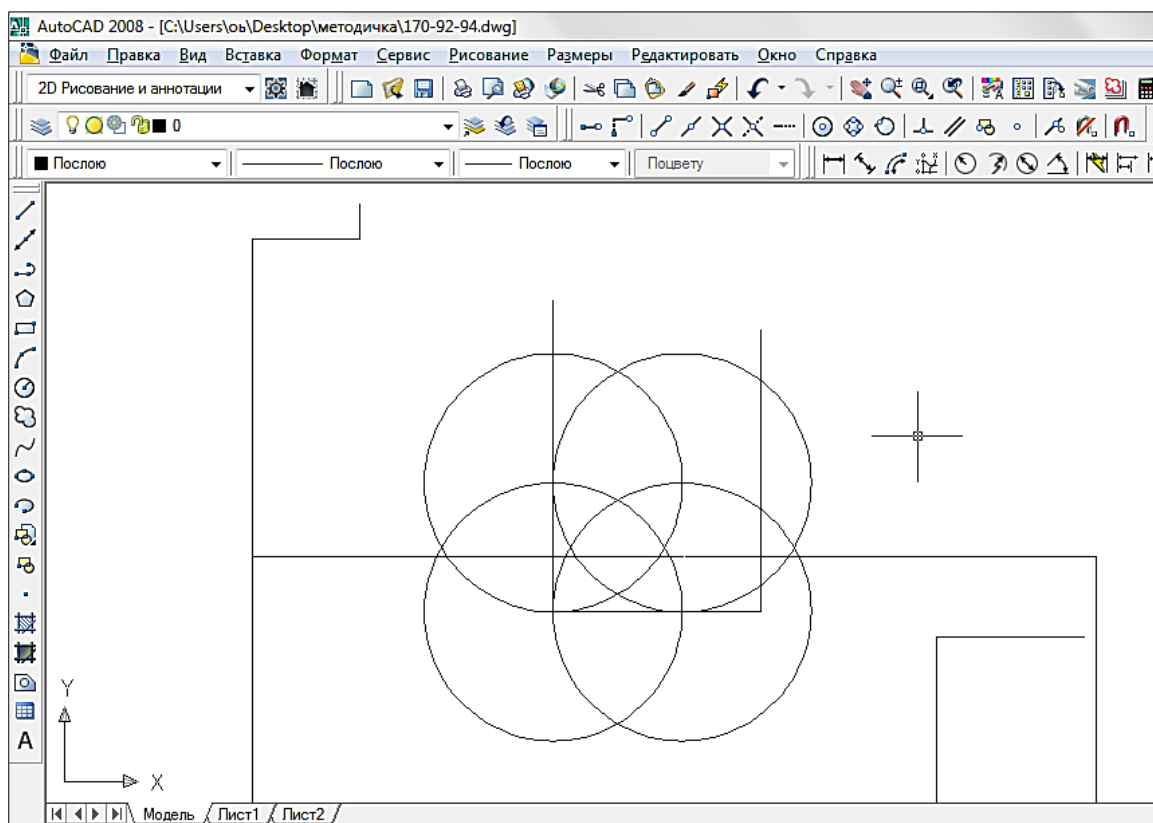


Рисунок 15 – Копирование окружности

4 Удалить вспомогательные окружности (две нижние и верхнюю правую): выделить, нажать клавишу Del (рис. 16).

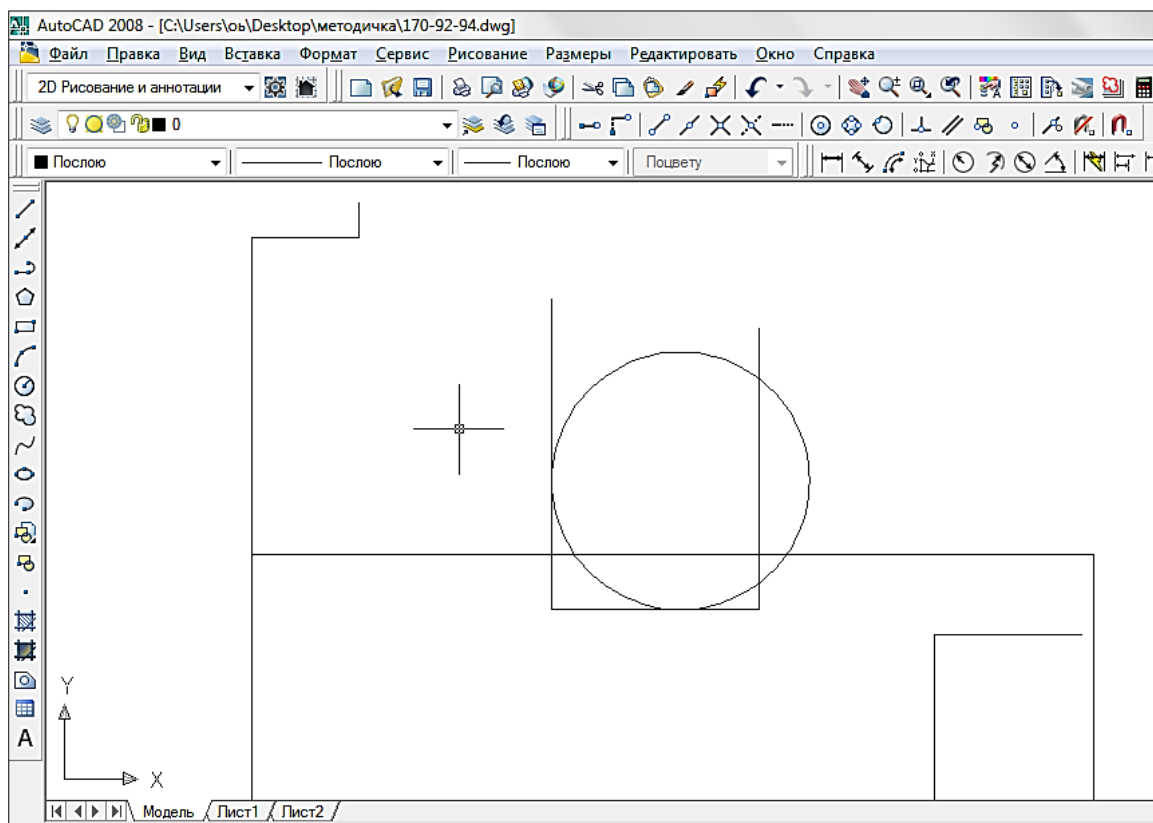


Рисунок 16 – Удаление вспомогательных окружностей

5 Обрезать лишнюю часть дуги:

- выбрать команду «обрезать» ;
- «*Выберите режущие кромки...*» - указать прямые |31_13| и |331_341| (рис. 17);
- нажать Enter;
- «*Выберите обрезаемый объект или*» щелкнуть по верхней правой части окружности (рис. 18);
- завершить выполнение команды – Esc (рис. 19).

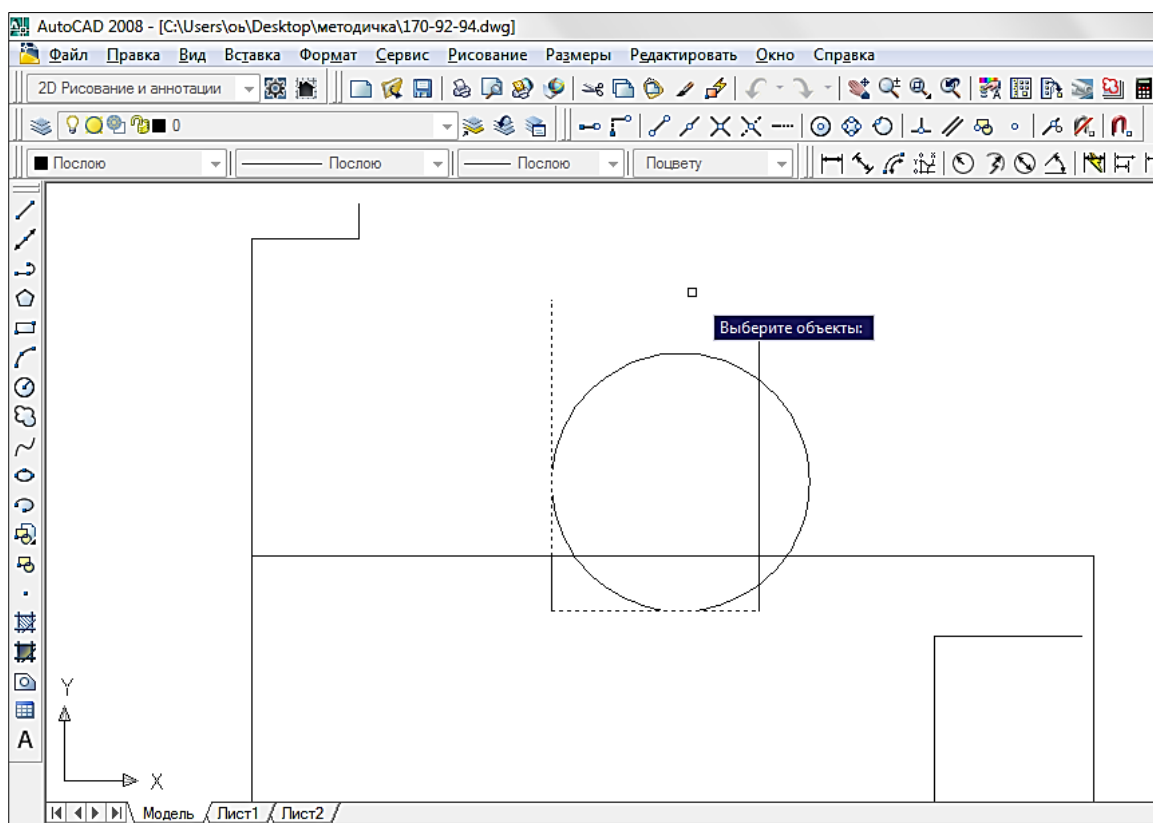


Рисунок 17 – Выбор режущих кромок

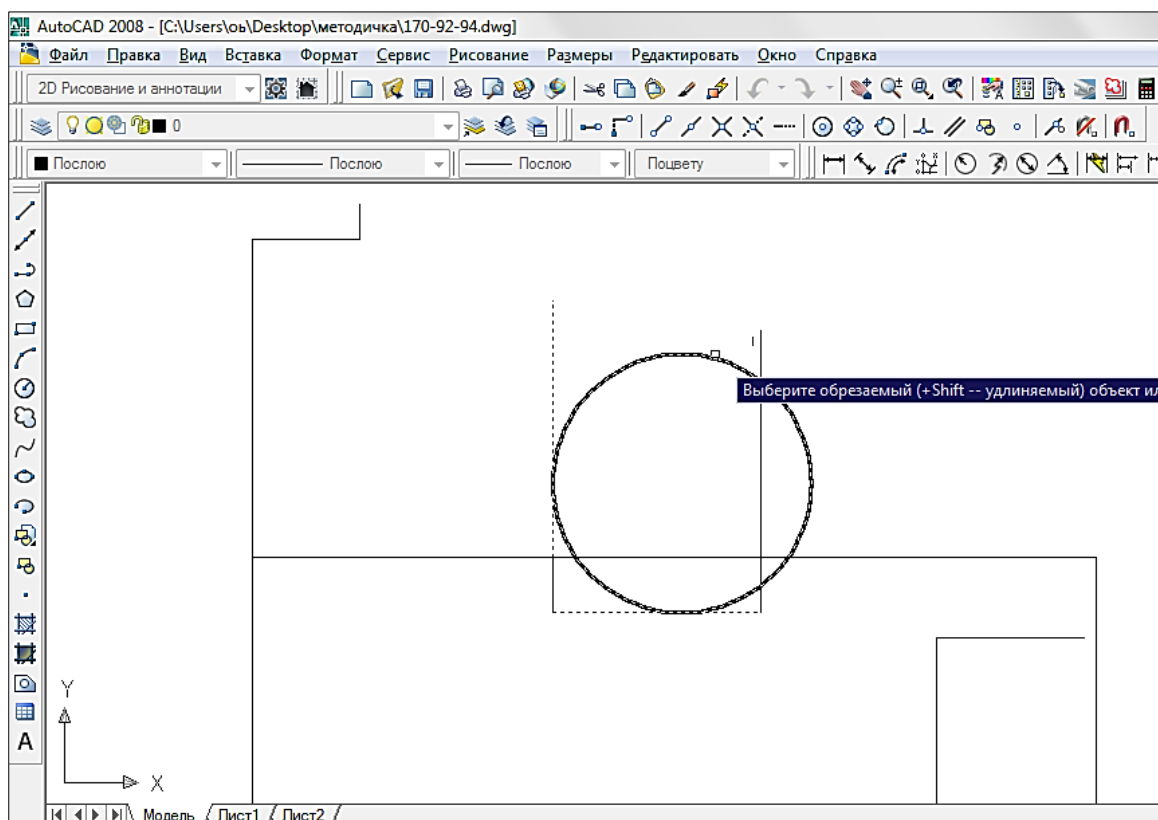


Рисунок 18 – Выбор обрезаемой части окружности

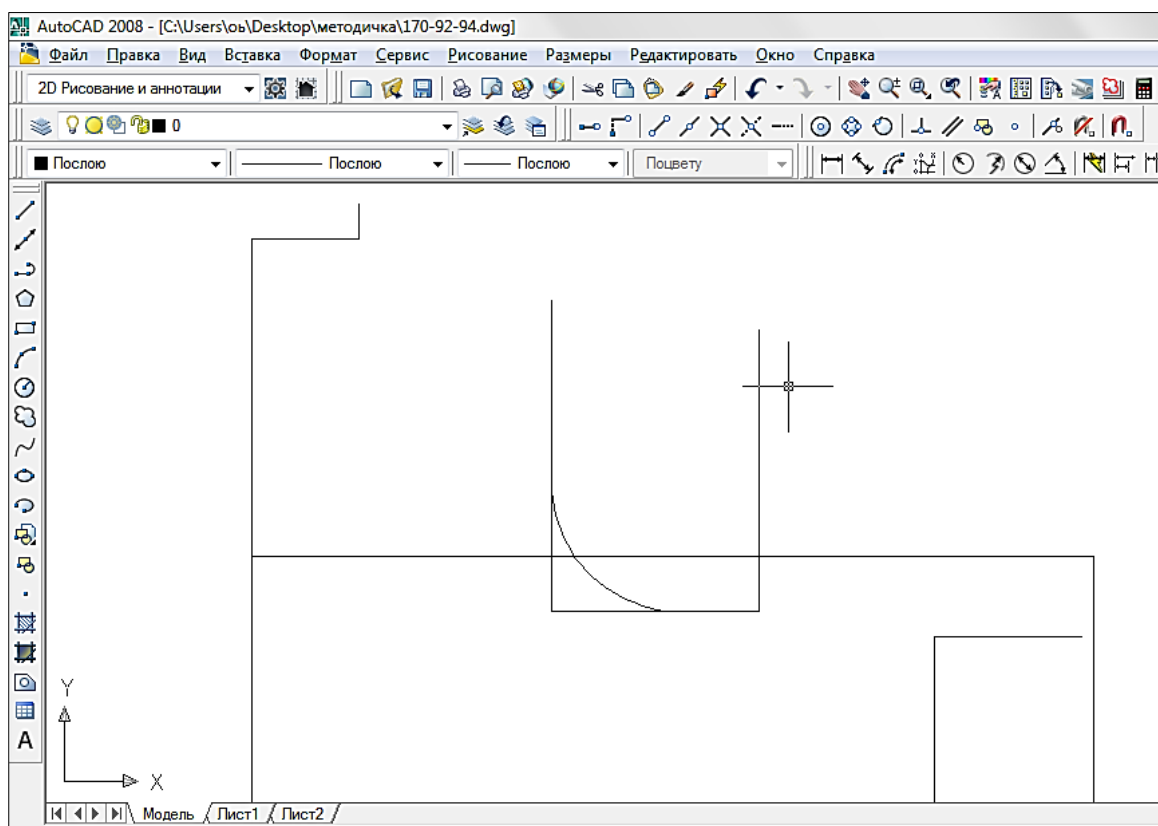


Рисунок 19 – Конечный вид нижней части проймы

2.3 Построение отрезков прямых под углом

Рассмотрим последовательность построения выточки на выпуклость лопаток (рис. 20), из исходных данных для разрабатываемого размера раствор выточки составляет 11^0 , т.е. это величина угла между прямыми $|32_122|$ и $|22_122'|$. Как уже отмечалось ранее, особенностями откладывания прямых под углом в программе AutoCad являются:

- отсчет угла от горизонтали;
- положительное направление угла против часовой стрелки.

Поэтому необходимо откладывать суммарный угол наклона: $\angle(33_32_122) + \angle 11^0$.

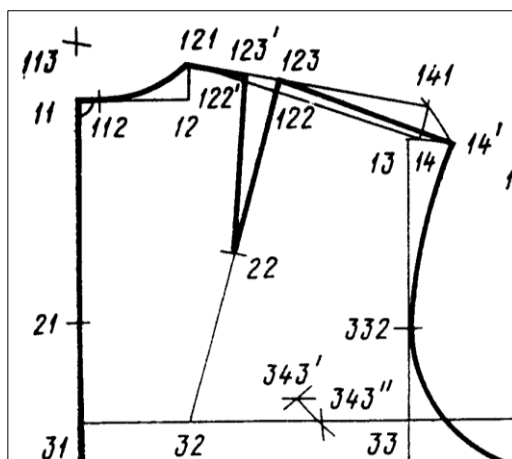


Рисунок 20 – Плечевая выточка

Последовательность построения плечевой выточки:

- выбрать команду «угловой» ;
- указать стороны $\angle(33_32_122)$ (рис. 21);
- выбрать команду «прямая» ;
- с клавиатуры ввести букву «У» для выполнения дополнительной опции – построение прямой под заданным углом;

- ввести значение суммарного угла, в данном случае 83° ;
- указать середину отрезка |32_122| - точка 22 (рис. 22);
- завершить выполнения команды «Esc» (рис. 23).

