

## Оглавление

1. Как работать с самоучителем.....	4
2. Запуск САПР «Грация».....	4
3. Создание нового алгоритма с помощью мастера запуска.....	4
3.1. Ввод имени нового алгоритма.....	4
3.2. Выбор типового набора размерных признаков.....	4
3.3. Выбор базового размера, роста и полноты.....	5
3.4. Свойства первого листа чертежа.....	5
3.5. Первая точка чертежа.....	5
3.6. Завершение мастера запуска.....	5
3.7. Выход из программы и продолжение работы после перерыва.....	5
4. Просмотр размерных признаков и задание расчетных формул.....	6
4.1. Просмотр размерных признаков.....	6
4.2. Задание расчетных формул.....	6
5. Построение конструкции (начало).....	6
5.1. Задание длины изделия.....	6
5.2. Что делать, если Вы ошиблись.....	7
5.3. Задание ширины изделия сверху.....	7
5.4. Задание ширины изделия снизу.....	8
5.5. Завершение линий базовой сетки.....	8
5.6. Уровень бедер.....	8
5.7. Выбор точек и линий на чертеже.....	8
5.8. Построение линии уровня бедер.....	8
5.9. Построение боковой линии.....	9
5.10. Подъем линии талии.....	9
5.11. Возврат назад и внесение изменений.....	9
5.12. Задание растворов и длин талиевых вытачек.....	10
5.13. Положение задней вытачки на линии талии.....	10
5.14. Раствор задней вытачки на линии талии.....	11
5.15. Завершение задней вытачки на линии талии.....	12
6. Изменение масштаба изображения.....	12
7. Построение конструкции (продолжение).....	12
7.1. Выравнивание сторон задней вытачки.....	12
7.2. Построение передней вытачки на линии талии.....	13
7.3. Построение боковой вытачки.....	13
7.4. Построение левой стороны боковой вытачки.....	13
7.5. Построение правой стороны боковой вытачки.....	14
7.6. Графическая коррекция линии по точкам.....	14
7.7. Удаление ненужных точек и линий.....	15
7.8. Построение первого участка линии талии.....	15
7.9. Построение второго участка линии талии.....	15
7.10. Построение третьего и четвертого участков линии талии.....	16
7.11. Создание переменной.....	16
8. Автоматическое формирование имен конструктивных точек.....	17
9. Оформление деталей.....	18
9.1. Создание деталей.....	18
9.2. Задание припусков на шов.....	19
9.3. Задание долеговых линий.....	20
9.4. Задание надсечек на границе детали.....	21

9.5. Развернуть деталь.....	21
9.6. Задание точки детали, неподвижной при размножении.....	21
10. Создание и просмотр деталей модели.....	22
10.1. Параметры размножения.....	22
10.2. Просмотр деталей модели.....	22
10.3. Просмотр размножения деталей модели по размерам.....	22
10.4. Просмотр размножения деталей модели по ростам.....	22
10.5. Просмотр произвольных размеров деталей модели.....	23
10.6. Создание и просмотр спецификации модели.....	23
11. Вывод деталей модели на плоттер.....	23
12. Вывод деталей модели на принтер.....	23
13. Создание и просмотр табеля мер.....	24
13.1. Добавление в табель мер из списка величин.....	24
13.2. Добавление в табель мер новой величины.....	24
14. Создание новой модели на базе старой.....	25
14.1. Сохранение старой модели под новым именем.....	25
14.2. Изменение базового размера, роста и полноты.....	25
15. Идентификация и измерения.....	25
15.1. Идентификация точек, линий и деталей на чертеже.....	25
15.2. Измерение расстояния по прямой.....	26
15.3. Измерение расстояния по кривой.....	26
15.4. Измерение расстояния вдоль границы детали.....	26
15.5. Измерение угла между двумя линиями.....	27
15.6. Измерение угла по трем точкам.....	27
15.7. Измерение угла линии в точке.....	27
16. Выполнение алгоритма.....	28
16.1. Шаги алгоритма назад и вперед.....	28
16.2. Возврат к началу и выполнение всего алгоритма.....	28
16.3. Выполнение алгоритма до определенного места.....	29
16.4. Определение нужного оператора в алгоритме и возврат к нему.....	29
16.5. Показ на чертеже объектов, упомянутых в определенном операторе.....	29
17. Редактирование текста.....	29
17.1. Вставка и добавление пустой строки.....	29
17.2. Удаление строки.....	30
17.3. Блокировка строки.....	30
17.4. Формула табличного типа.....	30
17.5. Выделение и копирование блока.....	31
18. Подготовка к обзору операторов.....	32
18.1. Подготовка к обзору действий с деталями.....	32
18.2. Увеличение размеров чертежа.....	32
18.3. Подготовка к обзору графических действий.....	33
19. Графические действия.....	33
19.1. Биссектриса.....	33
19.2. Деление на N.....	34
19.3. Касательная.....	35
19.4. Лист.....	35
19.5. Ограничить линию.....	36
19.6. Окружность.....	36
19.7. Отложить.....	36
19.8. Отложить по линии.....	37

19.9. Отразить.....	38
19.10. Отрезок.....	39
19.11. Параллель к линии.....	39
19.12. Переименовать.....	40
19.13. Переменная.....	40
19.14. Пересечение.....	41
19.15. Перпендикуляр.....	41
19.16. Плавная линия.....	42
19.17. Присвоение имени углу вращения.....	42
19.18. Повернуть.....	43
19.19. Подобие.....	44
19.20. Приложить.....	45
19.21. Прогнуть линию.....	47
19.22. Продлить линию.....	48
19.23. Продолжить линию.....	49
19.24. Разделить линию.....	50
19.25. Сдвинуть.....	50
19.26. Сдвинуть по линии.....	51
19.27. Точка.....	52
19.28. Удалить.....	52
19.29. Уравнять длину.....	53
19.30. Шаблон имен.....	53
19.31. Графическая коррекция линии по точкам.....	54
19.32. Графическая коррекция Безье.....	54
20. Действия с деталями.....	55
20.1. Аннотация.....	55
20.2. Деталь.....	56
20.3. Долевая линия.....	56
20.4. Изменить контур.....	57
20.5. Копия детали.....	57
20.6. Надписи.....	58
20.7. Надсечки.....	59
20.8. Наколы.....	59
20.9. Наметочная линия.....	59
20.10. Неподвижная точка.....	60
20.11. Очистить чертеж.....	60
20.12. Прямоугольник.....	61
20.13. Развернуть деталь.....	62
20.14. Сгиб детали.....	62
20.15. Совмещения.....	62
20.16. Шов.....	63
21. Помощь разработчиков по «горячей линии».....	64
21.1. Создание отчета о проблеме.....	64
22. Завершение работы.....	65
23. Контакты.....	65

## 1. Как работать с самоучителем

- Для успешного освоения САПР «Грация» Вам необходимо **последовательно и неукоснительно** проделать все указанные в предлагаемом самоучителе действия, прочесть и усвоить пояснения.
- В ходе работы с самоучителем не пропускайте ни одного его пункта (даже если Вам кажется, что в каком-то месте «все и так понятно»). Внимательно и аккуратно пройдите **все** разделы самоучителя.
- 
- Непосредственные инструкции к Вашим действиям в тексте выделены подчеркнутым шрифтом. Эти инструкции надо **последовательно и неукоснительно** выполнить.
- Остальной текст разъясняет возможности САПР. Внимательно прочтите его.
- Все расстояния будут задаваться в **сантиметрах (см)**.
- В названиях точек, линий, деталей и формул маленькие и большие буквы отличаются, то есть точка «а» и точка «А» - это разные точки.
- В тексте часто встречаются инструкции вида: «Введите строку «Длтф»». Это означает, что вводить надо строку Длтф **без кавычек**.
- В тексте часто встречаются инструкции вида: «Щелкните мышью там-то». Это означает, что надо щелкнуть там, где указано, **левой** кнопкой мыши.
- Строка "xxx" - это номер установки САПР «Грация» (обычно это «096», «100» и т.п.) на Вашем компьютере.
- Наш e-mail [saprgrazia@mail.ru](mailto:saprgrazia@mail.ru).
- Наш сайт [www.saprgrazia.com](http://www.saprgrazia.com).

## 2. Запуск САПР «Грация»

- Найдите на рабочем столе ярлык «Грация.xxx»  и запустите его двойным щелчком мыши (если такого ярлыка на рабочем столе нет, запустите «Пуск» -> «Программы» -> «Grazia.xxx» -> «Грация.xxx»).
- Появится окно «Идентификация».
- Введите пароль – цифру 1.
- Щелкните мышью на кнопке «ОК».
- Появится окно «САПР ГРАЦИЯ» со списком всех подсистем САПР «Грация».
- Щелчком мыши запустите подсистему «Конструирование и моделирование».

## 3. Создание нового алгоритма с помощью мастера запуска

- Перед Вами окно «Выберите действие».
- Щелкните мышью на пункте «Создать новый алгоритм с нуля».

### 3.1. Ввод имени нового алгоритма

- Перед Вами окно «Имя нового файла». В этом окне Вы задаете имя нового алгоритма, то есть имя Вашей новой модели. Если это базовая или исходная модельная конструкция, то обычно алгоритм так и называют (например, "БК женского платья" или "ИМК мужского костюма"). Если же это законченная модель, то обычно ей присваивается определенный код модели. Тогда и алгоритм называется соответственно (например, "345", или "S456", или "Мод852"). Если Вы не ввели имя нового алгоритма, или ввели недопустимое имя, или ввели имя уже существующего алгоритма, то САПР выдаст соответствующее сообщение об ошибке и не позволит Вам перейти к следующему шагу, пока Вы не исправите ошибку.
- Введите имя нового алгоритма «Юбка».
- Щелкните мышью на кнопке "Далее".

### 3.2. Выбор типового набора размерных признаков

- Перед Вами окно «Типовые наборы размерных признаков», в котором показан список типовых наборов размерных признаков, которые имеются в САПР "Грация". Типовой набор размерных признаков, как правило, взят из некоторого отраслевого (ОСТ) или государственного стандарта (ГОСТ). Также типовой набор может быть характерен для некоторой методики конструирования (например, методики Мюллера и т.п.).
- Щелчком мыши выберите строку «\_ОСТ 17-326-81 Женщины».

- Щелкните мышью на кнопке "ОК".
- Появится окно «**Выбор типового набора размерных признаков**». Если щелкнуть на кнопке "**Чтобы выбрать другой набор размерных признаков, щелкните здесь**", то на экране снова появится список типовых наборов размерных признаков, которые имеются в САПР "Грация".
- Щелкните мышью на кнопке "Далее".

### 3.3. Выбор базового размера, роста и полноты

- Перед Вами окно «**Выбор базового размера, роста и полноты**».
- Щелчком мыши выберите базовые размер, рост и полноту (размер **96**, рост **164** и полноту **2**).
- Щелкните мышью на кнопке "Далее".

### 3.4. Свойства первого листа чертежа

- Перед Вами окно «**Свойства первого листа чертежа**». **Лист** - это прямоугольный участок плоскости, на котором Вы строите Вашу модель. Чертеж Вашей новой модели может состоять из одного или нескольких листов. Например, на первом листе Вы строите конструкцию модели и детали верха, на втором листе - строите детали подкладки и т.п.. У каждого листа есть **имя**, **размер листа по горизонтали** и **размер листа по вертикали**. Размеры листа надо задавать таким образом, чтобы все Ваше построение на нем поместилось. Размеры листа можно будет изменить и потом, на любом этапе работы с моделью.
- Введите размер листа по горизонтали – **100 см**.
- Введите размер листа по вертикали – **80 см**.
- Введите имя первого листа чертежа – **лист1**.
- Щелкните мышью на кнопке "Далее".

### 3.5. Первая точка чертежа

- Любое построение начинается с первой точки. Все остальные точки построения откладываются от нее. В этом окне Вы задаете свойства этой первой точки построения - ее относительное положение на первом листе Вашего чертежа (сверху, снизу или в центре, слева, справа или посередине), и ее имя. Чтобы выбрать относительное положение первой точки построения на первом листе чертежа, надо щелкнуть мышью на одном из предложенных пунктов.
- Имя первой точки построения задается в поле "**Укажите имя первой точки**". Во многих методиках конструирования конструктивные точки имеют уже установившиеся привычные названия.
- Щелкните мышью на пункте «**Сверху слева**».
- Введите имя первой точки построения «**Т**» (точка талии).
- Щелкните мышью на кнопке "Далее".

### 3.6. Завершение мастера запуска

- В этом окне показаны результаты Ваших пошаговых действий.
- Если эти результаты Вас устраивают, щелкните мышью на кнопке "**Готово**". В противном случае, с помощью кнопки "**Назад**" Вы можете вернуться к тому шагу, на котором надо внести исправления.

### 3.7. Выход из программы и продолжение работы после перерыва

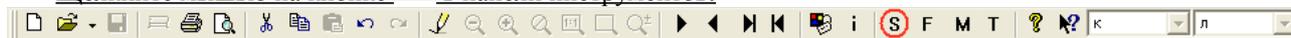
Уже сейчас Вы можете продолжить работу с алгоритмом Однако часто возникает необходимость прервать работу с алгоритмом и вернуться к ней после перерыва.

- Щелкните на пункте меню «**Алгоритм**» -> «**Выход**». Окно подсистемы «**Конструирование и моделирование**» исчезнет с экрана.
- Снова щелчком мыши запустите подсистему «**Конструирование и моделирование**». Перед Вами окно «**Выберите действие**».
- Щелкните на пункте «**Продолжить работу с алгоритмом**». Перед Вами окно «**Открыть**» со списком алгоритмов.
- В списке алгоритмов двойным щелчком выберите тот алгоритм, который Вы создали («**Юбка**»).
- Алгоритм «Юбка» загрузится, и на экране появятся: слева – окно «**Чертеж**», а справа – окно «**Алгоритм**».

## 4. Просмотр размерных признаков и задание расчетных формул

### 4.1. Просмотр размерных признаков

- Щелкните мышью на кнопке **S** в панели инструментов:



- На экране появится окно «**Размерные признаки**». В этом окне находятся размерные признаки, загруженные из типового набора размерных признаков (см. [Выбор типового набора размерных признаков](#)).
- Просмотрите размерные признаки. Закройте окно «**Размерные признаки**» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна «**Размерные признаки**»).

### 4.2. Задание расчетных формул

- Щелкните мышью на кнопке **F** в панели инструментов:



- На экране появится окно «**Формулы**». В этом окне задаются обозначения и расчетные формулы для прибавок, длин конструктивных отрезков и т. д., и т.п.
- Обратите внимание на то, что нумерация строк начинается не с первой, так как в нашем случае первые 66 строк заняли размерные признаки, загруженные на этапе «[Создание нового алгоритма с помощью мастера запуска](#)».
- В строке 67, в столбце «**Пояснение**» введите полное название величины - «**Длина изделия**».
- В строке 67, в столбце «**Обозначение**» введите краткое обозначение «**Дизд**». Это обозначение будет использоваться в расчетных формулах и операторах алгоритма.
- В строке 67, в столбце «**Формула**» введите формулу, по которой рассчитывается длина изделия - «**Влт – Вк ± 3**», где **Влт** – размерный признак «высота линии талии», а **Вк** – размерный признак «высота коленной точки», величина 3 см – прибавка к длине.
- Щелкните на клавиатуре клавишей «**F4**». Это команда для САПР пересчитать все формулы. Если формула набрана без ошибок, то в столбце «**Значение**» появится число – результат пересчета.
- В строке 68, в столбце «**Пояснение**» введите полное название величины «**Прибавка по бедрам**».
- В строке 68, в столбце «**Обозначение**» введите краткое обозначение прибавки по бедрам - «**Пб**».
- В строке 68, в столбце «**Формула**» введите явное значение «**2**».
- Щелкните на клавиатуре клавишей «**F4**».
- Таким же образом введите прибавку по талии (Пояснение – «**Прибавка по талии**», обозначение – «**Пт**», формула (явное значение) – «**1.5**»).
- Щелкните на клавиатуре клавишей «**F4**».
- Таким же образом введите ширину изделия на уровне бедер (Пояснение – «**Ширина изделия на уровне бедер**», обозначение – «**Шизб**», формула – «**Сб+Пб**», где «**Сб**» – обозначение полуобхвата бедер из типового набора «**ОСТ 17-326-81 Женщины**», выбранного Вами на этапе 1 (см. «[Создание нового алгоритма с помощью мастера запуска](#)»)).
- Щелкните на клавиатуре клавишей «**F4**».
- Закройте окно формул (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна формул). На любом этапе создания алгоритма Вы можете снова открыть его, щелкнув на кнопке «**F**» в панели инструментов, или выбрав пункт меню «**Окна**» -> «**Окно формул**».
- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («**Сохранить**») панели инструментов.

## 5. Построение конструкции (начало)

### 5.1. Задание длины изделия

От точки «Т» вниз отложим длину изделия «Дизд» и поставим точку «Н» («Дизд» - это обозначение длины изделия, которое Вы ввели на этапе задания расчетных формул (см. «[Задание расчетных формул](#)»). Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке **O** («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Появится окно «**Операторы**» со списком основных операторов. Двойным щелчком мыши выберите

оператор **«Отложить»**.

- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Укажите точку, от которой откладывается новая точка:»**. В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши возле первой точки построения (**«Т»**) в окне чертежа.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Укажите желаемое направление:»**. На чертеже, возле **верхней левой** точки (**«Т»**), появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на стрелке, указывающей **вниз**.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:»**. В ответ на запрос введите строку **«Дизд»**.
- Щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Введите имя новой точки:»**. В ответ на запрос введите имя новой точки (**«Н»**).
- Щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа слева снизу появилась точка **«Н»**, соединенная со старой точкой **«Т»** отрезком **«л1»**, и в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Отложить	Т ВНИЗ Дизд Н л1
----------	------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  (**«Сохранить»**) панели инструментов.

## 5.2. Что делать, если Вы ошиблись

Если на некотором шаге процесса создания нового оператора (нижняя строка экрана имеет зеленый цвет) Вы ошиблись при вводе числа или формулы (до нажатия клавиши **Enter**), то просто исправьте ошибку и продолжайте работу.

Если на некотором шаге процесса создания нового оператора (нижняя строка экрана имеет зеленый цвет) Вы ошиблись (ввели не ту величину и уже нажали клавишу **Enter**, указали не ту точку или линию на чертеже) и заметили ошибку, уже перейдя к следующему шагу, Вы можете вернуться назад, щелкнув на красной кнопке  (Шаг мастера назад) в панели мастеров. Если эта кнопка имеет бледно-серый цвет, то это означает, что шаг мастера назад в данный момент недоступен.

Если же Вы заметили ошибку уже **после** того, как новый оператор создан (появился в окне алгоритма) и выполнен (красный маркер сдвинулся на строку ниже), рекомендуем, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, нажать клавишу **F9**. Это приведет к тому, что алгоритм вернется на один оператор назад и этот оператор будет удален. После этого повторите процесс создания ошибочного оператора сначала.

## 5.3. Задание ширины изделия сверху

Отложим ширину изделия на уровне бедер **«Шизб»**, которую Вы ввели на этапе задания расчетных формул (см. [«Задание расчетных формул»](#)). Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  (**«Основные операторы»**) в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Отложить»**.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Укажите точку, от которой откладывается новая точка:»**. В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши возле **левой верхней** точки построения (**«Т»**) в окне чертежа.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Укажите желаемое направление:»**. На чертеже, возле верхней левой точки, появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на стрелке, указывающей **вправо**.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:»**. В ответ на запрос введите строку **«Шизб»**.
- Щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Введите имя новой точки:»**. В ответ на запрос введите имя новой точки (**«Т3»- не «тэ-зэ», а «тэ-три»**).
- Щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.

В окне чертежа справа сверху появилась точка **«Т3»**, соединенная отрезком **«л2»** со старой точкой **«Т»**, а в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Отложить	Т ВПРАВО Шизб Т3 л2
----------	---------------------

#### 5.4. Задание ширины изделия снизу

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Отложить».
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите точку, от которой откладывается новая точка:». В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши возле левой нижней точки («Н») в окне чертежа.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле нижней левой точки, появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.
- В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши на стрелке, указывающей вправо.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:». В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши возле правой верхней точки («ТЗ») в окне чертежа.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите имя новой точки:». В ответ на запрос введите имя новой точки («НЗ»- не «тэ-зэ», а «тэ-три»).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

В окне чертежа справа снизу появилась точка «НЗ», соединенная отрезком «лЗ» со старой точкой «Н», а в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Отложить	Н ВПРАВО ТЗ НЗ лЗ
----------	-------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

#### 5.5. Завершение линий базовой сетки

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Отрезок».
- На запрос САПР «Укажите начало нового отрезка:» щелкните левой кнопкой мыши возле правой верхней точки чертежа («ТЗ»).
- На запрос САПР «Укажите конец нового отрезка:» щелкните левой кнопкой мыши возле правой нижней точки чертежа («НЗ»).

В окне чертежа справа появился вертикальный отрезок, соединяющий точки «ТЗ» и «НЗ» и в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Отрезок	л4 ТЗ НЗ
---------	----------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

#### 5.6. Уровень бедер

Аналогично тому, как Вы отложили длину изделия, поставьте точку «Б» вниз от точки «Т» на расстоянии  $0.5 \cdot D_{тс}$ . В результате в окне чертежа появится точка «Б», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить	Т ВНИЗ $0.5 \cdot D_{тс}$ Б
----------	-----------------------------

#### 5.7. Выбор точек и линий на чертеже

Все ТОЧКИ на чертеже указывайте щелчком ЛЕВОЙ кнопки мыши, а все ЛИНИИ на чертеже указывайте щелчком ПРАВОЙ кнопки мыши.

#### 5.8. Построение линии уровня бедер

Отложите точку «БЗ» вправо от точки «Б» до пересечения с правой вертикальной линией чертежа. Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Отложить».
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите точку, от которой откладывается новая точка:». В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши возле левой точки на уровне бедер («Б») в окне чертежа.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле верхней левой точки, появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.

- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на стрелке, указывающей **вправо**.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:». В ответ на запрос щелкните **правой** кнопкой мыши возле **правой вертикальной** линии чертежа.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите имя новой точки:». В ответ на запрос введите имя новой точки («Б3»- не «б3-зэ», а «б3-три»).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

В результате в окне чертежа появится точка «Б3», соединенная отрезком «л5» со старой точкой «Б», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить	Б ВПРАВО л4 Б3 л5
----------	-------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

### 5.9. Построение боковой линии

Пусть ширина заднего полотнища юбки равна половине ширины изделия без одного сантиметра.

