Digitally signed by Alekseev Kirill
cn=Alekseev Kirill, o=OAO KMPO, c=RU
Date: 2000.08.11 04:31:22 -08'00'
Reason: I am the author of this document
Kazan

Создание Типовых Элементов

Настоящее учебное пособие познакомит Вас с типовыми элементами на основе того, что Вы узнали в предыдущих учебных пособиях. Типовой элемент – часто используемая форма, типа отверстия или скругления. Чтобы создавать типовой элемент, Вы должны только указать его размеры. Mechanical Desktop создаст элемент за Вас.

В этом уроке Вы изучите, как создавать и изменять типовые элементы.

Ключевые термины

Термин	Определение
Chamfer (фаска)	Скошенная поверхность между двумя гранями
Combine Features (комбинированный элемент)	Параметрический элемент, полученный в результате объединения, вычитания или пересечения базовой детали с вспомогательной деталью
Draft angle (уклон)	Угол, снимаемый параллельно траекториям выдавленных, протянутых или, полученных путем вращения, поверхностей. Уклон используется для легкости извлечения из формы или легкого сопряжения с ответной деталью.
Face draft (поверхность уклона)	Поверхность детали, имеющая уклон. Используется для создания наклона поверхности, необходимого для извлечения детали из формы.
Feature array (массив элементов)	Параметрически зависимый набор одинаковых элементов. Вы можете создавать прямоугольные или круговые массивы. Если вы измените исходный элемент массива - все элементы массива будут изменены.
Fillet (скругление)	Криволинейный переход от одной грани или поверхности детали к другой. Этот переход отрезает внешнюю грань или заполняет внутреннюю кромку. Скругление может иметь постоянный или переменный радиус.
Hole (отверстие)	Геометрический элемент предопределенной формы: гладкий, с расточкой или зенковкой.
Placed Feature (Типовой элемент)	Часто употребляемая форма типа отверстия, фаски или скругления, не требующая эскизов. Типовые элементы привязываются к элементу, на котором они размещены и от которого геометрически зависят.
Shell (оболочка)	Элемент Mechanical Desktop, получаемый отсечением части активной детали путем отступа ее поверхностей

Surface cut (поверхность рассечения)	Элемент детали, получаемый путем объединения поверхности с твердотельной моделью. Там, где поверхность разрезает деталь или выступ, поверхности детали принимают криволинейную форму. Поверхность, подобно другим элементам, является параметрической; и поверхность, и деталь сохраняют параметрические зависимости всякий раз при изменении.

Краткий Обзор Урока

Новые особенности в этом уроке

Новые элементы, включенные в настоящую главу:

- Использование контекстно-зависимых меню для вызова команд
- Использование улучшенного интерфейса командной строки

Дополнительную информацию по новым и улучшенным элементов, см. главу 3, «Новые элементы» в руководстве *«Начинаем работать»*.

Базовая Концепция Типовых Элементов

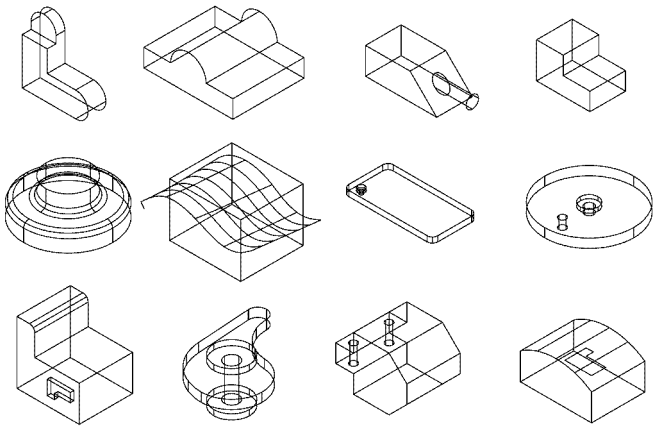
Типовые элементы – это часто используемые элементы, которые не нуждаются в эскизе, типа скруглений, отверстий, фасок, поверхностей уклона, оболочек, поверхностей рассечения, массивов, комбинированных элементов и разрезов детали.

Вы указываете значения их параметров и, затем, позиционируете их на Вашей детали. Для изменения типовых элементов, Вы просто изменяете управляющие ими параметры.

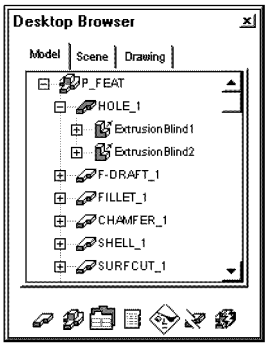
Откройте файл *p_feat.dwg* в папке *desktop\tutorial*.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Сделайте резервную копию файлов учебных чертежей, чтобы Вы имели оригинальные файлы на случай ошибки. См. «Резервное Копирование Файлов Учебных Чертежей» на странице 7.

Рисунок включает тринадцать деталей, которые содержат геометрию для элементов, которые Вы должны создать в настоящем учебном пособии. Если Вам интересно, как были созданы детали в этом рисунке, активизируйте деталь и используйте AMREPLAY.



Прежде, чем Вы начнете, раскройте структуру Обозревателя, щелкая по знаку "плюс" перед P_FEAT. Раскройте активную деталь HOLE_1.



Вы можете создавать элемент гладкого, расточенного и раззенкованного отверстия; каждое из которых может являться резьбовым. Отверстия могут проходить насквозь через деталь, завершаться в определенной плоскости или на определенной глубине. Вы можете переходить от одного типа отверстие к другому в любое время.

Для создания элемента отверстия

1. Увеличьте масштаб изображения детали HOLE_1.

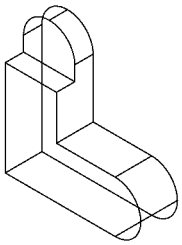
Пиктограмма	Zoom Window
Меню Desktop	Zoom → Window
Команда	ZOOM

`Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or`

`[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>:` *Введите* **w**

`Specify first corner:` *Укажите точку выше и слева от* `HOLE_1`

HOLE_1 создан из двух выдавленных элементов.



2. Создайте два гладких отверстия.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Placed Features → Hole.
Пиктограмма	Hole
Меню Desktop	Part → Placed Features → Hole
Команда	AMHOLE

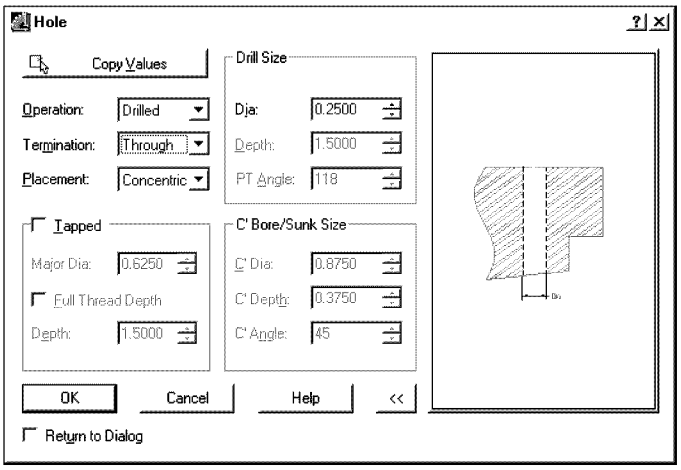
3. В диалоговом окне Hole, укажите:

`Operation:` *Drilled*

`Termination:` *Through*

`Placement: Concentric`

`Diameter:` *Введите* **.25**



4. Нажмите OK для выхода из диалогового окна и продолжите в командной строке.