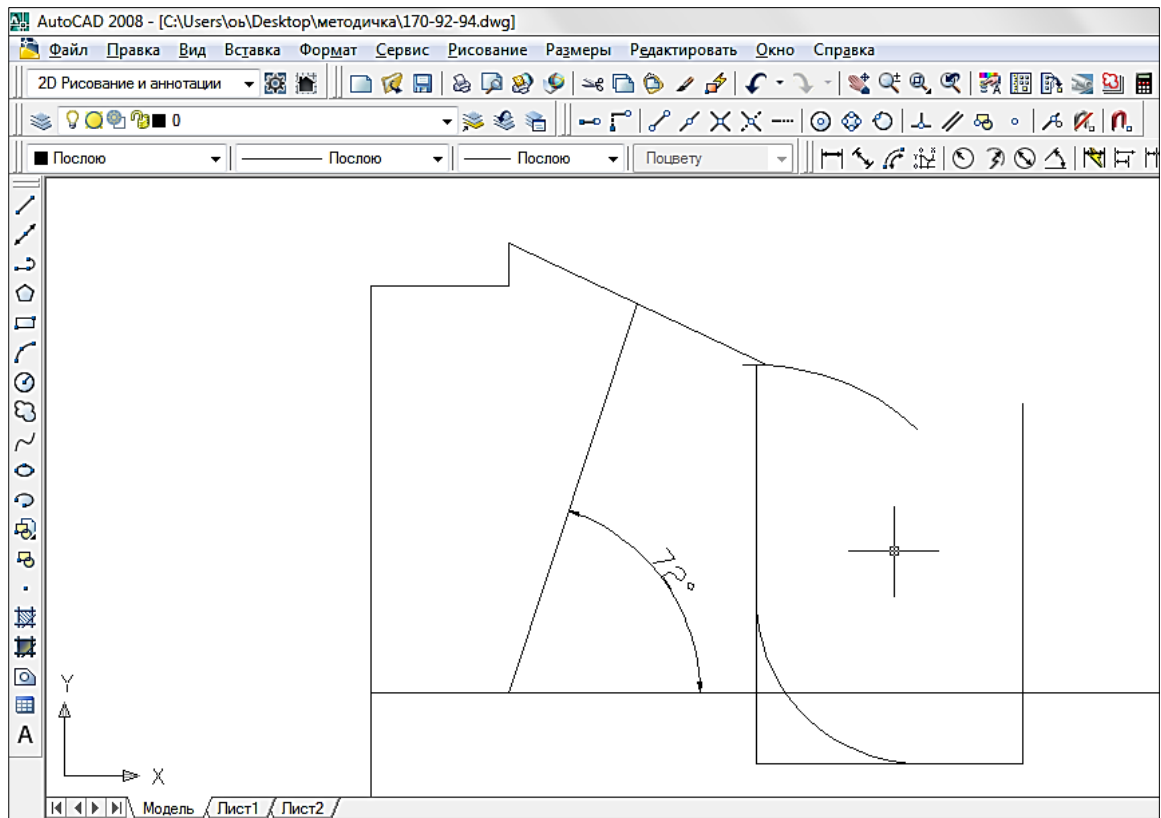


Рисунок 21 – Измерение угла от горизонтали

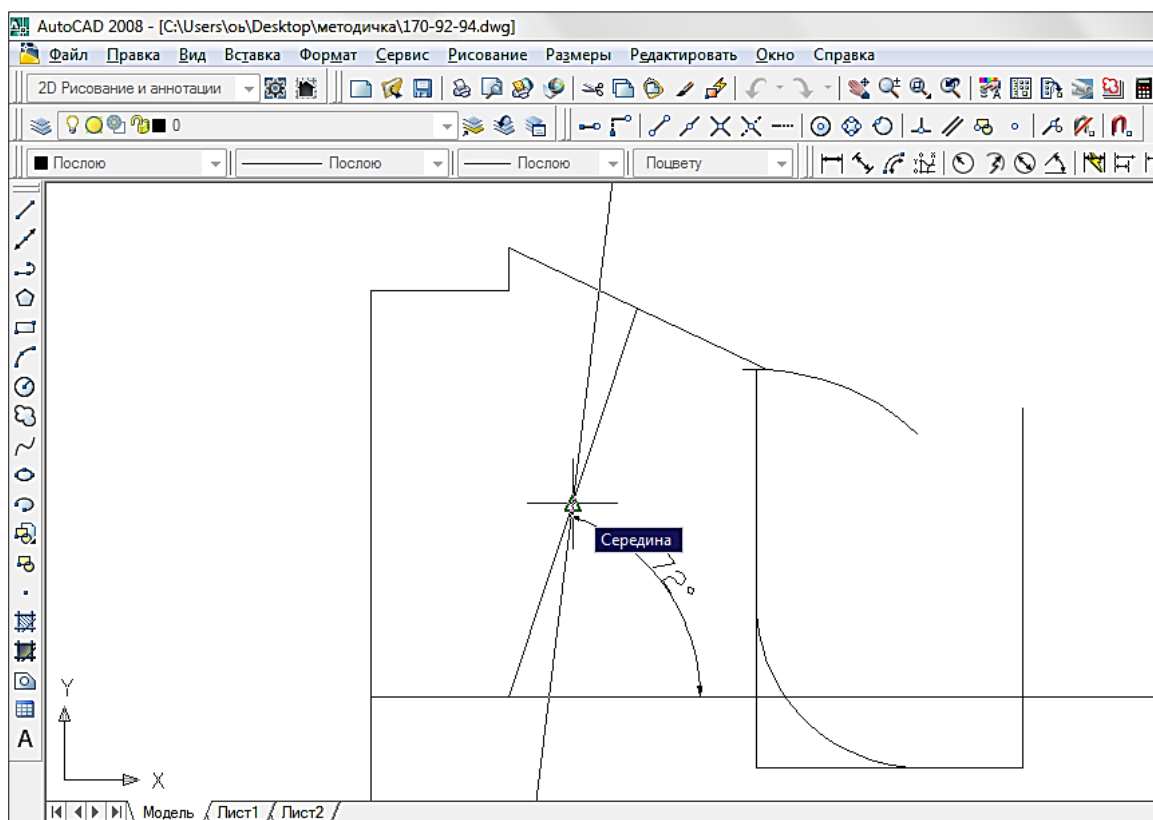


Рисунок 22 – Указание точки прохождения прямой

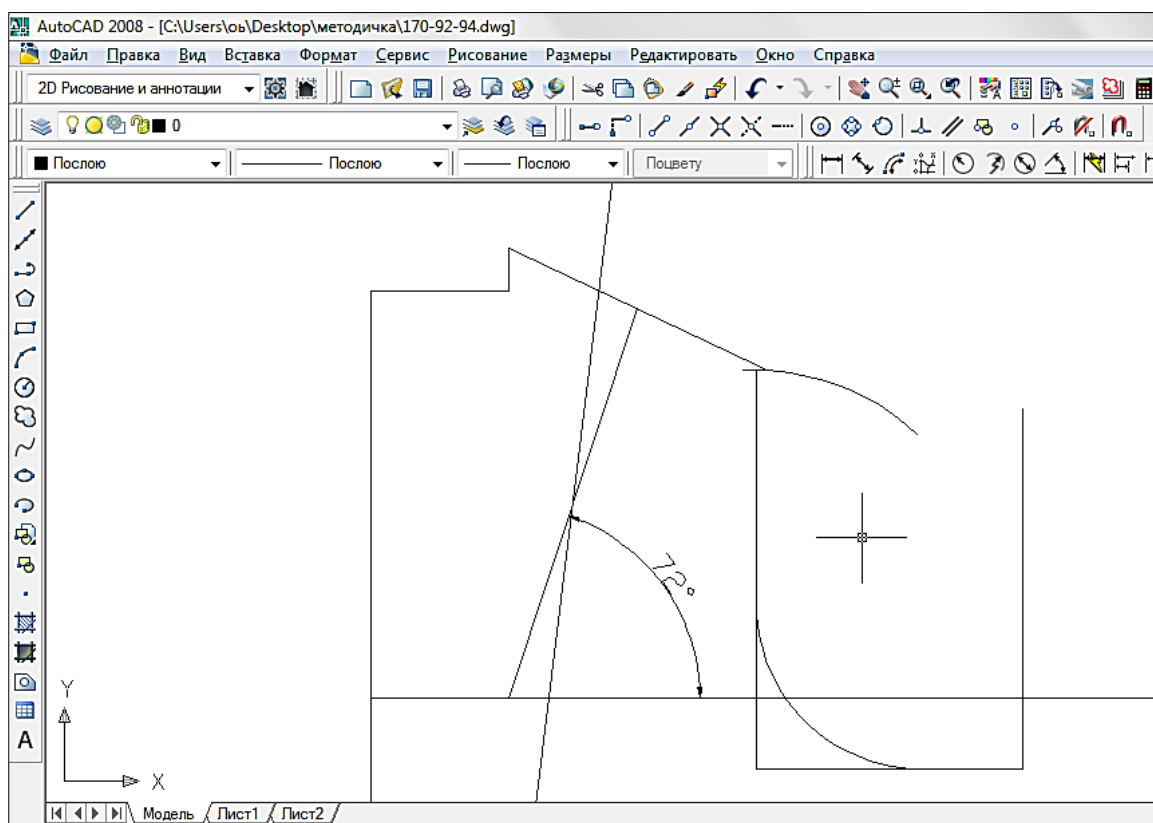


Рисунок 23 – Построенная левая стороны вытачки

2.4 Построение перпендикуляра к наклонной прямой

На чертеже переда (рис. 24) отрезки прямых $|17_372'|$ и $|16_361|$ перпендикулярны $|36_372'|$, но проходят под углом к вертикали, т.е. в данном случае применение режима ОРТО построение не будет возможным.

Перед построением данных прямых необходимо настроить объектную привязку – поставить «галочку»  ☒ Нормаль (см. п. 1.3), включить режим ПРИВ (рис. 25).

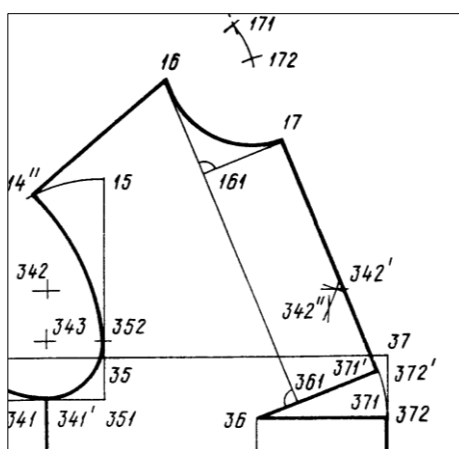


Рисунок 24 – Верхняя часть переда

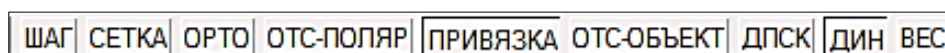


Рисунок 25 – Положение режимов

1 Выбрать команду «отрезок»:

- указать первую точку на предполагаемой высоте горловины переда (рис. 26, рекомендуется указывать точку выше конечного положения);
- подвести перекрестье курсора к прямой $|36_372'|$ и щелкнуть ЛКМ при «загорающейся привязке»;
- закончить выполнение команды – «Esc».

Аналогичным образом строится перпендикуляр $|17_161|$.

2 Перпендикулярная прямая построилась в произвольном месте (рис. 27), поэтому нужно скопировать данную прямую в заданные точки, а именно: 36 и 372’:

- выделить прямую;
- выбрать команду «копировать» ;
- нажать Enter;
- указать базовую точку копирования – основание перпендикуляра (рис. 28);
- щелчком ЛКМ указать точки для копирования: сначала 361 и 372’ (рис. 29).

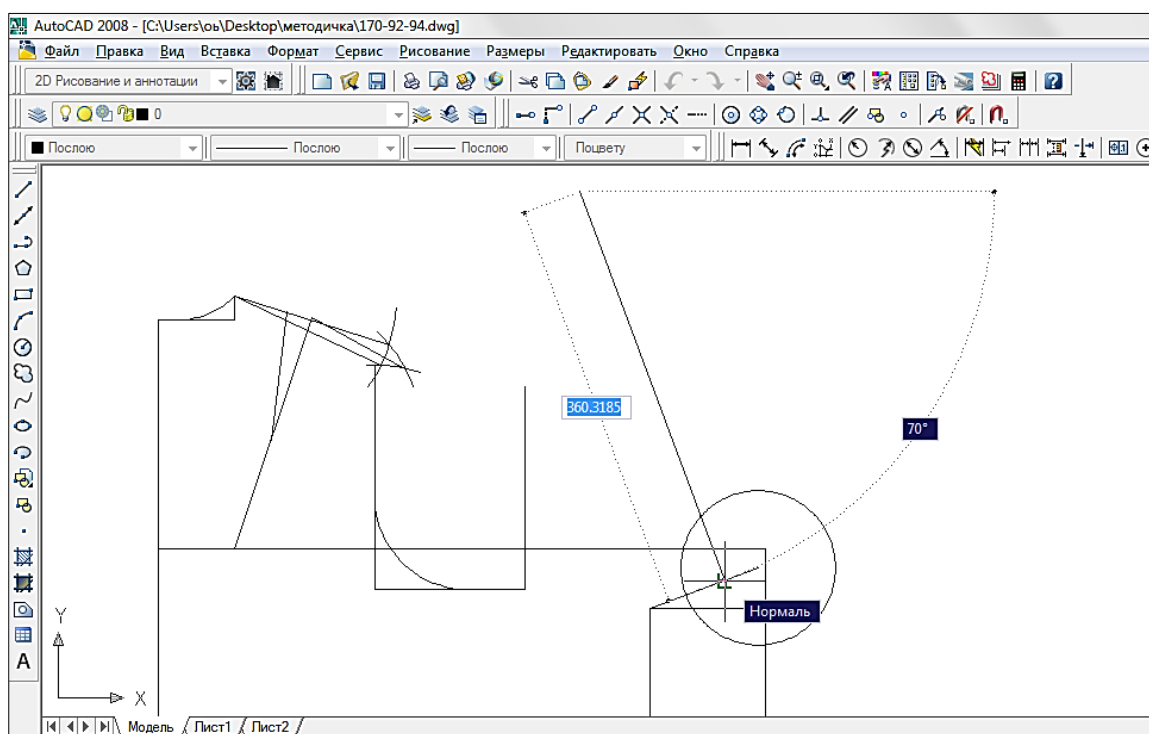


Рисунок 26 – «Загорающаяся» привязка – нормаль

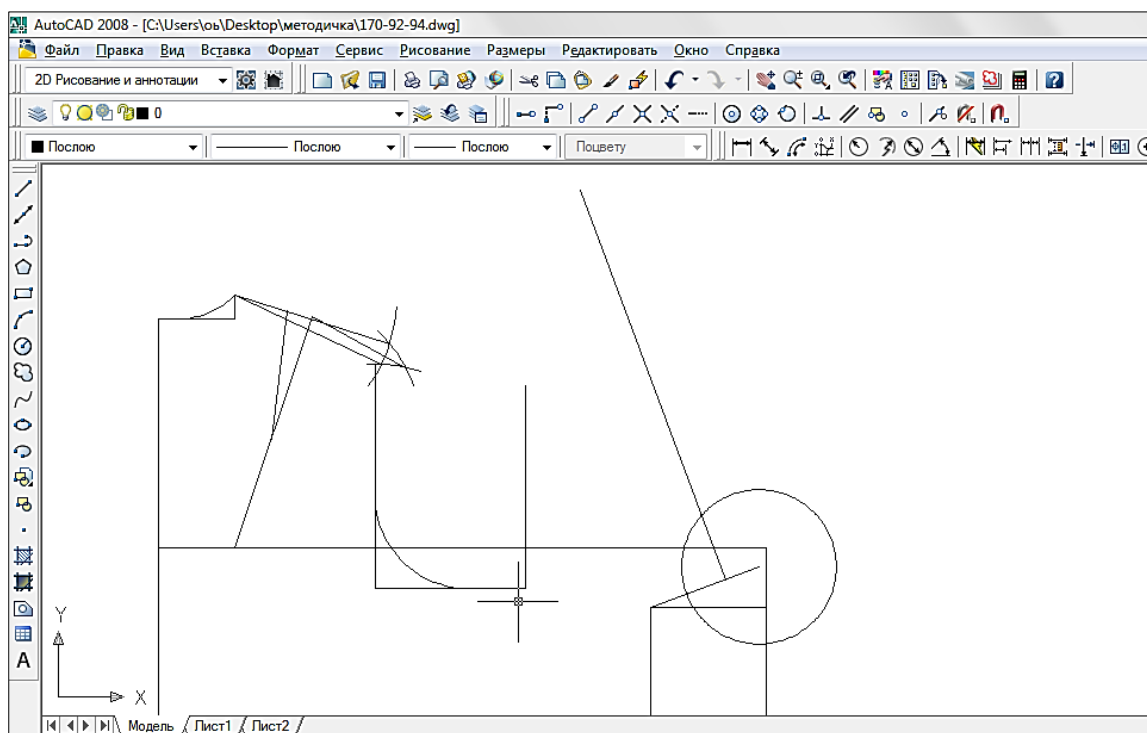


Рисунок 27 – Построение перпендикулярной прямой

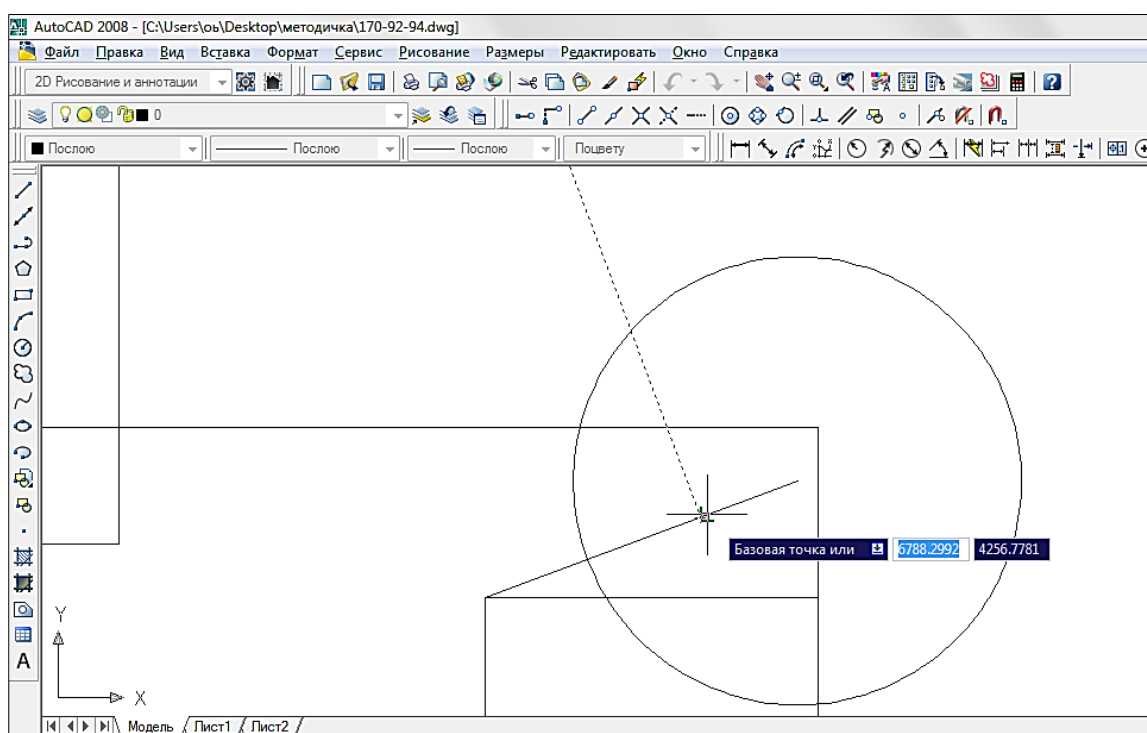


Рисунок 28 – Выбор базовой точки копирования

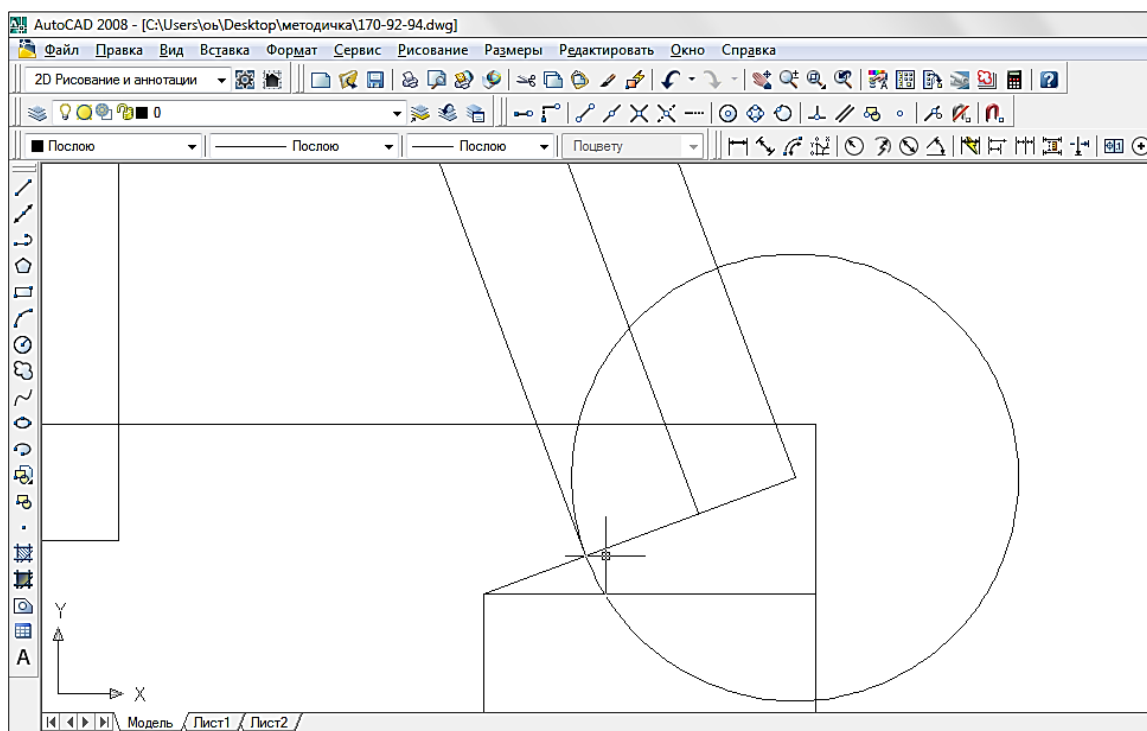


Рисунок 29 – Скопированные прямые

3 Удалить вспомогательную прямую и окружность (определяющую точку 361):

- выделить прямую и окружность (рис. 30);
- нажать клавишу Del (рис. 31).