- Отложите от самой **верхней левой** точки «Т» **вправо** на расстоянии, равном половине ширины изделия на уровне бедер («Шизб/2») новую точку «Т2». В результате в окне чертежа появится точка «Т2», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить	Т ВПРАВО Шизб/2 Т2
----------	--------------------

- Отложите от **левой** точки на уровне бедер «Б» **вправо** на уровне точки «Т2» новую точку «Б2». В результате в окне чертежа появится точка «Б2», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить	Б ВПРАВО Т2 Б2
----------	----------------

- Отложите от **средней** точки на уровне бедер «Б2» **вниз** до линии низа новую точку «Н2». В результате в окне чертежа появится точка «Н2», соединенная отрезком «лб» со старой точкой «Б2», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить	Б2 ВНИЗ л3 Н2 лб
----------	------------------

### 5.10. Подъем линии талии

- Отложите точку «Т21» на один сантиметр выше **средней верхней** точки «Т2». В результате в окне алгоритма появится оператор:

Точка	Т2 ВВЕРХ 1 Т21 л7
-------	-------------------

- Используя оператор «Отрезок», соедините отрезками левую верхнюю точку «Т» и центральную верхнюю точку «Т21», **центральную верхнюю** точку «Т21» и **правую верхнюю** точку «Т3». В результате в окне алгоритма появятся операторы:

Отрезок	л8 Т Т21
---------	----------

Отрезок	л9 Т21 Т3
---------	-----------

### 5.11. Возврат назад и внесение изменений

Обратите внимание на красный маркер  в окне алгоритма, который в данный момент находится в строке 15. Красный маркер показывает на оператор алгоритма, который сейчас будет выполняться.

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на одну строку вверх, а в окне чертежа исчез последний созданный Вами отрезок.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов еще два раза. Красный маркер при этом сдвинулся еще на две строки вверх, а в окне чертежа исчезли еще два объекта – отрезок и точка.
- Сейчас в окне алгоритма красный маркер находится у Вас в строке:

	12	Отложить	Т2 ВВЕРХ 1 Т21 л7
-------------------------------------------------------------------------------------	----	----------	-------------------

- Щелкните мышью около числа **1** в этой строке и отредактируйте строку так, чтобы она приняла вид:

	12	Отложить	Т2 ВВЕРХ 2 Т21 л7
-------------------------------------------------------------------------------------	----	----------	-------------------

(то есть Вы увеличиваете подъем талии с 1 см до 2 см).

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг вперед») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на одну строку вниз, а в окне чертежа снова появилась точка

подъема линии талии («Т21»).

- При движении назад и вперед в окне чертежа некоторые линии и точки могут затираться. Чтобы выполнить перерисовку чертежа, щелкните мышью на кнопке  ("Перерисовать") в панели инструментов.
- Щелкните мышью на кнопке  (Вернуться к началу алгоритма) в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в самой первой строке алгоритма, а в окне чертежа исчезли все созданные Вами точки и линии.
- Используя кнопки  («Шаг вперед») и  («Шаг назад»), подвигайтесь по алгоритму вперед-назад. Понаблюдайте, как появляются и исчезают точки и линии в окне чертежа. Вместо кнопок  и  можно использовать соответственно клавиши **F10** и **F9** на клавиатуре.
- Щелкните мышью на кнопке  (Выполнить весь алгоритм) в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в самом конце алгоритма, а в окне чертежа вновь появились все созданные Вами точки и линии.

### 5.12. Задание растворов и длин талиевых выточек

Пусть суммарный раствор выточек на уровне талии вычисляется по формуле:  $Сумв = (Сб+Пб)-(Ст+Пт)$ . Пусть раствор боковой выточки («Рбв») составит 50%, раствор передней выточки («Рпв») составит 20% и раствор задней выточки составит 30% от суммарного раствора выточек («Сумв»). Пусть длина задней выточки («Дзв») равна 12 см, а длина передней выточки («Дпв») равна 10 см.

- Для задания этих величин откройте окно формул, щелкнув на кнопке «F» в панели инструментов.
- Аналогично тому, как Вы задавали формулы ранее (См. [«Задание расчетных формул»](#)), добавьте в таблицу формул строки:

Суммарный раствор талиевых выточек	Сумв	$(Сб+Пб)-(Ст+Пт)$
Раствор боковой выточки	Рбв	$Сумв*0,5$
Раствор передней выточки	Рпв	$Сумв*0,2$
Раствор задней выточки	Рзв	$Сумв-Рбв-Рпв$
Длина задней выточки	Дзв	12
Длина передней выточки	Дпв	10

- После этого щелкните на клавиатуре клавишей «F4» (команда пересчета всех формул).
- Закройте окно формул (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна формул).
- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

### 5.13. Положение задней выточки на линии талии

Для построения задней выточки поставим точку на линии талии заднего полотнища, соединяющей левую верхнюю точку «Т» и центральную верхнюю точку «Т21», на расстоянии, равном 40% от расстояния между точками «Т» и «Т21». Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Отложить по линии».
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите точку, от которой откладывается новая точка:». В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши возле левой верхней точки построения («Т») в окне чертежа.
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию, на которую надо поставить точку:» щелкните правой кнопкой мыши возле наклонной линии талии заднего полотнища. И в дальнейшем, все точки на чертеже указывайте щелчком левой кнопки мыши, а все линии на чертеже указывайте щелчком правой кнопки мыши.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле верхней левой точки («Т»), появятся две зеленые стрелки — два направления. Заштрихованная стрелка направлена вдоль линии, а пустая стрелка направлена против линии.
- В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши на заштрихованной стрелке.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите расстояние, откладываемое по линии:». В ответ на запрос щелкните на кнопке  («Расстояние по прямой») панели мастеров (вертикальная панель, расположенная у левого края экрана). Запустится мастер определения расстояния между точками по

прямой.

- В ответ на запрос САПР «**Расстояние между точками по прямой: Укажите первую точку:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **левой верхней** точки «Т».
- В ответ на запрос САПР «**Расстояние между точками по прямой: Укажите вторую точку:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **центральной верхней** точки «Т21».
- После этого САПР повторит запрос о расстоянии от базовой точки до новой точки, но уже в таком виде: «**Введите расстояние, откладываемое по линии: |Т;Т21|**». где |Т;Т21| обозначает расстояние между точками «Т» и «Т21».
- Отредактируйте эту строку так, чтобы получилось выражение «**|Т;Т21|\*0.4**».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В ответ на запрос САПР «**Введите имя новой точки:**», введите имя новой точки «**м1**».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

В результате в окне чертежа появится точка задней выточки «**м1**», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить по линии	Т л8 [+]	Т;Т21 *0.4	м1
-------------------	----------	------------	----

#### 5.14. Раствор задней выточки на линии талии

Теперь отложим половину раствора задней выточки вдоль линии талии, а другую половину в противоположном направлении.

- Щелкните мышью на кнопке **0** («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Отложить по линии**».
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка:**». В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки задней выточки («**м1**») в окне чертежа.
- В ответ на запрос САПР «**Укажите линию, на которую надо поставить точку:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле наклонной линии талии **заднего** полотнища.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле точки **задней** выточки («**м1**»), появятся две зеленые стрелки — два направления. Заштрихованная стрелка направлена **вдоль** линии, а пустая стрелка направлена **против** линии.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние, откладываемое по линии:**» введите строку «**Рзв/2**».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В ответ на запрос САПР «**Введите имя новой точки:**», введите имя новой точки «**м2**».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В результате в окне чертежа появится точка левого края задней выточки «**м2**», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить по линии	м1 л8 [-]	Рзв/2	м2
-------------------	-----------	-------	----

- Щелкните мышью на кнопке **0** («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Отложить по линии**».
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка:**». В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки задней выточки («**м1**») в окне чертежа.
- В ответ на запрос САПР «**Укажите линию, на которую надо поставить точку:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле наклонной линии талии **заднего** полотнища.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле точки **задней** выточки («**м1**»), появятся две зеленые стрелки — два направления. Заштрихованная стрелка направлена **вдоль** линии, а пустая стрелка направлена **против** линии.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние, откладываемое по линии:**» введите строку «**Рзв/2**».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В ответ на запрос САПР «**Введите имя новой точки:**», введите имя новой точки «**м3**».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

- В результате в окне чертежа появится точка правого края «м3», а в окне алгоритма - оператор:

Отложить по линии	м1 л8 [+]	Рзв/2 м3
-------------------	-----------	----------

### 5.15. Завершение задней выточки на линии талии

- Используя оператор «Отложить», отложите от точки «м1» вниз длину задней выточки «Дзв» (новая точка вершины выточки «м4»). У Вас должен получиться оператор:

Точка	м1 ВНИЗ Дзв м4 л10
-------	--------------------

- Используя оператор «Отрезок», соедините отрезками точку левого края задней выточки «м2» и вершины задней выточки «м4», точку вершины задней выточки «м4» и точку правого края задней выточки «м3»:

Отрезок	л11 м2 м4
Отрезок	л12 м4 м3

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 6. Изменение масштаба изображения

- Для удобства работы с построением крайне рекомендуется увеличивать тот участок чертежа, с которым Вы в данный момент работаете. Для этой цели служат кнопки на панели инструментов:  (уменьшить масштаб),  (увеличить масштаб),  (масштаб 1:1),  (масштаб по двум точкам). Используя эти кнопки, увеличьте участок задней выточки. Для того, чтобы вернуться к исходному масштабу, надо щелкнуть на кнопке  (масштаб по размеру окна).

## 7. Построение конструкции (продолжение)

### 7.1. Выравнивание сторон задней выточки

Как известно, длины обеих сторон выточки должны быть равны. Выровняйте короткую сторону выточки по длинной. Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Уравнять длину».
- В ответ на запрос САПР «Укажите точку, которая сдвигается:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки левого края задней выточки («м2»).
- В ответ на запрос САПР «Укажите базовую точку на линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки вершины задней выточки («м4»).
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию, на которой расположены эти две точки:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии короткой стороны задней выточки.
- В ответ на запрос САПР «Введите новое расстояние от сдвигаемой точки до базовой по этой линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки вершины выточки («м4»). При этом запустится мастер измерения расстояния по прямой.
- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки правого края задней выточки («м3»).
- После этого САПР повторит запрос о новой длине линии, но уже в таком виде: «Введите новое расстояние от сдвигаемой точки до базовой по этой линии:|м4,м3|». где «|м4,м3|» обозначает расстояние между точками «м4» и «м3».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию с концом в сдвигаемой точке (не обязательно):» щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

В результате в окне чертежа длина левой стороны задней выточки станет равной длине правой стороны задней выточки, а в окне алгоритма появится оператор:

Уравнять длину	м2 м4 л11  м4,м3
----------------	------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 7.2. Построение передней вытачки на линии талии

Аналогично тому, как Вы построили заднюю вытачку (см. [Построение задней вытачки на линии талии](#)), постройте переднюю вытачку.

- Используя оператор **«Отложить по линии»**, задайте расположение передней вытачки и отложите ее раствор **«Рпв»**:

Отложить по линии	T3 л9 [-]  T21;T3 *0,4 м5
Отложить по линии	м5 л9 [-] Рпв/2 м6
Отложить по линии	м5 л9 [+] Рпв/2 м7

- Используя оператор **«Отложить»**, отложите вниз от точки **«м6»** длину задней вытачки **«Дпв»**:

Отложить	м5 ВНИЗ Дпв м8 л13
----------	--------------------

- Используя оператор **«Отрезок»**, соедините отрезками точку **левого** края передней вытачки (**«м6»**) и точку **вершины** передней вытачки (**«м8»**), точку **вершины** передней вытачки (**«м8»**) и точку **правого** края передней вытачки (**«м9»**):

Отрезок	л14 м6 м8
Отрезок	л15 м8 м7

- Так же, как и для задней вытачки (см. [Выравнивание сторон задней вытачки](#)), используя оператор **«Уравнять длину»**, выровняйте короткую сторону передней вытачки по длинной:

Уравнять длину	м7 м8 л15  м8;м6
----------------	------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 7.3. Построение боковой вытачки

- Отложите половину раствора боковой вытачки по наклонным участкам линии талии **влево** и **вправо** от центральной точки (**«Т21»**) с помощью оператора **«Отложить по линии»**.

В окне чертежа появятся точка **левого** края боковой вытачки (**«м9»**) и точка **правого** края боковой вытачки (**«м10»**), а в окне алгоритма – операторы:

Точка на линии	T21 л8 [-] Рбв/2 м9
Точка на линии	T21 л9 [+] Рбв/2 м10

## 7.4. Построение левой стороны боковой вытачки

Левая сторона боковой вытачки представляет из себя плавную линию, соединяющую **левую верхнюю** точку боковой вытачки и точку середины бедра, при этом эта линия должна плавно сопрягаться с **центральной** вертикальной линией. Для того, чтобы провести эту линию:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Плавная линия»**.
- На запрос САПР **«Укажите начальную точку плавной линии:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле **левой верхней** точки боковой вытачки.
- На запрос САПР **«Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле следующей точки новой плавной линии - точки середины бедра.
- На запрос САПР **«Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле **центральной** вертикальной линии.
- В окне чертежа возле точки **середины** бедра появятся четыре зеленые стрелки. На запрос САПР **«Укажите желаемое направление:»** щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает **вниз**.
- На экране зеленым цветом выделена линия левой стороны боковой вытачки. Зеленой стрелкой указано направление линии в ее последней точке. В отличие от отрезка, оператор **«Плавная линия»** может проходить через две, три, четыре и более точек. Поэтому, как только Вы указали все точки, через которые проходит Ваша плавная линия, щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. Если же Вы щелкнете на кнопке  (выход из мастера), то все Ваши действия по созданию оператора будут отменены, и оператор не будет создан. После щелчка на кнопке  в окне чертежа появится левая сторона боковой вытачки, а в окне алгоритма – оператор:

Плавная линия	л16 м9 Б2(\лб;Б2\)
---------------	--------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 7.5. Построение правой стороны боковой выточки

Правая сторона боковой выточки представляет из себя плавную линию, соединяющую точку **середины** бедра и **правую верхнюю** точку боковой выточки, при этом эта линия должна плавно сопрягаться с **центральной** вертикальной линией. Для того, чтобы провести эту линию:

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Плавная линия**».
- На запрос САПР «**Укажите начальную точку плавной линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки середины бедра.
- На запрос САПР «**Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **центральной** вертикальной линии.
- В окне чертежа возле точки середины бедра («**Б2**») появятся четыре зеленые стрелки. В ответ на запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**» щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает **вверх**.
- На запрос САПР «**Укажите следующую точку ИЛИ линию, через которую пройдет плавная линия:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **правой верхней** точки боковой выточки («**м10**»).
- На запрос САПР «**Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:**» в данном случае введем явное значение угла, под которым новая плавная линия пройдет в этой точке. Углы в САПР «Грация» задаются в градусах, **против часовой стрелки от горизонтального направления вправо**. Введите число **60**.
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре. На экране зеленым цветом выделена линия правой стороны боковой выточки. Зеленой стрелкой указано направление линии в ее последней точке. Обратите внимание на то, что форма левой и правой сторон боковой выточки отличаются за счет задания угла в последней точке правой стороны боковой выточки.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа появится правая сторона боковой выточки, а в окне алгоритма – оператор:

Плавная линия	л17 Б2(л6;Б2\+180) м10(60)
---------------	----------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («**Сохранить**») панели инструментов.

## 7.6. Графическая коррекция линии по точкам

Чтобы изменить форму линии графически:

- Увеличьте масштаб изображения, используя кнопки  (увеличить масштаб),  (масштаб по двум точкам) так, чтобы **правая сторона боковой выточки** оказалась в центре экрана.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Графическая коррекция**») панели мастеров.
- На запрос САПР «**Укажите линию:**», щелкните **правой** кнопкой мыши возле правой стороны боковой выточки («**л14**»).
- На запрос САПР «**Укажите первую точку:**», щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки середины бедра («**Б2**»).
- На запрос САПР «**Укажите вторую точку:**», щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки правого края боковой выточки («**м12**»).
- Обратите внимание на то, что на правой стороне боковой выточки появились несколько точек. Это *промежуточные* точки, которые используются при графической коррекции.
- Наведите указатель мыши на какую-нибудь из промежуточных точек.
- Нажмите **левую** кнопку мыши и, не отпуская ее, **подвигайте мышью**. Обратите внимание, как изменяется вид плавной линии, как все остальные промежуточные точки **тянутся** за передвигаемой промежуточной точкой.
- Отпустите **левую** кнопку мыши.
- Наведите указатель мыши на какую-нибудь из промежуточных точек.
- Нажмите **правую** кнопку мыши и, не отпуская ее, **подвигайте мышью**. Обратите внимание, как изменяется вид плавной линии, как все остальные промежуточные точки **остаются** на месте.
- Отпустите **правую** кнопку мыши.
- Потренируйтесь в коррекции линии. Попытайтесь добиться приемлемой формы линии

- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа изменится правая сторона боковой выточки, а в окне алгоритма появится оператор приблизительно такого вида:

Коррекция	л14	Б2	м12	K(0.09082,0.01669)	K(0.18179,0.03258)	K(0.27300,0.04697)	K(0.36454,0.05915)	K(0.45643,0.07039)	K(0.54861,0.07386)	K(0.64096,0.07485)	K(0.73266,0.06670)	K(0.82357,0.05210)	K(0.91299,0.03010)
-----------	-----	----	-----	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

### 7.7. Удаление ненужных точек и линий

- Измените масштаб чертежа на масштаб «По размеру окна».
- Рекомендуется в процессе создания конструкции периодически удалять ненужные более точки и линии, так как лишние точки и линии загромождают чертеж и мешают конструктору, то есть Вам. Для этого:
  - Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
  - Двойным щелчком мыши выберите оператор «Удалить».
  - На запрос САПР «Укажите удаляемый объект:» последовательно укажите **левый наклонный** отрезок линии талии, **правый наклонный** отрезок линии талии, **горизонтальный** отрезок линии талии, **вертикальный** отрезок посередине **задней** талиевой выточки, **вертикальный** отрезок посередине **передней** талиевой выточки.
  - Напоминаем, что линии укзываются щелчком правой кнопки мыши.
  - Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа исчезнут указанные линии, а в окне алгоритма появится соответствующий оператор:

Удалить	л8	л9	л2	л10	л13
---------	----	----	----	-----	-----

### 7.8. Построение первого участка линии талии

Рекомендуем подстроить масштаб изображения удобным для Вас способом (См. [Изменение масштаба изображения](#)).

Постройте первый участок линии талии. Пусть плавная линия соединяет первую точку построения («Т»), причем в точке «Т» она должна проходить перпендикулярно к вертикали, и точку **левого** края **задней** выточки, причем в этой точке она должна проходить перпендикулярно **левой** стороне **задней** выточки, чтобы после закрытия выточек линия талии оставалась плавной. Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Плавная линия».
- На запрос САПР «Укажите начальную точку плавной линии:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле первой точки построения.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **левого вертикального** отрезка.
- В окне чертежа возле первой точки построения появятся четыре зеленые стрелки. В ответ на запрос САПР «Укажите желаемое направление:» щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает **вправо**.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку ИЛИ линию, через которую пройдет плавная линия:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **задней** выточки.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **задней** выточки.
- В окне чертежа возле точки **левого** края **задней** выточки появятся четыре зеленые стрелки. В ответ на запрос САПР «Укажите желаемое направление:» щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает **вправо**.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа появится первый участок линии талии, а в окне алгоритма – оператор:

Плавная линия	л18	T(л1;T+90)	м2(л11;м2+90)
---------------	-----	------------	---------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

### 7.9. Построение второго участка линии талии

Пусть второй участок линии талии является плавной линией, которая соединяет точку **правого** края **задней** выточки и точку **левого** края **боковой** выточки, причем в первой точке линия должна быть перпендикулярна **правой** стороне **задней** выточки, а во второй точке - перпендикулярна **левой** стороне **боковой** выточки). Чтобы построить такую линию:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Плавная линия».
- На запрос САПР «Укажите начальную точку плавной линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **правого** края **задней** вытачки.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **задней** вытачки).
- В окне чертежа возле точки **правого** края **задней** вытачки появятся четыре зеленые стрелки. В ответ на запрос САПР «Укажите желаемое направление:» щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает **вправо**.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку ИЛИ линию, через которую пройдет плавная линия:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **боковой** вытачки.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** вытачки.
- В окне чертежа возле точки **левого** края **задней** вытачки появятся четыре зеленые стрелки. В ответ на запрос САПР «Укажите желаемое направление:» щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает **вправо**.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа появится второй участок линии талии, а в окне алгоритма – оператор:

Плавная линия	л19 м3(л12;м3\90) м9(л16;м9\90)
---------------	---------------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

#### 7.10. Построение третьего и четвертого участков линии талии

Пусть **третий** участок линии талии соединяет **правый** край **боковой** вытачки и **левый** край **передней** вытачки, причем в первой точке он перпендикулярен **правой** стороне **боковой** вытачки, а во второй точке - перпендикулярен **левой** стороне **передней** вытачки («л11»).

Так же, как Вы построили второй участок линии талии (см. [Построение второго участка линии талии](#)), постройте **третий**. При этом в окне алгоритма появится оператор:

Плавная линия	л20 м10(л17;м10\90) м6(л14;м6\90)
---------------	-----------------------------------

Пусть **четвертый** участок линии талии соединяет **правый** край **передней** вытачки и **правый** край всей линии талии, причем в первой точке «м10» он перпендикулярен **правой** стороне **передней** вытачки, а во второй точке - перпендикулярен **правому вертикальному** отрезку.

Так же, как Вы построили первый участок линии талии (см. [Построение первого участка линии талии](#)), постройте **четвертый**. При этом в окне алгоритма появится оператор:

Плавная линия	л21 м7(л15;м7\90) Т3(л4;Т3\90)
---------------	--------------------------------

#### 7.11. Создание переменной

Создайте переменные с именами «Длтф1», «Длтф2», «Длтф3» и «Длтф4», которые будут равны фактическим длинам первого, второго, третьего и четвертого участков линии талии юбки. Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Переменная».
- На запрос САПР «Введите имя новой или уже существующей переменной:» введите строку «Длтф1» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Введите величину новой переменной - число или выражение:» щелкните мышью на кнопке  в панели мастеров. При этом запустится мастер измерения расстояния по кривой.
- В ответ на запрос САПР «Укажите первую точку :» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **начала** построения («Т»).
- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую точку:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **задней** вытачки («м2»).
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **первого** участка линии талии.