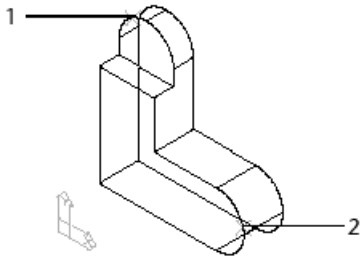
`Select a work plane or planar Face [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:` *Укажите поверхность (1)*

`Select the concentric edge:` *Укажите кромку (1)*

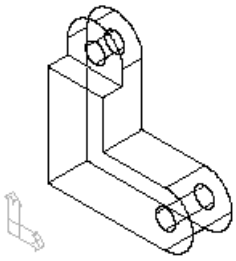
`Select a work plane or planar Face [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:` *Укажите поверхность (2)*

`Select the concentric edge:` *Укажите кромку (2)*

`Select a work plane or planar Face [worldXy/worldYz/worldZx/Ucs]:` *нажмите* `ENTER`



Ваш рисунок должен быть похожим на:



Затем, Вы замените одно из гладких отверстий на отверстие с расточкой.

Редактирование Отверстий

Вы можете заменять один элемент отверстия на другой, изменяя параметры, определяющие отверстие.

Для редактирования отверстия

1. Замените второе отверстие на отверстие с расточкой.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по Hole2 и выберите Edit.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Edit.
Пиктограмма	Edit Features
Меню Desktop	Part → Edit Feature
Команда	AMEDITFEAT

2. Ответьте на запросы следующим образом:

`Enter an option [Independent array instance/Sketch/surfCut/Toolbody/select Feature] <select Feature>:` *Укажите отверстие*

`Enter an option [Next/Accept] <Accept>: Hole2:` *нажмите* `ENTER`

Если Вы используете Обозреватель, Вас не запросят выбрать отверстие.

3. В диалоговом окне Hole, определите:

`Operation: C'bore`

`Diameter:` *Введите* **.2**

`C'Dia:` *Введите* **.375**

`C'Depth:` *Введите* **.15**

4. Нажмите OK для выхода из диалогового окна и продолжите в командной строке.

`Select object:` *нажмите* `ENTER`

5. Обновите деталь.

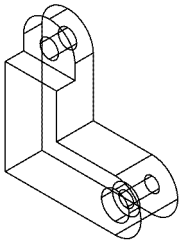
Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

6. Ответьте на подсказку следующим образом:

`Enter an option [active Part/All parts] <active Part>:` *нажмите* `ENTER`

Если Вы используете Обозреватель, подсказка не отображается.

Ваша деталь должна быть похожей на:



Сохраните ваш файл.

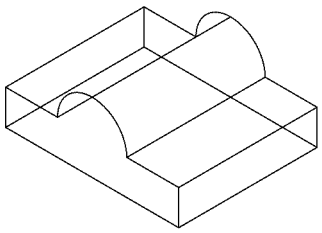
Далее, Вы изучите, как создавать и редактировать поверхности уклона.

Создание Поверхностей Уклона

Поверхности уклона используются для добавления небольшого угла к одной или более поверхностям детали; чтобы деталь легко могла быть извлечена из формы после изготовления.

Поверхности уклона могут создаваться от указанной плоскости, поверхностей существующей детали или ребра детали. Вы можете также создавать круговой уклон (shadow draft) от круглой поверхности. Если Вы создаете поверхность уклона от плоскости, плоскостью может являться или существующая поверхность или рабочая плоскость на расстоянии от детали.

Сначала, активизируйте F-DRAFT_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость HOLE_1.



Деталь содержит простой элемент выдавливания.

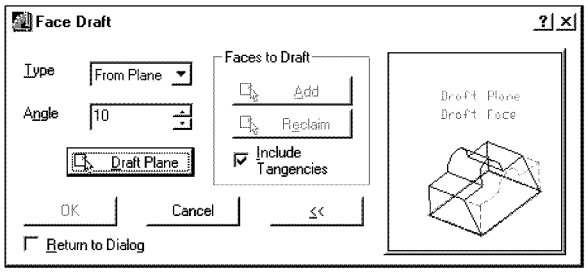
Для создания поверхности уклона

1. Создайте поверхность уклона.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Placed Features → Face Draft.
Пиктограмма	Face Draft
Меню Desktop	Design → Placed Features → Face Draft
Команда	AMFACEDRAFT

2. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона) укажите:

```
Type: From Plane
Angle: Введите 10
```



3. Выберите Draft Plane и продолжите в командной строке.

   `Select draft plane (planar Face or work plane):` *Укажите нижнюю поверхность*

   `Enter an option [Accept/Next] <Accept>:`

   Перебирайте **n** *до подсвечивания нижней поверхности или нажмите* ENTER

   `Draft direction [Accept/Flip] <Accept>:` *Введите* **f** *для переворота направления стрелки от детали*

   Draft direction [Accept/Flip] <Accept>: *нажмите* ENTER

4. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона) укажите:

   `Faces to Draft: Add`

5. Продолжите в командной строке.

   `Select Faces to Draft (ruled Faces only):` *Укажите левую сторону поверхности*

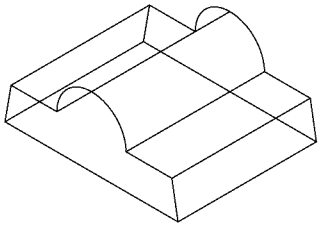
   `Select Faces to Draft (ruled Faces only):` *Укажите правую сторону поверхности*

   `Select Faces to Draft (ruled Faces only):` *нажмите* ENTER

   ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ На протяжении всего учебного пособия, обращайтесь к пиктограмме UCS, чтобы ориентироваться при выборе поверхностей.

   Нажмите OK для выхода из диалогового окна Face Draft (Поверхность Уклона).

   Уклон получают две поверхности.



Поверхность уклона можно также получить от существующей кромки.

Для создания поверхности уклона от существующей кромки

1. Создайте поверхность уклона.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Face Draft.
Пиктограмма	Face Draft
Меню Desktop	Design → Placed Features → Face Draft
Команда	AMFACEDRAFT

2. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона) укажите:

   `Type: From Edge`

   `Angle:` *Введите* **10**

3. Выберите Draft Plane (Поверхность Уклона) и ответьте на запросы следующим образом:

   `Select draft plane (planar face or work plane):` *Укажите заднюю поверхность*

   `Enter an option [Accept/Next] <Accept>:`

   Перебирайте ***n*** *до выбора задней поверхности или нажмите ENTER*

   `Draft direction [Accept/Flip] <Accept>:`

   Введите **f** *для переворота направления стрелки от детали или нажмите* ENTER

4. В диалоговом окне Face Draft, определите:

   `Faces to Draft: Add`

5. Продолжите в командной строке.

