Digitally signed by Alekseev Kirill
cn=Alekseev Kirill, o=OAO KMPO, c=RU
Date: 2000.08.11 04:50:07 -08'00'
Reason: I am the author of this document
Kazan

Создание и Редактирование Поверхностей

Настоящее учебное пособие представляет поверхности, сгруппированные по функциональному признаку и содержит команды для создания различных типов поверхностей. Вы изучите типы поверхностей, практическое моделирование поверхностей и моделирование некоторых типичных поверхностей.

По завершении этого урока, Вы поймете методы, которых требуют поверхности более сложных деталей.

Ключевые термины

Термин	Определение
augmented Line (экстраполяционная линия)	Трехмерная полилиния с информацией о направлении вектора в каждой вершине. Экстраполяционная линия - инструмент создания поверхностей, который позволяет Вам контролировать кривизну и направление касательных к поверхности.
base surface (базовая поверхность)	Основная опорная поверхность, распространяющаяся на большую область. При необходимости, может быть обрезана в точную форму, но базовая поверхность остается неизменной и может отображаться.
derived surface (производная поверхность)	Поверхность, которая получает некоторые или все свои атрибуты от одной или более базовых поверхностей.
motion-based surface (поверхность смещения)	Поверхность, созданная смещением сегмента в пространстве.
rail (направляющая)	Одна или более криволинейных линий, по которым протягивается поверхность. Направляющие формируют кривизну поверхности протягивания.
skin surface (натянутая поверхность)	Поверхность, натянутая на каркас.
surface normal (нормаль к поверхности)	Короткая линия, перпендикулярная к поверхности, которая показывает где и в каком направлении начинается поверхность.
surface primitive (поверхностный примитив)	Поверхность, созданная по указанным Вами значениям. Она не требует каркасной модели.
U or V Display Lines (линии отображения U или	Линии, которые соответствуют направляющим и нитям.

V)	
wire (нить)	Универсальный термин для линий, дуг, кругов, эллипсов, двух- и трехмерных полилиний, экстраполяционных линий и сплайнов.
wireframe modeling (каркасное моделирование)	Каркасные и поверхностные детали, образующие базовую структуру из трехмерной модели. Является первоначальным шагом в создании поверхностной модели.
wireframe surfacing (облицовка каркаса)	Натягивание поверхности на каркасную модель.

Краткий Обзор Урока

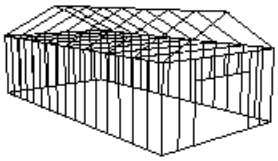
Новые особенности в этом уроке

Новые элементы, включенные в эту обучающую программу

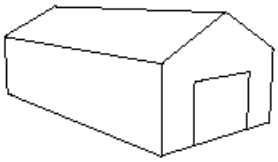
- Использование контекстно-зависимых меню для вызова команд
- Использование улучшенного интерфейса командной строки

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

Трехмерное моделирование поверхности можно сравнить с проектированием здания. Вы начинаете с определения исходной формы. Затем Вы создаете каркас с обшивкой стен и кровли.

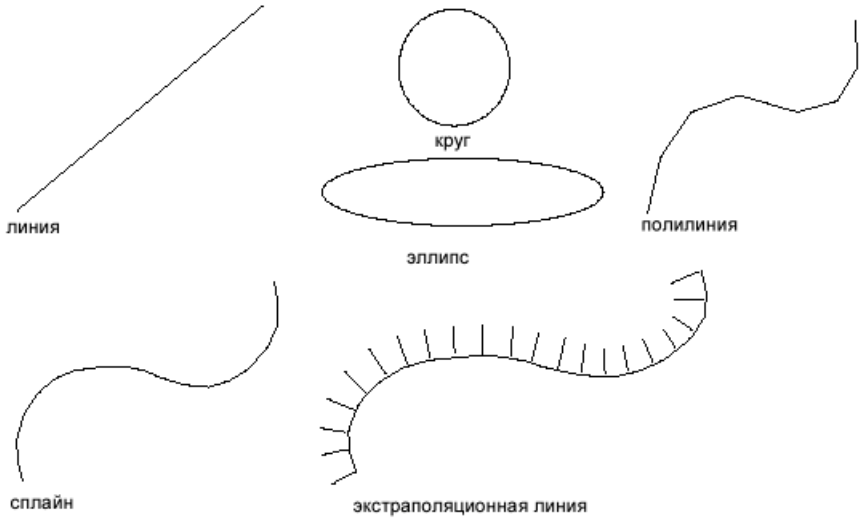


каркас



наложенная обшивка

Один подход к поверхностному моделированию состоит в создании трехмерной структуры нитей. Нить - универсальный термин для линий, дуг, кругов, эллипсов, двух- и трехмерных полилиний, экстраполяционных линий и сплайнов. Такая структура называется каркасом.