- После этого САПР повторит запрос о величине новой переменной, но уже в таком виде: «**Введите величину новой переменной - число или выражение:**Т;м2;л18|».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите пояснение к новой переменной (необязательно):**» введите «**ДлинаЛинииТалии1**» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.  
После этого в окне алгоритма появится оператор

Переменная	Длтф1  Т;м2;л18	ДлинаЛинииТалии1
------------	-----------------	------------------

- Обратите внимание на то, что в **окне истории команд** (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появилась строка (число может отличаться) «Длтф1 = 8.240382».
- Таким же образом создайте переменные «Длтф2», «Длтф3» и «Длтф4» для второго, третьего и четвертого участка линии талии соответственно. В окне алгоритма появятся операторы:

Переменная	Длтф2  м3;м9;л19	ДлинаЛинииТалии2
Переменная	Длтф3  м10;м6;л20	ДлинаЛинииТалии3
Переменная	Длтф4  м7;Т3;л21	ДлинаЛинииТалии4

Затем создайте переменную «Длтф», которая равна длине всей линии талии. Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке **0** («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Переменная**».
- На запрос САПР «**Введите имя новой или уже существующей переменной:**» введите строку «Длтф» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите величину новой переменной - число или выражение:**» введите «Длтф1+Длтф2+Длтф3+Длтф4» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите пояснение к новой переменной (необязательно):**» введите «ДлинаЛинииТалии» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

После этого в окне алгоритма появится оператор:

Переменная	Длтф  Длтф1+Длтф2+Длтф3+Длтф4	ДлинаЛинииТалии
------------	-------------------------------	-----------------

Теперь Вы можете использовать созданные Вами переменные в дальнейшем построении и в таблице мер.

## 8. Автоматическое формирование имен конструктивных точек

На всех предыдущих шагах Вы сами задавали имена конструктивных точек. Это связано с тем, что в большинстве существующих методик конструирования конструктивные точки имеют свои устоявшиеся привычные названия. В то же время в САПР «Грация» имеется возможность автоматически формировать имена конструктивных точек и линий.

- Щелкните мышью на кнопке **0** («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Шаблон имен**».
- На запрос САПР «**Введите новый шаблон имен точек:**» введите строку «к».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите новый шаблон имен линий:**» введите строку «л».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В результате в окне алгоритма появится оператор:

Шаблон имен	к л
-------------	-----

Теперь все новые точки будут автоматически получать имена «к1», «к2» и т.д..

- Например, поставьте на **боковой** линии **заднего** полотнища точку на расстоянии **7** сантиметров от точки **левого** края **боковой** вытачки, используя оператор «**Отложить по линии**»:

Отложить по линии	м9 л16 [+]	7 к1
-------------------	------------	------

- Обратите внимание на то, что САПР не запрашивал Вас об имени новой точки и сформировал ее имя («к1») автоматически по заданному Вами шаблону.
- Таким же образом поставьте на **боковой** линии **переднего** полотнища точку на расстоянии **10** сантиметров от точки **правого** края боковой вытачки, используя оператор «**Отложить по линии**»:

Отложить по линии	м10 л17 [-]	10 к2
-------------------	-------------	-------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («**Сохранить**») панели инструментов.

## 9. Оформление деталей

### 9.1. Создание деталей

- Перед созданием детали установите масштаб чертежа по размерам окна.
- Чтобы создать деталь «ЗаднееПолотнище»:
- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Деталь».
- На запрос САПР «Введите имя новой детали:» введите БЕЗ ПРОБЕЛОВ строку «ЗаднееПолотнище».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите первую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле первой точки построения («Т»).
- На запрос САПР «Укажите первую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии первого участка линии талии.
- После этого Вы последовательно укажете все точки и линии, входящие в границу детали, **обязательно по часовой стрелке**. Если на каком-то шаге Вы ошибетесь, указав не ту точку или линию, используйте кнопку  (шаг мастера назад) в панели мастеров, чтобы вернуться на шаг назад, исправить ошибку и снова двинуться вперед. Обратите внимание на то, что указанные Вами точки и линии выделяются на экране зеленым цветом.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки левого края задней вытачки («М2»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии левой стороны задней вытачки.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки вершины задней вытачки («М4»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии правой стороны задней вытачки.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки правого края задней вытачки («М3»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии второго участка линии талии.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки левого края боковой вытачки («М11»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии левой стороны боковой вытачки.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки середины линии бедра («Б2»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии центрального вертикального отрезка.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки середины линии низа («Н2»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии низа.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки начала линии низа («Н»).
- На запрос САПР «Укажите следующую линию новой детали:» щелкните правой кнопкой мыши возле левого вертикального отрезка.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку новой детали:» снова щелкните левой кнопкой мыши возле **первой** точки детали («Т»). В окне чертежа граница детали выделится красным цветом, а в окне алгоритма появится оператор:

Деталь	ЗаднееПолотнище Т л18 м2 л11 м4 л12 м3 л19 м9 л16 Б2 л6 Н2 л3 Н л1
--------	--------------------------------------------------------------------

- Таким же образом создайте и деталь «ПереднееПолотнище». Начните указание точек и линий границы детали с **крайней верхней левой** точки детали «ПереднееПолотнище» («Т3»). После этого

последовательно укажите все точки и линии, входящие в границу детали, **обязательно по часовой стрелке**. В окне чертежа граница детали выделится красным цветом, а в окне алгоритма появится оператор:

Деталь	ПереднееПолотнище м10 л20 м6 л14 м8 л15 м7 л21 Т3 л4 Н3 л3 Н2 л6 Б2 л17
--------	-------------------------------------------------------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 9.2. Задание припусков на шов

Следующий шаг в подготовке деталей к производству – задание припусков на шов. Чтобы задать припуски на шов для детали «ЗаднееПолотнище»:

- Щелкните мышью на кнопке **0** («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Шов».
- Появится запрос «Оставлять или нет старую границу в виде наметочной линии (1 – оставлять, 0 – не оставлять)». Введите символ **0**. Это означает, что граница детали без припусков на шов не останется на детали в виде внутренней наметочной линии.
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите первую точку детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **верхнего левого края** детали («Т»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число **1**. Это означает, что на участке границы детали от точки «Т» до следующей точки припуск на шов равен **1 см**.
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» нажмите клавишу «Ctrl» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины задней вытачки** («м4»).
- На экране появится окно «Типы оформления срезов». В этом окне щелкните мышью на кнопке с рисунком (с.14). Этот рисунок соответствует оформлению шва в вытачке таким образом, что вытачка закладывается к среднему шву заднего полотнища юбки.
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число **1** (что соответствует припуску на шов величиной в 1 см на участке границы детали от точки «м4» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого верхнего края** заднего полотнища юбки («м9»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число **1.5** (что соответствует припуску на шов величиной в 1.5 см на участке границы детали от точки «м9» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого нижнего края** заднего полотнища юбки («Н2»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число **4** (что соответствует припуску на шов величиной в 4 см на участке границы детали от точки «Н2» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого нижнего края** заднего полотнища юбки («Н»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число **1** (что соответствует припуску на шов величиной в 1 см на участке границы детали от точки «Н» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле той точки, с которой Вы начали задавать припуски на шов («Т»). В окне чертежа произойдет задание припусков на шов, а в окне алгоритма появится оператор:

Шов	ЗаднееПолотнище а 0 Т 1 м4(с,14) 1 м9 1,5 Н2 4 Н 1 Т
-----	------------------------------------------------------

- Обратите внимание на оформление шва в выточке.
- Чтобы задать припуски на шов для детали «ПереднееПолотнище»:
- На запрос САПР «Введите число 1 или 0 - оставлять или нет старую границу в виде наметочной:». Двойным щелчком мыши выберите строку 1. Это означает, что граница детали без припусков на шов останется на детали в виде внутренней наметочной линии.
- На запрос САПР «Укажите первую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **верхнего левого края** переднего полотнища юбки («м10»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 1 (что соответствует припуску на шов величиной в 1 см на участке границы детали от точки «м10» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» нажмите клавишу «Ctrl» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните левой кнопкой мыши возле точки **вершины** передней выточки («м8»).
- На экране появится окно «Типы оформления срезов». В этом окне щелкните мышью на кнопке с рисунком (с.15). Этот рисунок соответствует оформлению шва в выточке таким образом, что выточка закладывается к среднему шву переднего полотнища юбки.
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 1 (что соответствует припуску на шов величиной в 1 см на участке границы детали от точки «м8» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **правого верхнего края** переднего полотнища юбки («Т3»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 0 (что соответствует отсутствию припуска на шов на участке границы детали от точки «Т3» до следующей точки, например, для линии сгиба детали).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **правого нижнего края** переднего полотнища юбки («Н3»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 4 (что соответствует припуску на шов величиной в 4 см на участке границы детали от точки «Н3» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **левого нижнего края** заднего полотнища юбки («Н2»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 1.5 (что соответствует припуску на шов величиной в 1.5 см на участке границы детали от точки «Н2» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле той точки, с которой Вы начали задавать припуски на шов («м12»). В окне чертежа произойдет задание припусков на шов, а в окне алгоритма появится оператор:

Шов	ПереднееПолотнище б 1 м10 1 м8(с,15) 1 Т3 0 Н3 4 Н2 1.5 м10
-----	-------------------------------------------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

### 9.3. Задание долевых линий

Чтобы задать долевые линии для деталей:

- Щелкните мышью на кнопке **0** («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Долевая линия».
- На запрос САПР «Укажите начало долевой линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **нижнего левого края** **внутреннего** контура детали «ЗаднееПолотнище» («Н»).
- На запрос САПР «Укажите конец долевой линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле **точки верхнего левого края** **внутреннего** контура детали «ЗаднееПолотнище» («Т»). В окне чертежа синим цветом

выделится долевая линия (обратите внимание на стрелку, показывающую направление долевой), а в окне алгоритма появится оператор:

Долевая линия	ЗаднееПолотнище Н Т
---------------	---------------------

- На запрос САПР «**Укажите начало долевой линии:**» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **нижнего правого края внутреннего контура детали «ПереднееПолотнище» («НЗ»)**.
- На запрос САПР «**Укажите конец долевой линии:**» щелкните левой кнопкой мыши возле **точки верхнего правого края внутреннего контура детали «ПереднееПолотнище» («ТЗ»)**. В окне чертежа синим цветом выделится долевая линия (обратите внимание на стрелку, показывающую направление долевой), а в окне алгоритма появится оператор:

Долевая линия	ПереднееПолотнище НЗ ТЗ
---------------	-------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

#### 9.4. Задание надсечек на границе детали

Чтобы задать надсечки на границе деталей:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Появится окно «Операторы» со списком операторов. Двойным щелчком мыши выберите оператор «Надсечки».
- На запрос САПР «**Укажите надсечку**» щелкните левой кнопкой мыши возле **левой** точки, формирующей **заднюю** выточку на границе детали «ЗаднееПолотнище» («м2а»).
- На запрос САПР «**Укажите надсечку**» щелкните левой кнопкой мыши возле **центральной** точки, формирующей **заднюю** выточку на границе детали «ЗаднееПолотнище» («м4а»).
- На запрос САПР «**Укажите надсечку**» щелкните левой кнопкой мыши возле **правой** точки, формирующей **заднюю** выточку на границе детали «ЗаднееПолотнище» («м3а»).
- На запрос САПР «**Укажите надсечку**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **правой** точки **на уровне бедер** на границе детали «ЗаднееПолотнище» («Б2а»).
- Таким же образом укажите соответствующие точки на границе детали «ПереднееПолотнище»
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа появятся указанные Вами надсечки, а в окне алгоритма появятся операторы:

Надсечки	ЗаднееПолотнище м2а м4а м3а Б2а
----------	---------------------------------

Надсечки	ПереднееПолотнище м6б м8б м7б Б2б
----------	-----------------------------------

#### 9.5. Развернуть деталь

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Развернуть деталь».
- На запрос САПР «**Укажите линию разворота или начало разворачиваемого участка:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле правой вертикальной линии детали «ПереднееПолотнище»
- В результате в окне чертежа деталь «ПереднееПолотнище» развернется относительно правой вертикальной линии, а в окне алгоритма появится оператор:

Развернуть деталь	ПереднееПолотнище л4 в
-------------------	------------------------

- Строка «в» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Этот шаблон устанавливается САПР автоматически. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть «г», или «д», или «е» и т.д.).
- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

#### 9.6. Задание точки детали, неподвижной при размножении

Чтобы задать точку, неподвижную при размножении:

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Неподвижная точка».
- На запрос САПР «**Укажите точку детали, неподвижную при размножении**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **центральной верхней** точки **переднего полотнища** («ТЗ»).

- На запрос САПР «кажите точку детали, неподвижную при размножении:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней левой точки на уровне бедер на границе детали «ЗаднееПолотнище» («Б»).
- В окне чертежа появятся операторы:

Неподвижная точка	ПереднееПолотнище ТЗ
-------------------	----------------------

Неподвижная точка	ЗаднееПолотнище Б
-------------------	-------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 10. Создание и просмотр деталей модели

### 10.1. Параметры размножения

- Чтобы создать модель, щелкните мышью на кнопке  в панели инструментов:



- На экране появится окно «Параметры размножения».
- В окне «Параметры размножения» щелкните мышью на кнопке  справа от поля «Минимальный размер». Появится список всех размеров.
- В появившемся списке щелчком мыши выберите размер **88**.
- Аналогично установите максимальный размер в **108**.
- Аналогично установите минимальный рост в **158**.
- Аналогично установите максимальный рост в **176**.
- Затем щелкните мышью на кнопке «Перестроить». На экране появится окно процесса перестроения деталей модели. По окончании процесса перестроения деталей на экране появляется окно «Модель».

### 10.2. Просмотр деталей модели

- Перед Вами первая деталь («ЗаднееПолотнище») Вашей модели.
- Щелкните мышью на кнопке «Следующая деталь». В окне появится вторая деталь («ПереднееПолотнище»).
- Вы можете увеличить или уменьшить масштаб изображения (См. [Изменение масштаба изображения](#)).

### 10.3. Просмотр размножения деталей модели по размерам

- Щелкните мышью на кнопке «Сетка» окна «Модель». На экране появится окно «Выбор размеров». Перед Вами таблица, в которой указаны все размеры, роста и полноты, в заголовках строк – роста. Полноты перечислены в списке слева. Белым цветом окрашены ячейки таблицы, которым соответствуют сочетания размера и роста, которые есть в Вашей модели. Эти сочетания определяются при задании Вами параметров размножения (См. [Параметры размножения](#)). Красным цветом окрашена ячейка, которой соответствует базовый размер и базовый рост.
- Щелкните на заголовке строки **164**. Красная ячейка станет белой.
- Щелкните на заголовке строки **164** еще раз. Все ячейки этой строки окрасятся в разные цвета. Каждому размеру соответствует определенный цвет.
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». Перед Вами в окне деталей модели все размеры (от 88 до 108) детали «ПереднееПолотнище» для роста **164**.
- Щелкните мышью на кнопке «Предыдущая деталь». В окне появится деталь «ЗаднееПолотнище», причем также все ее размеры для роста **164**.

### 10.4. Просмотр размножения деталей модели по ростам

- Щелкните мышью на кнопке «Сетка» окна «Модель». На экране вновь появится окно «Выбор размеров».
- Щелкните на заголовке строки **164**. Все ячейки этой строки станут белыми.
- Теперь щелкните на заголовке столбца **108**. Все ячейки этого столбца окрасятся в разные цвета. Каждому росту соответствует определенный цвет.
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». Перед Вами все роста (от **158** до **176**) детали «ЗаднееПолотнище» для

размера 108.

- Щелкните мышью на кнопке «Следующая деталь». В окне появится деталь «ПереднееПолотнище», причем также все ее роста для размера 108.

#### 10.5. Просмотр произвольных размеров деталей модели

- Щелкните мышью на кнопке «Сетка» окна «Модель». На экране вновь появится окно «Выбор размеров».
- Щелкните на заголовке столбца 108. Все ячейки этого столбца станут белыми.
- Теперь щелкните на белой ячейке в строке 158 и столбце 88. Ячейка примет зеленый цвет.
- Щелкните на этой же ячейке еще раз. Ячейка снова поменяет цвет (на синий).
- Щелкните на ячейке в строке 176 и столбце 108. Ячейка примет зеленый цвет.
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». Перед Вами деталь «ПереднееПолотнище» 88 размера и 158 роста (синего цвета) и 108 размера и 176 роста (зеленого цвета).
- Щелкните мышью на кнопке «Предыдущая деталь». В окне появится деталь «ЗаднееПолотнище», причем в тех же размерах и ростах:
- Закройте окно «Модель» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна «Модель»).

#### 10.6. Создание и просмотр спецификации модели

Чтобы создать спецификацию модели:

- Щелкните мышью на кнопке **Sp** в панели инструментов.
- Появится окно «Выбор типа спецификации». Щелкните мышью на строке «Расчет площадей».
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». На экране появится окно «Выбор размеров».
- Теперь щелкните на белой ячейке в строке 170 и столбце 108. Ячейка примет зеленый цвет.
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». На экране появится окно текстового редактора, в который будет загружена спецификация модели с расчетом площадей деталей модели. Вы можете его редактировать, печатать, копировать и т.п..
- Закройте окно текстового редактора (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу этого окна).

### 11. Вывод деталей модели на плоттер

Чтобы вывести деталь модели на плоттер:

- Щелкните мышью на кнопке **M** в панели инструментов:  

- На экране появится окно «Модель». Перед Вами первая деталь («ЗаднееПолотнище») Вашей модели:
- Щелкните мышью на кнопке  в панели инструментов:  

- Появится окно «Вывод детали на плоттер»:
- Щелкните мышью на кнопке «Вывести на плоттер». Начнется вывод детали на плоттер, а на экране появится окно с сообщением «Полоса «Заднее полотнище» успешно выведена».
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». Окно с сообщением исчезнет.
- Закройте окно «Вывод детали на плоттер» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу этого окна).
- Щелкните мышью на кнопке «Следующая деталь» окна «Модель». В окне «Модель» появится вторая деталь («ПереднееПолотнище»).
- Повторите шаги по выводу на плоттер для этой детали.
- Закройте окно «Модель» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна «Модель»).

### 12. Вывод деталей модели на принтер

Чтобы вывести деталь модели на принтер:

- Щелкните мышью на кнопке **M** в панели инструментов:  


- На экране появится окно «**Модель**». Перед Вами первая деталь («**ЗаднееПолотнище**») Вашей модели.
- Выберите пункт меню «Алгоритм» -> «Настройка принтера».
- Появится окно «**Настройка печати**». Вид этого окна зависит от того, какой принтер подключен к Вашему компьютеру.
- Щелкните мышью на поле «Альбомная» окна «Настройка печати».
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». Окно «**Настройка печати**» исчезнет.
- Щелкните мышью на кнопке  в панели инструментов:

- Появится окно предварительного просмотра перед выводом детали на принтер.
- САПР разобьет изображение детали на несколько страниц. Размер страницы задается в окне «**Настройки печати**». Перед Вами в окне предварительного просмотра первая страница.
- Щелкните мышью на кнопке «Следующая». В окне предварительного просмотра появится следующая (вторая) страница.
- Щелкая мышью на кнопках «Следующая» и «Предыдущая», просмотрите все страницы.
- Щелкните мышью на кнопке «Печать». Появится окно «**Печать**».
- Щелкните мышью на кнопке «ОК». Деталь «**ЗаднееПолотнище**» будет распечатано на принтере.
- Щелкните мышью на кнопке «Следующая деталь» окна «Модель». В окне «**Модель**» появится вторая деталь («**ПереднееПолотнище**»).
- Повторите шаги по выводу на принтер для этой детали.
- Закройте окно «Модель» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна «Модель»).

### 13. Создание и просмотр табеля мер

Чтобы создать табель мер:

- Щелкните мышью на кнопке «Т» в в панели инструментов:



- На экране появится окно «**Табель мер**».

#### 13.1. Добавление в табель мер из списка величин

Чтобы добавить в табель мер величину, которая уже существует в Вашем алгоритме (например, измеренную Вами длину линии талии «**Длтф**»):

- Щелкните мышью на кнопке «Добавить из списка» окна «Табель мер».
- На экране появится окно «**Список величин**», в котором находятся все размерные признаки, формулы и переменные.
- Чтобы быстро найти в этом списке переменную «Длтф», введите в строке поиска сверху слева букву «Д»
- Обратите внимание, что в списке остались только те обозначения, которые начинаются на «Д».
- Введите в строке поиска сверху слева букву «л»
- Обратите внимание, что в списке остались только те обозначения, которые начинаются на «Дл».
- Двойным щелчком мыши выберите в окне «Список величин» (в строке N 81) величину «Длтф».
- Щелкните мышью на кнопке «Пересчитать» окна «Табель мер», и в столбце «Значение» появится число.

#### 13.2. Добавление в табель мер новой величины

Чтобы создать новую величину (например, длина изделия в крае «**Диздк**») и добавить ее в табель мер:

- Щелкните мышью на кнопке «Добавить новую» окна «Табель мер». После этого запустится мастер создания новой переменной (См. [Создание переменной](#)).
- На запрос САПР «Введите имя новой переменной:» введите строку «Диздк».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Введите величину новой переменной - число или выражение:» щелкните мышью на кнопке  («Расстояние по прямой») в панели мастеров. При этом запустится мастер измерения расстояния по прямой.
- В ответ на запрос САПР «Укажите первую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней левой

верхней точки детали «ЗаднееПолотнище».

- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней левой нижней точки детали «ЗаднееПолотнище».
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Введите пояснение к новой переменной (необязательно):» введите «Длина изделия в крае»
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- В таблице мер добавится строка «Длина изделия в крае».
- Щелкните мышью на кнопке «**Показать**» окна «**Табель мер**».
- На экране появится окно процесса перестроения деталей модели.
- После этого на экране появится окно текстового редактора, в который будет загружен табель мер. Вы можете его редактировать, печатать, копировать и т.п..
- Закройте окно текстового редактора.
- Закройте окно «Табель мер».
- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## **14. Создание новой модели на базе старой**

### **14.1. Сохранение старой модели под новым именем**

Для того, чтобы создать новую модель на базе старой, надо сохранить созданную Вами модель под новым именем. Для этого

- Щелкните на кнопке  («**Сохранить как...**») панели инструментов.
- Появится окно «**Сохранить как**». Ниже списка всех алгоритмов находится поле «**Имя файла**». Наберите в этом поле имя новой модели – 252.
- Щелкните мышью на кнопке «**Сохранить**» справа от поля «**Имя файла**».

Теперь Ваша модель сохранена под именем «**252**». При этом также осталась модель «**Юбка**». Обратите внимание на то, что изменился заголовок окна чертежа. Старый заголовок «**Юбка (96:164:2) Конструктор**» изменился на «**252 (96:164:2) Конструктор**» («**252**» - имя модели, «**96:164:2**» - базовые размер, рост и полнота, «**Конструктор**» - имя автора данной модели).

### **14.2. Изменение базового размера, роста и полноты**

Для того, чтобы изменить базовые размер, рост и полноту модели:

- Щелкните на кнопке **R** («**Параметры размножения**») панели инструментов.
- Появится окно «**Параметры размножения**».
- В этом окне щелкните мышью на кнопке  справа от поля «**Базовый размер**».
- Появится список всех размеров. В списке щелчком мыши выберите размер **92**.
- Аналогично установите базовый рост в **176**.
- Щелкните мышью на кнопке «**Перестроить**».
- Обратите внимание на то, что произошло перестроение модели для нового базового размера и роста.
- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## **15. Идентификация и измерения**

### **15.1. Идентификация точек, линий и деталей на чертеже**

- Чтобы узнать, как называется какая-либо точка на чертеже, надо щелкнуть левой кнопкой мыши возле этой точки. Имя точки появится в месте щелчка мыши. Потренируйтесь в идентификации точек.
- Чтобы узнать, как называется какая-либо линия на чертеже, надо щелкнуть правой кнопкой мыши возле этой линии. Имя линии появится в месте щелчка мыши. Потренируйтесь в идентификации линий.
- Чтобы узнать, как называется какая-либо деталь на чертеже, надо нажать клавишу «**Alt**» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкнуть левой кнопкой мыши возле любой конструктивной точки, лежащей на границе детали. Имя детали появится в месте щелчка мыши. Потренируйтесь в идентификации деталей.

- Чтобы очистить чертеж от названий точек, линий и деталей, щелкните мышью на кнопке  ("Перерисовать") в панели инструментов.

### 15.2. Измерение расстояния по прямой

Для того, чтобы измерить расстояние по прямой между любыми точками на чертеже:



- Щелкните мышью на кнопке  («Расстояние по прямой») в панели мастеров (вертикальная панель, расположенная у левого края экрана).
- В ответ на запрос САПР «Укажите первую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле любой точки на чертеже.
- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле любой другой точки на чертеже.
- В окне чертежа появится отрезок зеленого цвета, соединяющий указанные Вами точки, а в окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка приблизительно такого вида: «|Т,Б2| = 32.778652 см dx = 25.000000 см dy = 21.200000 см», где «Т» и «Б2» - имена точек, между которыми измеряется расстояние, «32.778652 см» - расстояние между этими точками по прямой, «dx = 25.000000 см» - расстояние между этими точками по горизонтали, а «dy = 21.200000 см» - расстояние между этими точками по вертикали.
- Если в ответ на запросы САПР «Укажите первую точку:» и/или «Укажите вторую точку:» щелкать правой кнопкой мыши возле любой линии на чертеже, то можно измерить расстояние по прямой между точкой и линией, между линией и точкой и между двумя линиями.
- Потренируйтесь в измерении расстояний между точками и линиями на чертеже.

### 15.3. Измерение расстояния по кривой

Для того, чтобы измерить расстояние между любыми точками на чертеже вдоль некоторой линии:



- Щелкните мышью на кнопке  («Расстояние по кривой») в панели мастеров (вертикальная панель, расположенная у левого края экрана).
- В ответ на запрос САПР «Укажите первую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле любой точки на чертеже.
- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле любой другой точки на чертеже.
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию:» щелкните правой кнопкой мыши возле любой линии на чертеже, проходящей через обе указанные Вами точки.
- В окне чертежа появится участок зеленого цвета указанной Вами линии, соединяющей указанные Вами точки, а в окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка приблизительно такого вида: «|м11,Б2,л13| = 23.289843 см», где «м11» и «Б2» - имена точек, между которыми измеряется расстояние, «л13» - имя линии, вдоль которой измеряется расстояние, а «23.289843 см» - расстояние между указанными точками вдоль указанной линии.
- Потренируйтесь в измерении расстояний между точками вдоль плавных линий.

### 15.4. Измерение расстояния вдоль границы детали

Для того, чтобы измерить расстояние между любыми точками, принадлежащими границе детали, вдоль границы детали:



- Щелкните мышью на кнопке  («Расстояние по кривой») в панели мастеров (вертикальная панель, расположенная у левого края экрана).
- В ответ на запрос САПР «Укажите первую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле любой точки на чертеже, принадлежащей границе детали.
- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле любой другой точки, принадлежащей границе той же детали.
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию:» щелкните нажмите клавишу «Alt» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните левой кнопкой мыши возле любой конструктивной точки, лежащей на границе той же детали.

- В окне чертежа появится участок зеленого цвета границы указанной Вами детали, соединяющей указанные Вами точки, а в окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка приблизительно такого вида: «|м11а,Б2а,ЗаднееПолотнище| = 24.671330 см», где «м11а» и «Б2а» - имена точек, между которыми измеряется расстояние, «ЗаднееПолотнище» - имя детали, вдоль границы которой измеряется расстояние, а «24.671330 см» - расстояние между указанными точками вдоль границы указанной детали. Расстояние измеряется **по часовой стрелке**.
- Потренируйтесь в измерении расстояний между точками вдоль границы детали.

### 15.5. Измерение угла между двумя линиями

Для того, чтобы измерить угол между любыми двумя линиями на чертеже:



- Щелкните мышью на кнопке  («Угол между двумя линиями») в панели мастеров.
- В ответ на запрос САПР «Укажите первую линию:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле любой линии на чертеже.
- В ответ на запрос САПР «Укажите вторую линию:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле любой другой линии на чертеже, **пересекающейся** с первой линией.
- В ответ на запрос САПР «Укажите точку:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки пересечения указанных Вами линий.
- В окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка приблизительно такого вида: «\л15,л2,Т\ = -89.927170», где «л15» и «л2» - имена линий, «Т» - имя точки пересечения этих линий, «-89.927170» - угол в градусах между указанными линиями, измеренный в указанной точке.
- Потренируйтесь в измерении углов между линиями.

### 15.6. Измерение угла по трем точкам

Для того, чтобы измерить угол, образованный любыми тремя точками на чертеже:



- Щелкните мышью на кнопке  («Угол по трем точкам») в панели мастеров.
  - В ответ на запрос САПР «Укажите первую точку угла:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле любой точки на чертеже. Пусть это будет точка левого края задней выгачки («м2»).
  - В ответ на запрос САПР «Укажите вершину угла:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки вершины задней выгачки («м4»).
  - В ответ на запрос САПР «Укажите третью точку угла:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки правого края задней выгачки («м3»).
  - В ответ на запрос САПР «Введите символ 'o' или 't' - угол острый или тупой:» введите символ 'o' (русский) и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
  - В окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка приблизительно такого вида: «\м2,м4,м3,o\ = 22.280081», где «м2», «м4» и «м3» - имена точек, между которыми измеряется угол, «o» - признак того, что измеряется острый угол, «22.280081» - значение измеренного угла в градусах.
- Потренируйтесь в измерении углов по трем точкам.

### 15.7. Измерение угла линии в точке

Для того, чтобы измерить угол направления линии в некоторой точке:



- Щелкните мышью на кнопке  («Угол линии») в панели мастеров.
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле любой линии на чертеже.
- В ответ на запрос САПР «Укажите точку, в которой определяется угол:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки линии, в которой надо измерить угол.
- В окне чертежа возле указанной точки появятся четыре зеленые стрелки. В ответ на запрос САПР «Укажите желаемое направление:» щелкните **левой** кнопкой мыши на той стрелке, что указывает нужное направление.
- В окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка

приблизительно такого вида:  $\langle l_{16, m_3} \rangle + 90 = 78.904478$ , где  $\langle l_{16} \rangle$  - имя линии,  $\langle m_3 \rangle$  - имя точки этой линии, в которой измеряется угол,  $\langle 90 \rangle$  - признак направления, выбранного Вами,  $\langle 78.904478 \rangle$  - угол в градусах направления линии, измеренный в указанной точке.

- Потренируйтесь в измерении угла линии в точке.

## 16. Выполнение алгоритма

Конструктору предоставляются различные возможности управлять выполнением алгоритма. Все команды для выполнения алгоритма перечислены в окне, появляющемся после щелчка на пункте главного меню «Выполнение». Обратите внимание на то, что для каждой команды указана клавиша или сочетание клавиш. Рассмотрим важнейшие из этих команд подробнее.

### 16.1. Шаги алгоритма назад и вперед

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов:



- Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на одну строку вверх.
- Продолжая щелкать на кнопке  («Шаг назад»), поднимите красный маркер на несколько строк вверх. Обратите внимание на исчезновение многих объектов (точек, линий и деталей) на чертеже слева.
- Вместо того, чтобы щелкать на кнопке  в панели инструментов, Вы можете нажать на клавишу **F9** на клавиатуре. Если нажать на клавишу **F9** и не отпускать ее некоторое время, то красный маркер быстро побежит вверх.
- Чтобы выполнить перерисовку, щелкните мышью на кнопке  («Перерисовать») в панели инструментов.

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг вперед») в панели инструментов:



- Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на одну строку вниз, а в окне чертежа появился объект, созданный в этом операторе.
- Продолжая щелкать на кнопке  («Шаг вперед»), опустите красный маркер на несколько строк вниз.
- Вместо того, чтобы щелкать на кнопке  в панели инструментов, Вы можете нажать на клавишу **F10** на клавиатуре. Если нажать на клавишу **F10** и не отпускать ее некоторое время, то красный маркер быстро побежит вниз.
- Потренируйтесь в выполнении шагов алгоритма назад и вперед.
- При движении назад и вперед в окне чертежа некоторые линии и точки могут затираться. Чтобы выполнить перерисовку, смело щелкайте на кнопке  («Перерисовать») в панели инструментов.

### 16.2. Возврат к началу и выполнение всего алгоритма

- Щелкните мышью на кнопке  («Вернуться к началу алгоритма») в панели инструментов:



- Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в самой первой строке алгоритма, а в окне чертежа исчезли все созданные Вами точки, линии и детали. Вместо того, чтобы щелкать на кнопке  панели инструментов, Вы можете нажать клавишу «**Ctrl**» клавиатуры, и, удерживая ее нажатой, нажать на клавише **F4** клавиатуры (сочетание клавиш **Ctrl^F4**).

- Щелкните мышью на кнопке  («Выполнить весь алгоритм») в панели инструментов:



- Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в самом конце алгоритма, а в окне чертежа вновь появились все созданные Вами точки, линии и детали. Вместо того, чтобы щелкать на кнопке  панели инструментов, Вы можете нажать на клавише **F5** клавиатуры.
- Потренируйтесь в использовании этих клавиш.

### 16.3. Выполнение алгоритма до определенного места

- Щелкните мышью в строке **35** окна алгоритма (оператор, создающий плавную линию «Л19»).
- Щелкните клавишей **F7** на клавиатуре. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в строке **35** алгоритма, а в окне чертежа исчезли некоторые точки и линии, а некоторые точки и линии остались (остались те объекты, что были созданы операторами с **1** по **34** включительно, а исчезли объекты, созданные в операторах, начиная с **35** и далее).
- Потренируйтесь в использовании этой полезной возможности.
- Щелкните мышью на кнопке  («Выполнить весь алгоритм») в панели инструментов.

### 16.4. Определение нужного оператора в алгоритме и возврат к нему

- Для того, чтобы определить, в каком операторе алгоритма была создана какая-либо точка, надо нажать на клавиатуре клавишу «Shift» и, удерживая ее нажатой, щелкнуть **левой** кнопкой мыши возле нужной точки. В окне чертежа в месте щелчка мыши появится имя точки, а в окне алгоритма активной станет строка оператора, в котором была создана указанная точка (внешне это выглядит так, что номер этой строки выделен рамкой).
- Для того, чтобы определить, в каком месте алгоритма была создана какая-либо линия, надо нажать на клавиатуре клавишу «Shift» и, удерживая ее нажатой, щелкнуть **правой** кнопкой мыши возле нужной линии. В окне чертежа в месте щелчка мыши появится имя линии, а в окне алгоритма активной станет строка оператора, в котором была создана указанная линия.
- Для того, чтобы определить, в каком месте алгоритма была создана какая-либо деталь, надо нажать на клавиатуре клавиши «Alt» и «Shift» и, удерживая их нажатыми, щелкнуть **левой** кнопкой мыши возле любой конструктивной точки на границе нужной детали. В окне чертежа в месте щелчка мыши появится имя детали, а в окне алгоритма активной станет строка оператора, в котором была создана указанная деталь.
- Чтобы вернуть алгоритм к нужному оператору, надо нажать на клавиатуре клавишу **F7** (См. "[Выполнение алгоритма до определенного места](#)").
- Потренируйтесь в определении нужного оператора алгоритма и возврате к нему.
- Выполните весь алгоритм - щелкните мышью на кнопке  («Выполнить весь алгоритм») в панели инструментов.

### 16.5. Показ на чертеже объектов, упомянутых в определенном операторе

- Чтобы показать на чертеже объекты, упомянутые в определенном операторе, надо нажать на клавиатуре клавишу «Shift» и, удерживая ее нажатой, щелкнуть мышью на номере этого оператора. Тогда в окне чертежа выделятся все точки и линии, упомянутые в этом операторе.
- Это очень удобно для анализа алгоритма, отыскания ошибок и внесения изменений в модель.
- Потренируйтесь в показе на чертеже объектов, упомянутых в определенном операторе.
- Чтобы выполнить перерисовку, щелкайте на кнопке  ("Перерисовать") в панели инструментов.

## 17. Редактирование текста

- Как Вы уже заметили, текст алгоритма, список размерных признаков и формул представляют собой некоторые наборы строк (*записей*). Конструктору предоставляются разнообразные возможности по редактированию этих записей. Все команды для редактирования записей перечислены в окне, появляющемся после щелчка на пункте главного меню «Запись»:

ПУСК Алгоритм Правка Вид Масштаб **Запись** Выполнение Сервис Окна Модель Мастера Справка

- Щелкните на пункте главного меню «Запись». Обратите внимание на то, что для каждой команды указана клавиша или сочетание клавиш.
- Обратите внимание на то, что изменить текст алгоритма можно только в операторе, помеченном красным маркером и в операторах, которые **ниже** красного маркера. Это сделано для обеспечения однозначного соответствия текста алгоритма и чертежа. Чтобы внести изменения в некоторый оператор, расположенный выше красного маркера, надо сначала вернуть красный маркер к этому оператору, используя клавишу **F9** (См. "[Шаги алгоритма назад и вперед](#)") или клавишу **F7** (См. "[Выполнение алгоритма до определенного места](#)"). Только после этого появится возможность изменить текст этого оператора.

### 17.1. Вставка и добавление пустой строки

Чтобы вставить пустую строку в текст:

- Щелкните **правой** кнопкой мыши на строке, перед которой Вы хотите вставить пустую строку (в случае, если это оператор алгоритма, находящийся **выше** красного маркера, щелкните на клавиатуре клавишей **F7**.)

- Появится меню со списком действий с текстом. Обратите внимание, что некоторые пункты этого списка неактивны (выведены бледным шрифтом) — эти действия невозможны для текущей строки.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Вставить строку».
- Обратите внимание, что в тексте появилась пустая строка.
- Потренируйтесь во вставке пустых строк в разных местах алгоритма.  
Если Вы попытаетесь выполнить весь алгоритм, то обнаружите, что выполнение останавливается на любой пустой строке, и ниже этой строки красный маркер не опускается.  
Для иллюстрации добавления пустой строки в конец текста, откройте окно формул. Для этого щелкните мышью на кнопке «F» в панели инструментов. Чтобы добавить пустую строку в конец текста:
- Нажмите на клавиатуре клавишу «Ctrl» и, удерживая ее нажатой, щелкните на клавиатуре на клавише «A/Ф». Вы увидите, как в конец списка формул добавится пустая строка.
- Закройте окно формул (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна формул).

## 17.2. Удаление строки

Чтобы удалить строку из текста:

- Щелкните правой кнопкой мыши на какой-либо из пустых строк алгоритма, которые Вы вставили в предыдущем пункте (в случае, если это оператор алгоритма, находящийся выше красного маркера, щелкните на клавиатуре клавишей F7.)
- Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Удалить строку».
- Обратите внимание, что текущая строка будет удалена из текста алгоритма.
- Для тренировки удалите все пустые строки алгоритма, которые Вы вставили в предыдущем пункте.

## 17.3. Блокировка строки

- Щелкните правой кнопкой мыши на строке 12 (в случае, если это оператор алгоритма, находящийся выше красного маркера, щелкните на клавиатуре клавишей F7.). Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Вставить строку».
- Обратите внимание, что в тексте появилась пустая строка 12.
- Снова щелкните правой кнопкой мыши на строке 12. Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Заблокировать строку».
- Нажмите на клавиатуре клавишу «Alt» и, удерживая ее нажатой, щелкните на клавиатуре на клавише «R/К». Обратите внимание, что строка 12 изменила цвет, а в поле перед номером появится символ «\$».
- Наберите в правом поле строки 12 текст «Подъем линии талии» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре. Тогда строка 12 примет вид:

12	Подъем линии талии
----	--------------------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг вперед») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что теперь красный маркер сдвинулся на одну строку вниз, несмотря на то, что в строке 12 оператор отсутствует.
- Если Вы заблокируете любую строку, то при выполнении алгоритма эта строка будет просто пропускаться без всякого результата. Обычно блокировку строки используют для написания различных пояснений к алгоритму, что сделано и в этом примере: перед оператором, создающим точку подъема линии талии, вставлено соответствующее пояснение. Подобные пояснения очень полезны для удобочитаемости алгоритма и очень помогают вносить в него изменения.
- Потренируйтесь во вставке пояснений и блокировке строк. В качестве образца вставьте строку 16:

16	Талиевые выточки
----	------------------

- Вставьте строку 36:

36	Линия талии
----	-------------

- Выполните весь алгоритм - щелкните мышью на кнопке  (Выполнить весь алгоритм) в панели инструментов.

## 17.4. Формула табличного типа

- Откройте окно формул, щелкнув на кнопке «F» в панели инструментов. Появится окно формул.

- Некоторые величины задаются числовым значением, как «**Прибавка по бедрам**», равная в нашем примере 2 см. Некоторые величины задаются расчетной формулой, как, например, «**Длина изделия**», вычисляемая по формуле «**Влт-Вк+3**». Однако часто возникают задачи, которые требуют *табличного* задания величины. Например, пусть «**Прибавка по бедрам**» зависит от полуобхвата груди «**Сг3**», причем в диапазоне Сг3 от 44 см до 48 см она принимает значение 2 см, в диапазоне от 50 до 52 – 3 см, а от 54 см и выше – 4 см. Чтобы задать формулу табличного типа, надо:
- Щелкнуть мышью на обозначении «Пб».
- Нажать на клавиатуре клавишу «Ctrl» и, удерживая ее нажатой, щелкнуть на клавиатуре на клавише «Enter» на клавиатуре.
- Появится окно «Параметры новой таблицы»:
- В группе «Первый параметр», в поле «Имя» введите строку «Сг3».
- В поле «Количество значений» введите число 3.
- После этого щелкните мышью на кнопке «ОК».
- Появится окно «Редактирование табличной переменной Пб». Отредактируйте это окно, чтобы оно приняло вид:

Первый параметр	Второй параметр	Общая формула
Сг3		

44-48	50-52	54-70
2	3	4

- Щелкните мышью на кнопке «ОК».
- Для пересчета формул щелкните на клавиатуре клавишей «F4».
- Закройте окно формул (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна формул).
- Перестройте модель и просмотрите размножение деталей модели (повторите все шаги из раздела "[Создание и просмотр деталей модели](#)"). Обратите внимание на появившиеся скачки размножения в размерах 100 и 108, обусловленные табличным заданием прибавки по бедрам.

### 17.5. Выделение и копирование блока

Для того, чтобы скопировать одну или несколько строк (блок) в другое место этого алгоритма или в другой алгоритм:

- Щелкните правой кнопкой мыши на строке 45. Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Начало блока».
- Обратите внимание, что строка 45 изменила цвет на синий.
- Щелкните правой кнопкой мыши на строке 50. Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Конец блока».
- Обратите внимание, что строки с 45 по 50 включительно изменили цвет на синий.
- Щелкните правой кнопкой мыши на любой строке с 45 по 50. Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Скопировать блок». Выделенный блок скопирован в буфер.
- Обратите внимание, что строки с 45 по 50 включительно вернулись к первоначальному цвету.
- Щелкните правой кнопкой мыши на строке 60. Появится меню со списком действий с текстом.
- В меню со списком действий щелкните левой кнопкой мыши на строке «Вставить блок».
- Обратите внимание, что содержимое буфера появится в строках с 60 по 65 включительно.