   `Select Faces to Draft (ruled faces only):` *Укажите нижнюю поверхность*

   `Enter an option [Accept/Next] <Accept>:`

   Перебирайте ***n*** *до выбора нижней поверхности или нажмите ENTER*

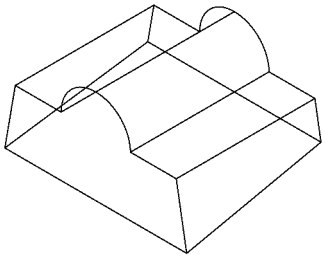
   `Select Faces to Draft (ruled faces only):` *нажмите* ENTER

   `Select fixed edge:` *Укажите нижнюю кромку задней поверхности*

   Select fixed edge: *нажмите* ENTER

6. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона) нажмите OK для выхода.

   Уклон получает нижняя поверхность.



Затем, создайте круговой уклон по цилиндрической поверхности детали.

Для создания кругового уклона

1. Создайте круговой уклон.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Face Draft.
Пиктограмма	Face Draft
Меню Desktop	Design → Placed Features → Face Draft
Команда	AMFACEDRAFT

2. В диалоговом окне Face Draft укажите:

   `Type: Shadow`

   `Angle:` *Введите* **45**

3. Выберите Draft Plane и ответьте на запросы следующим образом:

`Select draft plane (planar face or work plane):` *Укажите верхнюю правую поверхность*

`Enter an option [Accept/Next] <Accept>:`

Перебирайте ***n*** *до выбора верхней правой поверхности или нажмите ENTER*

Draft direction [Accept/Flip] <Accept>:

Введите **f** *для переворота направления стрелки от детали или нажмите* ENTER

4. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона), определите:

   `Faces to Draft: Add`

5. Продолжите в командной строке.

   `Select Faces to Draft (ruled faces only):` *Укажите цилиндрическую поверхность*

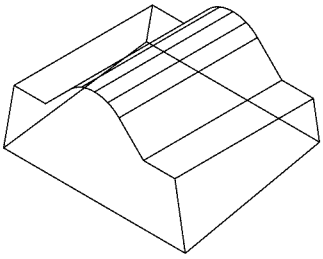
   `Enter an option [Accept/Next] <Accept>:`

   Перебирайте ***n*** *до выбора цилиндрической поверхности или нажмите ENTER*

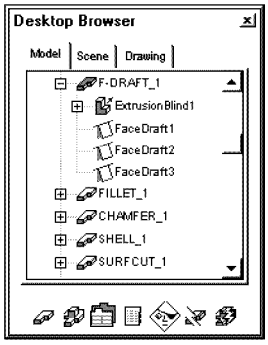
   `Select Faces to Draft (ruled faces only):` *нажмите* ENTER

6. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона), Нажмите OK для выхода.

   Ваша деталь должна быть похожей на:



Обозреватель содержит три пиктограммы поверхности уклона, вложенные в определение детали FDRAFT_1.



Сохраните ваш файл.

Далее, Вы измените одну из только что созданных поверхностей.

Редактирование Поверхностей Уклона

Для изменения поверхностей уклона Вы должны изменить параметры, которые их контролируют.

Для редактирования поверхностей уклона

1. Измените FaceDraft2.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по FaceDraft2 и выберите Edit.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Edit.
Пиктограмма	Edit Features
Меню Desktop	Part → Edit Feature
Команда	AMEDITFEAT

2. Ответьте на запросы следующим образом:

```
Enter an option [Independent array instance/Sketch/surfCut/Toolbody/select
Feature] <select Feature>: Укажите деталь
Enter an option [Next/Accept] <Accept>: ExtrusionBlind1: Введите n
Enter an option [Next/Accept] <Accept>: FaceDraft1: Введите n
Enter an option [Next/Accept] <Accept>: FaceDraft2: нажмите ENTER
```

Если Вы используете Обозреватель, Вас не запросят выбрать элемент.

3. В диалоговом окне Face Draft (Поверхность Уклона), измените Angle на 5.
4. Нажмите OK и продолжите в командной строке.

```
Select object: нажмите ENTER
```

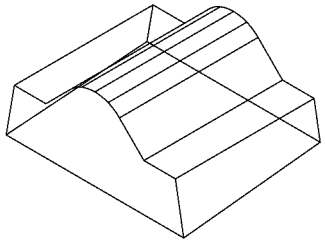
5. Обновите деталь.

Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

6. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [active Part/All parts] <active Part>: нажмите ENTER
```

Ваша деталь должна быть похожей на:



Сохраните ваш файл.

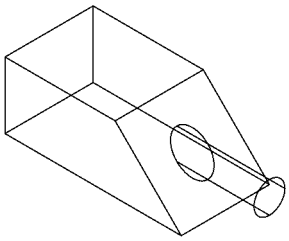
Создание Элементов Сглаживания

Элементы сглаживания могут изменяться от простых постоянных скруглений до сложных кубических скруглений. Mechanical Desktop создает следующие типы сглаживания:

- Постоянное
- Фиксированной ширины
- Линейное
- Кубическое

Постоянное сглаживание имеет один радиус, определяющий его. Сглаживание фиксированной ширины контролируется длиной хорды. Линейные и кубические скругления имеют радиус в каждой вершине выбранных скругляемых граней. Линейное скругление имеет прямой переход от одной вершины к другой. Кубическое скругление имеет непрерывно изменяющийся радиус от одной вершины к следующей.

Активизируйте FILLET_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость F-DRAFT_1.

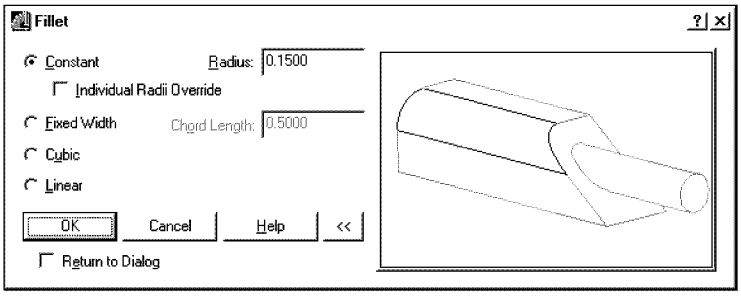


Для создания скругления постоянного радиуса

1. Создайте скругление постоянного радиуса.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Placed Features → Fillet.
Пиктограмма	Fillet
Меню Desktop	Design → Placed Features → Fillet
Команда	AMFILLET

2. В диалоговом окне Fillet выберите Constant и укажите радиус **.15**.

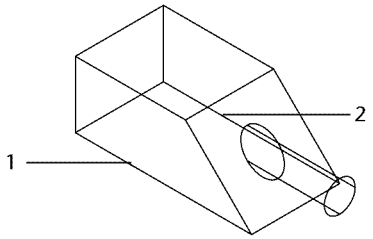


3. Нажмите OK и продолжите в командной строке.

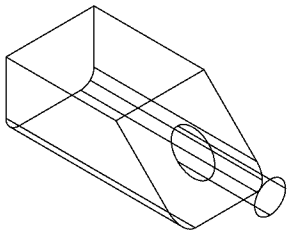
```
Select edges: Выберите кромку (1)
```

`Select edges:` *`Выберите кромку (2)`*

`Select edges:` *`нажмите`* `ENTER`



Скругления, наложенные на вашу деталь.



Далее, создайте скругление установленной ширины, где цилиндрическое выдавливание встречается с наклонной поверхностью.

Для создания скругления постоянной ширины

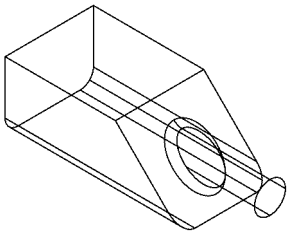
1. Создайте скругление постоянной ширины.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Fillet.
Пиктограмма	Fillet
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Fillet
Команда	AMFILLET

2. В диалоговом окне Fillet выберите Fixed Width и определите длину хорды **.1**.
3. Нажмите OK и продолжите в командной строке.

`Select edges:` *`Укажите круглую кромку на наклонной поверхности`*

Ваша деталь должна быть похожей на:



Создайте линейное скругление по верхнему левому краю.

Для создания линейного скругления

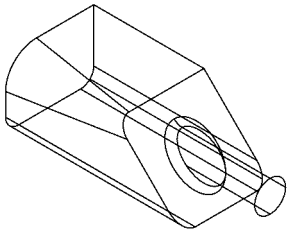
1. Создайте линейное скругление.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Fillet.
Пиктограмма	Fillet
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Fillet
Команда	AMFILLET

2. В диалоговом окне Fillet выберите Linear.
3. Нажмите OK и продолжите в командной строке