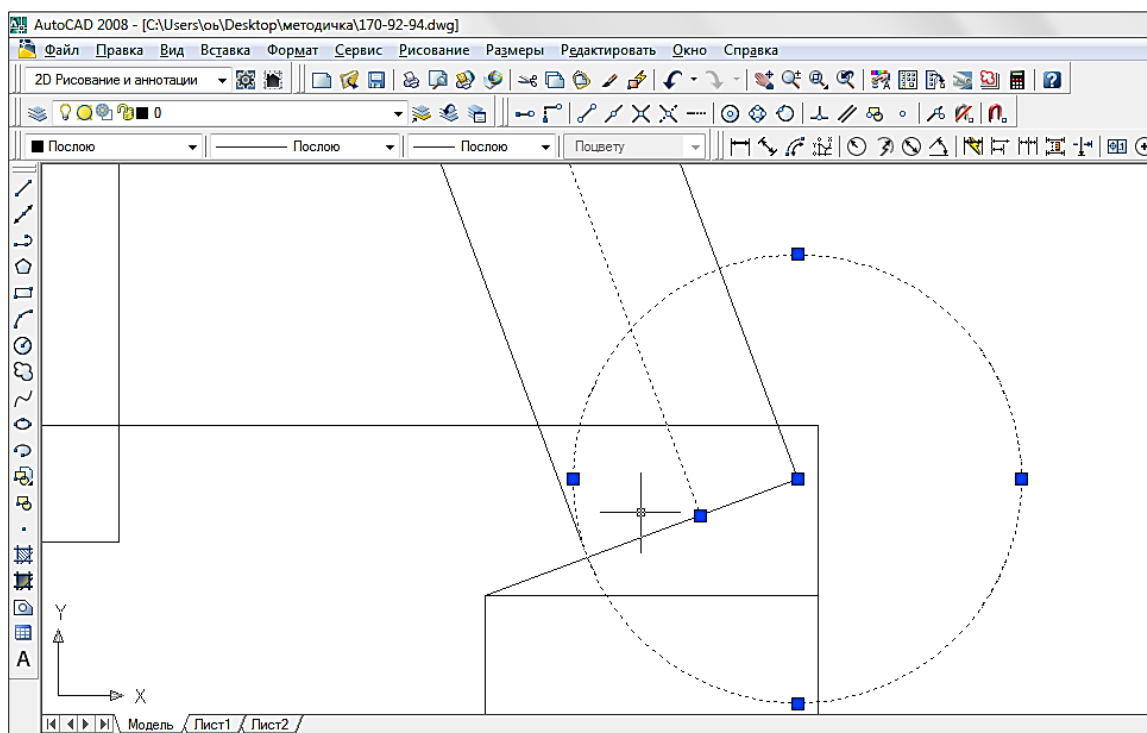


Рисунок 30 – Выделение вспомогательных объектов

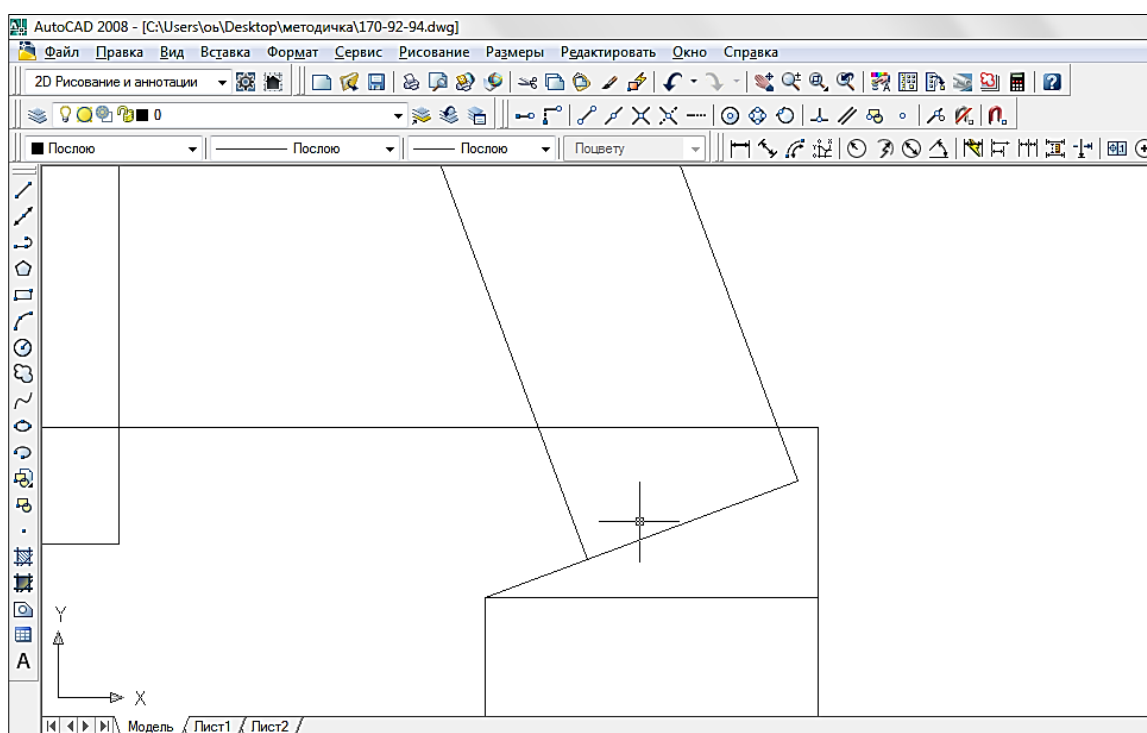


Рисунок 31 – Удаление вспомогательных объектов

2.5 Откладывание отрезков, промеренных по чертежу на примере откладывания раствора плечевой вытачки

Частыми приемами при построении различных чертежей являются откладывание отрезков прямых, длины которых взяты непосредственно с самого чертежа, так, например, перенос раствора плечевой вытачки, отрезок $|122_122'|$, на дугу – $\cup(331_13)$ (рис. 32). На практике используется циркуль, аналогом которого в программе AutoCad (см. табл. 1) является команда «круг».

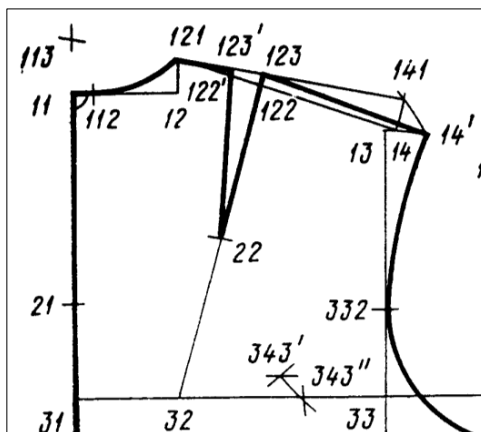


Рисунок 32 – Плечевая вытачка

Таким образом, последовательность действий:

1) ограничить раствор вытачки окружностью:

- выбрать команду «круг» ;
- указать центр окружности – точка 122' (рис. 32, 33);
- указать точку, задающую величину радиуса – 122 (рис. 34);

2) перенести окружность на дугу:

- выделить окружность (рис. 35);
- выбрать команду переместить ;
- указать базовую точку перемещения – центр окружности – точка 122' (рис. 36);

- указать вторую – конечную точку перемещения – 14 (рис. 37, 38).

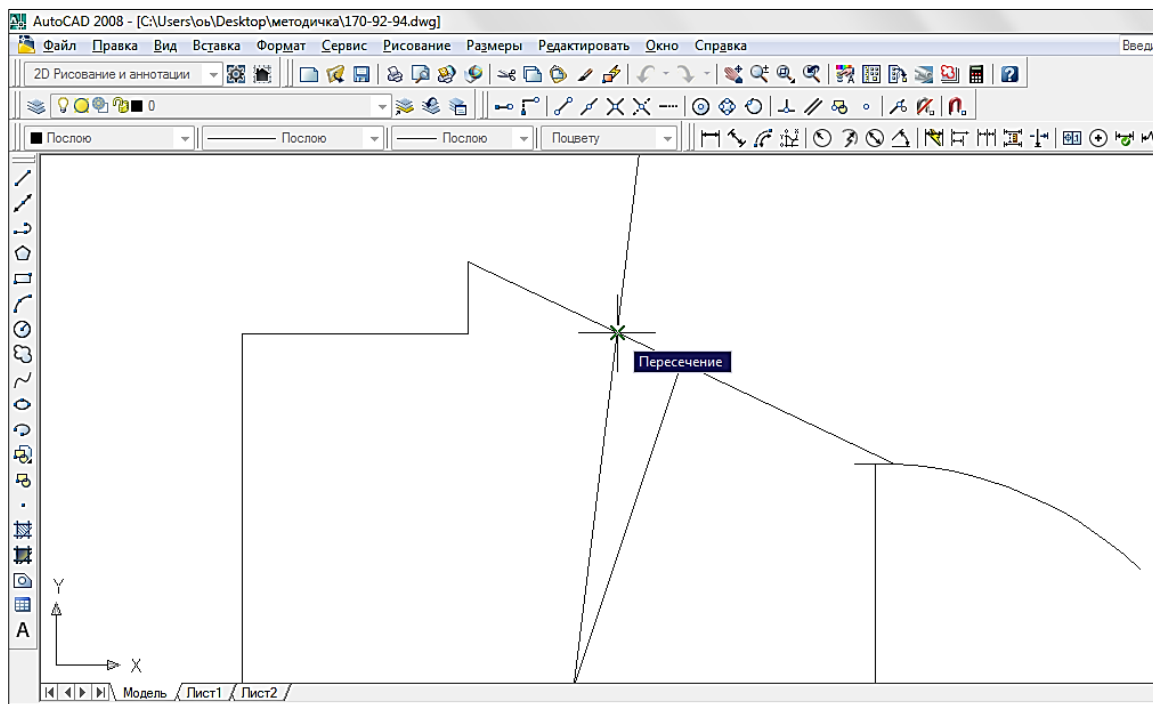


Рисунок 33 – Указание центра окружности

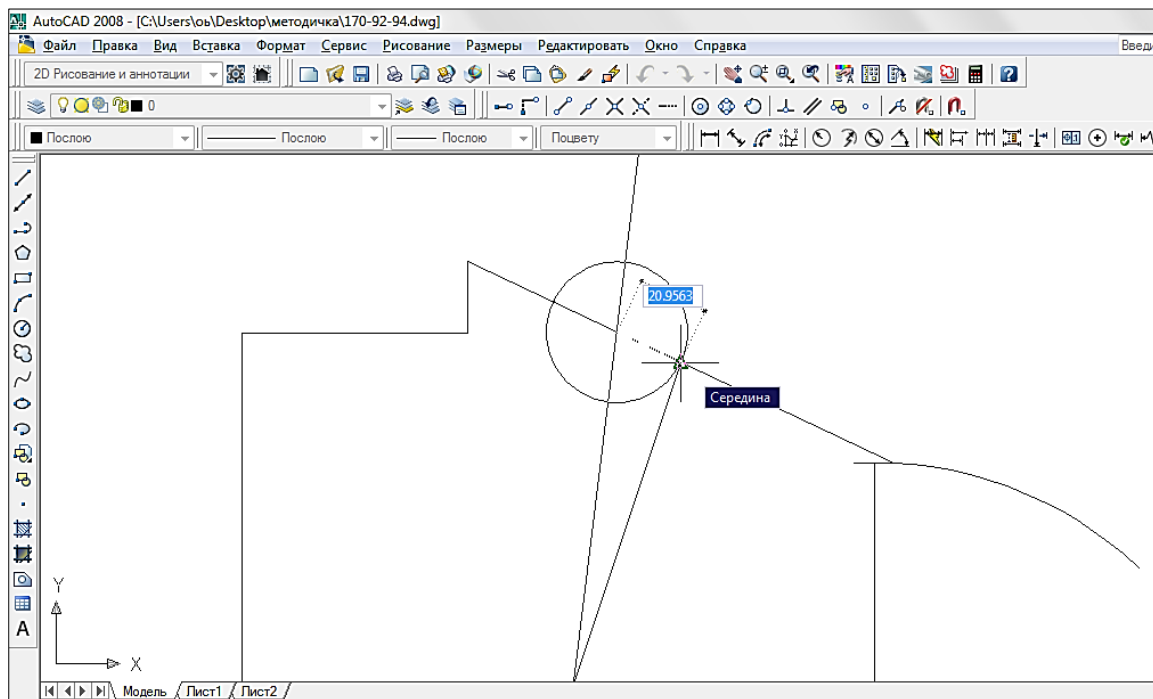


Рисунок 34 – Задание радиуса окружности

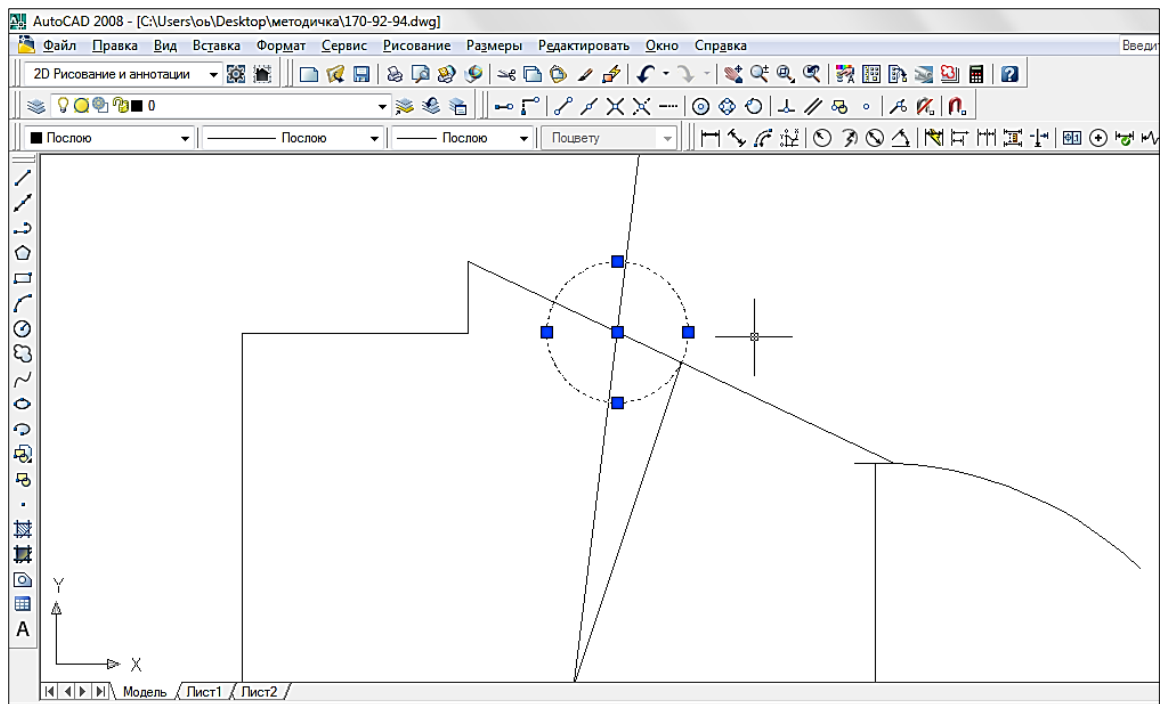


Рисунок 35 – Выделение окружности

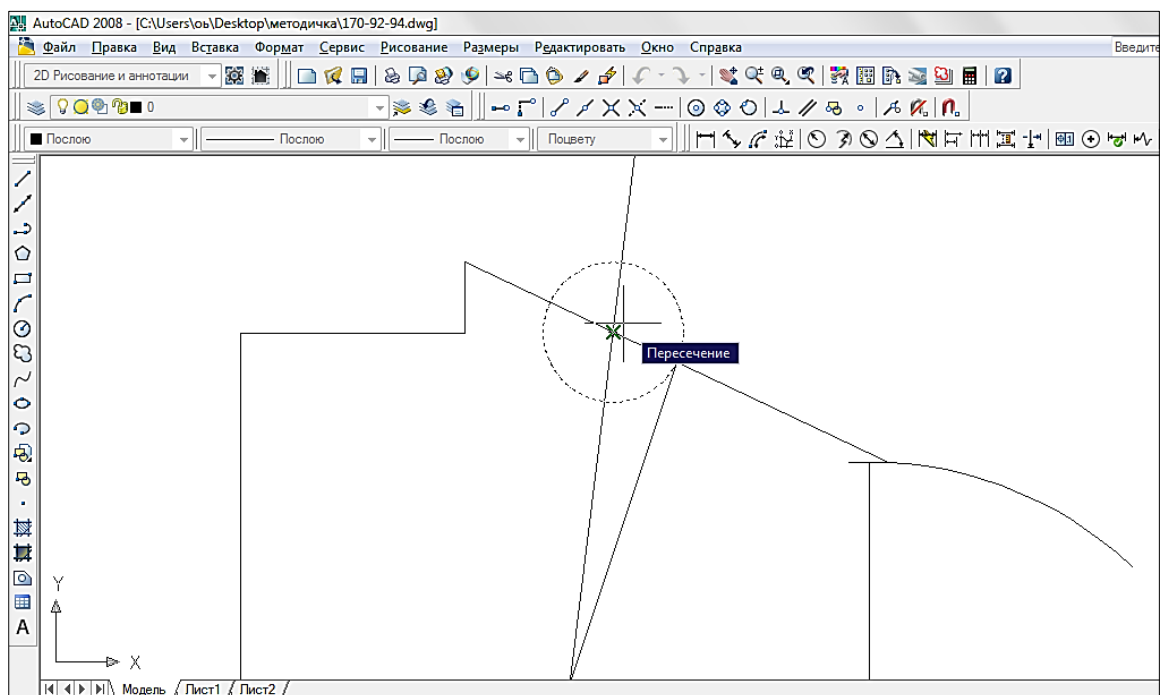


Рисунок 36 – Выбор базовой точки перемещения окружности

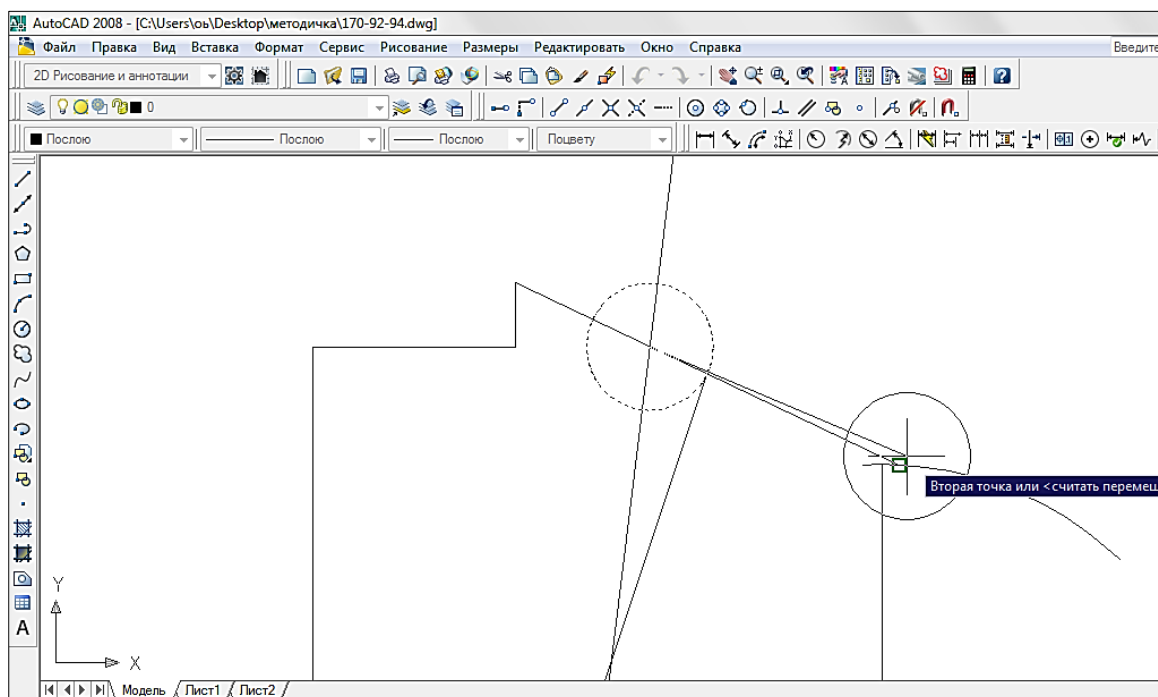


Рисунок 37 – Указание конечной точки перемещения

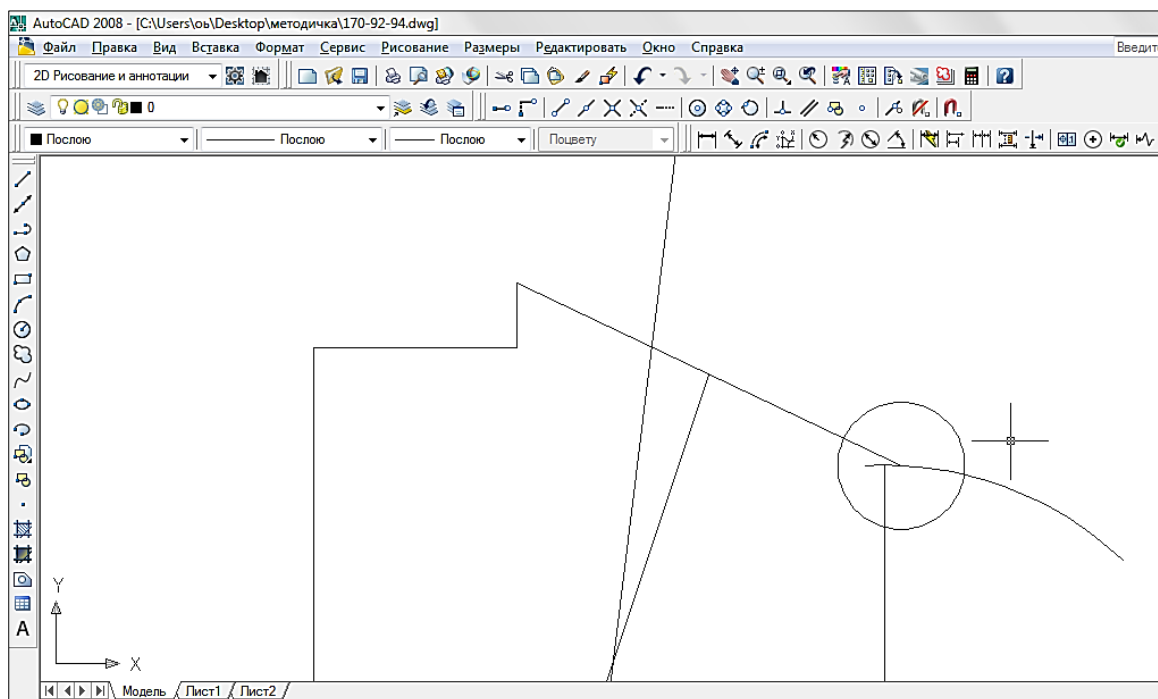


Рисунок 38 – Конечный результат по откладыванию раствора плечевой выточки по дуге

2.6 Построения «циркулем» – применение команды «круг»

В процессе построения чертежей конструкций одежды требуется откладывать отрезки путем дуговых засечек на прямых, получать искомые точки в результате пересечения двух дуг окружностей разного радиуса и т.д. Рассмотрим пример использования команды «круг», а также и принцип работы команды «удлинить», при построении нагрудной вытачки.

1 Построить первую окружность из точки 36 радиусом $|36_{-}371|$:

- выбрать команду «круг» ;
- указать центр окружности – точка 36 (рис. 39);
- указать точку, задающую величину радиуса – 372 (рис. 40);

2 Аналогично построить вторую окружность из точки 36 радиусом $|36_{-}371|$ (рис. 41).

3 Построить точку 372' (пересечение дуг двух окружностей):

- выбрать команду «круг» ;
- указать центр окружности – точка 372;
- набрать с клавиатуры величину отрезка $|372_{-}372'|$;
- нажать Enter (рис. 41).

4 Соединить стороны вытачки. Выбрать команду «отрезок»:

- указать первую точку – 36;
- указать вторую точку 372';
- закончить выполнение команды – Esc (рис. 42).

5 Удлинить стороны вытачки:

- выбрать команду «удлинить» ;
- «Выберите граничные кромки...» - указать окружность радиуса $|36_{-}372|$ (рис. 43);
- нажать Enter;

- «Выберите удлиняемый объект или» щелкнуть по верхней правой части окружности (рис. 44);
- завершить выполнение команды – Esc (рис. 45).

6 Удалить вспомогательные окружности:

- выделить все окружности (рис. 46);
- нажать клавишу Del (рис. 47).