- Таким образом, предоставлена возможность копирования куски текста как внутри одного алгоритма, так и из одного алгоритма в другой. Можно копировать как операторы алгоритма, так и формулы.
- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 18. Подготовка к обзору операторов

### 18.1. Подготовка к обзору действий с деталями

Сохраните созданную Вами модель под новым именем. Для этого:

- Щелкните на кнопке  («Сохранить как...») панели инструментов.
- Появится окно «Сохранить как». Ниже списка всех алгоритмов находится поле «Имя файла». Наберите в этом поле имя новой модели – «Действия с деталями».
- Щелкните мышью на кнопке «Сохранить» справа от поля «Имя файла». Теперь Ваша модель сохранена под именем «Действия с деталями».
- Найдите в тексте алгоритма оператор «Шов» для детали «ПереднееПолотнище»:

Шов	ПереднееПолотнище б 1 м10 1 м8(с,15) 1 Т3 0 Н3 4 Н2 1.5 м10
-----	-------------------------------------------------------------

- Если Вы аккуратно выполнили все предыдущие действия, то это будет строка **52**.
- Щелкните мышью на номере этой строки.
- Щелкните на клавиатуре клавишей **F7**.
- Нажмите на клавиатуре клавишу «Ctrl» и, удерживая ее нажатой, нажмите на клавиатуре на клавише «У/Н». Строка будет удалена из текста алгоритма.
- Таким же образом удалите все строки алгоритма, начиная с этой.
- Последним оператором Вашего алгоритма должен остаться оператор **51**:

Шов	ЗаднееПолотнище а 1 Т 1 м4(с,14) 1 м9 1,5 Н2 4 Н 1 Т
-----	------------------------------------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

### 18.2. Увеличение размеров чертежа

Для удобства работы увеличим размеры чертежа и сдвинем построение юбки к его центру. Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  (Вернуться к началу алгоритма) в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в самой первой строке алгоритма, а в окне чертежа исчезли все созданные Вами точки и линии.
- Оператор в строке **1** выглядит следующим образом:

Лист	лист1 100.0 80.0
------	------------------

- Отредактируйте оператор в строке **1**, чтобы он выглядел так (этим Вы увеличиваете размеры листа до **120 см по горизонтали и по вертикали**):

Лист	лист1 120.0 120.0
------	-------------------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг вперед») в панели инструментов.
- Щелкните мышью на заголовке окна чертежа.
- Щелкните мышью на кнопке  (масштаб по размеру окна) панели инструментов.
- Оператор в строке **2** выглядит следующим образом:

Точка	Т - 10.0 72.0
-------	---------------

- Отредактируйте оператор в строке **2**, чтобы он выглядел так:

Точка	Т - 30 90
-------	-----------

- Щелкните мышью на кнопке  (Выполнить весь алгоритм) в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер теперь находится в самом конце алгоритма, а в окне чертежа вновь появились все созданные Вами точки и линии, причем изображение чертежа **уменьшилось (чтобы уместить на экране увеличенный чертеж)**, а построение сдвинулось к его центру.

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

### 18.3. Подготовка к обзору графических действий

Сохраните созданную Вами модель под новым именем. Для этого:

- Щелкните на кнопке  («Сохранить как...») панели инструментов.
- Появится окно «Сохранить как». Ниже списка всех алгоритмов находится поле «Имя файла». Наберите в этом поле имя новой модели – «Графические действия».
- Щелкните мышью на кнопке «Сохранить» справа от поля «Имя файла». Теперь Ваша модель сохранена под именем «Графические действия».
- Найдите в тексте алгоритма оператор создания детали «ЗаднееПолотнище» - строку следующего содержания:

Деталь	ЗаднееПолотнище Т л18 м2 л11 м4 л12 м3 л19 м9 л16 Б2 л6 Н2 л3 Н л1
--------	--------------------------------------------------------------------

- Если Вы аккуратно выполнили все предыдущие действия, то это будет строка **48**.
- Щелкните мышью на номере этой строки (в случае, если это оператор алгоритма, находящийся **выше** красного маркера, щелкните на клавиатуре клавишей **F7**.)
- Нажмите на клавиатуре клавишу «Ctrl» и, удерживая ее нажатой, щелкните на клавиатуре на клавише «У/Н». Строка будет удалена из текста алгоритма.
- Таким же образом удалите все строки алгоритма, начиная с этой.
- Таким образом, последним оператором Вашего алгоритма должен остаться оператор:

Отложить по линии	м9 л16 [+] 7 к1
-------------------	-----------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («Сохранить») панели инструментов.

## 19. Графические действия

- Запустите САПР «Грация»
- Запустите подсистему «Конструирование и моделирование»
- Откройте алгоритм «Графические действия».
- Щелкните мышью на кнопке  (Выполнить весь алгоритм) в панели инструментов.
- При обзоре операторов Вы будете создавать различные точки и линии. Обратите внимание на то, что имена точек и линий создаются автоматически по определенным шаблонам (См. раздел [Переход к автоматическому формированию имен конструктивных точек](#)). Возможно, что в примерах, приведенных далее, имена точек и линий не всегда будут совпадать с теми, что Вы будете видеть на чертеже. Это не беда.

### 19.1. Биссектриса

Оператор «Биссектриса» позволяет провести биссектрису любого угла чертежа на определенное расстояние, или до пересечения с определенной линией, или до уровня определенной точки. Рассмотрим примеры его использования.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Биссектриса».
- На запрос САПР «Укажите первую точку угла, в котором проводится биссектриса:» щелкните левой кнопкой мыши возле **крайней левой** точки на уровне **бедер**.
- На запрос САПР «Укажите вершину угла, в котором проводится биссектриса:» щелкните левой кнопкой мыши возле **крайней левой** точки на уровне **тали**.
- На запрос САПР «Укажите третью точку угла, в котором проводится биссектриса:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **левого края задней выточки**.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле **верхней левой** точки, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- В ответ на запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки» введите строку «7».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась новая точка, отложенная по биссектрисе верхнего левого угла построения **наружу** на расстоянии **7** см, а в окне алгоритма появился оператор:

Биссектриса	Т м2 [-] 7 к2 л22
-------------	-------------------

- На запрос САПР «**Укажите первую точку угла, в котором проводится биссектриса:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края **задней** вытачки («м3»).
- На запрос САПР «**Укажите вершину угла, в котором проводится биссектриса:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **боковой** вытачки («м9»).
- На запрос САПР «**Укажите третью точку угла, в котором проводится биссектриса:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **центральной** точки на уровне **бедер** («Б2»).
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле точки вершины указанного угла точки («м9»), появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии уровня бедер.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась новая точка, отложенная по биссектрисе верхнего правого угла заднего полотнища до пересечения с линией уровня бедер, а в окне алгоритма появился оператор:

Биссектриса	м3 м9 Б2 [+] л5 к3 л23
-------------	------------------------

- На запрос САПР «**Укажите первую точку угла, в котором проводится биссектриса:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **центральной** точки на уровне **бедер** («Б2»).
- На запрос САПР «**Укажите вершину угла, в котором проводится биссектриса:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края **боковой** вытачки («м10»).
- На запрос САПР «**Укажите третью точку угла, в котором проводится биссектриса:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **левого** края **передней** вытачки («м6»).
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле точки вершины указанного угла точки («м10»), появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины передней** вытачки.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась новая точка, отложенная по биссектрисе верхнего левого угла переднего полотнища до уровня точки **вершины передней** вытачки, а в окне алгоритма появился оператор:

Биссектриса	Б2 м10 м6 [+] м8 к4 л24
-------------	-------------------------

- **Три** раза щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на **три** строки вверх, а в окне чертежа исчезли последние построенные биссектрисы.
- Удалите **три** последние строки с оператором «**Биссектриса**» из текста алгоритма.

## 19.2. Деление на N

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Деление на N**».
- На запрос САПР «**Укажите линию, участок которой делится, или введите знак -:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **правого** участка линии талии **заднего** полотнища.
- На запрос САПР «**Укажите начало участка линии, который делится:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **левого** конца указанной линии.
- На запрос САПР «**Укажите конец участка линии, который делится:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **правого** конца указанной линии.
- На запрос САПР «**Введите, на сколько частей делится участок линии:**» введите число **4** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что на указанной линии появились **три** точки, которые делят указанную линию на равные части, а в окне алгоритма появился оператор:

Деление на N	а л19 м3 м9 4
--------------	---------------

- «а» - это шаблон, который задает имена новых точек («а1», «а2», «а3»).
- На запрос САПР «**Укажите линию, участок которой делится, или введите знак -:**» введите символ «-».
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.

- На запрос САПР «**Укажите начало участка линии, который делится:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого нижнего** конца построения.
- На запрос САПР «**Укажите конец участка линии, который делится:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **центральной** точки на уровне **бедер**.
- На запрос САПР «**Введите, на сколько частей делится участок линии:**» введите число **5** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что на воображаемом отрезке, соединяющем указанные точки, появились **четыре** точки, которые делят воображаемый отрезок на равные части, а в окне алгоритма появился оператор:

Деление на N	б - Н Б2 5
--------------	------------

- «б» - это шаблон, который задает имена новых точек («б1», «б2», «б3», «б4»).
- **Два** раза щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на **три** строки вверх, а в окне чертежа исчезли последние построенные биссектрисы.
- Удалите **два** последние строки с оператором «**Деление на N**» из текста алгоритма.

### 19.3. Касательная

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- **Двойным** щелчком мыши выберите оператор «**Касательная**».
- На запрос САПР «**Укажите точку, через которую проводится касательная:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки, лежащей посередине **левой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите линию, к которой проводится касательная:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **левой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Введите знак + или - для выбора способа проведения касательной:**» введите символ **'+'**.
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите имя новой точки в месте касания(необязательно):**» щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась касательная «л31» к левой стороне боковой выточки «л16», проходящая через точку «к1», лежащую на **левой** стороне **боковой** выточки, а в окне алгоритма появился оператор:

Касательная	л31 к1 л16 +
-------------	--------------

- На запрос САПР «**Укажите точку, через которую проводится касательная:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **крайней левой нижней** точки построения.
- На запрос САПР «**Укажите линию, к которой проводится касательная:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **правой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Введите знак + или - для выбора способа проведения касательной:**» введите символ **'+'** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите имя новой точки в месте касания(необязательно):к17**» щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась касательная «л32» к левой стороне боковой выточки «л17», проходящая через точку «Н», причем в точке касания касательной создана точка «к17», а в окне алгоритма появился оператор:

Касательная	л32 Н л17 + к17
-------------	-----------------

- **Два** раза щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите **две** последние строки с оператором «**Касательная**» из текста алгоритма.

### 19.4. Лист

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- **Двойным** щелчком мыши выберите оператор «**Лист**».
- На запрос САПР «**Введите размер листа по горизонтали:**» введите число **120** и щелкните на клавише «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите размер листа по вертикали:**» введите число **120** и щелкните на клавише

«Enter» на клавиатуре.

- На запрос САПР **«Введите без пробелов пояснения к листу (необязательно):»** щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- В результате окно чертежа опустело, сверху появилась вторая закладка «лист2», а в окне алгоритма появился оператор:

Лист	лист2 120 120
------	---------------

- «лист2» - имя нового листа, сформированное САПРом автоматически.
- Количество листов в алгоритме не ограничено.
- Щелкните мышью на закладке «лист1» сверху окна чертежа. В результате в окне чертежа снова появится окно построения.
- Щелкните мышью на закладке «лист2» сверху окна чертежа. В результате в окне чертежа снова появится чистый новый лист.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Лист» из текста алгоритма.

### 19.5. Ограничить линию

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Ограничить линию»**.
- На запрос САПР **«Укажите линию, которую надо ограничить:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле **левой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите новое начало ограничиваемой линии:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле **центральной** точки на уровне бедер.
- На запрос САПР **«Укажите новый конец ограничиваемой линии:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки, лежащей посередине **левой** стороны **боковой** вытачки.
- Обратите внимание на то, что САПР ограничила левую сторону боковой вытачки «л16» точками «Б2» и «К1», а в окне алгоритма появился оператор:

Ограничить линию	л16 Б2 к1
------------------	-----------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Ограничить линию» из текста алгоритма.

### 19.6. Окружность

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Окружность»**.
- На запрос САПР **«Укажите точку центра новой окружности:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле **крайней правой верхней** точки построения.
- На запрос САПР **«Введите радиус новой окружности:»** введите число **7** и щелкните на клавиатуре клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась окружность «л31» с центром в точке «Т3» и радиусом **7** см, а в окне алгоритма появился оператор:

Окружность	л31 Т3 7
------------	----------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Окружность» из текста алгоритма.

### 19.7. Отложить

Оператор **«Отложить»** позволяет отложить новую точку от любой точки вправо, влево, вверх или вниз на определенном расстоянии, или до пересечения с определенной линией, или до уровня определенной точки. Рассмотрим примеры его использования.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Отложить»**.
- На запрос САПР **«Укажите точку, от которой откладывается новая точка»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле **левого** края **боковой** вытачки.

- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной точки, появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на стрелке, указывающей **вверх**.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:**».
- В ответ на запрос введите строку «**10**».
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа появилась новая точка, отложенная от старой точки вверх на **10 см**, а в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Отложить	м9 ВВЕРХ 10 к5 л25
----------	--------------------

- На запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **вершины задней** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной точки, появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на стрелке, указывающей **вправо**.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** выточки.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа появилась новая точка, отложенная от старой до пересечения с определенной линией, а в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Отложить	м4 ВПРАВО л16 к6 л26
----------	----------------------

- На запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **правого** края **боковой** выточки («**м10**»).
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной точки, появятся четыре зеленые стрелки — четыре направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на стрелке, указывающей **вниз**.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины передней** выточки.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась новая точка, отложенная вниз от старой точки до уровня точки вершины передней выточки, а в окне алгоритма появился оператор:

Отложить	м10 ВНИЗ м8 к7 л27
----------	--------------------

- Три раза щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на **три** строки вверх, а в окне чертежа исчезли **три** последние отложенные точки.
- Удалите три последние строки с оператором «**Отложить**» из текста алгоритма.

### 19.8. Отложить по линии

Оператор «**Отложить по линии**» позволяет отложить новую точку от любой точки вдоль определенной линии на определенном расстоянии. Рассмотрим примеры его использования.

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Отложить по линии**».
- На запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки, лежащей на **левой** стороне **боковой** выточки («**к1**»).
- На запрос САПР «**Укажите линию, на которую надо поставить точку**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной точки, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- В ответ на запрос САПР «**Введите расстояние, откладываемое по линии:**» введите строку «**3**».
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- В результате в окне чертежа появится новая точка «**к6**», отложенная от старой точки «**к1**» вдоль линии **левой** стороны **боковой** выточки «**л16**» на расстоянии **3 см**, а в окне алгоритма - оператор:

Отложить по линии	к1 л16 [+] 3 к6
-------------------	--------------------

- На запрос САПР **«Укажите точку, от которой откладывается новая точка»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки, лежащей на **левой** стороне **боковой** вытачки («к1»).
- На запрос САПР **«Укажите линию, на которую надо поставить точку»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** вытачки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Укажите желаемое направление:»**. На чертеже, возле указанной точки, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- В ответ на запрос САПР **«Введите расстояние, откладываемое по линии:»** введите строку **«10»**.
- Щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- В результате в окне чертежа появится новая точка **«к7»**, отложенная от старой точки **«к1»** вдоль линии **левой** стороны **боковой** вытачки **«л16»**, но в **противоположном** направлении на расстоянии **10** см, а в окне алгоритма - оператор:

Отложить по линии	к1 л16 [-] 10 к7
-------------------	------------------

- Два раза щелкните мышью на кнопке  (**«Шаг назад»**) в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на две строки вверх, а в окне чертежа исчезли две последние отложенные точки.
- Удалите две последние строки с оператором **«Отложить»** из текста алгоритма (См. пункт **«Удаление строки»** раздела **«Редактирование текста»**).

### 19.9. Отразить

Оператор **«Отразить»** позволяет зеркально отразить любые точки и линии чертежа относительно определенной линии, с копией или без копии. Если отражение осуществляется без копии, то можно отразить и детали.

- Щелкните мышью на кнопке  (**«Основные операторы»**) в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Отразить»**.
- На запрос САПР **«Укажите линию, относительно которой надо отразить:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле крайней **правой** вертикали построения.
- Появится окно **«Отразить с копией или без?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«КОПИЯ»**.
- В ответ на запросы САПР **«Укажите точку, линию или деталь, которая отражается:»** последовательно укажите точки и линии переднего полотнища юбки от центральной точки на уровне бедер до правой верхней точки (напоминаем, что точки указываются щелчком **левой** кнопки мыши, а линии – **правой**).
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо отразить, щелкните мышью на кнопке  (**«Завершение мастера»**) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые зеркально отразились относительно линии отражения (**«л4»**), а в окне алгоритма появится оператор:

Отразить	КОПИЯ(а) л4 Б2 л17 м10 л20 м6 л14 м8 л15 м7 л21
----------	-------------------------------------------------

- Строка **«а»** - это шаблон для образования новых имен отраженных точек и линий. Этот шаблон устанавливается САПР автоматически, в зависимости от того, какие шаблоны уже использовались в этом алгоритме. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть **«б»**, или **«в»**, или **«г»** и т.д.) Однако Вы можете изменить шаблон на любой другой, просто отредактировав этот оператор.
- На запрос САПР **«Укажите линию, относительно которой надо отразить:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле горизонтальной линии на уровне бедер.
- Появится окно **«Отразить с копией или без?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«ПЕРЕНОС»**.
- В ответ на запросы САПР **«Укажите точку, линию или деталь, которая отражается:»** последовательно укажите точки и линии, полученные в результате последнего отражения (напоминаем, что точки указываются щелчком **левой** кнопки мыши, а линии – **правой**).
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо отразить, щелкните мышью на кнопке  (**«Завершение мастера»**) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа указанные Вами точки и линии зеркально отразились

относительно линии отражения («л5»), а в окне алгоритма появится оператор:

Отразить	ПЕРЕНОС л5 л21а м7а л15а м8а л14а м6а л20а м10 а л17а Б2а
----------	-----------------------------------------------------------

- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на две строки вверх, а в окне чертежа исчезли точки и линии, полученные в результате двух последних отражений.
- Удалите две последние строки с оператором «Отразить» из текста алгоритма.

#### 19.10. Отрезок

Оператор «Отрезок» позволяет соединить прямым отрезком две любые точки на чертеже.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Отрезок».
- На запрос САПР «Укажите начало нового отрезка:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней **левой нижней** точки построения («Н»).
- На запрос САПР «Укажите конец нового отрезка:» щелкните левой кнопкой мыши возле **правой** точки построения на уровне **бедер** («БЗ»).
- Обратите внимание на то, что на чертеже появился новый отрезок «л24», соединяющий точки «Н» и «БЗ», а в окне алгоритма появился оператор:

Отрезок	л25 Н БЗ
---------	----------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Отрезок» из текста алгоритма.

#### 19.11. Параллель к линии

Оператор «Параллель к линии» позволяет провести параллель к любой линии на заданном расстоянии, и ограничить ее двумя другими линиями.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Параллель к линии».
- На запрос САПР «Укажите линию, к которой строится параллель:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «Введите расстояние, на котором проводится параллель:» введите число **7** и щелкните на клавиатуре клавишей «Enter».
- На запрос САПР «Укажите первую линию, которой надо ограничить параллель:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **левого** участка линии талии **переднего** полотнища.
- На запрос САПР «Укажите вторую линию, которой надо ограничить параллель:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле горизонтальной линии **на уровне бедер**.
- Обратите внимание на то, что на чертеже параллельно **правой** стороне боковой выточки «л17» на расстоянии **7** см до пересечений с указанными линиями «л20» и «л5» проведена линия «л29», причем на концах параллели поставлены две точки «к12» и «к13», а в окне алгоритма появился оператор:

Параллель	л17 [-] 7 л29 к12 к13 л20 л5
-----------	------------------------------

- На запрос САПР «Укажите линию, к которой строится параллель:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «Введите расстояние, на котором проводится параллель:» введите число **5** и щелкните на клавиатуре клавишей «Enter».
- На запрос САПР «Укажите первую линию, которой надо ограничить параллель:» щелкните мышью на кнопке  («Завершение мастера») в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что на чертеже параллельно линии **левой** стороны боковой выточки «л16» на

расстоянии 5 см проведена линия «л30», причем на концах параллели поставлены две точки «к14» и «к14», а в окне алгоритма появился оператор:

Параллель	л16 [-] 5 л30 к14 к15
-----------	-----------------------

- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на две строки вверх, а в окне исчезли только что построенные параллели.
- Удалите две последние строки с оператором «Параллель к линии» из текста алгоритма.

### 19.12. Переименовать

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Переименовать».
- На запрос САПР «Укажите точку, линию, деталь или переменную:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии правого участка линии талии переднего полотнища.
- На запрос САПР «Введите новое имя точки, линии, детали или переменной:» введите строку «участок4» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите точку, линию, деталь или переменную:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки правого края передней вытачки («м8»).
- На запрос САПР «Введите новое имя точки, линии, детали или переменной:» введите строку «точка11» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На очередной запрос САПР «Укажите точку, линию, деталь или переменную:» щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне алгоритма появился оператор:

Переименовать	л21 участок4 м7 точка11
---------------	-------------------------

- После выполнения этого оператора линия «л21» теперь называется «участок4», точка «м7» - «точка11».
- Оператор «Переименовать» обычно применяется в том случае, когда вносятся изменения в уже готовый алгоритм, например, в том случае, если вновь созданные объекты должны получить старые имена для обеспечения дальнейшей взаимосвязи по построению.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Переименовать» из текста алгоритма.

### 19.13. Переменная

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Переменная».
- На запрос САПР «Введите имя новой переменной:» введите строку «Дпсбв» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Введите величину новой переменной - число или выражение:» щелкните мышью на кнопке  в панели мастеров. При этом запустится мастер измерения расстояния по кривой.
- В ответ на запрос САПР «Измерение расстояния по кривой: Укажите первую точку :» щелкните левой кнопкой мыши возле точки нижнего края правой стороны боковой вытачки («Б2»).
- В ответ на запрос САПР «Измерение расстояния по кривой: Укажите вторую точку:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки верхнего края правой стороны боковой вытачки («м12»).
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию :» щелкните правой кнопкой мыши возле линии правой стороны боковой вытачки.
- После этого САПР повторит запрос о величине новой переменной, но уже в таком виде: «Введите величину новой переменной - число или выражение:|Б2,м12,л14|».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Введите пояснение к новой переменной (необязательно):» введите «ДлинаПравойСтороныБоковойВытачки» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре. После этого в окне алгоритма появится оператор

Переменная	Дпсбв  Б2;м10;л17  ДлинаПравойСтороныБоковойВытачки
------------	-----------------------------------------------------

- Обратите внимание на то, что в окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появилась строка (число может отличаться): «Дпсбв = 22.513532».

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Переменная» из текста алгоритма.