```
Select edge: Укажите верхнюю левую кромку
Select radius: Укажите задний радиус
Enter radius <0.5000>: Введите .35
Enter radius <0.3500>:
Select radius: Укажите передний радиус
Enter radius <0.0000>: Введите .15
Enter radius <0.1500>: нажмите ENTER
Select radius: нажмите ENTER
```

Ваша деталь должна быть похожей на:



Кубическое скругление создается таким же образом, что и линейное скругление. Кубические и линейные скругления отличаются тем, что кубическое скругление имеет постоянно изменяющийся радиус от одной вершины к следующей.

Для создания кубического скругления

1. Создайте кубическое скругление.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Fillet.
Пиктограмма	Fillet
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Fillet
Команда	AMFILLET

2. В диалоговом окне Fillet выберите Cubic.
3. Нажмите OK и продолжите в командной строке.

```
Select edge: Укажите верхнюю правую кромку на задней части детали
Select radius or [Add vertex/Clear/Delete vertex]: Укажите задний радиус
Enter radius <0.5000>: Введите .5
Enter radius <0.5000>: нажмите ENTER
```

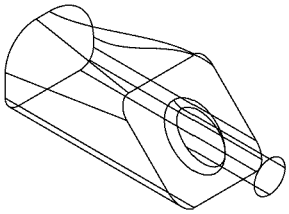
`Select radius or [Add vertex/Clear/Delete vertex]: Specify the front radius symbol`

`Enter radius <0.0000>: Введите .1`

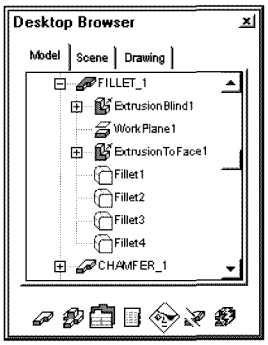
`Enter radius <0.1000>: нажмите ENTER`

`Select radius or [Add vertex/Clear/Delete vertex]: нажмите ENTER`

Ваша деталь должна быть похожей на:



Desktop Browser содержит четыре пиктограммы сглаживания, входящие в FILLET_1.



Сохраните ваш файл.

Редактирование Элементов Сглаживания

Подобно всем типовым элементам, скругления изменяются при изменении контролирующих их параметров.

Для редактирования скругления

1. Измените кубическое скругление.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по Fillet4 и выберите Edit.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Edit.
Пиктограмма	Edit Features
Меню Desktop	Part → Edit Feature
Команда	AMEDITFEAT

2. Ответьте на запросы следующим образом:

`Enter an option [Independent array instance/Sketch/surfCut/Toolbody/select Feature] <select Feature>: Укажите кубическое скругление`

`Enter an option [Next/Accept] <Accept>: Fillet4:`

Перебирайте **n** *до выбора Fillet4 или нажмите ENTER*

Select object: *Укажите радиус .1*

Radius <0.100000000>: *Введите* **.5**

Select object: *Укажите первоначальный радиус .5*

Radius <0.100000000>: *Введите* **.1**

Select object: *нажмите* ENTER

Если Вы используете Обозреватель, Вас не запросят выбрать элемент.

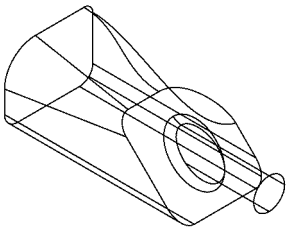
3. Обновите деталь.

Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

4. Ответьте на подсказку следующим образом:

Enter an option [active Part/All parts] <active Part>: *нажмите* ENTER

Ваша деталь должна быть похожей на:



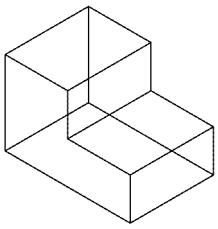
Сохраните ваш файл.

Удалите некоторых или все скругления, которые Вы создавали в этих процедурах и замените их вашими собственными скруглениями, чтобы изменить форму вашей детали.

Создание Элементов Фаски

Элемент фаски - скошенная поверхность, созданная между двумя существующими поверхностями. Фаски могут быть созданы с равным расстоянием, двумя различными расстояниями или по расстоянию и углу.

Сначала, активизируйте CHAMFER_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость FILLET_1.



Деталь содержит простой элемент выдавливания.

Для создания фаски с равными расстояниями

1. Создайте фаску.

Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Placed Features → Chamfer.

Пиктограмма Chamfer

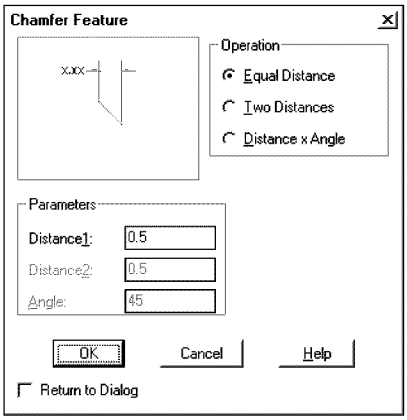
Меню Desktop Part → - Placed Features → Chamfer

Команда AMCHAMFER

2 В диалоговом окне Chamfer Feature укажите:

`Operation: Equal Distance`

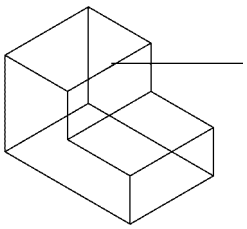
`Distance1: Введите .5`



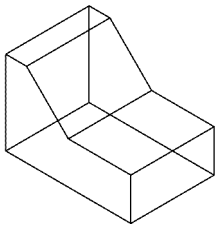
3. Нажмите OK, и продолжите в командной строке.

`Select the edge to Chamfer: Укажите кромку (1)`

`Select the edge to Chamfer: нажмите ENTER`



Mechanical Desktop создает фаску по выбранному краю.



Вы можете также создавать фаски, определяя два различных расстояния. После того, как Вы выберете край, Вы определяете поверхность для первого расстояния. Второе расстояние применяется ко второй поверхности.

Для создания фаски, определенной двумя расстояниями

1. Создайте фаску.

Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Chamfer.

Пиктограмма Chamfer

Меню Desktop Part → Extrude Features → Chamfer