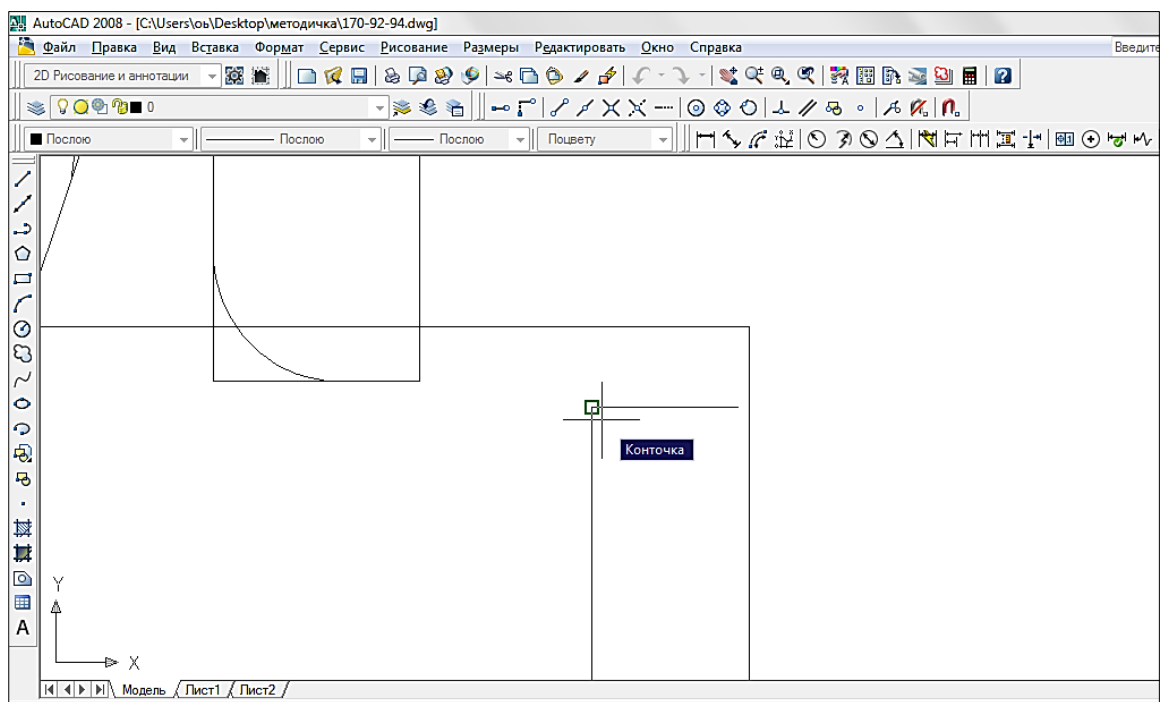


Рисунок 39 – Указание центра окружности

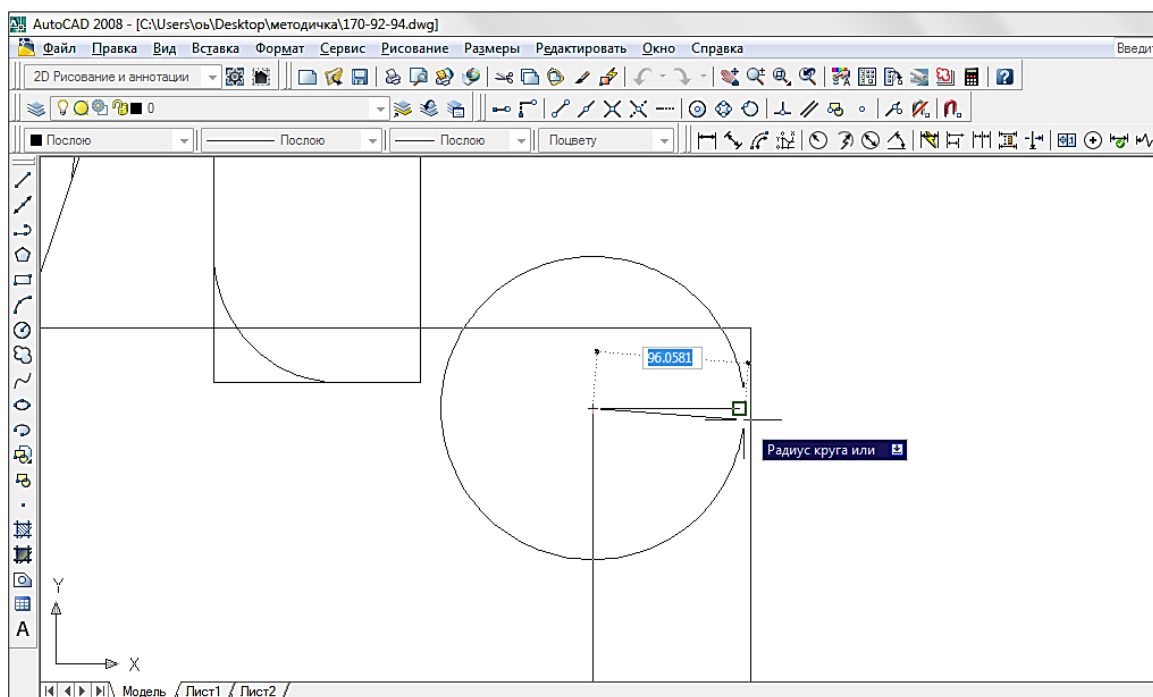


Рисунок 40 – Указание радиуса окружности

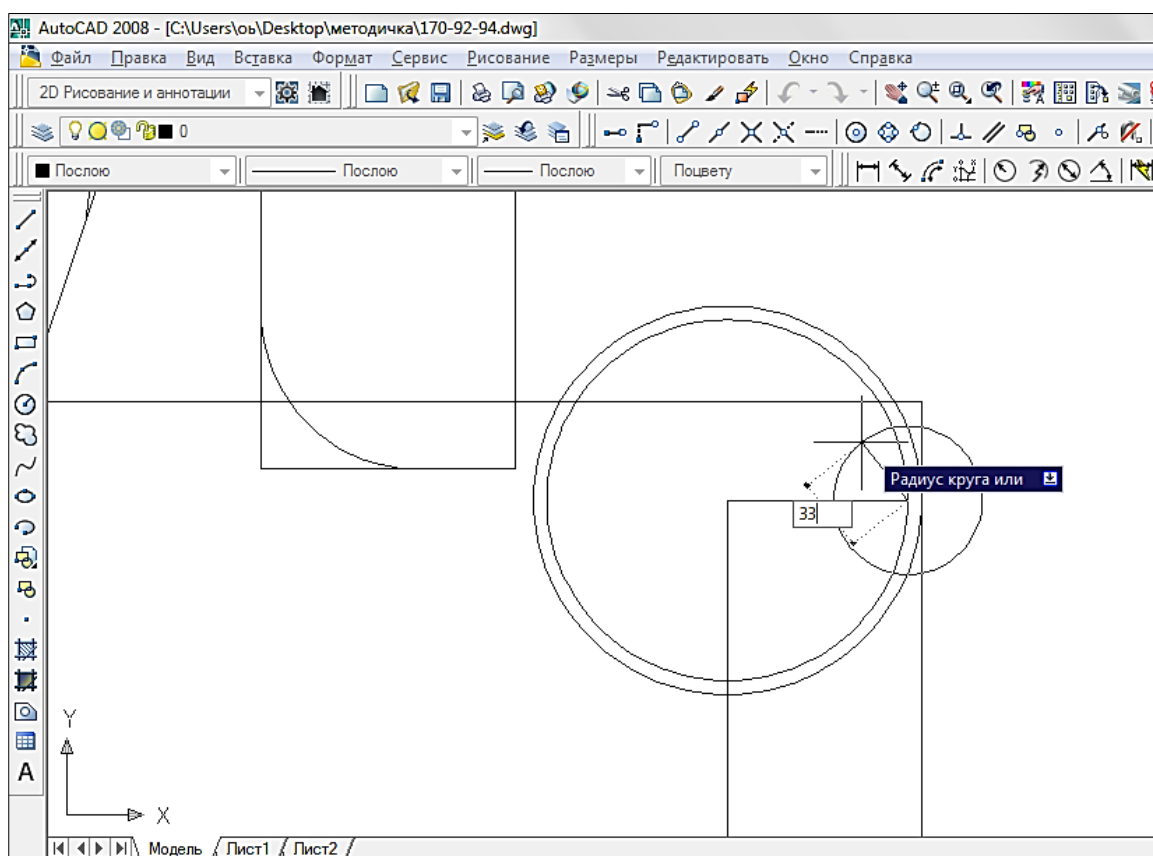


Рисунок 41 – Задание радиуса окружности с клавиатуры

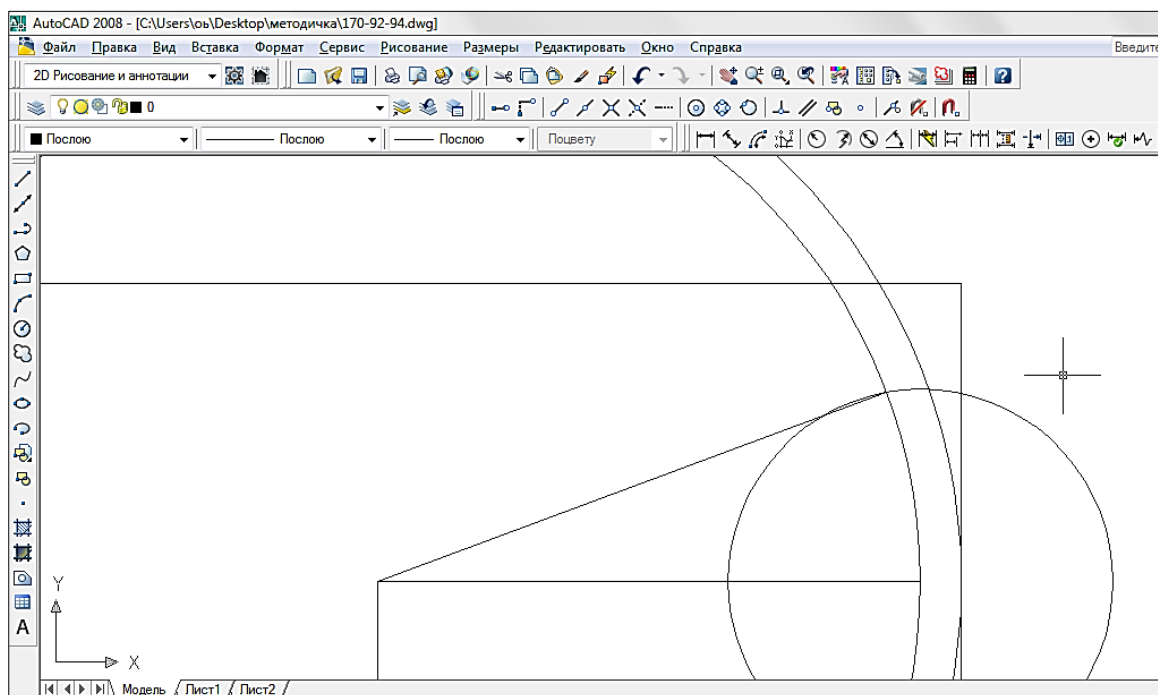


Рисунок 42 – Отрезок прямой для оформления нагрудной вытачки

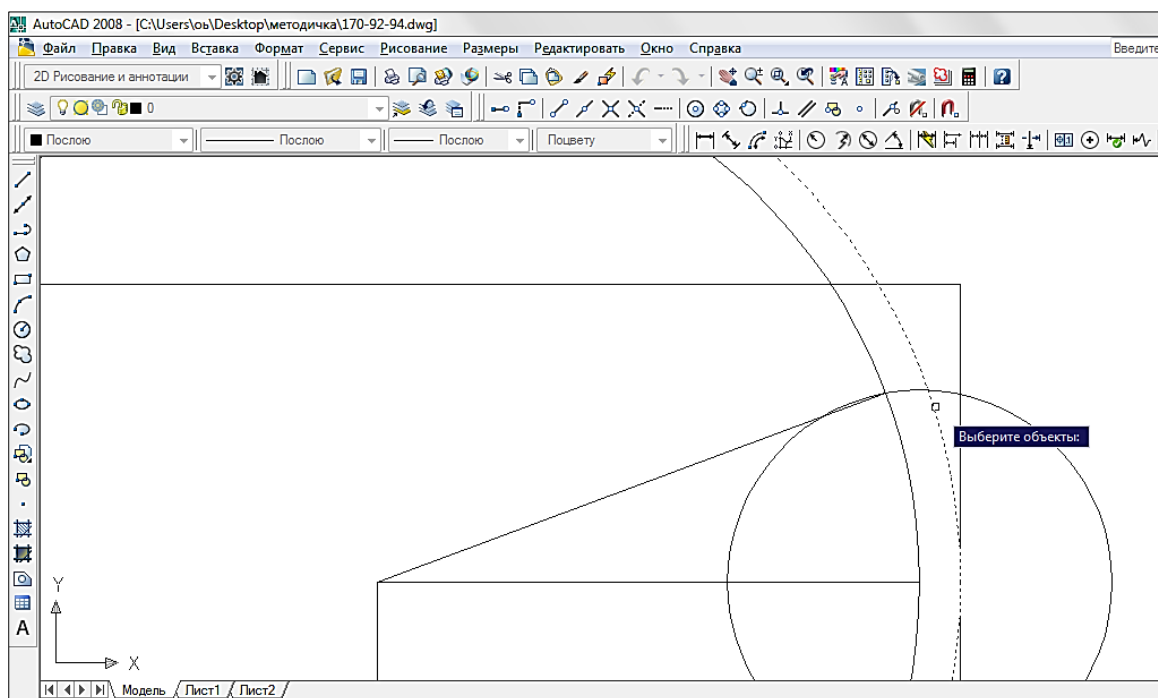


Рисунок 43 – Указать границу удлинения

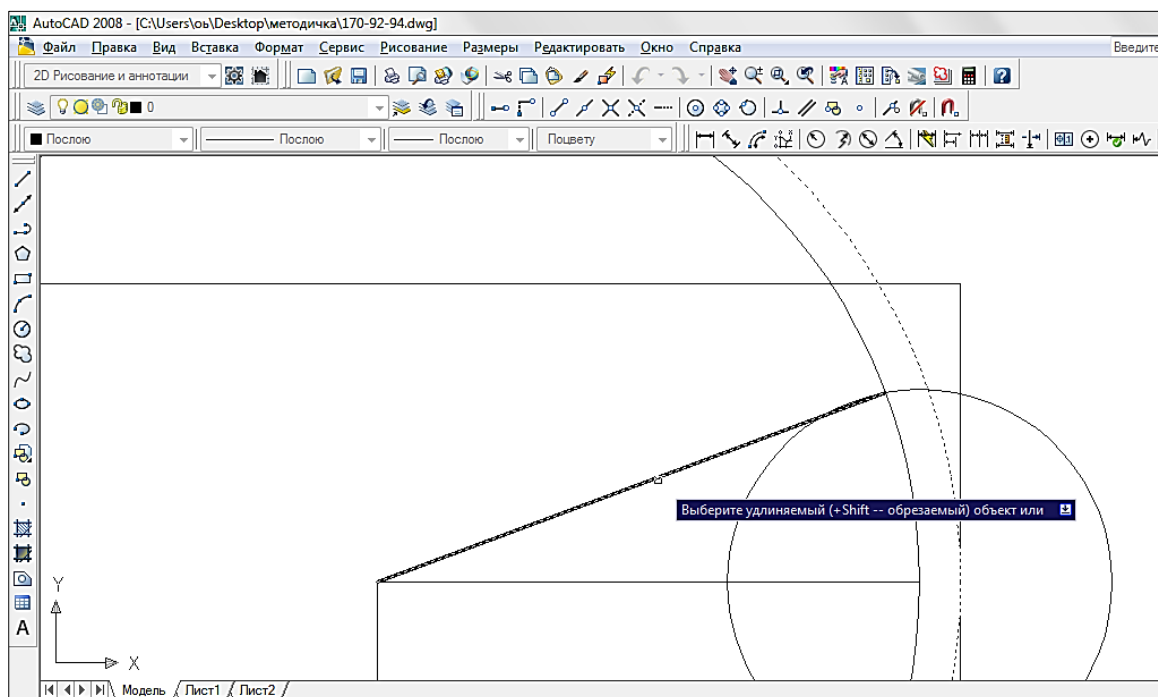


Рисунок 44 – Указать удлиняемый объект

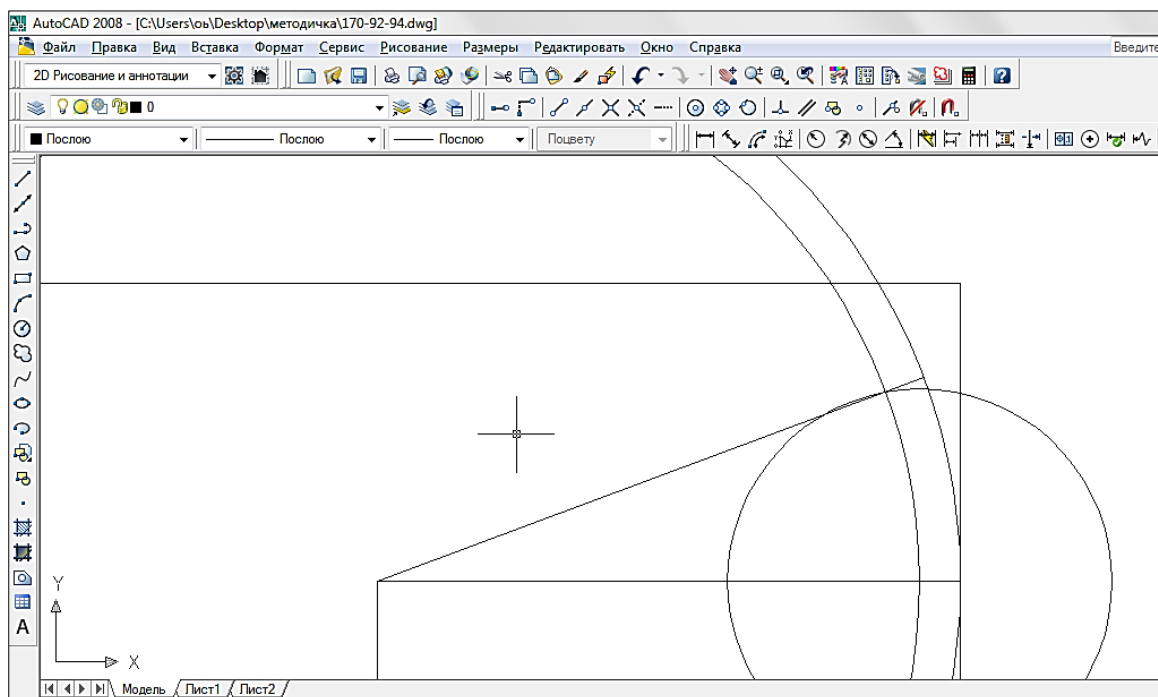


Рисунок 45 – Удлиненная сторона выточки

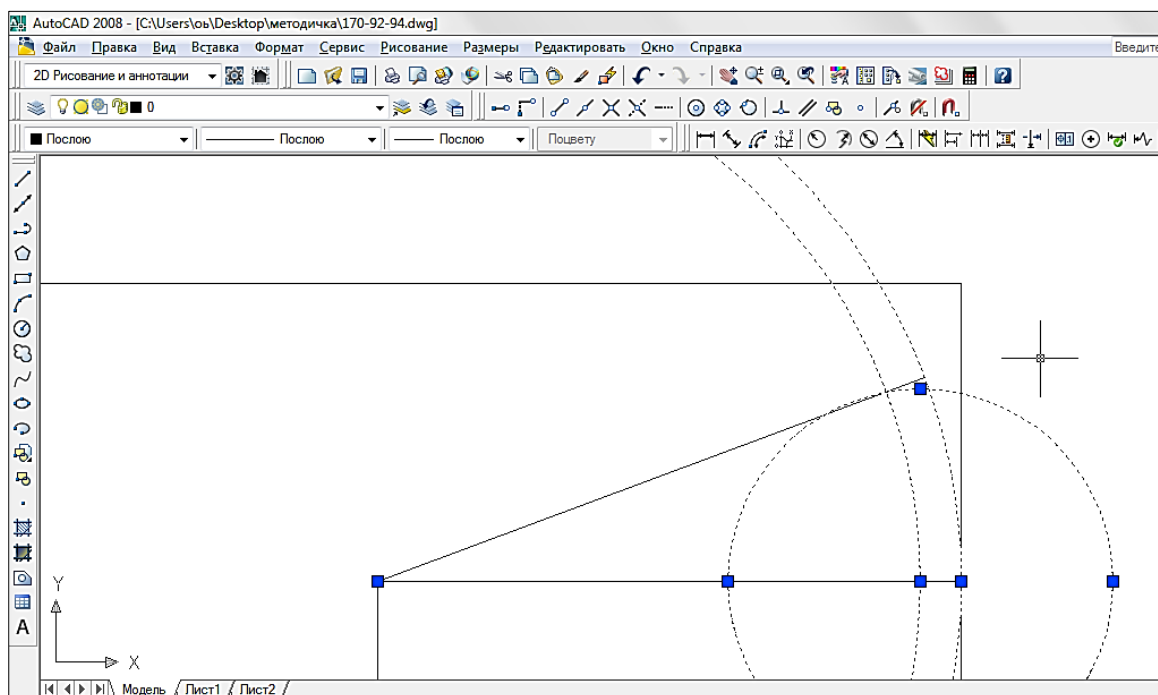


Рисунок 46 – Выделение и удаление вспомогательных объектов

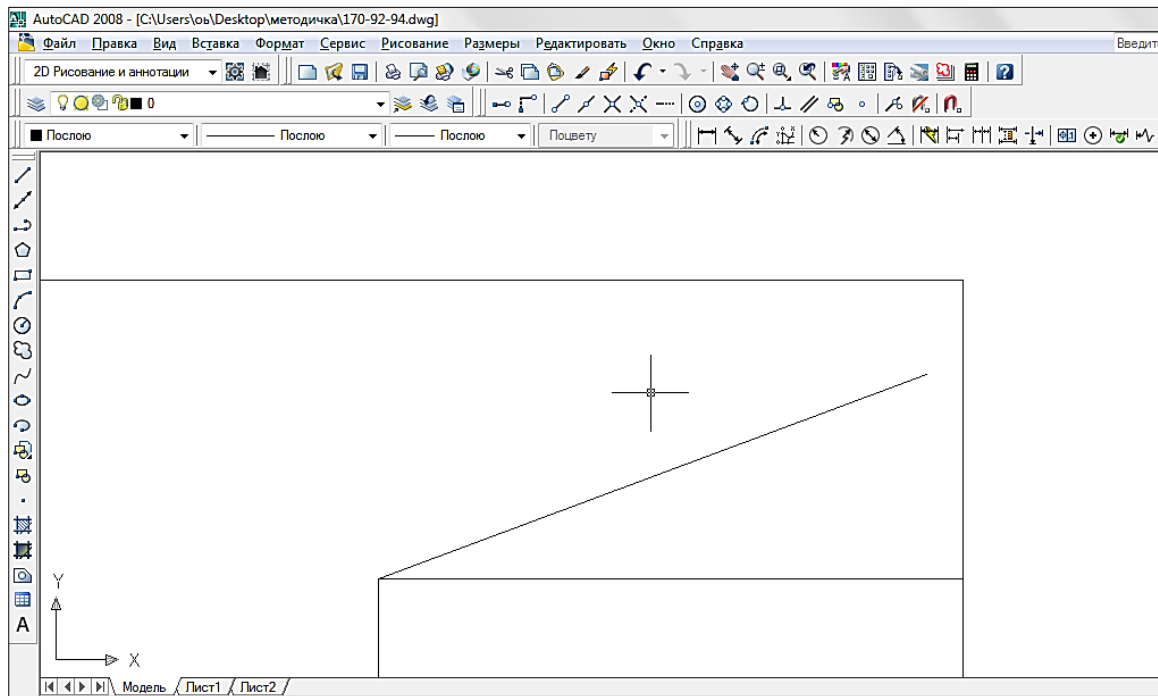


Рисунок 47 – Оформленная нагрудная вытачка

3 ТЕХНИКА КОНСТРУКТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ В СРЕДЕ AUTOCAD

Основные приемы конструктивного моделирования (КМ):

- изменение формы горловины и конфигурации опорной поверхности;
- построение дополнительных деталей или частей изделия (карманы, борт, застежка и т.д.);
- проведение вертикальных и горизонтальных членений деталей (средние линии, боковые срезы, рельефы, подрезы, линия талии, кокетки);
- перевод вытачек;
- параллельное и коническое разведения деталей;
- построение воротников;
- построение рукавов различных покроев.