#### 19.14. Пересечение

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Пересечение».
- На запрос САПР «Укажите первую линию:» щелкните правой кнопкой мыши возле левого участка задней выточки.
- На запрос САПР «Укажите вторую линию:» щелкните правой кнопкой мыши возле горизонтальной линии на уровне бедер.
- На пересечении указанных линий появилась новая точка, а в окне алгоритма появился оператор:

Пересечение	к17 л11 л5 1
-------------	--------------

Если Вы строите точку пересечения двух прямых линий (как в нашем случае), то эти линии автоматически продлеваются до бесконечности, так, что точка пересечения может лежать за границами указанных линий. Если хотя бы одна из указанных линий является плавной линией или окружностью, то точек пересечения может оказаться больше одной. В этом случае, в ответ на запрос САПР «Укажите щелчком левой кнопки мыши место пересечения:» щелчком мыши укажите желаемую точку пересечения.

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Пересечение» из текста алгоритма.

#### 19.15. Перпендикуляр

Оператор «Перпендикуляр» позволяет провести перпендикуляр через заданную точку к заданной линии на определенное расстояние, или до пересечения с определенной линией, или до уровня определенной точки. Рассмотрим примеры его использования.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Перпендикуляр».
- На запрос САПР «Укажите точку, через которую проходит перпендикуляр:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки, лежащей посередине левой стороны боковой выточки («к1»).
- На запрос САПР «Укажите линию, к которой строится перпендикуляр:» щелкните правой кнопкой мыши возле левой стороны боковой выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной точки («к1»), появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши на пустой стрелке.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:».
- В ответ на запрос введите строку «10».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа появилась новая точка, отложенная от старой точки «к1» по перпендикуляру к линии «л16» на 10 см, а в окне алгоритма справа появился новый оператор:

Перпендикуляр	к1 л16 [-] 10 к16 л31
---------------	-----------------------

- На запрос САПР «Укажите точку, через которую проходит перпендикуляр:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки, лежащей посередине левой стороны боковой выточки («к1»).
- На запрос САПР «Укажите линию, к которой строится перпендикуляр:» щелкните правой кнопкой мыши возле правой стороны боковой выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной точки («к1»), появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши на пустой стрелке.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:».
- В ответ на запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии правой стороны боковой выточки.

- Обратите внимание на то, что в окне чертежа появилась новая точка, отложенная от старой точки «к1» по перпендикуляру к линии «л16» до пересечения с этой же линией, а окне алгоритма справа появился новый оператор:

Перпендикуляр	к1 л17 [-] л17 к17 л32
---------------	------------------------

- На запрос САПР «Укажите точку, через которую проходит перпендикуляр:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки вершины передней выточки.
- На запрос САПР «Укажите линию, к которой строится перпендикуляр:» щелкните правой кнопкой мыши возле левой стороны передней выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной точки («м8»), появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши на пустой стрелке.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:».
- В ответ на запрос САПР «Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки» щелкните левой кнопкой мыши возле точки правого края боковой выточки.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа появилась новая точка, отложенная от старой точки «м8» по перпендикуляру к линии «л14» до уровня точки «к18», а окне алгоритма справа появился новый оператор:

Перпендикуляр	м8 л14 [-] м10 к18 л33
---------------	------------------------

- Три раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на три строки вверх, а в окне чертежа исчезли три последних перпендикуляра.
- Удалите три последние строки с оператором «Перпендикуляр» из текста алгоритма.

#### 19.16. Плавная линия

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Плавная линия».
- На запрос САПР «Укажите начальную точку плавной линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки вершины задней выточки.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» введите число 0 и щелкните на клавиатуре клавишей «Enter» на клавиатуре. Обратите внимание на то, что на экране появилась зеленая стрелка, показывающая направление угла 0 градусов.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку ИЛИ линию, через которую пройдет плавная линия:» щелкните левой кнопкой мыши возле центральной точки на уровне бедер.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» введите число -90 и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре. Обратите внимание на то, что на экране возле центральной точки на уровне бедер появилась зеленая стрелка, показывающая направление угла -90 градусов.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку ИЛИ линию, через которую пройдет плавная линия:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней левой точки построения на уровне бедер.
- На запрос САПР «Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:» введите число 90 и щелкните на клавиатуре клавишей «Enter» на клавиатуре. Обратите внимание на то, что на экране возле крайней левой точки построения на уровне бедер появилась зеленая стрелка, показывающая направление угла 90 градусов.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась новая плавная линия «л26», проходящая через точки «м4», «Б2» и «Б», а в окне алгоритма появился оператор:

Плавная линия	л34 м4(0) Б2(-90) Б(90)
---------------	-------------------------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Плавная линия» из текста алгоритма.

#### 19.17. Присвоение имени углу вращения

Далее мы рассмотрим оператор «Повернуть», который поворачивает точки и линии на некоторый угол. Пусть это будет угол задней выточки, то есть этим оператором мы перенесем заднюю выточку. Рекомендуется

перед применением оператора вращения присвоить углу вращения имя, например, «**угол1**». Для этого:

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Переменная**».
- На запрос САПР «**Введите имя новой переменной:**» введите строку «**угол1**» и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите величину новой переменной - число или выражение:**» щелкните мышью на кнопке  (Угол по трем точкам) в панели мастеров. При этом запустится мастер измерения угла по трем точкам.
- В ответ на запрос САПР «**Укажите первую точку угла:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого края задней** выточки («**м2**»).
- В ответ на запрос САПР «**Укажите вершину угла:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины задней** выточки («**м4**»).
- В ответ на запрос САПР «**Укажите третью точку угла:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого края задней** выточки («**м3**»).
- В ответ на запрос САПР «**Введите символ 'o' или 'т' - угол острый или тупой:**» введите символ '**o**' (русский) и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Обратите внимание на то, что в окне истории команд (находится внизу экрана – вторая строка снизу) появится строка приблизительно такого вида: « $\backslash m2, m4, m3, o = 22.280081$ », где «**м2**», «**м4**» и «**м3**» - имена точек, между которыми измеряется угол, «**o**» - признак того, что измеряется острый угол, «**22.280081**» - значение измеренного угла в градусах.
- САПР повторит предыдущий запрос, но уже в виде: «**Введите величину новой переменной - число или выражение:**  $\backslash m2, m4, m3, o$ ». В ответ на этот запрос щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- В ответ на запрос САПР **Введите пояснение к новой переменной (необязательно):**» щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре. После этого в окне алгоритма появится оператор:

Переменная	угол1	$\backslash m2, m4, m3, o$
------------	-------	----------------------------

- Таким же образом создайте переменную **угол2** - угол раствора **передней** выточки:

Переменная	угол2	$\backslash m6; m8; m7; o$
------------	-------	----------------------------

- Для сохранения результатов Вашей работы на жестком диске, щелкните мышью на кнопке  («**Сохранить**») панели инструментов.

## 19.18. Повернуть

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Повернуть**».
- На запрос САПР «**Укажите центр вращения:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины задней** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной точки («**м4**»), появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите угол поворота точек и линий:**» введите строку «**угол1**» и щелкните клавишей «**Enter**» (Имя «**угол1**» Вы присвоили углу задней выточки в предыдущем операторе (См. «[Присвоение имени углу вращения](#)»)).
- Появится окно «**Повернуть с копией или без?**».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «**КОПИЯ**».
- На запрос САПР «**Укажите центр вращения:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины задней** выточки («**м4**»).
- На запрос САПР «**Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правого** участка линии талии **заднего** полотнища.
- На запрос САПР «**Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:**» щелкните **левой**

кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** выточки.

- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо повернуть щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые и повернулись на заданный угол, а в окне алгоритма появился оператор:

Повернуть	м4 угол1 в л16 м11 л13 Б2
-----------	---------------------------

- Строка «а» - это шаблон для образования новых имен повернутых точек и линий. Повернутая линия «л19» теперь называется «л19а», точка «м9» - «м11в», линия «л13» - «л13в», точка «Б2» - «Б2в». Этот шаблон устанавливается САПР автоматически, в зависимости от того, какие шаблоны уже использовались в этом алгоритме, так что Вам не пришлось задавать новое имя для каждой повернутой точки или линии. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть «г», или «д», или «е» и т.д.) Однако Вы можете изменить шаблон на любой другой, просто отредактировав этот оператор.
- На запрос САПР «Укажите центр вращения:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины передней** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной точки, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «Введите угол поворота точек и линий:» введите строку «угол2» и щелкните клавишей «Enter» (Имя «угол2» Вы присвоили углу задней выточки в предыдущем операторе (См. «Присвоение имени углу вращения»)).
- Появится окно «Повернуть с копией или без?».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «ПЕРЕНОС».
- На запрос САПР «Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** выточки («Б2»).
- На запрос САПР «Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края **боковой** выточки («м9»).
- На запрос САПР «Укажите точку, линию или деталь, которая поворачивается:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левого** участка линии талии **переднего** полотнища.
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо повернуть щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии повернулись на заданный угол, а в окне алгоритма появился оператор:

Повернуть	ПЕРЕНОС м8 [-] угол2 Б2 л17 м10 л20
-----------	-------------------------------------

- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на две строки вверх.
- Удалите две последние строки с оператором «Повернуть» из текста алгоритма (См. пункт «Удаление строки» раздела «Редактирование текста»).

### 19.19. Подобие

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Подобие».
- На запрос САПР «Укажите линию, подобную которой надо построить:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «Укажите начало новой линии:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле крайней **правой** точки построения на уровне **бедер**.
- На запрос САПР «Укажите конец новой линии:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле крайней **правой** **верхней** точки построения.
- На запрос САПР «Укажите начало участка старой линии (необязательно):» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **нижнего** конца **правой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «Укажите конец участка старой линии :» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки

верхнего конца правой стороны боковой выточки.

- Обратите внимание на то, что на чертеже появилась новая линия «л31», подобная линии «л17», причем новая линия начинается в точке «Б3» и заканчивается в точке «Т3», а в окне алгоритма появился оператор:

Подобие	л31 л17 Б3 Т3 Б2 м10
---------	----------------------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Подобие» из текста алгоритма.

## 19.20. Приложить

Оператор «Приложить» позволяет скопировать или перенести точки и линии с совмещением по указанным точкам и линиям и широко применяется для проверки и достижения плавного сопряжения различных модельных линий между собой.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Приложить».
- На запрос САПР «Укажите точку совмещения, которая копируется на другое место:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **левого** края **боковой** выточки.
- На запрос САПР «Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей Enter:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «Укажите точку на линии совмещения:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** выточки.
- На запрос САПР «Укажите новое положение точки совмещения :» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **передней** выточки.
- На запрос САПР «Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей Enter:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **передней** выточки.
- На запрос САПР «Укажите точку на линии совмещения:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины передней** выточки.
- Появится окно «Приложить с копией или без?».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «КОПИЯ».
- Появится окно «Приложить прямо или зеркально?».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «ЗЕРКАЛЬНО».
- На запросы САПР «Укажите точку или линию, которая копируется:» последовательно укажите точку **правого** края **задней** выточки, **правый** участок линии талии **заднего** полотнища, линию **левой** стороны **боковой** выточки.
- После того, как указаны все точки и линии, которые надо скопировать в другое место, щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые переместились таким образом, что первая точка совмещения «м9» совместилась со второй точкой совмещения «м6», и повернулись таким образом, что первая линия совмещения «л16» в точке совмещения совпала **по касательной** со второй линией совмещения «л14», а в окне алгоритма появился оператор:

Приложить	КОПИЯ(г) ЗЕРКАЛЬНО м9(л16;Б2) м6(л14;м8) л19 м3 л16
-----------	-----------------------------------------------------

- Строка «б» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Скопированная точка «м9» теперь называется «м9б», линия «л16» - «л16б», линия «л19» - «л19б». Этот шаблон устанавливается САПР автоматически, в зависимости от того, какие шаблоны уже использовались в этом алгоритме, так что Вам не пришлось задавать новое имя для каждой скопированной точки или линии. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть «в», или «г», или «д» и т.д.) Однако Вы можете изменить шаблон на любой другой, просто отредактировав этот оператор.
- На запрос САПР «Укажите точку совмещения, которая копируется на другое место:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **боковой** выточки («м9»).
- На запрос САПР «Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей

**Enter:»** введите символ «-» и щелкните клавишей **Enter** на клавиатуре.

- На запрос САПР **«Укажите точку на линии совмещения:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** вытачки (**«Б2»**).
- На запрос САПР **«Укажите новое положение точки совмещения :»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого края боковой** вытачки (**«м10»**).
- На запрос САПР **«Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей Enter:»** введите символ «-»
- Щелкните клавишей **Enter** на клавиатуре.
- На запрос САПР **«Укажите точку на линии совмещения:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** вытачки (**«Б2»**).
- Появится окно **«Приложить с копией или без?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«КОПИЯ»**.
- Появится окно **«Приложить прямо или зеркально?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«ПРЯМО»**.
- На запросы САПР **«Укажите точку или линию, которая копируется:»** последовательно укажите точку **правого края задней** вытачки, **линию правого** участка талии **заднего** полотнища, **линию левой** стороны **боковой** вытачки.
- После того, как указаны все точки и линии, которые надо скопировать в другое место, щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые переместились таким образом, что первая точка совмещения совместилась со второй точкой совмещения, и повернулись таким образом, что вторая точка совмещения **«Б2»** осталась на месте, а в окне алгоритма появился оператор:

Приложить	КОПИЯ(в) ПРЯМО м9(-;Б2) м10(-;Б2) м3 л19 л16
-----------	----------------------------------------------

- Строка **«в»** - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Скопированная точка **«м9»** теперь называется **«м9в»**, линия **«л16»** - **«л16в»**, линия **«л19»** - **«л19в»**. Этот шаблон устанавливается САПР автоматически, в зависимости от того, какие шаблоны уже использовались в этом алгоритме, так что Вам не пришлось задавать новое имя для каждой скопированной точки или линии. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть **«г»**, или **«д»**, или **«е»** и т.д.) Однако Вы можете изменить шаблон на любой другой, просто отредактировав этот оператор.
- На запрос САПР **«Укажите точку совмещения, которая копируется на другое место:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого края боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей Enter:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите точку на линии совмещения:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите новое положение точки совмещения :»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого края боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей Enter:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите точку на линии совмещения:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** вытачки.
- Появится окно **«Приложить с копией или без?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«КОПИЯ»**.
- Появится окно **«Приложить прямо или зеркально?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«ПРЯМО»**.
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая копируется:»** последовательно укажите точку **правого края задней** вытачки, **линию правого** участка линии талии **заднего** полотнища, **линию левой** стороны **боковой** вытачки.

- После того, как указаны все точки и линии, которые надо скопировать в другое место, щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.

- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые переместились таким образом, что первая точка совмещения «м9» совместились со второй точкой совмещения «м10», и повернулись таким образом, что первая линия совмещения «л16» в точке совмещения совпала по касательной со второй линией совмещения «л17», а в окне алгоритма появился оператор:

Приложить	КОПИЯ(г) ПРЯМО м9(л16;Б2) м6(л14;м8) л19 м3 л16
-----------	-------------------------------------------------

- На запрос САПР «Укажите точку совмещения, которая копируется на другое место:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки левого края задней вытачки («м2»).
- На запрос САПР «Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей **Enter:**» щелкните мышью на кнопке  (шаг мастера вперед) в панели мастеров. Это означает, что будет осуществлен параллельный перенос точек и линий, без необходимости совмещения по какой-либо линии.
- На запрос САПР «Укажите новое положение точки совмещения :» щелкните левой кнопкой мыши возле точки левого верхнего края всего чертежа («Т»).

- На запрос САПР «Укажите линию совмещения ИЛИ введите символ - ИЛИ щелкните клавишей **Enter:**» щелкните мышью на кнопке  (шаг мастера вперед) в панели мастеров.

- Появится окно «Приложить с копией или без?».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «ПЕРЕНОС». Это означает, что точки и линии будут перенесены, а не скопированы на новое место.
- Появится окно «Приложить прямо или зеркально?».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «ПРЯМО».
- На запрос САПР «Укажите точку или линию, которая копируется:» последовательно укажите линию левого края задней вытачки, точку вершины задней вытачки, линию правого края задней вытачки, точку правого края задней вытачки.

- После того, как указаны все точки и линии, которые надо скопировать в другое место, щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.

- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии переместились таким образом, что первая точка совмещения «м2» совместились со второй точкой совмещения «Т», а в окне алгоритма появился оператор:

Приложить	ПЕРЕНОС ПРЯМО м2 Т л11 м4 л12 м3
-----------	----------------------------------

- Четыре раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на четаре строки вверх.
- Удалите четыре последние строки с оператором «Приложить» из текста алгоритма (См. пункт «Удаление строки» раздела «Редактирование текста»).

### 19.21. Прогнуть линию

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Прогнуть линию».
- На запрос САПР «Укажите линию, которую надо прогнуть:» щелкните правой кнопкой мыши возле линии правой стороны задней вытачки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «Укажите желаемое направление:». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните левой кнопкой мыши на заштрихованной стрелке.
- На запрос САПР «Введите величину максимального прогиба:» введите «0.5» и щелкните клавишей **Enter** на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите начало участка прогиба (необязательно):» щелкните мышью на кнопке .

(завершение мастера) в панели мастеров.

- Обратите внимание, что указанная линия «л12» прогнулась посередине на 0.5 см, а в окне алгоритма появится оператор:

Прогнуть линию	л12 [+] 0.5
----------------	-------------

- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо прогнуть:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите величину максимального прогиба:**» введите «1» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Укажите начало участка прогиба (необязательно):**» щелкните мышью возле точки, лежащей посередине указанной линии («к2»).
- На запрос САПР «**Укажите конец участка прогиба (необязательно):**» щелкните мышью возле точки **правого** края **боковой** выточки («м10»).
- На запрос САПР «**Укажите начало участка максимального прогиба:**» щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание, что указанная линия «л17» прогнулась посередине участка от точки «к2» до точки «м10» на 1 см, а в окне алгоритма появится оператор:

Прогнуть линию	л17 [+] 1 к2 м10
----------------	------------------

- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо прогнуть:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите величину максимального прогиба:**» введите «1» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Укажите начало участка прогиба (необязательно):**» щелкните мышью возле **левого** края **боковой** выточки («м10»).
- На запрос САПР «**Укажите конец участка прогиба:**» щелкните мышью возле **центральной** точки, лежащей на уровне **бедер** («Б2»).
- На запрос САПР «**Укажите начало участка максимального прогиба:**» щелкните мышью возле точки, лежащей на линии **левой** стороны **боковой** выточки («к1»).
- На запрос САПР «**Укажите конец участка максимального прогиба:**» снова щелкните мышью возле точки, лежащей на линии **левой** стороны **боковой** выточки («к1»).
- На запрос САПР «**Введите число от 0.0 до 1.0, задающее степень прогиба в начале участка прогиба:**» щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание, что указанная линия «л17» прогнулась на 1 см, причем максимальный прогиб в точке «к1», а в окне алгоритма появится оператор:

Прогнуть линию	л16 [-] 1 м9 Б2 к1 к1
----------------	-----------------------

- **Три** раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов. Обратите внимание на то, что в окне алгоритма красный маркер сдвинулся на **три** строки вверх, а в окне чертежа исчезли **три** последних перпендикуляра.
- Удалите **три** последние строки с оператором «Прогнуть линию» из текста алгоритма (См. пункт «Удаление строки» раздела «Редактирование текста»).

## 19.22. Продлить линию

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Продлить линию».
- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо продлить:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** выточки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже,

возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.

- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **заштрихованной** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:**» введите число **7**.
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре .

Обратите внимание на то, что указанная линия «л17» продлилась на **7 см**, в конце продленной линии появилась точка «к17», а в окне алгоритма появился оператор:

Продлить линию	л17 [+]	7	к17
----------------	---------	---	-----

- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо продлить:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **задней** вытачки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **горизонтальной** линии на уровне **бедер**.
- Обратите внимание на то, что указанная линия «л12» продлилась до пересечения с линией «л5», на пересечении появилась точка «к18», а в окне алгоритма появился оператор:

Продлить линию	л12 [-]	л5	к18
----------------	---------	----	-----

- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо продлить:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **передней** вытачки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите расстояние ИЛИ укажите, до какой линии ИЛИ до какой точки:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки на конце продленной **правой** стороны **боковой** вытачки.
- Обратите внимание на то, что указанная линия «л14» продлилась до уровня точки «к17», на конце линии появилась точка «к19», а в окне алгоритма появился оператор:

Продлить линию	л14 [-]	к17	к19
----------------	---------	-----	-----

- **Три** раза щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите три последние строки с оператором «**Прогнуть линию**» из текста алгоритма.

### 19.23. Продолжить линию

Оператор «**Продолжить линию**» позволяет достроить плавную линию.

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Продолжить линию**».
- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо продолжить:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии, которую Вы хотите достроить.
- На запрос САПР «**Укажите точку на конце продолжаемой линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле той крайней точки, после которой надо достроить линию.
- На запрос САПР «**Укажите точку ИЛИ линию, через которую пройдет продолжение:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле следующей точки, через которую должна пройти достроенная линия.
- На запрос САПР «**Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле следующей точки, через которую должна пройти достроенная линия.
- На запрос САПР «**Введите угол линии в этой точке ИЛИ укажите следующую точку линии:**» введите число **0**.
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что указанная Вами линия достроена до указанных Вами точек, причем в последней точке имеет угол 0, а в окне алгоритма появился соответствующий оператор:

Продолжить линию	л13	к2	м1(0)
------------------	-----	----	-------

- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.

- Удалите последнюю строку с оператором «**Продолжить линию**» из текста алгоритма.

#### 19.24. Разделить линию

- Щелкните **правой** кнопкой мыши возле **левой** стороны **боковой** выточки. Возле этой линии на чертеже появится ее имя.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Разделить линию**».
- На запрос САПР «**Укажите линию, которую надо разделить на две:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле **левой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите точку, которая делит линию:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки, лежащей посередине **левой** стороны **боковой** выточки.
- Обратите внимание на то, что в окне алгоритма появился оператор:

Разделить линию	л16 л32 л33 к1
-----------------	----------------

- Этот оператор разделил линию «л16» на две линии – «л32» и «л33».
- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «**Разделить линию**» из текста алгоритма.
- Чтобы выполнить перерисовку чертежа, щелкните мышью на кнопке  («**Перерисовать**») в панели инструментов.