Команда AMCHAMFER

2. В диалоговом окне Chamfer Feature укажите:

`Operation: Two Distances`

`Distance1:` *Введите* **.25**

`Distance2:` *Введите* **.15**

3. Нажмите OK, и продолжите в командной строке.

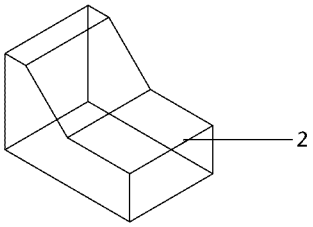
`Select the edge to Chamfer:` *Укажите кромку (2)*

Press <ENTER> to continue: *нажмите* ENTER

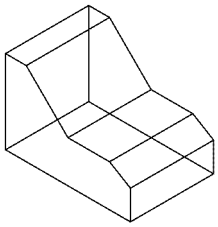
`Apply Distance 1 to highlighted face.`

`Enter an option [Next/Accept] <Accept>:`

Перебирайте ***n*** *до выбора верхней поверхности или нажмите ENTER*



Ваш рисунок должен быть похожим на:



Вы можете создавать фаску, определенную расстоянием и углом. Вы выбираете край и, затем, определяете поверхности для угла. Расстояние применяется для другой поверхности.

Для создания фаски, определенной поверхностью и углом

1. Создайте фаску.

Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Chamfer.

Пиктограмма Chamfer

Меню Desktop Part → Extrude Features → Chamfer

Команда AMCHAMFER

2. В диалоговом окне Chamfer Feature укажите:

   `Operation: Distance x Angle`

   `Distance1:` *Введите* **1**

   `Angle:` *Введите* **10**

3. Нажмите OK и продолжите в командной строке.

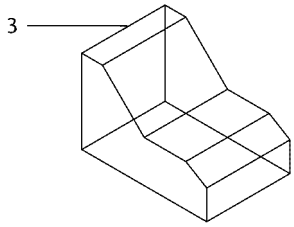
   `Select edge to Chamfer:` *Укажите кромку (3)*

   `Press <ENTER> to continue:` *нажмите* ENTER

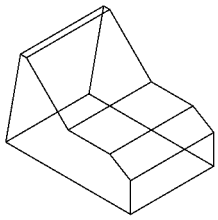
   `Apply angle value to highlighted face.`

   `Enter an option [Next/Accept] <Accept>:`

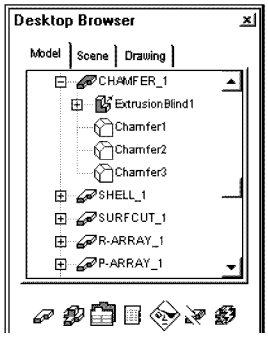
   Перебирайте **n** *до выбора задней поверхности или нажмите* ENTER



Mechanical Desktop вычисляет и отображает фаску.



Три пиктограммы фаски вложены в определение детали CHAMFER_1 в Обозревателе.



Сохраните ваш файл.

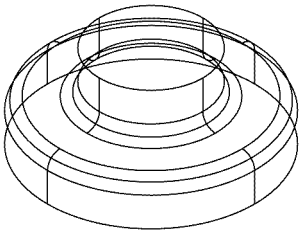
Редактирование Элементов Фаски

Как и для всех типовых элементов, фаски могут редактироваться путем выбора элемента, изменения параметров и модифицирования детали. Пробуйте отредактировать некоторых из фасок, созданных Вами в настоящем разделе.

Создание Элементов Оболочки

Элементы оболочек используются в полых деталях, для разнообразных промышленных целей. Например, из оболочек создают формы, отливки, контейнеры, бутылки и канистры.

Активизируйте SHELL_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость CHAMFER_1.



Деталь создана из двух элементов выдавливания и одного элемента сглаживания.

В этом разделе Вы создадите оболочку и, затем, измените ее, исключив верхнюю и нижнюю поверхности.

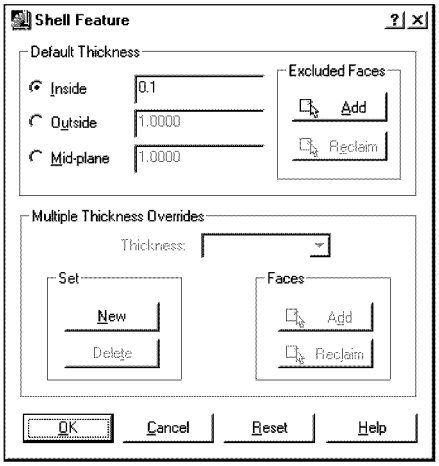
Ля создания элемента оболочки

1. Создайте оболочку.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Shell.
Пиктограмма	Shell
Меню Desktop	Part → Extrude Features → Shell
Команда	AMSHELL

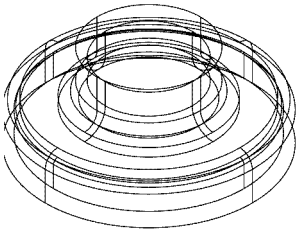
2. В диалоговом окне Shell Feature (Элемент Оболочки) укажите:

```
Default Thickness: Inside: Введите .1
```



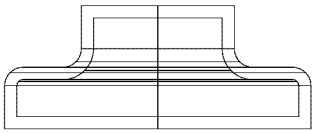
Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

Mechanical Desktop создает поверхности со смещением, которое Вы указали в диалоговом окне Shell Feature (Элемент Оболочки).



3. Перейдите к виду спереди для лучшего обзора элемента.

Пиктограмма	Right Front Isometric View
Меню Desktop	View → 3D Views → Front



Сохраните ваш файл.

Далее, Вы отредактируете элемент, чтобы исключить верхние и нижние поверхности из оболочки.

Редактирование Элемента Оболочки

Вы можете изменять элементы оболочки, изменяя параметры, которые их контролируют. Оболочки могут также иметь несколько толщин для отдельных поверхностей. Вы научитесь использовать такие толщин в главе 10, «Создание Оболочек».

Для редактирования элемента оболочки

1. Вернитесь к изометрическому изображению.

Пиктограмма	Right Front Isometric View
Меню Desktop	View → 3D Views → Front Right Isometric

2. Измените элемент оболочки.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по Shell1 и выберите Edit.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Edit.

Пиктограмма	Edit Features
Меню Desktop	Part → Edit Feature
Команда	AMEDITFEAT

3. Ответьте на запросы следующим образом:

```
Enter an option [Independent array instance/Sketch/surfCut/Toolbody/select
Feature] <select Feature>: Укажите элемент оболочки
```

Если Вы используете метод Обозревателя, подсказка не отображается.

4. В диалоговом окне Shell Feature (Элемент Оболочки) под Exclude Faces ((Исключить поверхности), выберите Add (Добавить) и продолжите в командной строке.