Все приведенные выше приемы конструктивного моделирования деталей одежды для получения последующей модельной конструкции выполняются в программе AutoCad в виртуальном режиме с применением аналоговых инженерных инструментов (см. табл. 1). Техника построения прямых, дуг схожа с алгоритмами, составленными в разд. 2. Рассмотрим принципы параллельного и конического разведений, перевод вытачек.

3.1 Полный перевод вытачки с использованием слоев

1 Создать новый слой:

- вызвать диспетчер слоев (*рис. 48*);
- создать слой и задать его свойства (*рис. 49*).

2 Подготовительный этап:

- провести линию нового раскрытия вытачки и промерить величину раствора в градусах (точность угловых размеров до сотых см. п.) (*рис. 50*);
- выделить сегмент для перевода (*рис. 51*);
- скопировать на свободное место чертежа;
- обрезать выступающие линии.

3 Перенести в созданный слой, в данном случае «КМ»:

- выделить сегмент;
- щелкнуть по белому окну диспетчера слоев и в падающем списке щелкнуть по надписи «слой КМ» (*рис. 52*).

4 Перенести сегмент на чертеж (*рис. 53*), при этом за базовую точку перемещения для точного совмещения выбрать опорную точку чертежа, т.е. вершины углов – крайние точки.

5 Поворот сегмента для перевода вытачки:

- выделить сегмент для поворота, поочередно выделить все красные линии;
- выбрать команду «повернуть» ;
- щелчком лкм указать базовую точку поворота – вершина вытачки;
- с клавиатуры задать численное значение угла с учетом знака поворота;
- нажать Enter (*рис. 54*).

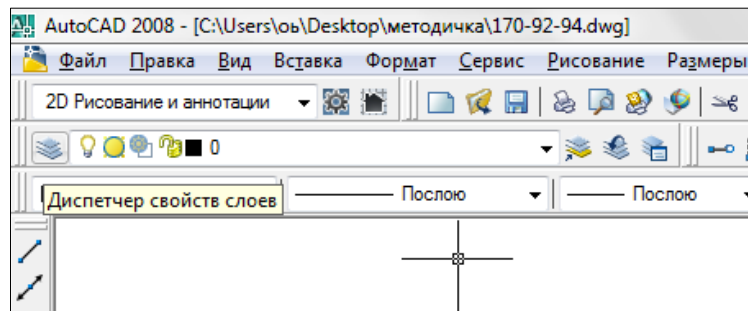


Рисунок 48 – Окно диспетчера слоев

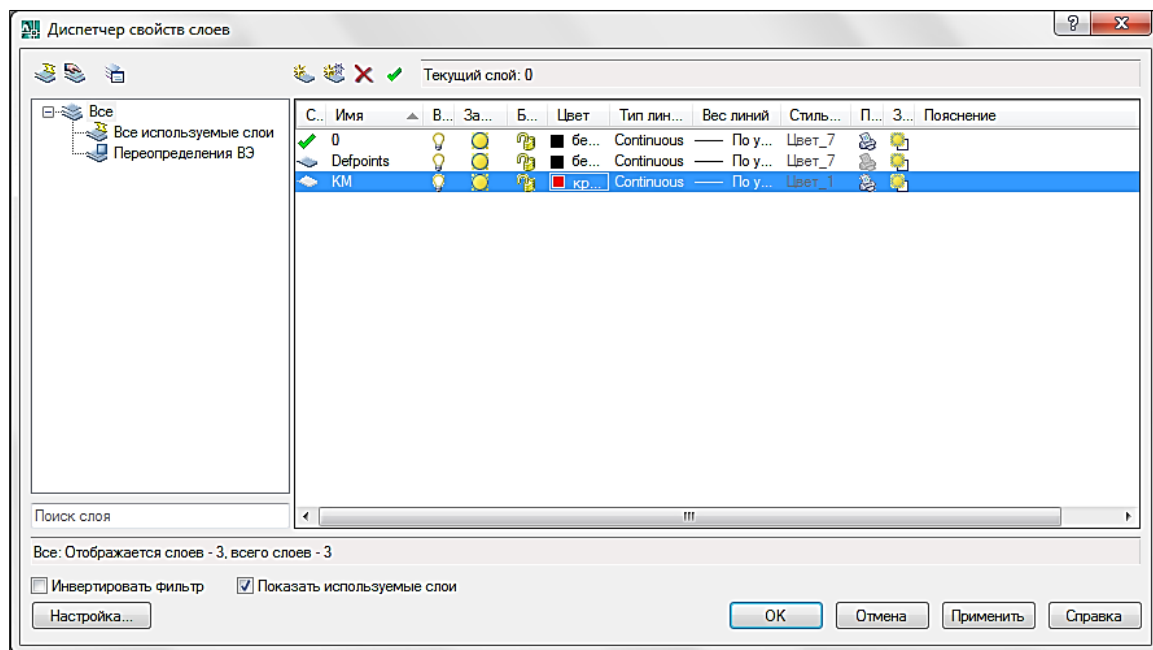


Рисунок 49 – Создание нового слоя

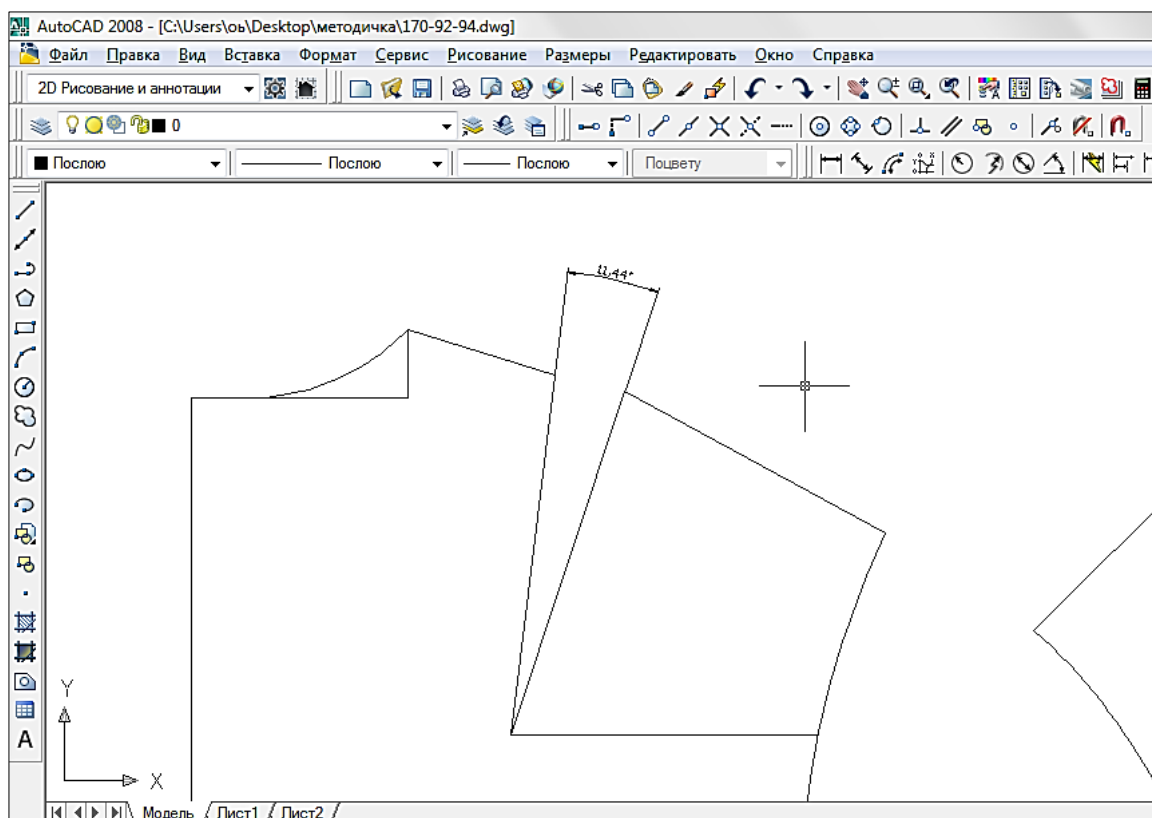


Рисунок 50 – Измерение раствора плечевой выточки

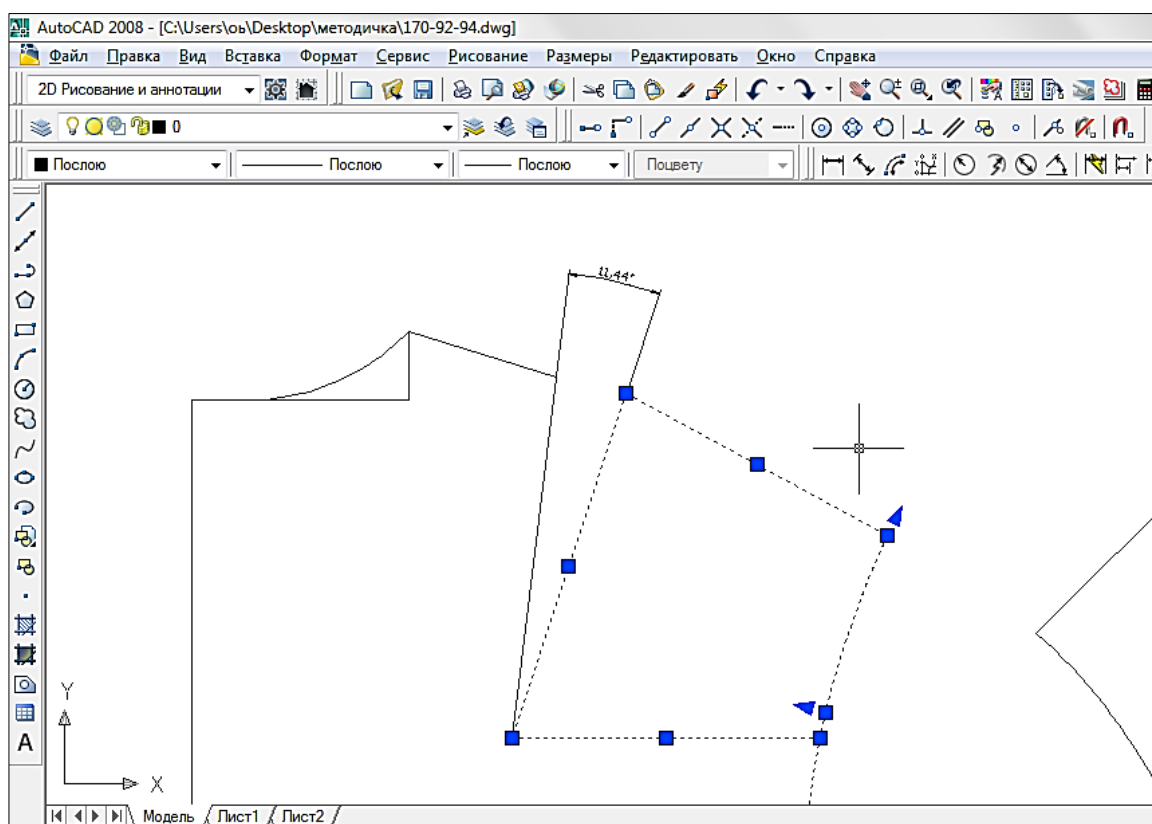


Рисунок 51 – Выделение сегмента для КМ

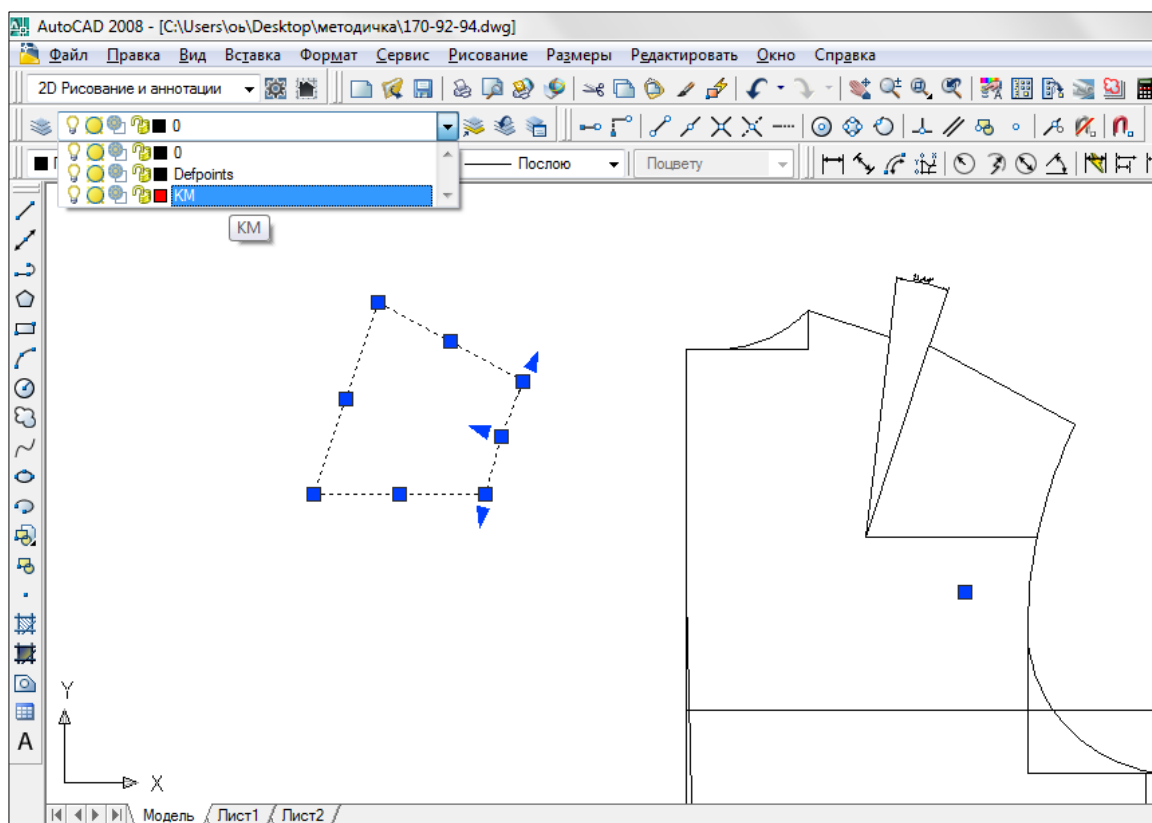


Рисунок 52 – Копирование сегмента на свободное поле чертежа

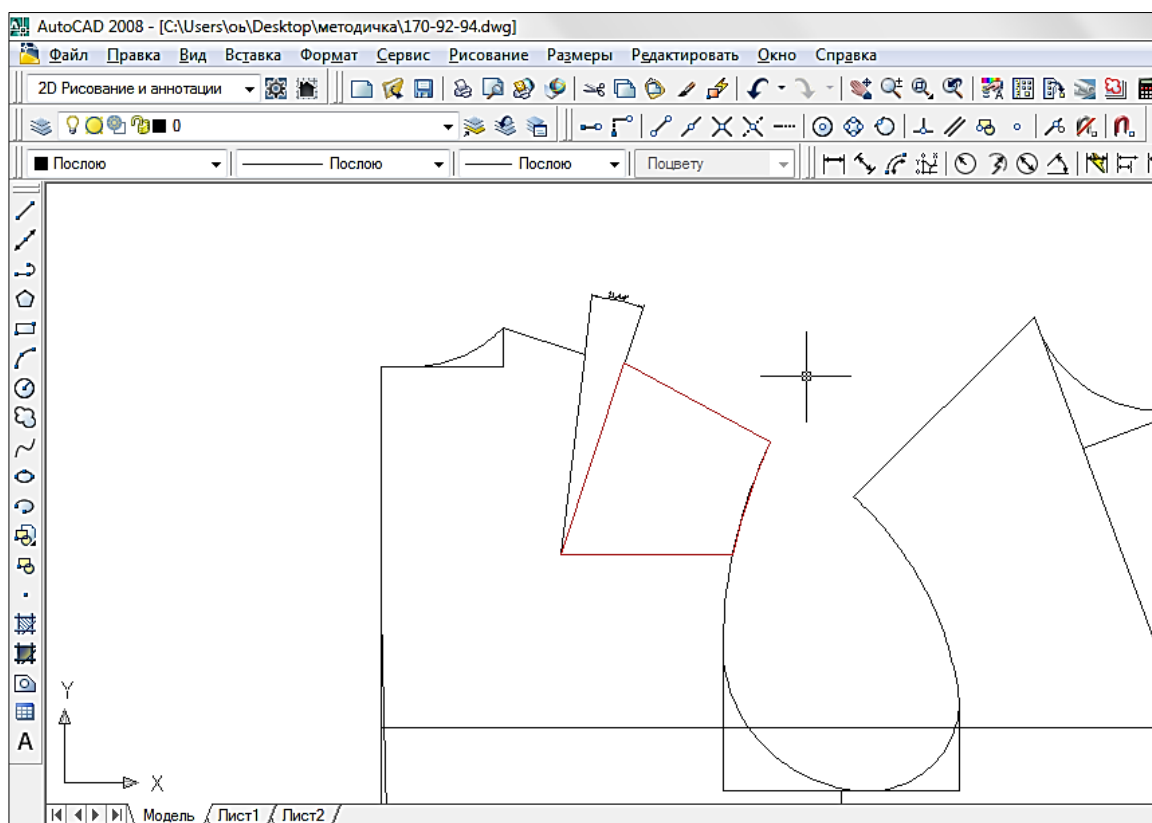


Рисунок 53 – Оформленный сегмент на чертеже

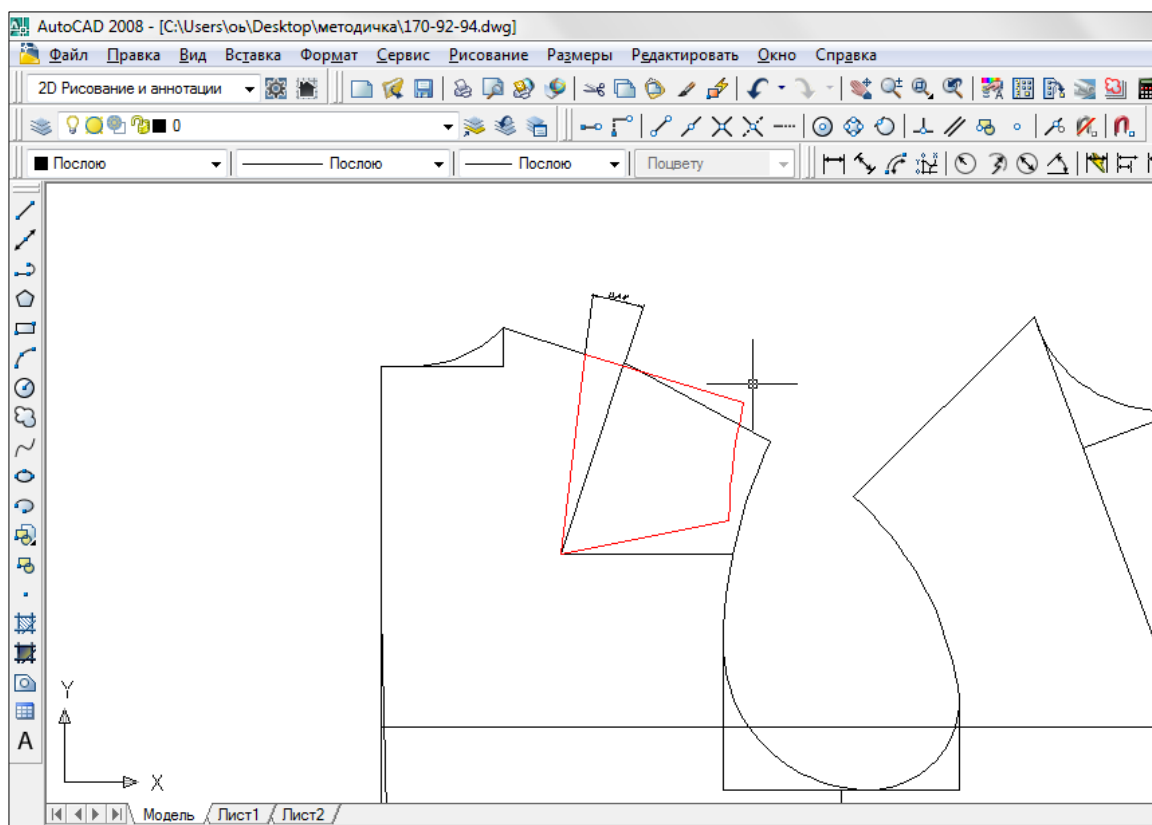


Рисунок 54 – Поворот сегмента с полным переводом раствора вытачки

3.2 Коническое разведение

Примером конического разведения может служить баска юбки. При построении МК баски от базы юбки требуется развести верхнюю часть юбки по линии низа на заданную величину. Таким образом, последовательность действий аналогична переводу вытачки, за исключением некоторых особенностей при переходе от величины разведения в «см» к «градусам».