#### 19.25. Сдвинуть

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Сдвинуть**».
- На запрос САПР «**Введите сдвиг точек и линий по горизонтали:**» введите число **30** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите сдвиг точек и линий по вертикали:**» введите число **5** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Появится окно «**Сдвинуть с копией или без?**».
- **В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «КОПИЯ».**
- На запрос САПР «**Укажите точку или линию, которая сдвигается:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите точку или линию, которая сдвигается:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите точку или линию, которая сдвигается:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края **боковой** выточки.
- На запрос САПР «**Укажите точку или линию, которая сдвигается:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левого** участка линии талии **переднего** полотнища.
- На запрос САПР «**Укажите точку или линию, которая сдвигается:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **передней** выточки.
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо сдвинуть щелкните мышью на кнопке  (**завершение мастера**) в панели мастеров.

- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые сдвинулись на расстояние **30** см вправо по горизонтали и **5** см вверх по вертикали, а в окне алгоритма появился оператор:

Сдвинуть	КОПИЯ(д) 30 5 Б2 л17 м10 л20 м6
----------	---------------------------------

- Строка «д» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Скопированная точка «**Б2**» теперь называется «**Б2д**», линия «**л17**» - «**л17д**», точка «**м10**» - «**м10д**», линия «**л20**» - «**л20д**», точка «**м6**» - «**м6д**». Этот шаблон устанавливается САПР автоматически, в зависимости от того, какие шаблоны уже использовались в этом алгоритме, так что Вам не пришлось задавать новое имя для каждой скопированной точки или линии. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть «е», или «ж», или «з» и т.д.) Однако Вы можете изменить шаблон на любой другой, просто отредактировав

этот оператор.

- На запрос САПР **«Введите сдвиг точек и линий по горизонтали:»** введите число **5** и щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- На запрос САПР **«Введите сдвиг точек и линий по вертикали:»** введите число **20** и щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- Появится окно **«Сдвинуть с копией или без?»**.
- **В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «ПЕРЕНОС».**
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая сдвигается:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая сдвигается:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая сдвигается:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края **боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая сдвигается:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левого** участка линии талии **переднего** полотнища.
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая сдвигается:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **передней** вытачки.
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо сдвинуть щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии сдвинулись на расстояние **5 см** вправо по горизонтали и **20 см** вверх по вертикали, а в окне алгоритма появился оператор:

Сдвинуть	ПЕРЕНОС 5 20 Б2 л17 м10 л20 м6
----------	--------------------------------

- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите две последнюю строку с оператором «Сдвинуть» из текста алгоритма.

#### 19.26. Сдвинуть по линии

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор **«Сдвинуть по линии»**.
- На запрос САПР **«Укажите линию, вдоль которой сдвигаются точки и линии:»** щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР **«Укажите начальную точку на этой линии:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края **боковой** вытачки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР **«Укажите желаемое направление:»**. На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР **«Введите расстояние, на которое сдвигаются точки и линии:»** введите число **7**.
- Щелкните клавишей **«Enter»** на клавиатуре.
- Появится окно **«Сдвинуть с копией или без?»**.
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку **«КОПИЯ»**.
- На запрос САПР **«Укажите точку или линию, которая сдвигается:»** перечислите точки и линии, составляющие линию талии **переднего** полотнища.
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо сдвинуть щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии остались на месте, но появились их копии, которые сдвинулись вдоль указанной линии («л17») на **7 см**, а в окне алгоритма появился оператор:

Сдвинуть по линии	л17 м10 [-] 7 КОПИЯ(е) м10 л20 м6 л14 м8 л15 м7 л21 Т3
-------------------	--------------------------------------------------------

- Строка «е» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Этот шаблон

устанавливается САПР автоматически, в зависимости от того, какие шаблоны уже использовались в этом алгоритме, так что Вам не пришлось задавать новое имя для каждой скопированной точки или линии. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть «е», или «ж», или «з» и т.д.) Однако Вы можете изменить шаблон на любой другой, просто отредактировав этот оператор.

- На запрос САПР «**Укажите линию, вдоль которой сдвигаются точки и линии:**» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР «**Укажите начальную точку на этой линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **левого** края **боковой** вытачки.
- Внизу экрана на зеленом фоне появится запрос САПР «**Укажите желаемое направление:**». На чертеже, возле указанной линии, появятся две зеленые стрелки — два направления.
- В ответ на запрос щелкните **левой** кнопкой мыши на **пустой** стрелке.
- На запрос САПР «**Введите расстояние, на которое сдвигаются точки и линии:**» введите число **5**.
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- Появится окно «Сдвинуть с копией или без?».
- В этом окне двойным щелчком мыши выберите строку «**ПЕРЕНОС**».
- На запрос САПР «**Укажите точку или линию, которая сдвигается:**» перечислите точки и линии, составляющие линию талии заднего полотнища.
- После того, как Вы указали все точки и линии, которые надо сдвинуть щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа все указанные Вами точки и линии сдвинулись вдоль указанной линии («л16») на 5 см, а в окне алгоритма появился оператор:

Сдвинуть по линии	л16 м9 [-] 5 ПЕРЕНОС Т л18 м2 л11 м4 л12 м3 л19 м9
-------------------	----------------------------------------------------

- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите две последние строки с оператором «Сдвинуть по линии» из текста алгоритма.

### 19.27. Точка

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Точка».
- На запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле самой **левой** **нижней** точки построения.
- На запрос САПР «**Введите расстояние от базовой точки до новой точки по X:**» введите число **10** и щелкните клавишей «Enter» (если ввести **положительное** число, то точка откладывается **вправо** от базовой точки, если ввести **отрицательное** число, то точка откладывается **влево** от базовой точки).
- На запрос САПР «**Введите расстояние от базовой точки до новой точки по Y:**» введите число **7** и щелкните клавишей «Enter» (если ввести **положительное** число, то точка откладывается **вверх** от базовой точки, если ввести **отрицательное** число, то точка откладывается **вниз** от базовой точки).
- В результате на чертеже на расстоянии **10 см вправо** и **7 см вверх** от базовой точки появилась новая точка, а в окне алгоритма появился оператор:

Точка	к3 Н 10 7
-------	-----------

- Если в ответ на запрос САПР «**Укажите точку, от которой откладывается новая точка:**» не указывать точку, а ввести символ ‘-’, то новая точка будет отложена от нижнего левого угла чертежа.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Точка» из текста алгоритма.

### 19.28. Удалить

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Удалить».
- В ответ на запросы САПР «**Укажите удаляемый объект:**» в произвольном последовательном порядке укажите несколько точек и линий (напоминаем, что точки указываются щелчком **левой** кнопки мыши, а линии — **правой**).

- После того, как указаны все точки и линии, которые надо удалить щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- Обратите внимание на то, что в окне чертежа указанные Вами точки и линии исчезли, а в окне алгоритма появится оператор:

Удалить	B2 л17 м10 л20 м6 л14 м8 л15 м7 л21
---------	-------------------------------------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Удалить» из текста алгоритма.

### 19.29. Уравнять длину

- Пусть необходимо, чтобы длина **правой** стороны **боковой** вытачки была равна длине **левой** стороны **боковой** вытачки **плюс** два сантиметра (например, на посадку).
- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Уравнять длину».
- На запрос САПР «Укажите точку, которая сдвигается:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **верхнего** конца **правой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР «Укажите базовую точку на линии:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **нижнего** конца **правой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР «Укажите линию, на которой расположены эти две точки:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **правой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР «Введите новое расстояние от сдвигаемой точки до базовой по этой линии:» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левой** стороны **боковой** вытачки. При этом запустится мастер измерения расстояния по кривой.
- На запрос САПР «Измерение расстояния по кривой: Укажите первую точку:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **верхнего** конца **левой** стороны **боковой** вытачки.
- На запрос САПР «Измерение расстояния по кривой: Укажите вторую точку:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **нижнего** конца **левой** стороны **боковой** вытачки («Б2»).
- После этого САПР повторит запрос о новой длине линии, но уже в таком виде: «Введите новое расстояние от сдвигаемой точки до базовой по этой линии:|м9;Б2;л16|». где «|м9;Б2;л16|» обозначает расстояние между точками «м9» и «Б2» по линии «л16».
- Отредактируйте эту строку, чтобы она выглядела так: «Введите новое расстояние от сдвигаемой точки до базовой по этой линии:|м9;Б2;л16|+2».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- В ответ на запрос САПР «Укажите линию с концом в сдвигаемой точке (не обязательно):» щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии **левого** участка линии талии **переднего** полотнища.
- В ответ на очередной запрос САПР «Укажите линию с концом в сдвигаемой точке (не обязательно):» щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- В результате в окне чертежа **правая** сторона боковой вытачки удлинилась, **правый** край боковой вытачки сдвинулся таким образом, что длина **правой** стороны боковой вытачки стала равна длине **левой** стороны боковой вытачки **плюс** два сантиметра. Кроме того, линия талии **переднего** полотнища также «потянулась» за **правым** краем боковой вытачки, а в окне алгоритма появится оператор:

Уравнять длину	м10 Б2 л17  м9;Б2;л16 +2 л20
----------------	------------------------------

- Оператор «Уравнять длину» широко применяется для выравнивания длин срезов, сторон вытачек, рельефов и т.д., причем при выравнивании можно учитывать необходимые удлинения и укорочения (посадки, усадки и т.п.).
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Уравнять длину» из текста алгоритма.

### 19.30. Шаблон имен

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Шаблон имен».
- На запрос САПР «Введите новый шаблон имен точек:» введите строку «тмод».
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

- На запрос САПР «**Введите новый шаблон имен линий:**» введите строку «**лмод**».
- Щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- В результате в окне алгоритма появится оператор:

Шаблон имен	тмод лмод
-------------	-----------

- Теперь все новые точки будут автоматически получать имена «**тмод1**», «**тмод2**» и т.д., а все новые линии будут автоматически получать имена «**лмод1**», «**лмод2**» и т.д.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «**Шаблон имен**» из текста алгоритма.

### 19.31. Графическая коррекция линии по точкам

Графическая коррекция по точкам позволяет вручную изменить форму любой линии, причем это изменение повторится во всех размерах и ростах.

- Используя кнопку  (масштаб по двум точкам), измените масштаб изображения, так, чтобы линия, форму которой надо изменить, оказалась в центре экрана.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Графическая коррекция**») панели мастеров.
- На запрос САПР «**Укажите линию:**», щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии, форму которой надо изменить.
- На запрос САПР «**Укажите первую точку:**», щелкните **левой** кнопкой мыши возле начальной точки участка линии, форму которого надо изменить.
- На запрос САПР «**Укажите вторую точку:**», щелкните **левой** кнопкой мыши возле конечной точки участка линии, форму которого надо изменить.
- Обратите внимание на то, что на правой стороне боковой вытачки появились несколько точек. Это *промежуточные* точки, которые используются при графической коррекции.
- Наведите указатель мыши на какую-нибудь из промежуточных точек.
- Нажмите **левую** кнопку мыши и, не отпуская ее, подвигайте мышью. Обратите внимание, как изменяется вид плавной линии, как все остальные промежуточные точки **тянутся** за передвигаемой промежуточной точкой.
- Отпустите **левую** кнопку мыши.
- Наведите указатель мыши на какую-нибудь из промежуточных точек.
- Нажмите **правую** кнопку мыши и, не отпуская ее, подвигайте мышью. Обратите внимание, как изменяется вид плавной линии, как все остальные промежуточные точки **остаются** на месте.
- Отпустите **правую** кнопку мыши.
- Потренируйтесь в коррекции линии. Попытайтесь добиться приемлемой формы.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа выбранная Вами линия изменится, а в окне алгоритма появится соответствующий оператор.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «**Коррекция**» из текста алгоритма.

### 19.32. Графическая коррекция Безье

Графическая коррекция Безье позволяет вручную изменить форму любой линии, причем это изменение повторится во всех размерах и ростах. В отличие от графической коррекции линии по точкам, форма линии изменяется более плавно. Кроме того, появляется возможность сохранить углы касательных в конструктивных точках этой линии.

- Используя кнопку  (масштаб по двум точкам), измените масштаб изображения, так, чтобы линия, форму которой надо изменить, оказалась в центре экрана.
- Щелкните мышью на кнопке («**Графическая коррекция Безье**») панели мастеров.
- На запрос САПР «**Укажите линию:**», щелкните **правой** кнопкой мыши возле линии, форму которой надо изменить.
- На запрос САПР «**Укажите первую точку:**», щелкните **левой** кнопкой мыши возле начальной точки участка линии, форму которого надо изменить.
- На запрос САПР «**Укажите вторую точку:**», щелкните **левой** кнопкой мыши возле конечной точки участка

линии, форму которого надо изменить

- Обратите внимание на зеленые отрезки в конструктивных точках этой линии. Это рычажки, движением которых можно менять форму линии, оставляя ее плавной.
- Наведите указатель мыши на конец одного из рычажков.
- Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, подвигайте мышью. Обратите внимание, как перемещается рычажок, и, соответственно, изменяется вид плавной линии. При этом направление рычажка не изменяется, и, соответственно, не изменяется угол касательной плавной линии.
- Отпустите левую кнопку мыши.
- Черным цветом показывается форма линии до коррекции, синим — форма откорректированной линии.
- Наведите указатель мыши на конец одного из рычажков.
- Нажмите клавишу Ctrl на клавиатуре и на левую кнопку мыши и, не отпуская их, подвигайте мышью. Обратите внимание, как перемещается рычажок, и, соответственно, изменяется вид плавной линии. При этом рычажок можно повернуть, и, соответственно, изменить угол касательной к плавной линии.
- Отпустите клавишу Ctrl и левую кнопку мыши.
- Потренируйтесь в коррекции линии. Попытайтесь добиться приемлемой формы.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа изменится выбранная Вами линия, а в окне алгоритма появится соответствующий оператор.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Коррекция Безье» из текста алгоритма.

## 20. Действия с деталями

- Откройте алгоритм «Действия с деталями».
- Щелкните мышью на кнопке  (Выполнить весь алгоритм) в панели инструментов.
- При обзоре операторов Вы будете пробовать создавать различные точки и линии. Обратите внимание на то, что имена точек и линий создаются автоматически по определенным шаблонам (См. раздел [Переход к автоматическому формированию имен конструктивных точек](#)). Возможно, что в примерах, приведенных далее, имена точек и линий не всегда будут совпадать с теми, что Вы будете видеть на чертеже.

### 20.1. Аннотация

*Аннотация* – автоматически формируемая надпись на детали, которая содержит основную информацию о детали. По умолчанию эта надпись расположена вдоль долевой линии детали. Иногда это бывает неудобно (например, на воротнике долевая очень короткая, и аннотация из-за этого неудобочитаема). Оператор «Аннотация» позволяет конструктору произвольно задать расположение и направление линии, вдоль которой будет нанесена аннотация детали.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Аннотация».
- На запрос САПР «Укажите начало линии аннотации:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней **нижней правой** точки детали «ЗаднееПолотнище» («Н2»).
- Так как эта точка лежит на границе сразу двух деталей, появится меню со списком этих деталей. Двойным щелчком мыши выберите «ЗаднееПолотнище».
- На запрос САПР «Укажите конец линии аннотации:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней **левой** точки детали «ЗаднееПолотнище» на уровне бедер («Б»).
- В результате в окне алгоритма появится оператор

Аннотация	ЗаднееПолотнище Н2 Б
-----------	----------------------

- На запрос САПР «Укажите начало линии аннотации:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней **нижней левой** точки детали «ПереднееПолотнище» («Н2»).
- Так как эта точка лежит на границе сразу двух деталей, появится меню со списком этих деталей. Двойным щелчком мыши выберите «ПереднееПолотнище».
- На запрос САПР «Укажите конец линии аннотации:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней **правой** точки детали «ПереднееПолотнище» на уровне бедер («Б3»).
- В результате в окне алгоритма появится оператор

Аннотация	ПереднееПолотнище Н2 Б3
-----------	-------------------------

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «**Модель**» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «**Просмотр деталей модели**» раздела «**Создание и просмотр деталей модели**»).
- Обратите внимание, как теперь выглядит аннотация деталей «**ЗаднееПолотнище**» и «**ПереднееПолотнище**».
- Закройте окно «**Модель**» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна «**Модель**»).
- Два раза щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите две последнюю строку с оператором «**Аннотация**» из текста алгоритма.

## 20.2. Деталь

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров
- В появившемся окне двойным щелчком мыши выберите оператор «**Деталь**».
- На запрос САПР «**Введите имя новой детали:**» введите строку «**ВерхняяЧастьПереднегоПолотнища**» (без пробелов!) и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Укажите первую точку новой детали:**» щелкните **левой** кнопкой мыши **возле левой верхней** точки **переднего** полотнища.
- После этого Вы последовательно укажете все точки (щелчком **левой** кнопкой мыши) и линии (щелчком **правой** кнопкой мыши) , входящие в границу детали, **обязательно по часовой** стрелке. Если на каком-то шаге Вы ошибетесь, указав не ту точку или линию, используйте кнопку  (шаг мастера назад) в панели мастеров, чтобы вернуться на шаг назад, исправить ошибку и снова двинуться вперед. Обратите внимание на то, что указанные Вами точки и линии выделяются на экране зеленым цветом.
- На запрос САПР «**Укажите следующую точку новой детали:**» щелкните **левой** кнопкой **возле первой точки детали**. В окне чертежа граница детали выделится красным цветом, а в окне алгоритма появится оператор:

Деталь	ВерхняяЧастьПереднегоПолотнища м10 л20 м6 л14 м8 л15 м7 л21 Т3 л4 Б3 л5 Б2 л17
--------	--------------------------------------------------------------------------------

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «**Модель**» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «**Просмотр деталей модели**» раздела «**Создание и просмотр деталей модели**»).
- Два раза щелкните мышью на кнопке «**Следующая деталь**». Обратите внимание, что в модели появилась новая деталь «**ВерхняяЧастьПереднегоПолотнища**»
- Закройте окно «**Модель**» (щелкнув мышью на кнопке  в правом верхнем углу окна «**Модель**»).
- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Обратите внимание, как затерлась верхняя часть переднего полотнища.
- Чтобы выполнить перерисовку чертежа, щелкните мышью на кнопке  («**Перерисовать**») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «**Деталь**» из текста алгоритма.

## 20.3. Долевая линия

По умолчанию долевая линия проводится посередине детали вертикально вверх. Оператор «**Долевая линия**» позволяет конструктору провести долевую линию произвольно.

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Долевая линия**».
- На запрос САПР «**Укажите начало долевой линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши **возле крайней левой нижней** точки детали «**ЗаднееПолотнище**» («**Н**»).
- На запрос САПР «**Укажите конец долевой линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши **возле крайней правой** точки детали «**ЗаднееПолотнище**» на уровне бедер («**Б2**»).
- На запрос САПР «**Укажите начало долевой линии:**» снова щелкните **левой** кнопкой мыши **возле крайней левой нижней** точки детали «**ЗаднееПолотнище**» («**Н**»).
- На запрос САПР «**Укажите конец долевой линии:**» щелкните **левой** кнопкой мыши **возле точки вершины** талиевой вытачки детали «**ЗаднееПолотнище**» («**М4**»).

- В результате в окне чертежа на детали «ЗаднееПолотнище» появились две долевые линии, а в окне алгоритма появятся два оператора:

Долевая линия	ЗаднееПолотнище Н Б2
Долевая линия	ЗаднееПолотнище Н м4

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «**Модель**» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «[Просмотр деталей модели](#)» настоящего раздела).
- Обратите внимание, как теперь выглядит деталь «ЗаднееПолотнище».
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите две последние строки с оператором «Долевая линия» из текста алгоритма.

#### 20.4. Изменить контур

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Изменить контур».
- На запрос САПР «Укажите точку контура детали, с которой начинается его изменение:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней левой нижней точки детали «ПереднееПолотнище».
- Так как эта точка лежит на границе сразу двух деталей, появится меню со списком этих деталей. Двойным щелчком мыши выберите «ПереднееПолотнище».
- На поочередные запросы САПР «Укажите следующую линию измененного контура детали:» и «Укажите следующую точку измененного контура детали:» поочередно, по часовой стрелке, укажите линии и точки нового контура.
- После того, как Вы указали все точки и линии нового контура детали, щелкните мышью на кнопке  («Завершение мастера») в панели мастеров.
- В результате в окне чертежа деталь «ПереднееПолотнище» изменится, а в окне алгоритма появится оператор:

Изменить контур	ПереднееПолотнище Н2 л4 Н л2 Б л5 Б2
-----------------	--------------------------------------

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «**Модель**» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «[Просмотр деталей модели](#)» настоящего раздела).
- В окне «Модель» вызовите на экран деталь «ПереднееПолотнище».
- Обратите внимание, как теперь выглядит деталь «ПереднееПолотнище».
- Оператор «Изменить контур» позволяет конструктору изменить контур уже готовой детали.
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Изменить контур» из текста алгоритма.

#### 20.5. Копия детали

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Копия детали».
- На запрос САПР «Введите имя новой детали:» введите строку «ПереднееПолотнище» и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите деталь, которую надо скопировать в другое место:» нажмите клавишу «Alt» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, снова щелкните левой кнопкой мыши возле любой конструктивной точки, лежащей на границе детали «ПереднееПолотнище».
- На запрос САПР «Введите сдвиг детали по горизонтали:» введите число 30 и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Введите сдвиг детали по вертикали:» введите число 10 и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На экране появится зеленая стрелка, указывающая направление и величину сдвига детали (на 30 см вправо по горизонтали и на 10 см вверх по вертикали).
- На запрос САПР «Введите угол поворота детали при копировании (необязательно):» щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

- Так как имя новой детали **совпадает** с именем старой детали, деталь «**ПереднееПолотнище**» переместилась на новое место, а в окне алгоритма появился оператор:

Копия детали	ПереднееПолотнище ПереднееПолотнище б 30 10
--------------	---------------------------------------------

- Строка «**б**» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Этот шаблон устанавливается САПР автоматически. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться.
- На запрос САПР «**Введите имя новой детали:**» введите строку «**ПодкладЗаднегоПолотнища**» и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Укажите деталь, которую надо скопировать в другое место:**» нажмите клавишу «**Alt**» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, снова щелкните **левой** кнопкой мыши возле любой конструктивной точки, лежащей на границе детали «**ЗаднееПолотнище**».
- На запрос САПР «**Введите сдвиг детали по горизонтали:**» введите число **-25** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите сдвиг детали по вертикали:**» введите число **15** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На экране появится зеленая стрелка, указывающая направление и величину сдвига детали (на **25 см влево** по горизонтали и на **15 см вверх** по вертикали).
- На запрос САПР «**Введите угол поворота детали при копировании (необязательно):**» щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- Так как имя новой детали **не совпадает** с именем старой детали, деталь «**ЗаднееПолотнище**» осталась на месте, а появилась ее копия - новая деталь «**ПодкладЗаднегоПолотнища**», а в окне алгоритма появился оператор:

Копия детали	ПодкладЗаднегоПолотнища ЗаднееПолотнище в -25 15
--------------	--------------------------------------------------

- Строка «**в**» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Этот шаблон устанавливается САПР автоматически. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться.
- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите две последние строки с оператором «**Копия детали**» из текста алгоритма.