```
Select Faces to exclude: Укажите нижнюю поверхность
Enter an option [Accept/Next] <Accept>:
Enter an option [Accept/Next] <Accept>: нажмите ENTER
Select Faces to exclude: Укажите  верхнюю поверхность
Enter an option [Accept/Next] <Accept>: Перебирайте n до выбора верхней поверхности
Enter an option [Accept/Next] <Accept>: нажмите ENTER
Select Faces to exclude: нажмите ENTER
```

Нажмите OK для выхода из диалогового окна Shell Feature (Элемент Оболочки).

5. Обновите Вашу деталь.

Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

6. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [active Part/All parts] <active Part>: нажмите ENTER
```

Скройте невидимые линии для лучшего просмотра детали. Поскольку деталь цилиндрическая –для отображения силуэта установите системную переменную DISPSILH в 1.

7. Измените установку для системной переменной DISPSILH.

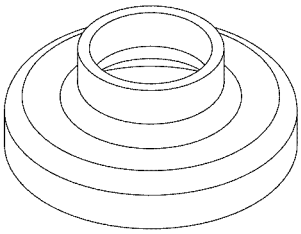
Команда	DISPSILH

```
New value for DISPSILH <0>: Введите 1
```

8. Скройте невидимые линии.

Пиктограмма	Hidden
Меню Desktop	View → Hide
Команда	HIDE

Ваша деталь должна быть похожей на:



9. Вернитесь к каркасному отображению.

Пиктограмма	Toggle Shading/Wireframe
Меню Desktop	View → Shade → 3D Wireframe
Команда	HIDE

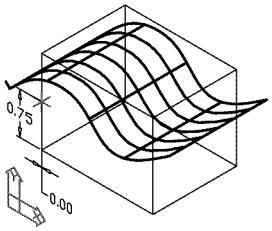
Сохраните ваш файл.

Создание Элементов Рассечения Поверхности

Элементы рассечения поверхности позволяют гибко объединять параметрическую деталь и поверхность. Так как поверхность не параметрическая, ее положение на детали управляется рабочей точкой, которую Вы можете перемещать параметрически.

Элемент рассечения поверхности может использоваться для добавления и удаления материала детали.

Активизируйте SURFCUT_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость SHELL_1.



SURFCUT содержит простой прямоугольный элемент выдавливания, рабочую точку и поверхность. Рабочая точка привязана к детали. Вы используете рабочую точку для управления положением рассечения поверхности.

Для создания рассечения поверхности

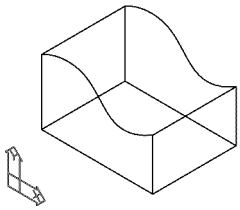
1. Создайте рассечение поверхности.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Surface Cut.
Пиктограмма	Surface Cut
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Surface Cut
Команда	AMSURFCUT

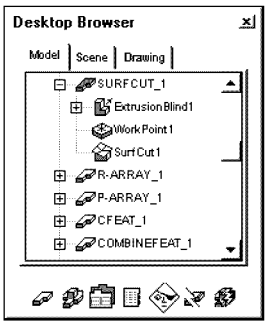
2. Ответьте на запросы следующим образом:

```
(Type: Cut)
Select surface or [Type]: Укажите поверхность
Select work point: Укажите рабочую точку
Specify portion to remove: [Flip/Accept] <Accept>:
Введите f для переворота направления стрелки от детали
Specify portion to remove: [Flip/Accept] <Accept>: нажмите ENTER
```

Часть детали выше поверхности срезается, оставляя криволинейную поверхность.



Обозреватель содержит пиктограмму рассечения поверхности под структурой элементов для SURFCUT_1.



Сохраните ваш файл.

Затем, Вы отредактируете положение поверхности, чтобы изменить элемент рассечения поверхности.

Редактирование Элементов Рассечения Поверхности

Вы можете изменять элементы рассечения поверхности одним из двух способов.

- Параметрически изменять их положение
- Вручную изменять форму поверхности

В этом разделе Вы измените положение элемента путем изменения параметрических размеров, управляющих рабочей точкой, связанной с поверхностью.

Для изменения положения элемента рассечения поверхности

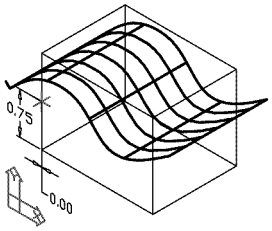
1. Отредактируйте элемент.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по SurfCut1 и выберите Edit.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Edit.
Пиктограмма	Edit Features
Меню Desktop	Part → Edit Feature
Команда	AMEDITFEAT

2. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [Independent array instance/Sketch/surfCut/Toolbody/select
Feature] <select Feature>: Введите c
Select surfcut feature: Укажите поверхность
```

Поверхность восстановлена.



В этом состоянии, Вы можете изменять фактическую форму поверхности, редактируя ее «ручки» или изменять местоположение рабочей точки, которая управляет положением поверхности на детали.

3. Измените вертикальный размер, управляющий рабочей точкой.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Dimensioning → Edit Dimension.
Пиктограмма	Edit Dimension
Меню Desktop	Design → Dimensioning → Edit Dimension
Команда	AMMODDIM

4. Ответьте на запросы следующим образом:

```
Select dimension to change: Введите .75
New value for dimension <.75>: Введите .5
Select dimension to change: нажмите ENTER
```

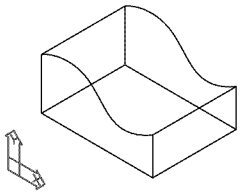
5. Обновите деталь.

Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

6. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [active Part/All parts] <active Part>: нажмите ENTER
```

Деталь обновиться, отображая новое местоположение элемента поверхности рассечения.



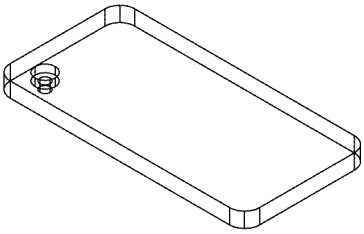
7. Сохраните ваш файл.

Поэкспериментируйте с поверхностью, редактируя ее контрольные точки. Используйте AMEDITFEAT для восстановления поверхности. Затем, выберите «ручки» для ее активизации. Когда Вы перемещаете «ручку» в другое положение, Вы увидите, что поверхность искажается. Обновите Вашу деталь для отображения ваших изменений.

Создание Элементов Массива

Элементы Массива - копии элемента, который Вы используете для создания прямоугольных или полярных массивов. Для создания прямоугольного массива, Вы указываете количество линий и столбцов массива. Для создания полярного массива, Вы указываете центр массива, число копий и угол массива.

Активизируйте R-ARRAY_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость SURFCUT_1.



R-ARRAY содержит скругленную пластину и одно отверстие с расточкой. Вы создаете прямоугольный массив отверстий.