1 Создать новый слой «КМ баска»:

- вызвать диспетчер слоев;
- создать слой и задать его свойства;
- сделать его «активным» (напротив названия слоя – зеленая галочка).

2 Подготовительный этап:

- начертить линию низа баски;
- нанести линии разведения;
- скопировать деталь баски в слой «КМ_баска» (рис. 55).

3 Разорвать линию низа баски в точка разведения:

- выбрать команду «разорвать в точке» ;
- первый щелчок – указать линию низа (рис. 56);
- второй щелчок – указать точку разрыва (повторить команду для разрыва во всех точках) (рис. 57).

4 Совместить баску с базой юбки (рис. 58, 59, можно не делать).

5 Построить угол разведения:

- по линии низа построить дугу – окружность радиусом, равным величине разведения, см (рис. 60);
- от линии талии из вершины разведения построить отрезок касательный к окружности;
- промерить построенный угол (рис. 61).

6 Повернуть сегмент баски на промеренный угол:

- выделить поворачиваемый сегмент (рис. 62);
- выбрать команду «повернуть» ;
- щелчком лкм указать базовую точку поворота;
- с клавиатуры задать численное значение угла с учетом знака поворота;
- нажать Enter (рис. 63).

7 Аналогично развести баску по второй линии (рис. 64).

8 Откорректировать стороны угла разведения удлинить (рис. 65 – 67).

9 Провести новую линию низа (рис. 68, команды «дуга» или «сплайн»).

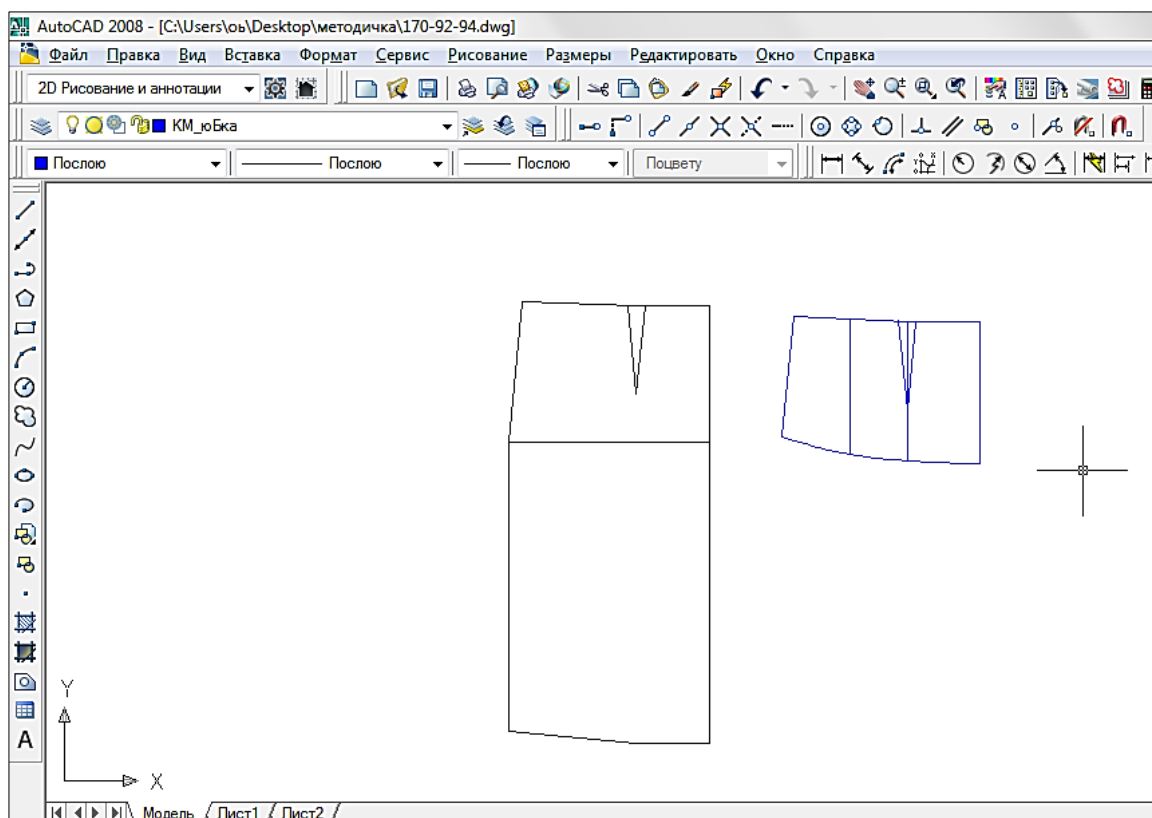


Рисунок 55 – Деталь баски в новом слое

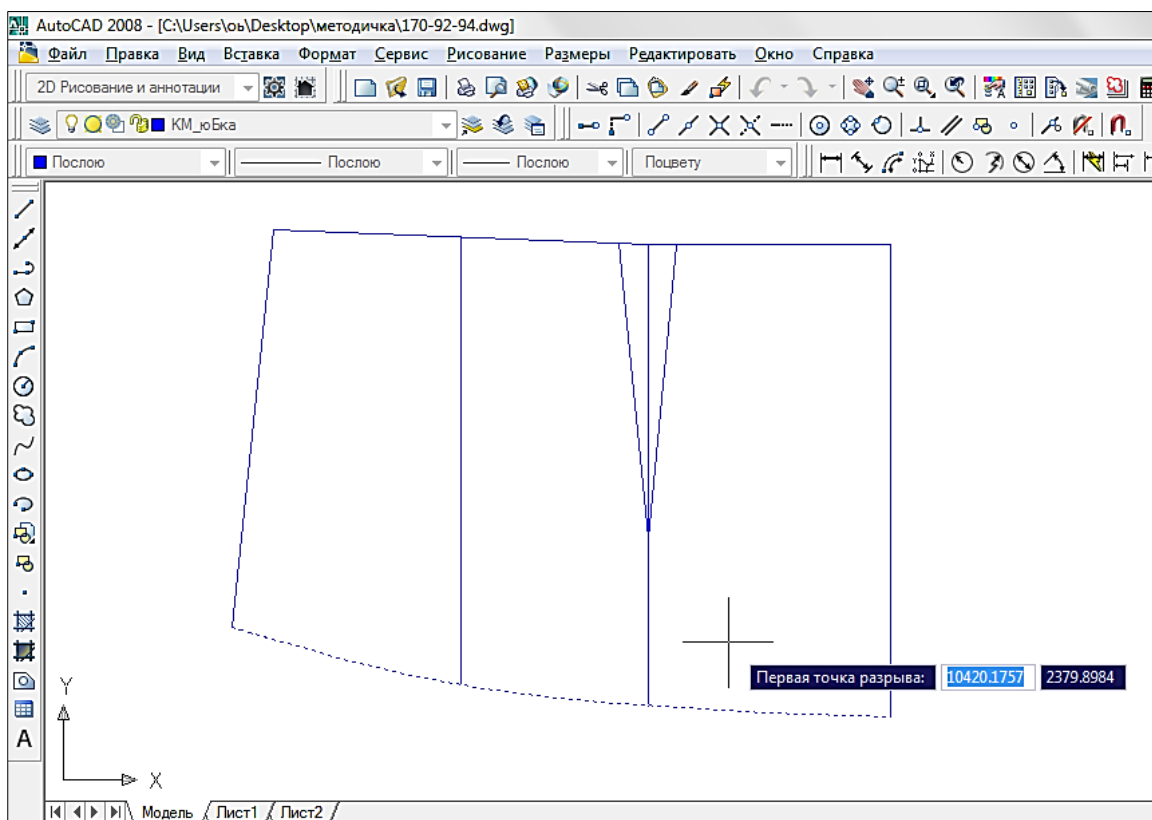


Рисунок 56 – Разбиение на сегменты нижнего среза баски

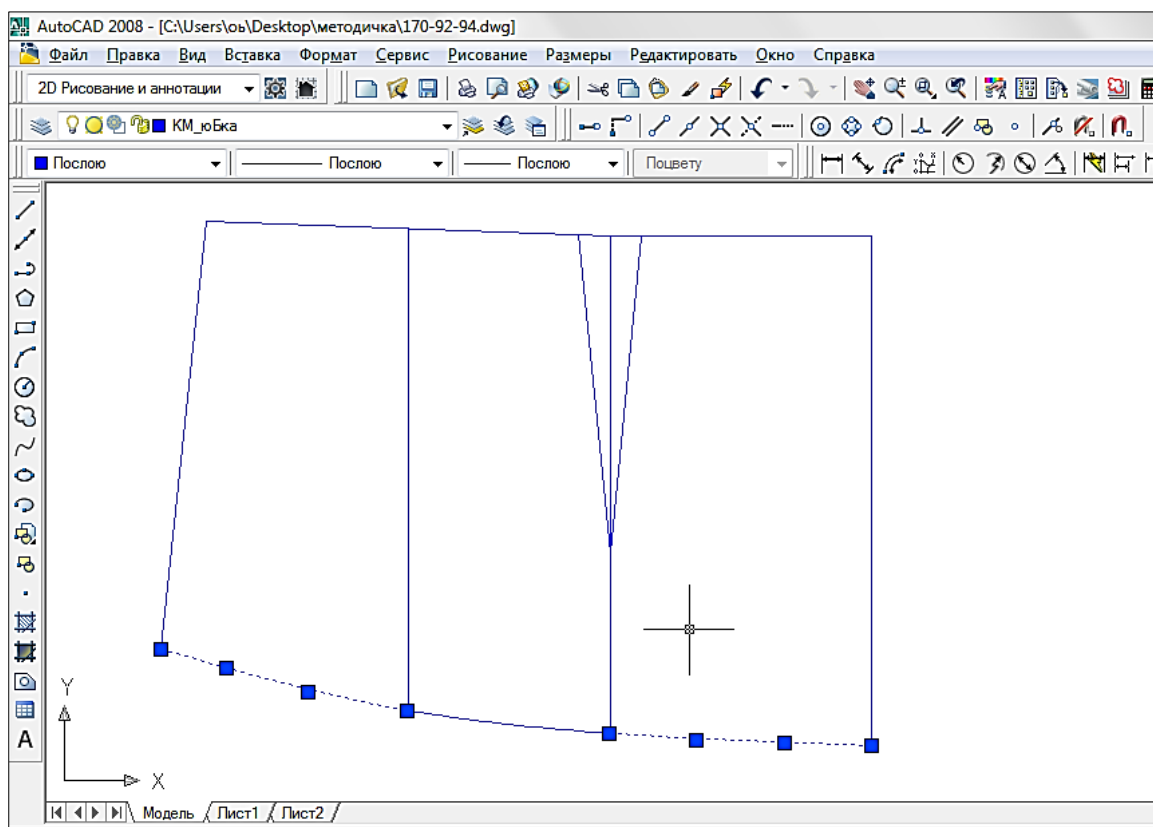


Рисунок 57 – Сегменты нижнего среза

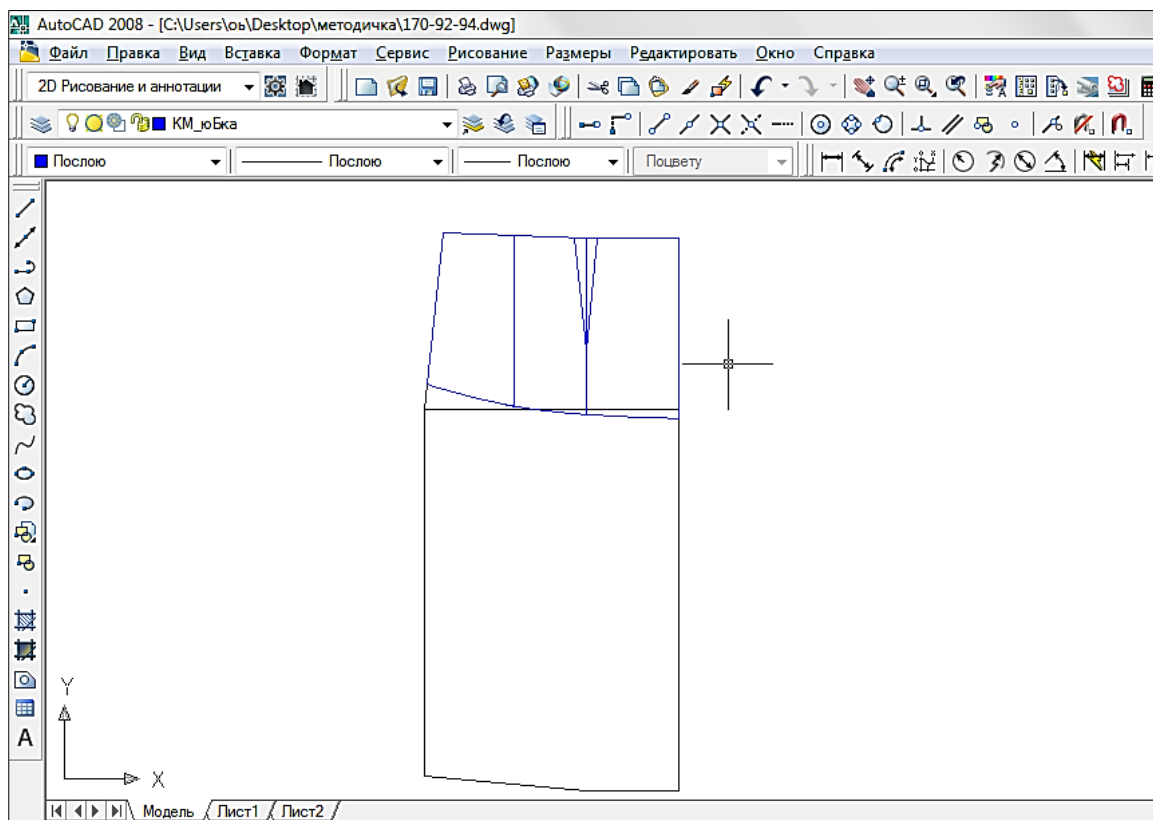


Рисунок 58 – Совмещенная деталь баски с БК юбки

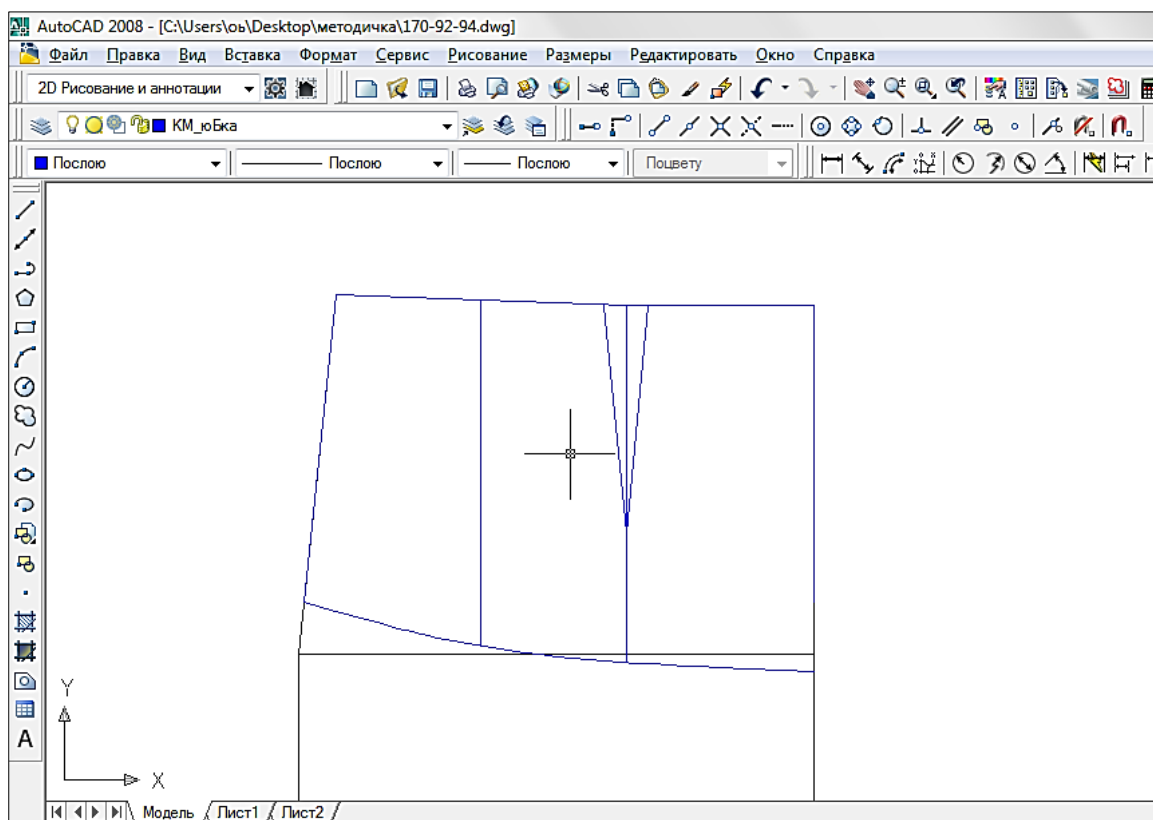


Рисунок 59 – Совмещенная деталь баски с БК юбки (увеличенное изображение)