## 20.6. Надписи

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Надписи**».
- На запрос САПР «**Введите 1 или 0 - рисовать или нет линию, вдоль которой пишется первая надпись:**» введите число **1** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Укажите начало линии первой надписи:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **крайней левой** точки детали «**ЗаднееПолотнище**» на уровне **бедер**.
- На запрос САПР «**Укажите конец линии первой надписи:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **крайней правой** точки детали «**ЗаднееПолотнище**» на уровне **бедер**.
- На запрос САПР «**Введите текст первой надписи:**» введите строку «**ЛинияБедер**» и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Введите 1 или 0 - рисовать или нет линию, вдоль которой пишется следующая надпись:**» введите число **0** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На запрос САПР «**Укажите начало линии следующей надписи:**» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **правого** края талиевой выточки детали «**ЗаднееПолотнище**».
- На запрос САПР «**Укажите конец линии следующей надписи:**» снова щелкните **левой** кнопкой мыши возле **крайней правой** точки детали «**ЗаднееПолотнище**» на уровне **бедер**.
- На запрос САПР «**Введите текст следующей надписи:**» введите строку «**ЛинияКармана**» и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- На очередной запрос САПР «**Введите 1 или 0 - рисовать или нет линию, вдоль которой пишется следующая надпись:**» щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре.
- В результате на детали «**ЗаднееПолотнище**» появятся две надписи, а в окне алгоритма появится оператор

Надписи	ЗаднееПолотнище 1 Б Б2а ЛинияБедер 0 м3 Б2а ЛинияКармана
---------	----------------------------------------------------------

- Обратите внимание на то, что линия, вдоль которой пишется первая надпись, **рисуеться**, а линия, вдоль которой пишется вторая надпись, **не рисуется**. Такое поведение определяется параметрами **1** или **0**.

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «Модель» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «Просмотр деталей модели» настоящего раздела).
- Вызовите на экран деталь «ЗаднееПолотнище»:
- Обратите внимание на то, что на детали появились две надписи.
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Надписи» из текста алгоритма.

## 20.7. Надсечки

Оператор «Надсечки» позволяет задавать надсечки на границе деталей — простые (которые всегда имеют одинаковую длину и направлены перпендикулярно контуру) или косые (которые могут иметь произвольную длину и направление).

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Надсечки».
- На запрос САПР «Укажите надсечку» щелкните левой кнопкой мыши возле **левой** точки, формирующей **заднюю** выточку на границе.
- На запрос САПР «Укажите надсечку» щелкните левой кнопкой мыши возле **средней** точки, формирующей **заднюю** выточку на границе.
- На запрос САПР «Укажите надсечку» щелкните левой кнопкой мыши возле **правой** точки, формирующей **заднюю** выточку на границе.
- На запрос САПР «Укажите надсечку» щелкните **левой** кнопкой мыши возле **правой** точки **на уровне бедер** на границе детали.
- Чтобы задать **косую** надсечку, нажмите на клавиатуре клавишу «Shift» и, удерживая ее ажатой, щелкните **левой** кнопкой мыши возле крайней **левой верхней** точки детали «ЗаднееПолотнище».
- На запрос САПР «Укажите конец надсечки» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки вершины **задней** выточки.
- Щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров. В окне чертежа появятся указанные Вами надсечки, а в окне алгоритма появится оператор:

Надсечки	ЗаднееПолотнище м2а м4а м3а Б2а Та(м4)
----------	----------------------------------------

- Три раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите три последние строки из текста алгоритма.

## 20.8. Наколы

Оператор «Наколы» позволяет задавать наколы (кресты) для деталей.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Наколы».
- На запрос САПР «Укажите накол на детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины** талиевой выточки детали «ПереднееПолотнище».
- На запрос САПР «Укажите накол на детали:» щелкните **левой** кнопкой мыши возле точки **вершины** талиевой выточки детали «ЗаднееПолотнище».
- После того, как указаны все наколы, щелкните мышью на кнопке  («Завершение мастера») в панели мастеров.
- В результате в окне чертежа на появились два накола, а в окне алгоритма появились два оператора:

Наколы	ПереднееПолотнище м8
Наколы	ЗаднееПолотнище м4

- Два раза щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите **две** последние строки с оператором «Наколы» из текста алгоритма.

## 20.9. Наметочная линия

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.

- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Наметочная линия».
- На запрос САПР «Введите стиль наметочной линии (0):» введите число 0.
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите первую точку наметочной линии:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки левого края талиевой вытачки.
- В ответ на запросы САПР щелчками мыши укажите точки и линии, составляющие талиевую вытачку заднего полотнища (точки указываются щелчком левой кнопки мыши, линии- щелчком правой кнопки мыши).
- После того, как указаны все нужные точки и линии (причем последней должна быть указана точка), щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- В результате в окне чертежа внутри детали «ПереднееПолотнище» появится наметочная линия, а в окне алгоритма появится оператор:

Наметочная линия	ЗаднееПолотнище 0 м2 л11 м4 л12 м3
------------------	------------------------------------

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «Модель» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «Просмотр деталей модели» настоящего раздела).
- В окне «Модель» вызовите на экран деталь «ЗаднееПолотнище»:
- Обратите внимание, как теперь выглядит деталь «ЗаднееПолотнище».
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Надсечки» из текста алгоритма.

## 20.10. Неподвижная точка

Оператор «Неподвижная точка» позволяет конструктору произвольно задать точку, неподвижную при размножении детали. На вид детали в каждом конкретном размере и росте этот оператор никакого влияния не оказывает. Он предназначен исключительно для формирования наглядной для конструктора сетки размеров детали в окне

- Вызовите на экран окно просмотра размножения детали «ЗаднееПолотнище» (этот процесс расписан «пошагово» в пунктах «Просмотр деталей модели» и «Просмотр размножения деталей» настоящего раздела)
- Обратите внимание, как выглядит сетка размеров детали «ЗаднееПолотнище»
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Неподвижная точка».
- На запрос САПР «Укажите базовую точку детали, неподвижную при размножении:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней правой точки на детали «ЗаднееПолотнище» на уровне бедер.
- Так как эта точка лежит на границе детали «ЗаднееПолотнище» и внутри детали «ПереднееПолотнище», появится меню со списком этих деталей. Двойным щелчком мыши выберите «ЗаднееПолотнище».
- В результате в окне алгоритма появится оператор

Неподвижная точка	ЗаднееПолотнище Б2а
-------------------	---------------------

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра размножения детали «ЗаднееПолотнище»
- Обратите внимание, как отличается сетка размеров детали «ЗаднееПолотнище» от того, как она же выглядела до появления оператора «Неподвижная точка».
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Неподвижная точка» из текста алгоритма.

## 20.11. Очистить чертеж

Оператор «Очистить чертеж» позволяет удалить все точки и линии, не включенные в деталь.

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Очистить чертеж**».
- На запрос САПР «**Укажите деталь, окрестности которой надо очистить ИЛИ лист, если надо очистить весь лист**» нажмите клавишу «**Alt**» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните **левой** кнопкой мыши возле любой конструктивной точки, лежащей на границе детали «**ЗаднееПолотнище**».
- Обратите внимание на точки и линии, которые выделились **зприсвоитьзеленым** цветом. Это точки и линии, которые лежат внутри габаритов указанной детали. В результате Ваших действий они будут удалены.
- Появился запрос САПР «**Введите расширение очищаемой области (необязательно):**». Если ввести здесь какое-то число, то очищаемая область будет расширена на эту величину.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Завершение мастера**») в панели мастеров.
- Обратите внимание, что все точки и линии, не принадлежащие указанной детали и лежащие внутри ее габаритов, удалены, а в окне алгоритма появился оператор:

Очистить чертеж	ЗаднееПолотнище
-----------------	-----------------

- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «**Очистить чертеж**» из текста алгоритма.
- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Очистить чертеж**».
- На запрос САПР «**Укажите деталь, окрестности которой надо очистить ИЛИ лист, если надо очистить весь лист**» нажмите клавишу «**Alt**» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните **левой** кнопкой мыши на закладке «**лист1**» окна чертежа.
- Обратите внимание на точки и линии, которые выделились **зеленым** цветом. Это точки и линии, которые лежат не принадлежат ни одной детали чертежа. В результатприсвоитье Ваших действий они будут удалены.
- Появился запрос САПР «**Введите расширение очищаемой области (необязательно):**». Щелкните мышью на кнопке  («**Завершение мастера**») в панели мастеров.
- Обратите внимание, что все точки и линии, не принадлежащие ни одной детали чертежа удалены, а в окне алгоритма появился оператор:

Очистить чертеж	лист1
-----------------	-------

- Щелкните мышью на кнопке  («**Шаг назад**») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «**Очистить чертеж**» из текста алгоритма.

## 20.12. Прямоугольник

- Щелкните мышью на кнопке  («**Основные операторы**») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «**Прямоугольник**».
- На запрос САПР «**Введите смещение от начала координат по X:**» введите число **5** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре (это смещение **левого нижнего** угла прямоугольника относительно **левого нижнего** угла чертежа по **горизонтали**).
- На запрос САПР «**Введите смещение от начала координат по Y:**» введите число **5** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре (это смещение **левого нижнего** угла прямоугольника относительно **левого нижнего** угла чертежа по **вертикали**).
- На запрос САПР «**Введите ширину прямоугольника:**» введите строку «**2\*Длтф+2,5**» и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре («**Длтф**» – это созданная Вами в операторе **45** переменная, обозначающая фактическую длину линии талии построенного Вами изделия; на **2** умножаем, потому что Длтф измерена для половины юбки; **2,5** – прибавка к длине, например, на застежку пояса).
- На запрос САПР «**Введите высоту прямоугольника:**» введите число **8** и щелкните клавишей «**Enter**» на клавиатуре — (**8** - это ширина пояса)
- На запрос САПР «**Введите имя создаваемой прямоугольной детали (необязательно):**» введите строку «**Пояс**».
- В результате в окне чертежа в левом нижнем углу появится деталь «**Пояс**», а в окне алгоритма появится оператор:

Прямоугольник	5 5 2*Длтф+2,5 8 к5 к6 к7 к8 л25 л26 л27 л28 Пояс
---------------	---------------------------------------------------

- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Прямоугольник» из текста алгоритма.

### 20.13. Развернуть деталь

Оператор «Развернуть деталь» позволяет развернуть деталь.

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Развернуть деталь».
- На запрос САПР «Укажите линию разворота или начало разворачиваемого участка:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней правой нижней точки детали «ПереднееПолотнище» («НЗб»):
- На запрос САПР «Укажите конец разворачиваемого участка границы детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней правой верхней точки детали «ПереднееПолотнище» («ТЗб»):
- В результате в окне чертежа деталь «ПереднееПолотнище» развернется относительно правой вертикальной линии, а в окне алгоритма появится оператор:

Развернуть деталь	ПереднееПолотнище НЗ б ТЗ
-------------------	---------------------------

- Строка «б» - это шаблон для образования новых имен скопированных точек и линий. Этот шаблон устанавливается САПР автоматически. Эта строка в Вашем конкретном случае может отличаться (она может быть «в», или «г», или «д» и т.д.).
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Развернуть деталь» из текста алгоритма.

### 20.14. Сгиб детали

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Сгиб детали».
- На запрос САПР «Укажите начало разворачиваемого участка границы детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней правой нижней точки детали «ПереднееПолотнище».
- На запрос САПР «Укажите конец разворачиваемого участка границы детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле крайней правой верхней точки детали «ПереднееПолотнище».
- В результате в окне алгоритма появится оператор:

Сгиб детали	ПереднееПолотнище НЗ ТЗ
-------------	-------------------------

- Перестройте модель и вызовите на экран окно просмотра «Модель» (этот процесс расписан «пошагово» в пункте «Просмотр деталей модели» настоящего раздела).
- Обратите внимание на то, что в окне модели деталь «ПереднееПолотнище» развернулась относительно линии, соединяющей указанные Вами точки, а в окне чертежа не изменилась. Этим оператор «Сгиб детали» отличается от оператора «Развернуть деталь».
- Щелкните мышью на значке  в правом верхнем углу окна «Модель». Окно «Модель» закроется.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Сгиб детали» из текста алгоритма.

### 20.15. Совмещения

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Совмещения».
- На запрос САПР «Введите номер линии совмещения:» введите число **20** и щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите начало линии совмещения:» щелкните левой кнопкой мыши возле левой точки детали «ПереднееПолотнище» на уровне бедер.
- На запрос САПР «Укажите начало линии совмещения:» щелкните левой кнопкой мыши возле правой точки детали «ПереднееПолотнище» на уровне бедер.
- На очередной запрос САПР «Введите номер линии совмещения:» щелкните мышью на кнопке  (завершение мастера) в панели мастеров.
- В результате в окне чертежа внутри детали «ПереднееПолотнище» появится линия совмещения с раппортом на ткани, а в окне алгоритма появится оператор:

Совмещения	ПереднееПолотнище 20 Б2 Б3
------------	----------------------------

- Если на одной детали нанесена линия совмещения с определенным номером, и на другой детали нанесена линия совмещения с **таким же** номером, то в подсистеме «Раскладка» эти детали будут совмещены друг с другом по рисунку **автоматически**.
- Если номер линии совмещения **четный**, то основная и зеркальная детали будут совмещаться с рисунком **одинаково**, если же он **нечетный** – то **зеркально**, то есть, если, например, основная деталь сдвинута на **треть** размера клетки (полоски) рисунка, то зеркальная будет сдвинута на **две трети** размера клетки (полоски) рисунка.
- Щелкните мышью на кнопке  («Шаг назад») в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором «Совмещения» из текста алгоритма.

## 20.16. Шов

- Щелкните мышью на кнопке  («Основные операторы») в панели мастеров.
- Двойным щелчком мыши выберите оператор «Шов».
- Появится запрос «**Оставлять или нет старую границу в виде наметочной линии (1 – оставлять, 0 – не оставлять)**». Введите символ 1. Это означает, что граница детали без припусков на шов останется на детали в виде внутренней наметочной линии.
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите первую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **верхнего левого края** переднего полотнища юбки («м10»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 1 (что соответствует припуску на шов величиной в 1 см на участке границы детали от точки «м10» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» нажмите клавишу «Ctrl» на клавиатуре и, удерживая эту клавишу нажатой, щелкните левой кнопкой мыши возле точки **вершины** передней вытачки («м8»).
- На экране появится окно «**Типы оформления срезов**». В этом окне щелкните мышью на кнопке с рисунком **(с.15)**. Этот рисунок соответствует оформлению шва в вытачке таким образом, что вытачка закладывается к среднему шву переднего полотнища юбки.
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 1 (что соответствует припуску на шов величиной в 1 см на участке границы детали от точки «м8» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **правого верхнего** края переднего полотнища юбки («Т3»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 0(что соответствует отсутствию припуска на шов на участке границы детали от точки «Т3» до следующей точки, например, для линии сгиба детали).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **правого нижнего** края переднего полотнища юбки («Н3»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 4(что соответствует припуску на шов величиной в 4 см на участке границы детали от точки «Н3» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.
- На запрос САПР «Укажите следующую точку детали:» щелкните левой кнопкой мыши возле точки **левого нижнего** края заднего полотнища юбки («Н2»).
- На запрос САПР «Введите припуск на шов на участке до следующей точки:» введите число 1.5(что соответствует припуску на шов величиной в 1.5 см на участке границы детали от точки «Н2» до следующей точки).
- Щелкните клавишей «Enter» на клавиатуре.

- На запрос САПР **«Укажите следующую точку детали:»** щелкните **левой** кнопкой мыши возле той точки, с которой Вы начали задавать припуски на шов (**«м12»**). В окне чертежа произойдет задание припусков на шов, а в окне алгоритма появится оператор:

Шов	ПереднееПолотнище б 1 м10 1 м8(с,15) 1 Т3 0 Н3 4 Н2 1.5 м10
-----	-------------------------------------------------------------

- Щелкните мышью на кнопке  (**«Шаг назад»**) в панели инструментов.
- Удалите последнюю строку с оператором **«Совмещения»** из текста алгоритма.

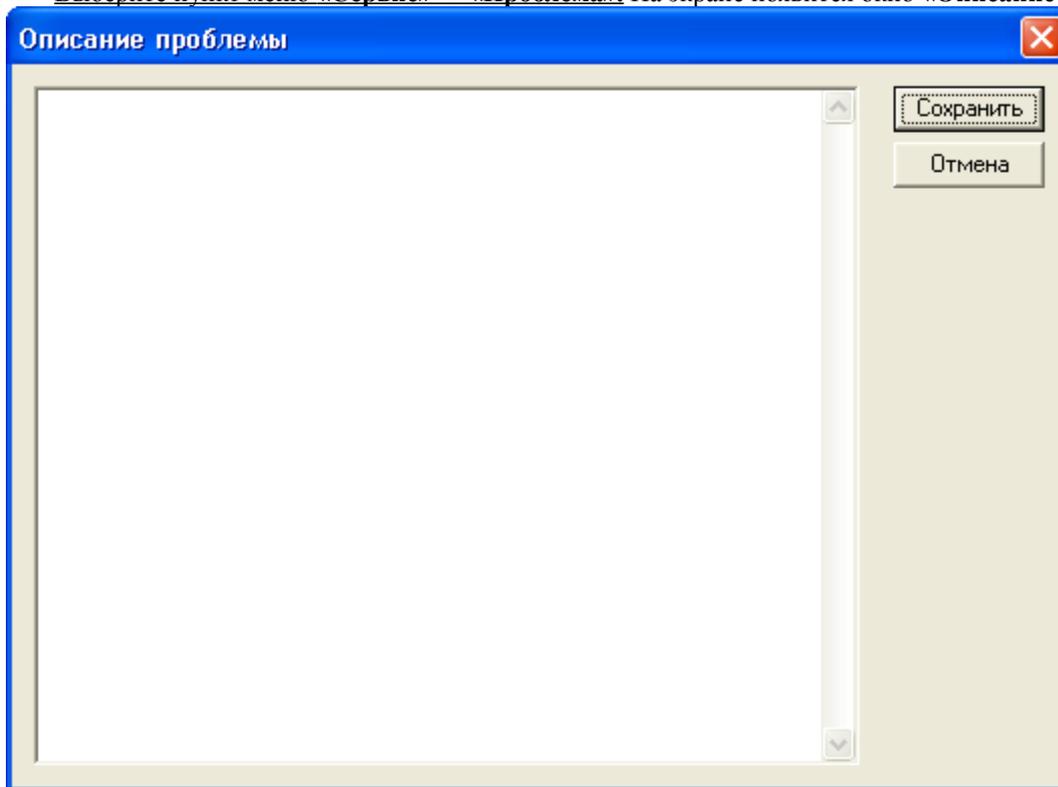
## 21. Помощь разработчиков по «горячей линии»

В процессе работы Вы можете столкнуться с ситуацией, когда у Вас что-то не получается. САПР «Грация» предоставляет Вам возможность связаться с разработчиками системы по «горячей линии» и получить квалифицированную помощь.

### 21.1. Создание отчета о проблеме

Для того, чтобы выслать нам отчет о конкретной проблеме:

- Выберите пункт меню **«Сервис» -> «Проблема»**. На экране появится окно **«Описание проблемы»**:



В этом окне Вы набираете подробное описание Вашей проблемы: что Вы хотели сделать, что у Вас не получилось и т.д.. При этом укажите конкретные детали: номер оператора алгоритма, в котором возникла проблема, имена точек, линий и деталей, участвующих в ситуации, и т.д.. Например, так: **«В операторе 43 не получается провести плавную линию л32 перпендикулярно отрезку л65 в точке т42. Линия л32 все время изгибается не туда»**. Чем больше Вы сообщите информации, тем быстрее и вернее получите помощь.

- Сейчас же для налаживания «горячей линии» наберите такой текст: **«Добрый день! Я, (Ваши фамилия, имя и отчество), сегодня (дата) последовательно и успешно прошел (прошла) все разделы самоучителя по САПР «Грация»»**.
- Щелкните мышью на кнопке **«Сохранить»**.
- Появится окно **«Сохранить как»**. Внизу, в поле **«Имя файла»**, САПР автоматически сформировала имя файла отчета о проблеме (Например, **«09160124»** означает: **«09»** - месяц, **«16»** - число, **«01»** - часы, **«24»** - минуты, то есть отчет создан 16 сентября в 1 час 24 минуты). Вы можете оставить предложенное имя файла или ввести любое свое (например, **«Шов»** или **«Вытачка не закрывается»**) тут же в поле **«Имя файла»**.
- Щелкните мышью на кнопке **«Сохранить»**. САПР «Грация» после этого упаковывает всю информацию о Вашей проблеме (включая набранный Вами текст, настройки Вашего компьютера и т.п.).
- Затем появится окно **«Problem»** - папка, в которой хранятся все отчеты о Ваших проблемах.

- После этого отчет о Вашей проблеме (то есть файл с именем «09160124» или «Шов» из папки «Problem») смело высылайте по электронной почте на адрес: [sapgrazia@mail.ru](mailto:sapgrazia@mail.ru).

## **22. Завершение работы**

- Щелкните на пункте меню «Алгоритм» -> «Выход».

## **23. Контакты**

Наш e-mail [sapgrazia@mail.ru](mailto:sapgrazia@mail.ru).

Наш сайт [www.sapgrazia.com](http://www.sapgrazia.com).