Для создания прямоугольного массива

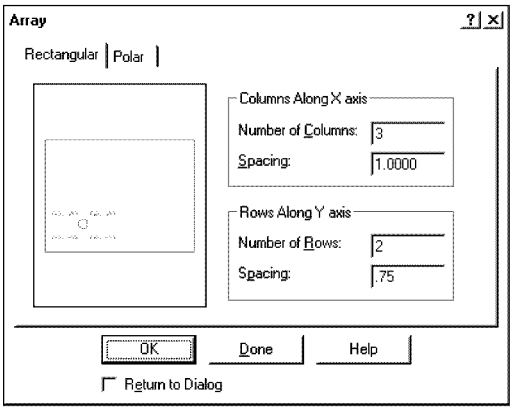
1. Создайте прямоугольный массив.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Array.
Пиктограмма	Array
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Array
Команда	AMARRAY

2. Ответьте на подсказку следующим образом:

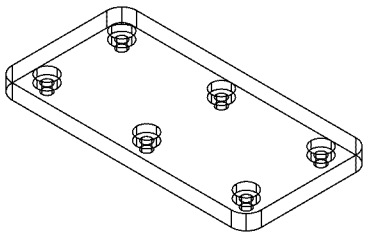
   `Select Feature to be arrayed:` *`Укажите отверстие`*

3. В диалоговом окне Array (Массив), убедитесь, что ярлычок Rectangular (Прямоугольный) - выбран и укажите следующие значения.



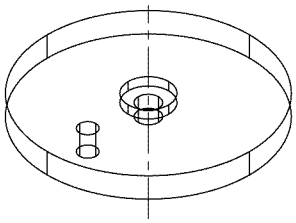
Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

Ваш рисунок должен быть похожим на:



Сохраните ваш файл.

Затем, создайте полярный массив. Активизируйте P-ARRAY_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость R-ARRAY_1.



Деталь состоит из круглой пластины и двух отверстий. Рабочая ось, которую Вы будете использовать для создания полярного массива, размещена в центре детали. Вы можете также использовать круглую кромку и рабочую точку для создания полярного массива.

Для создания полярного массива

1. Создайте полярный массив.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Extrude Features → Array.
Пиктограмма	Array
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Array
Команда	AMARRAY

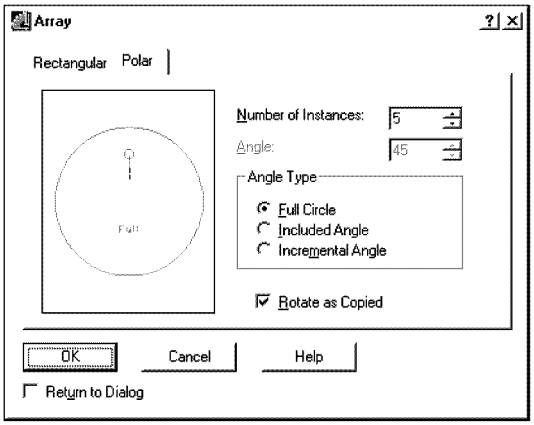
2. Ответьте на подсказку следующим образом:

   `Select Feature to be Arrayed:` *Укажите* `Hole2`

3. В диалоговом окне Array (Массив) выберите ярлычок Polar (Полярный) и укажите:

   `Number of Instances:` *Введите* **5**

   `Angle Type: Full Circle`

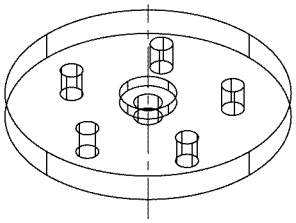


4. Нажмите OK для выхода из диалогового окна и продолжите в командной строке.

   `Select work point, work axis, or cylindrical surface for center of Array:`

   Укажите рабочую ось

   Ваш рисунок должен быть похожим на:



   Сохраните ваш файл.

Редактирование Элементов Массива

Для редактирования элемента массива Вы должны изменить контролирующие его параметры. Попробуйте отредактировать прямоугольные и полярные массивы, которые Вы создали в этой главе.

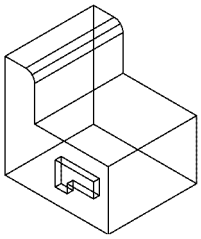
Создание Копий Элементов

Вы можете копировать элемент из любой детали и помещать его в активную деталь в текущую плоскость эскиза. Если элемент, который Вы выбираете, находится в активной детали, Вы можете указать, что копия будет независимой. Таким путем Вы можете изменять любой элемент без какого бы то ни было воздействия на другой элемент. Если Вы не укажете, что копия независима или Вы скопируете элемент из неактивной детали, любые изменения, сделанные в элементе или копии отобразятся в обоих элементах.

После копирования, Вы можете накладывать зависимости на скопированный элемент в детали, редактируя эскиз.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Вы не может копировать базовые элементы.

Активизируйте CFEAT_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость P-ARRAY_1.



Деталь имеет глухой паз на левой передней поверхности. Текущая плоскость эскиза находится на правой передней поверхности. Вы скопируете элемент в текущую плоскость эскиза и затем привяжете его к детали.

Для копирования элемента

1. Создайте копию паза.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по ExtrusionBlind2 и выберите Copy.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Copy.
Пиктограмма	Copy Feature
Меню Desktop	Part → Copy Feature
Команда	AMCOPYFEAT

2. Ответьте на запросы следующим образом:

`Select Feature to be copied (from any part):` *`Укажите глухое выдавливание`*

`Parameters=Independent`

Specify location on the active part [Parameters]:

`Укажите положение текущей плоскости эскиза`

`Parameters=Independent`

`Specify location on the active part [Parameters/Rotate/Flip]:` *`Введите`* **`f`**

`Parameters=Independent`

`Specify location on the active part [Parameters/Rotate/Flip]:` *`Введите`* **`r`**

`Parameters=Independent`

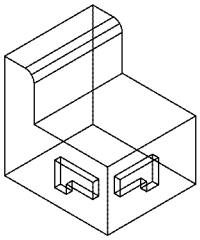
`Specify location on the active part [Parameters/Rotate/Flip]:` *`Введите`* **`r`**

`Parameters=Independent`

`Specify location on the active part [Parameters/Rotate/Flip]:`

`Укажите новое положение или нажмите` `ENTER`

Ваш рисунок должен быть похожим на:



Затем, Вы привяжете копию элемента к детали, редактируя эскиз элемента. Три размера привязывают первоначальный элемент к детали. Вы создаете три идентичных размера для привязки нового элемента к детали.

Для ограничения копии элемента

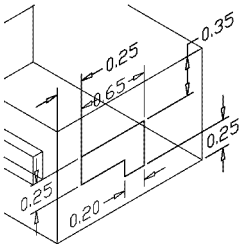
1. Используйте Обозреватель для редактирования эскиза.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по ExtrusionBlind3 и выберите Edit Sketch.

2. Добавьте три параметрических размера для привязки эскиза к детали.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Dimensioning → New Dimension.
Пиктограмма	New Dimension
Меню Desktop	Dimensioning → Dimensioning → New Dimension
Команда	AMPARDIM

3. Разместите горизонтальный размер 0.25, вертикальный размер 0.35 и вертикальный размер 0.25, как показано ниже.

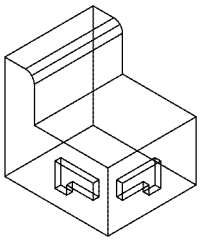


4. Обновите Вашу деталь.

Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

5. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [active Part/All parts] <active Part>: нажмите ENTER
```



Сохраните ваш файл.

Редактирование Копий Элементов

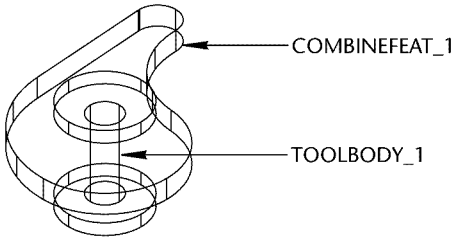
Вы можете редактировать скопированный элемент, изменяя непосредственно элемент или изменяя его положение на детали. Если копия зависит от исходного элемента или если она была создана из элемента неактивной детали, любые изменения отображаются в обеих элементах.

Копия элемента, которую Вы создали, не зависит от исходного элемента. Попробуйте изменить форму скопированного элемента, используя знания, полученные ранее в настоящем учебном пособии по редактированию элемента выдавливания.

Создание Комбинированных Элементов

Комбинированные элементы создаются путем объединения двух деталей, используя Булевы операции. Комбинируемая деталь называется вспомогательной (toolbody). Вы позиционируете вспомогательную деталь в основной детали, используя зависимости сборки и, затем, комбинируете детали.

Активизируйте COMBINEFEAT_1 и увеличьте изображение так, чтобы видеть ее и TOOLBODY_1. Выключите видимость CFEAT_1.



Детали уже имеют зависимости сборки. Вы научитесь использовать зависимости сборки в главе 12, «Сборка Деталей».

Для создания комбинированного элемента

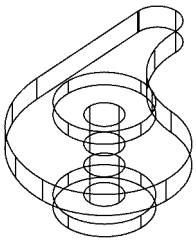
1. Создайте комбинированный элемент.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите, Extrude Features → Combine.
Пиктограмма	Combine
Меню Desktop	Design → Extrude Features → Combine
Команда	AMCOMBINE

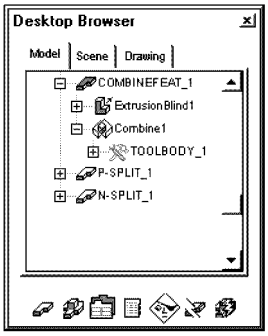
2. Ответьте на запросы следующим образом:

```
Enter a parametric Boolean operation [Cut/Intersect/Join] <Cut>: Введите j
Select a part (toolbody) to be joined: Укажите TOOLBODY_1
```

Детали объединятся в одну деталь.



Посмотрите на Обозреватель. Раскройте пиктограмму Combine1, вложенную в COMBINEFEAT_1. TOOLBODY_1 стала комбинированным элементом и больше не является определением отдельной детали.



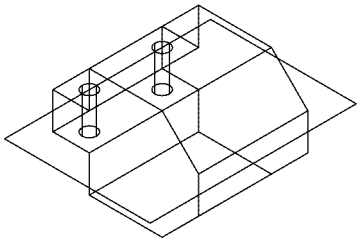
Сохраните ваш файл.

Редактирование Комбинированных Элементов

Комбинированные элементы можно редактировать изменением зависимостей сборки, управляющих основной и вспомогательной деталями, редактированием основной детали или изменением вспомогательной детали. Вы получите большее представление относительно комбинированных деталей и редактировании вспомогательных деталей в главе 13, «Комбинирование Деталей».

Вы можете разрезать детали, создавая плоский или неплоский элемент разреза. Плоский разрез использует рабочую плоскость, поверхность существующей детали или линию разреза. Неплоский разрез использует эскиз с наложенными зависимостями и Булевы операции.

Активизируйте P-SPLIT_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость COMBINEFEAT_1.



Деталью является простой элемент выдавливания с двумя отверстиями и рабочей плоскостью, расположенной в плоскости симметрии детали. Вы разрежете деталь на два различных определения детали рабочей плоскостью.

Для создания разреза детали

1. Разрежьте деталь.

Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Placed Features → Part Split.
Пиктограмма	Part Split
Меню Desktop	Design → Placed Features → Part Split
Команда	AMPARTSPLIT

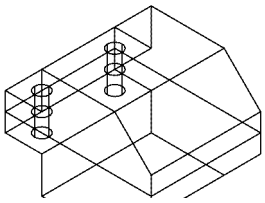
2. Ответьте на запросы следующим образом:

`Select planar face, work plane, or split line for split:` *Укажите рабочую плоскость*

`Define side for new part: [Accept/Flip] <Accept>:` *нажмите* `ENTER`

`Enter name of the new part <PART2>:` *нажмите* `ENTER`

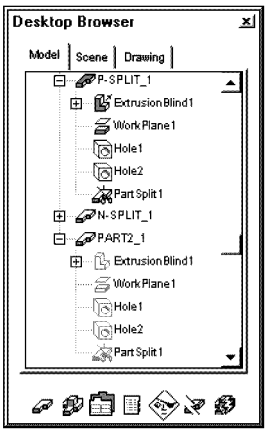
Деталь разрежется по рабочей плоскости и будет создано определение новой детали.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для ясности, рабочая плоскость не показана.

3. Разверните структуру PART2_1 в Обозревателе и сравните его элементы с P-SPLIT_1.

Обе детали содержат элемент Part Split (Разрез Детали), два отверстия и рабочую плоскость.

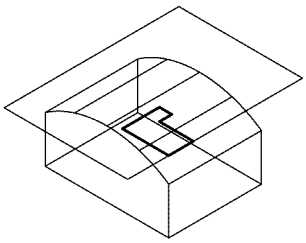


Сохраните ваш файл.

Вы можете также создавать плоские разрезы по поверхности существующей детали или линии разреза, привязанной к детали.

Далее, создайте неплоский разрез.

Активизируйте N-SPLIT_1 и увеличьте изображение детали. Выключите видимость P-SPLIT_1 и PART2_1.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для ясности, размеры профиля не показаны.

Вы создадите неплоский разрез, выдавливая профиль в деталь. Будет создано определение новой детали из объема, общего для детали и элемента выдавливания.

Для создания неплоского разреза детали

1. Создайте разрез детали.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по Profile2 и выберите Extrude.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Sketched & Work Features → Extrude.
Пиктограмма	Extrude
Меню Desktop	Part → Sketched Features → Extrude
Команда	AMEXTRUDE

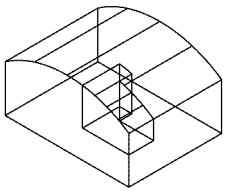
2. В диалоговом окне Extrusion Feature укажите:

```
Operation: Split
Termination: Blind
Distance: Введите .7
Flip: Стрелка должна указывать внутрь детали
```

3. Нажмите OK для выхода из диалогового окна и продолжите в командной строке.

```
Enter name of the new part <PART3>: нажмите ENTER
```

Деталь разрезана и создано определение новой детали.



Сохраните ваш файл.

Редактирование Разрезов Детали

Детали, созданные разрезанием детали могут быть отредактированы тем же способом, что и детали, из которых они были созданы. Новые детали содержат идентичную рабочую геометрию и, если какой либо элемент была разбит, каждая деталь содержит версию этого же элемента.

Неплоские разрезы используются для создания детали, которые соединяются вместе. Поверхности уклона могут применяться к поверхностям обеих деталей, чтобы сделать их соединение проще.

Попытайтесь отредактировать эскизные и типовые элементы, которые составляют детали, разрезанные Вами в настоящей главе.

Теперь Вы можете создать сложную деталь.