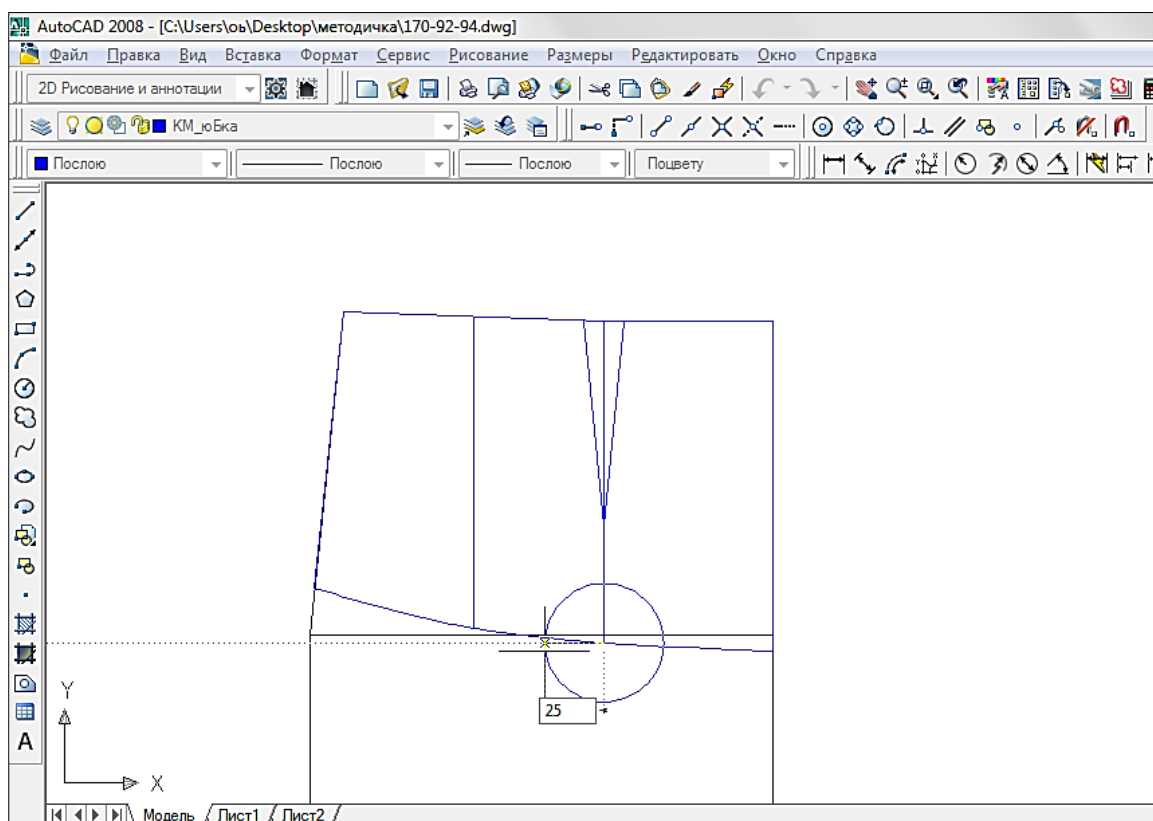


Рисунок 60 – Задание величины разведения

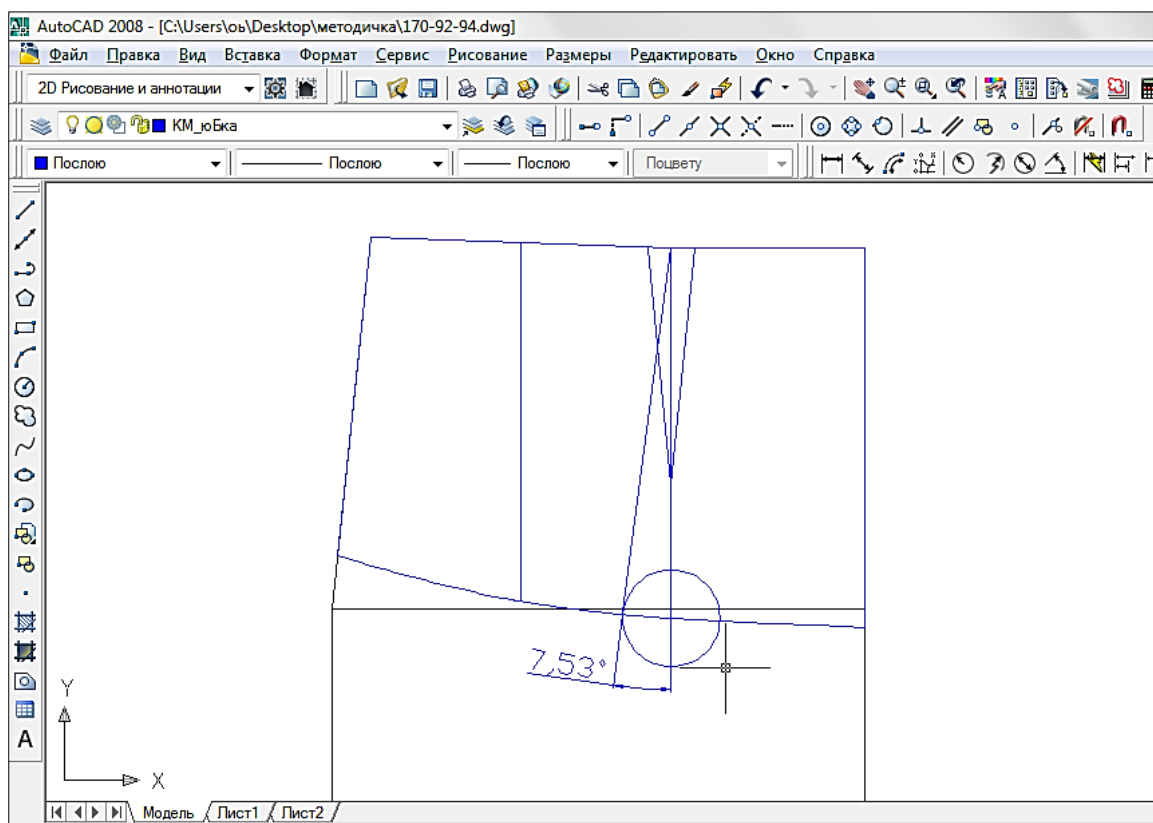


Рисунок 61 – Измерение величины угла разведения

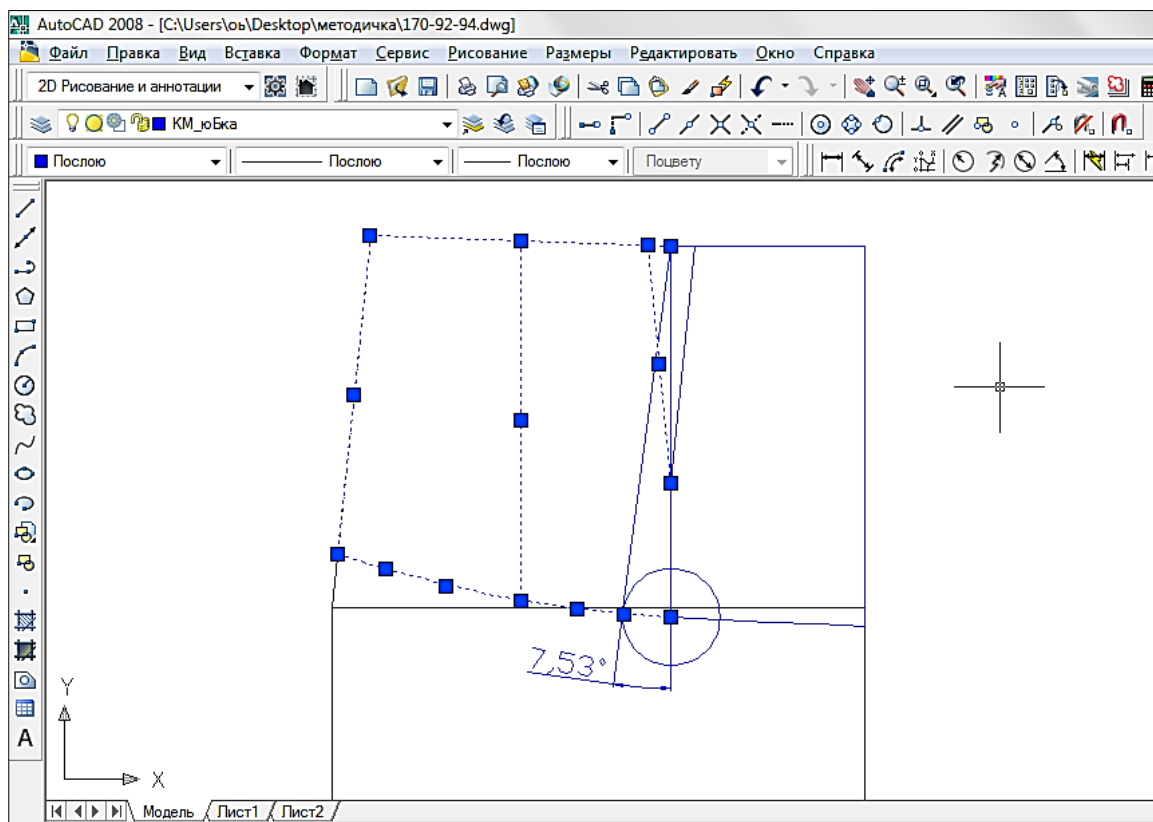


Рисунок 62 – Выделение сегмента для поворота

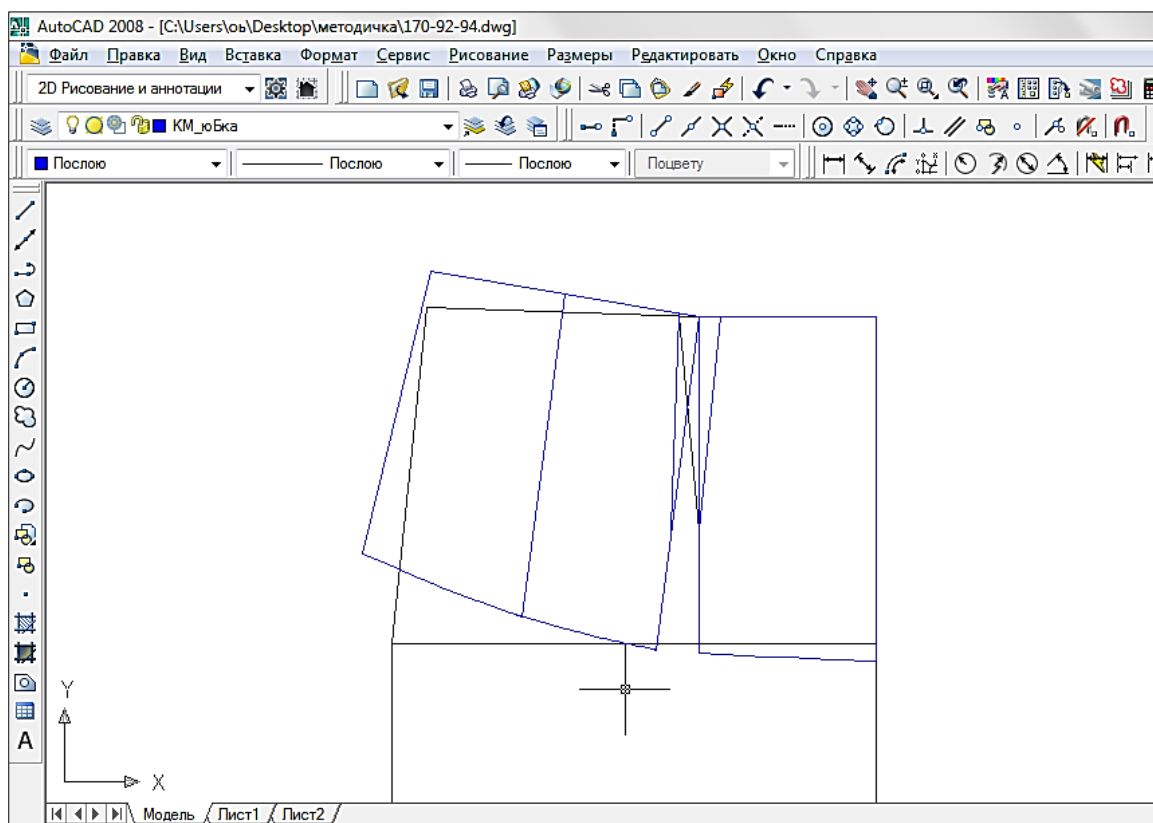


Рисунок 63 – Деталь после поворота на величину заданного угла

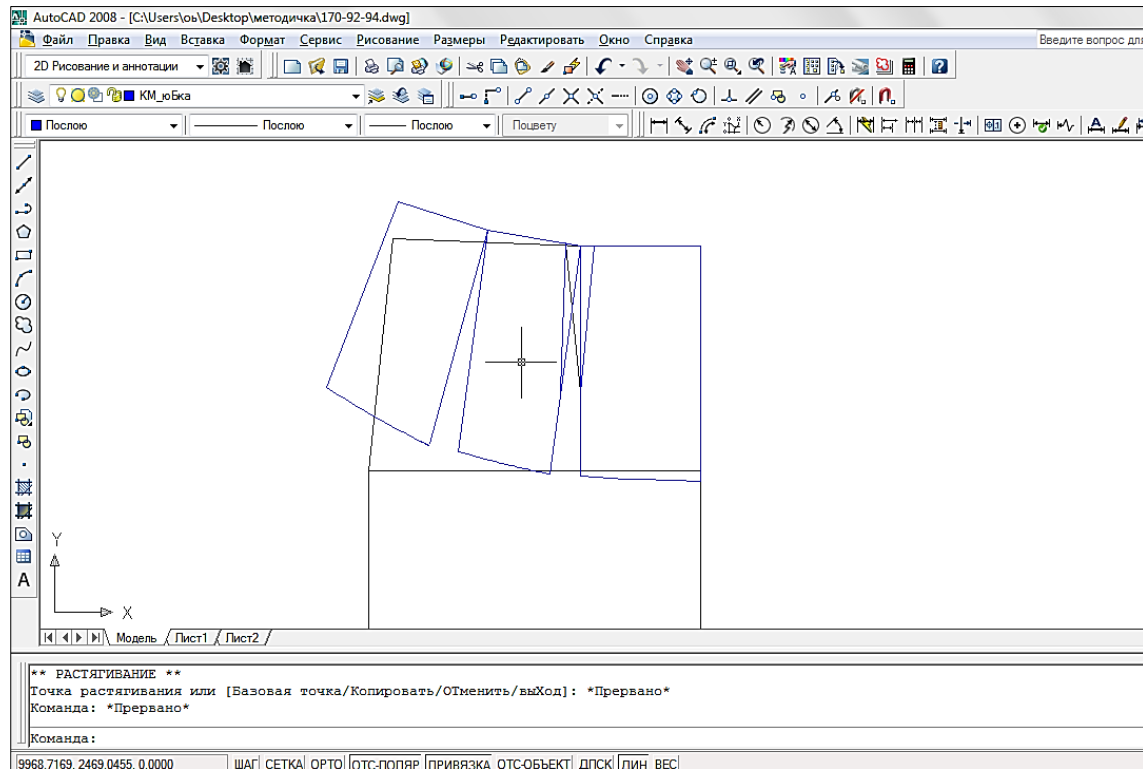


Рисунок 64 – Полное разведение детали баски

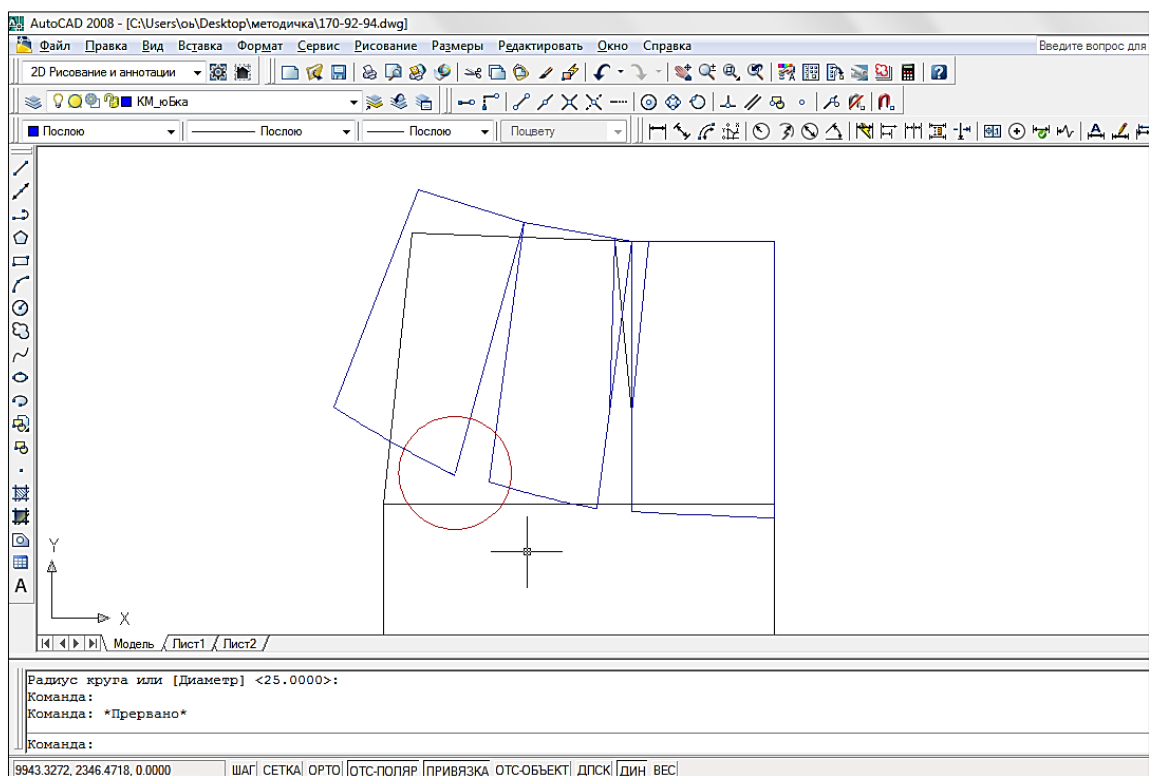


Рисунок 65 – Оформление концов срезов

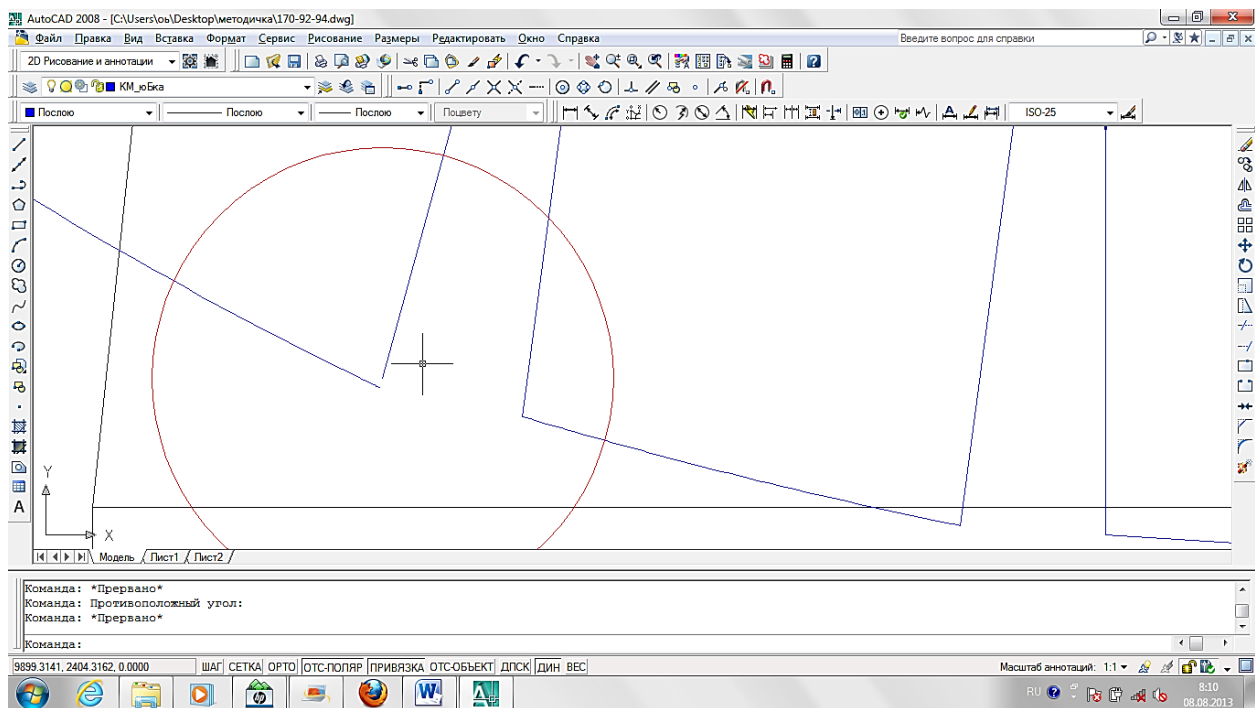


Рисунок 66 – Оформление концов срезов (увеличенное изображение)

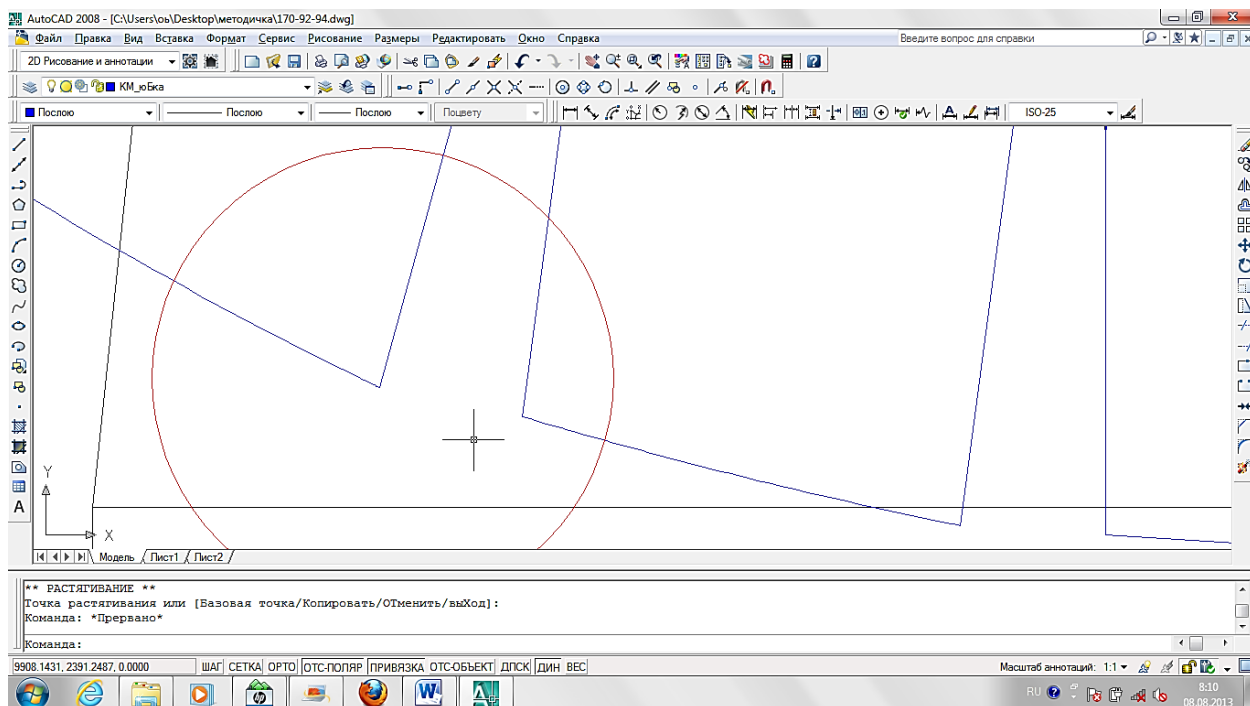


Рисунок 67 – Оформленные сегменты

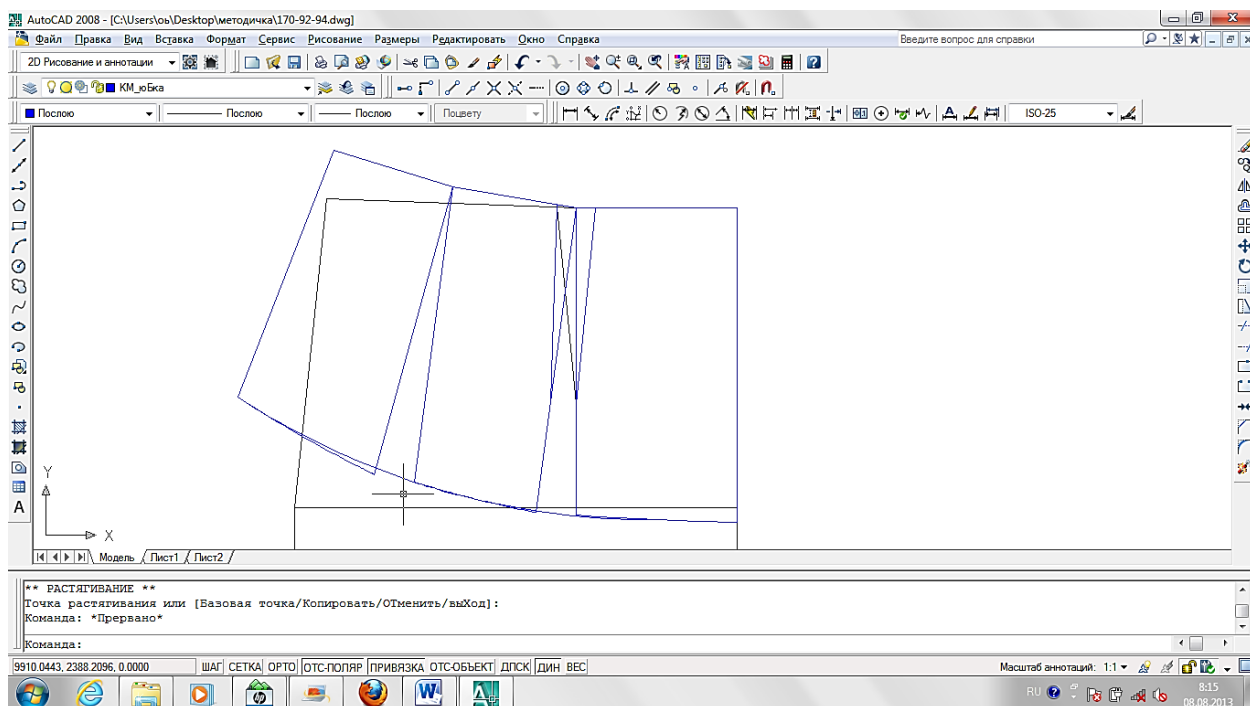


Рисунок 68 – Оформление плавной кривой нижнего среза баски

3.5 Параллельное разведение

Прием параллельного разведения используется при проектировании различных складок. Техника параллельного разведения аналогична построению припусков на обработку изделия и рассмотрена в п. 4.1 и выполняется с помощью команды подобие .

3.6 Измерение срезов

Важным этапом при создании лекал одежды после проведения КМ является проверка длин соединяемых срезов. По конфигурации все срезы можно разделить:

- на прямолинейные;
- криволинейные участки, начерченные с помощью команды «дуга»;
- криволинейные участки, начерченные с помощью команды «сплайн».

В программе AutoCAD измерение участков первой и второй групп выполняется с помощью панели «размер» (рис. 69), командами: «линейный» , «параллельный»  и «длина дуги»  соответственно.

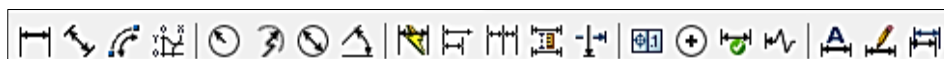


Рисунок 69 – Панель «Размер»

Криволинейные контуры деталей, построенные с использованием команды «сплайны» , измеряются командой _list, с вводом ее в командную строку:

- в командной строке набрать: `_list`;
- Enter;
- в командной строке прописывается подсказка: «Выберите объекты»;
- указать курсором промеряемую кривую;
- Enter;
- появиться текстовое окно AutoCAD (рис. 70) с параметрами данной кривой, напротив строки «Длина: __» прописывается длина кривой в мм.

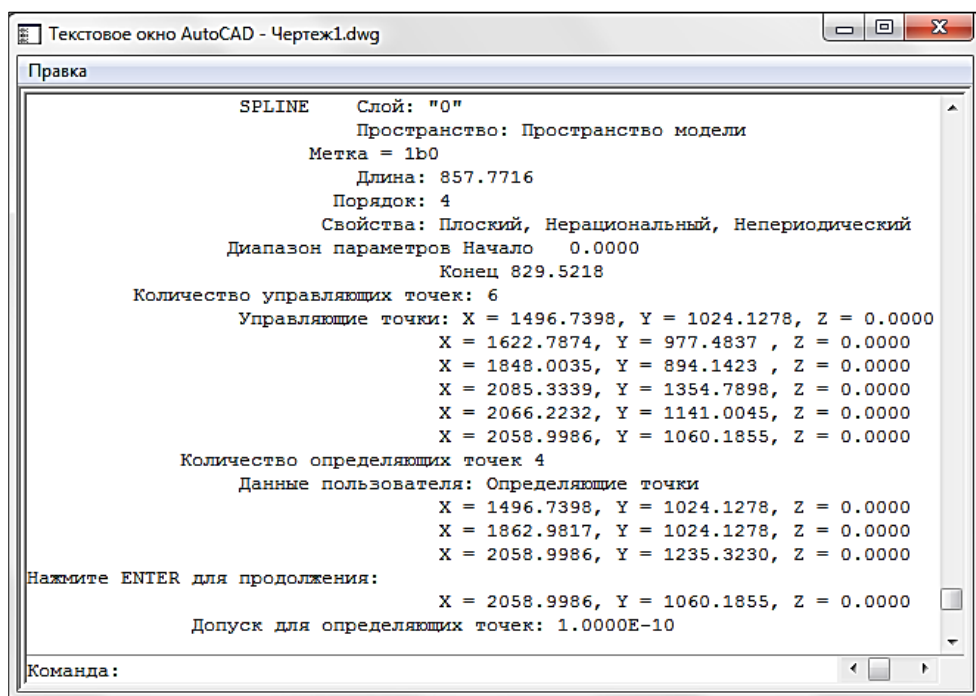


Рисунок 70 – Текстовое окно AutoCAD

4 ОФОРМЛЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ЛЕКАЛ И ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ

Для выполнения модельных построений необходимо пользоваться свойствами слоев (панель – диспетчер слоев), в которых задаются типы линий и цвета, для каждого слоя свои (рис. 71), например, для слоя КМ спинки: тип линий – continue, цвет – синий, вес – 0,6 (рис. 72).



Рисунок 71 – Панель инструментов «Слои»

4.1 Создание комплектов

Для создания комплектов лекал, например: верх, подкладка и т.д., с различными свойствами линий создаются «слои», в каждом из которых находятся лекала определенного комплекта, также использование слоев удобно при выполнении КМ изделия, что позволяет легко варьировать видимые и невидимые детали.

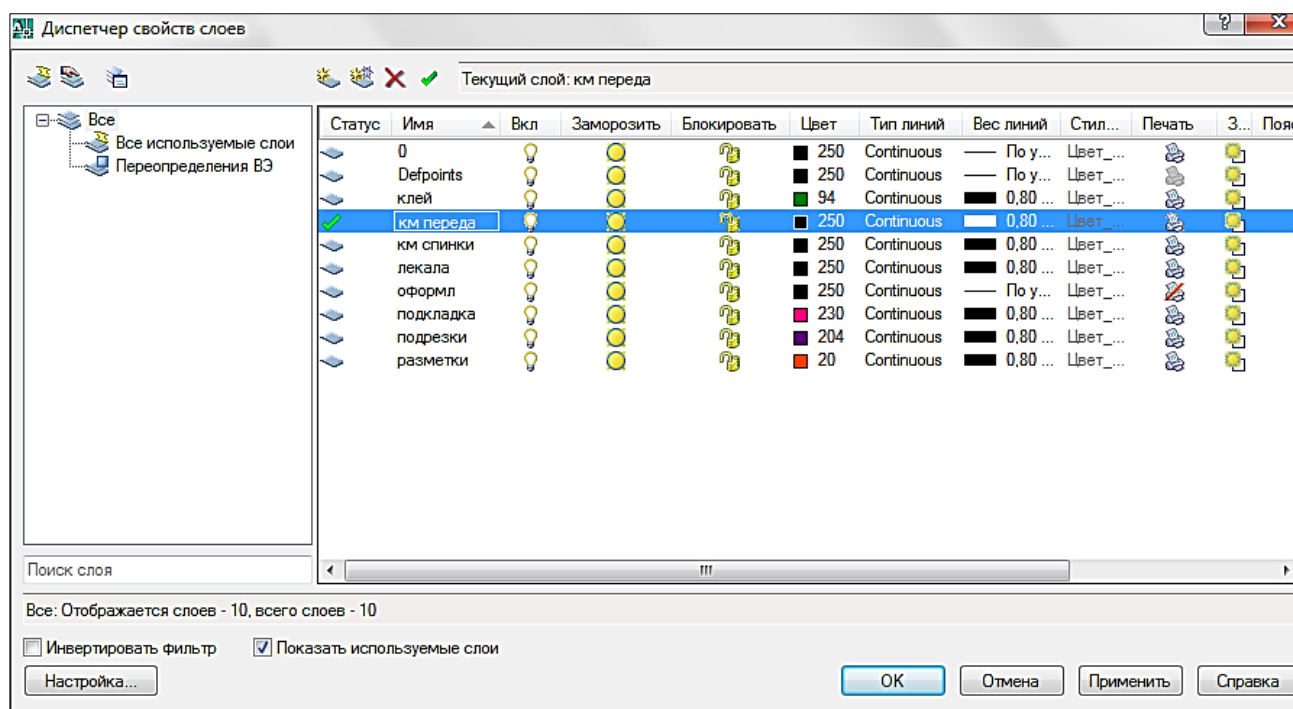


Рисунок 72 – Диспетчер свойств слоев

Управление слоями:

- создать слой кнопка ;
- удалить слой:
- выделить слой;
- кнопка .
- нельзя удалить слои: «0», «Defpoints», текущий слой и слой, содержащий объекты.

Перемещение объекта в требуемый слой:

- выделить объект;
- щелкнуть ЛКМ по полю «Диспетчера свойств слоев» (рис. 73);
- в раскрывающемся списке указать необходимый слой.

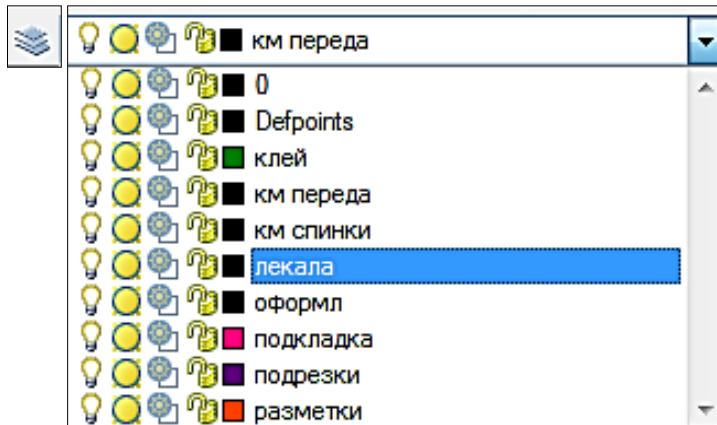


Рисунок 73 – Выбор слоя

Свойства слоя:

- статус слоя – текущий ;
- имя – название слоя;
- вкл. – включить/выключить слой. объекты не отображаются на экране, но доступны для редактирования;

- заморозить — заморозить/разморозить слой. объекты не отображаются и не доступны для редактирования;
- блокировать — блокировать/разблокировать слой. объекты отображаются на экране, но недоступны для редактирования;
- цвет — задает цвет объектов слоя;
- тип линии — задает тип линий объектов слоя;
- вес линии — задает вес линий объектов слоя;
- печать печатать/не печатать слой.

4.2 Оформление комплектов лекал для пояснительных записок

Для представления лекал в рисунках для пояснительных записок курсовых проектов, выпускных-квалификационных работ и других необходимо оставить минимум надписей на лекалах для большей наглядности и читаемости рисунков. Основные положения оформления комплектов лекал для печати в масштабе:

- проверить наличие всех номеров на лекалах;
- проверить цветность комплектов;
- сделать рамку для печати:
- для печати в масштабе 1:4 840×1188 мм;
- для печати в масштабе 1:5 1050×1485 мм;
- создать новый слой – рамка, вывести его из печати;
- вывести на печать: Файл → Печать → Выбрать принтер, область печати, масштаб, центрировать изображение → ОК;
- для сохранения рисунка в формате jpg, в поле выбора принтера указать Publish To Web JPG. ps3.

Пример оформления лекал для печати в масштабе представлены на *рис. 74 и 75.*

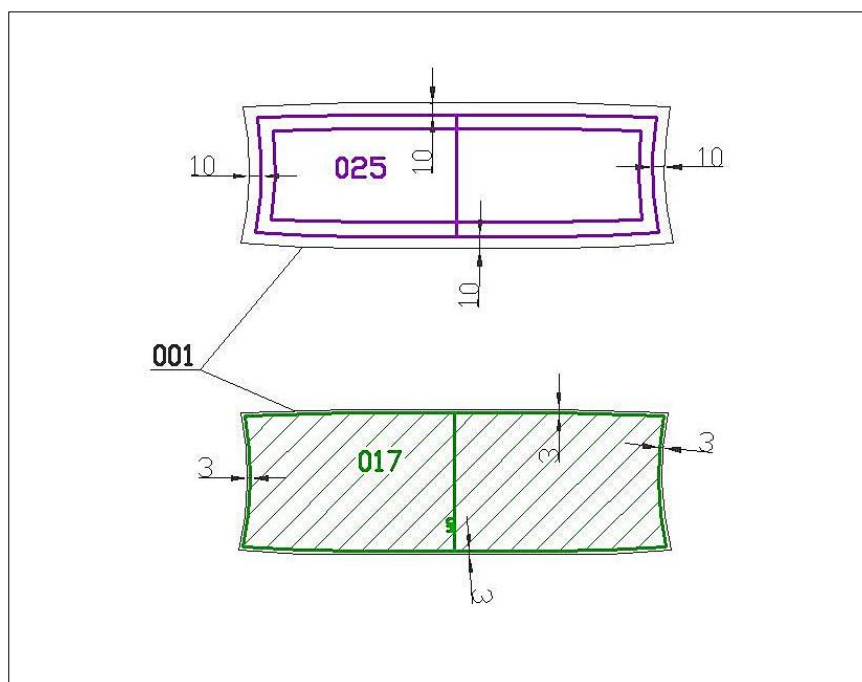


Рисунок 74 – Лекала верха, клеевой прокладки и точного края пояса пальто

4.3 Оформление комплектов лекал для печати

Основные положения оформления комплектов лекал для печати в натуральную величину:

- проверить наличие всех надписей и номеров на лекалах;
- изменить цвет слоев (печатаемых комплектов) – черный;
- сделать рамку шириной 594 (ширина печати плоттера) и длиной, достаточной для всех лекала;
- создать новый слой – рамка, вывести его из печати;
- вывести на печать: файл → печать → выбрать принтер, область печати, масштаб, центрировать изображение → ОК.

Пример компоновки и оформления лекал для печати представлен на *рис.*

76.

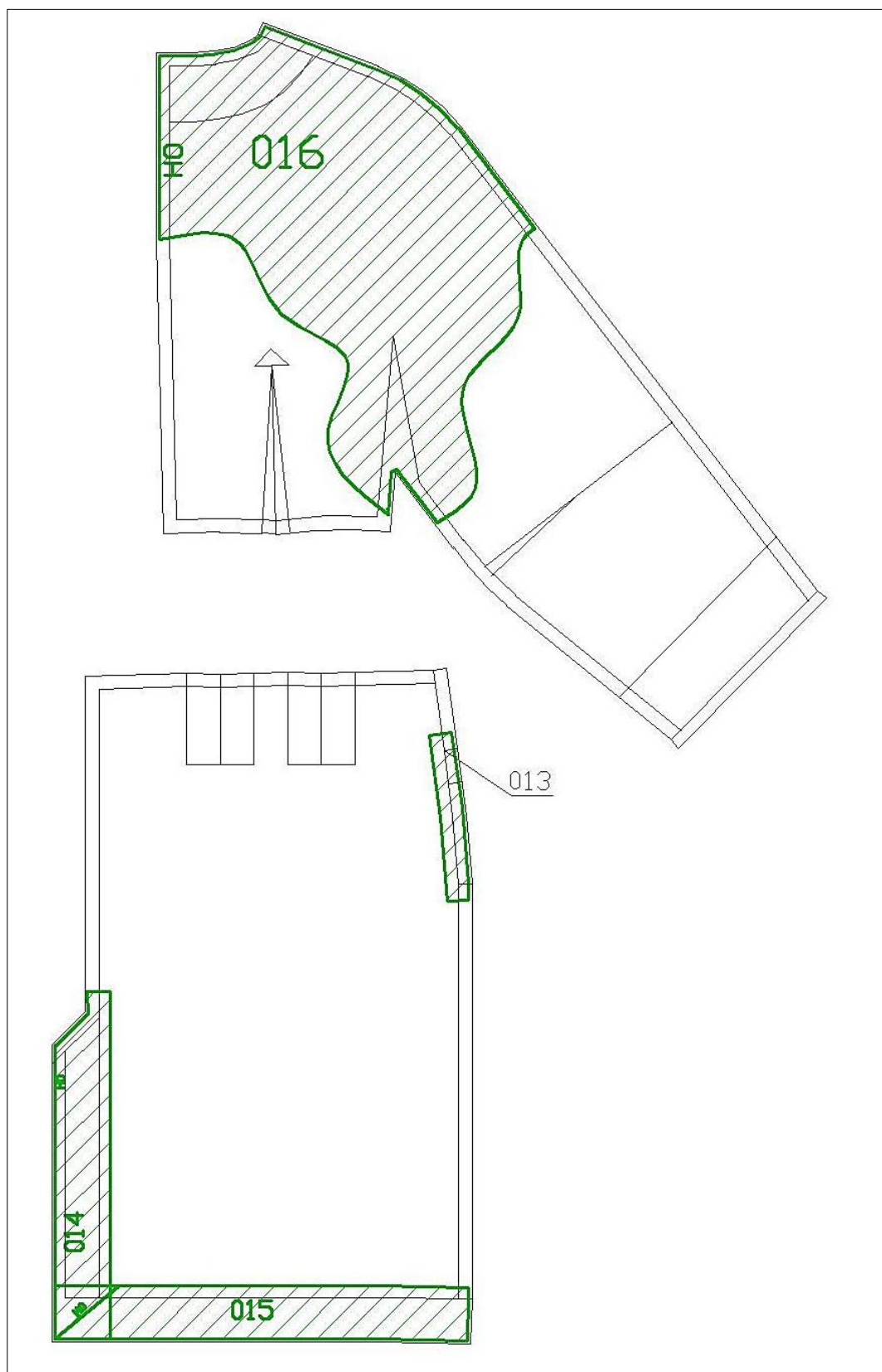


Рисунок 75 – Лекала клеевых прокладок спинки пальто

5 ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В начале работы в программе AutoCAD настроить все панели, режимы, выставить точность единиц, размер текста, стрелок и др.

Затем выполнить поэтапное построение чертежа с помощью набора команд, рассмотренного ранее, начиная с базовой основы изделия. Провести КМ, копируя на свободное поле чертежа необходимые части БК.

1 Проверить и уточнить построенные детали изделия:

- оформить все конструктивные и конструктивно-технологические срезы выпукло-вогнутыми линиями или отрезками прямых в соответствии со срезами деталей;
- соответствие срезов по длине, если проектируется посадка, то необходимо поставить надсечки, ограничивающие этот участок;
- сопряжение срезов соединяемых деталей, сопряжение среза детали со сгибом при развороте;
- оформить КМ изделия для предоставления в отчет.

2 Затем создать лекала деталей конструкции изделия:

- создать необходимое количество слоев, равное количеству комплектов лекал, задать необходимые свойства;
- выполнить комплект деталей верха – основные лекала: создать припуски, расставить надсечки, выполнить зеркальность припусков швов, нанести положение нити основы, надпись;
- выполнить комплекты дополнительных и вспомогательных лекал по аналогичному принципу.

Список использованных источников

1. Autodesk [Электронный ресурс]. URL: <http://www.autodesk.ru>. (дата обращения: 16.10.2013).
2. КОМПАС – 3D [Электронный ресурс]. URL <http://kompas.ru>. (дата обращения: 18.10.2013).
3. GRAPHISOFT [Электронный ресурс]. URL: <http://archicad.cps.ru>. (дата обращения: 16.10.2013).
4. SolidWorks Russia [Электронный ресурс]. URL: <http://www.solidworks.ru>. (дата обращения: 16.10.2013).
5. Масалова, В.А. Моделирование одежды в САПР (Перевод выточек): метод. пособие к выполнению лабораторных и курсовых работ/ В.А. Масалова. – М.: РИО МГУТД, 2013 – 136 с.
6. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Теоретические основы/ руковод. работ В. М. Медведков. – М.: ЦИНИШП, 1988 – Т. 1.
7. Штиглер, М. Платья и блузки. Конструирование. Система кроя «М. Мюллер и сын» / М. Штиглер; под ред. О. Кузьмина, М. Силаева, А. Хилькевич. – М.: ЭДИПРЕСС - КОНЛИГА, 2010. – 256 с.
8. Алдрич, У. Английский метод конструирования и моделирования. Женская одежда / У. Алдрич; под. ред. В. Кузьмичев. – М.: ЭДИПРЕСС – КОНЛИГА, 2008. – 208 с.
9. Мартынова, А. И. Конструктивное моделирование одежды: учеб. пособие для вузов / А. И. Мартынова, Е. Г. Андреева. – М.: Московская государственная академия легкой промышленности, 2002. – 216 стр.. с ил.
10. Булатова, Е. Б. Конструктивное моделирование одежды: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, изучающих конструирование одежды / Е. Б., Булатова, М. Н., Евсеева. – 2-е изд. – М.: Академия, 2004. – 273 с.