Каркасные и поверхностные детали могут быть объединены для построения структуры вашей трехмерной модели. Этот первый шаг в создание поверхностной модели называется *каркасным моделированием*.

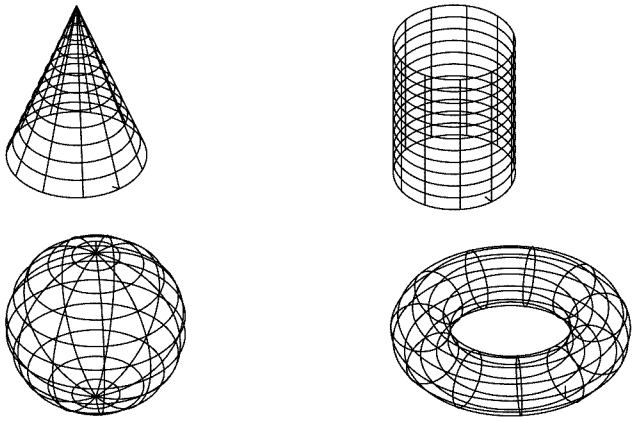
Как только трехмерная каркасная модель будет создана, следующим шагом такая каркасная структура покрывается поверхностью. Эта задача называется *натягиванием поверхности на каркас*. Эта методика - один из подходов к созданию поверхностей.

Работа с Поверхностями

В настоящем учебном пособии Вы изучите следующие типы поверхностей:

- Поверхностный примитив - созданный по указанным значениям
- Поверхность смещения - создается перемещением нити в пространстве
- Оболочковая поверхность - накладывается на каркас
- Производная поверхность - создается из существующих поверхностей

Поверхностные примитивы (конус, цилиндр, сфера и тор) не требуют каркасов в своей конструкции. Чтобы создать поверхность сферы, например, Вы указываете центр сферы и, затем, вводите значение радиуса. Поверхностные примитивы наиболее часто используются для разработки концепции проекта.



Вы можете поэкспериментировать в создании элементарных поверхностей, выбирая Surface → Create Primitives.

В настоящем учебном пособии Вы научитесь работать с поверхностями смещения, оболочками и производными поверхностями на основе каркасов. Вы также будете работать с простой каркасной геометрией для изучения методов создания поверхностей.

Для настройки файла

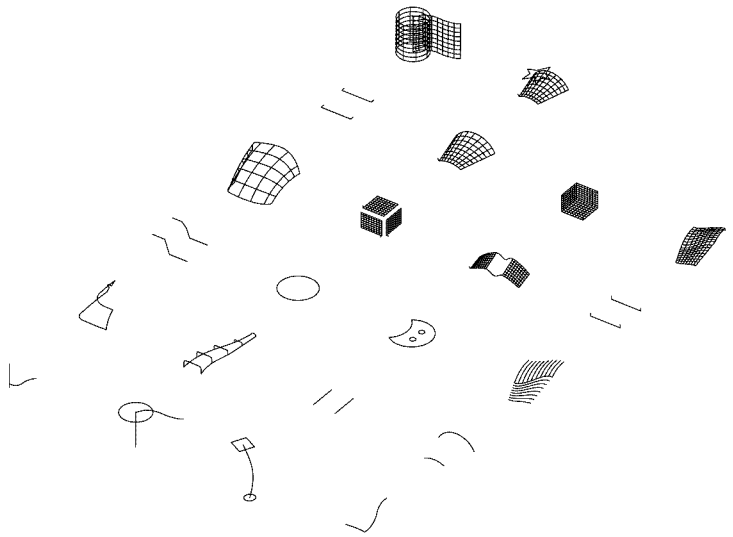
1. Откройте файл *t_surfs.dwg* в папке *desktop\tutorial*.

   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.

   Используйте ZOOM для увеличения масштаба отображения объекта, используемого для каждой поверхности в следующих упражнениях.

   После создания каждой поверхности, используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображение всех каркасов и выберите геометрию для следующего упражнения.

   Каркасные объекты, необходимые Вам для этого урока, показаны ниже.



   Поверхностные линии, называемые линиями U и V, указывают направление поверхности. Увеличение числа линий увеличивает плотность изображения поверхности.

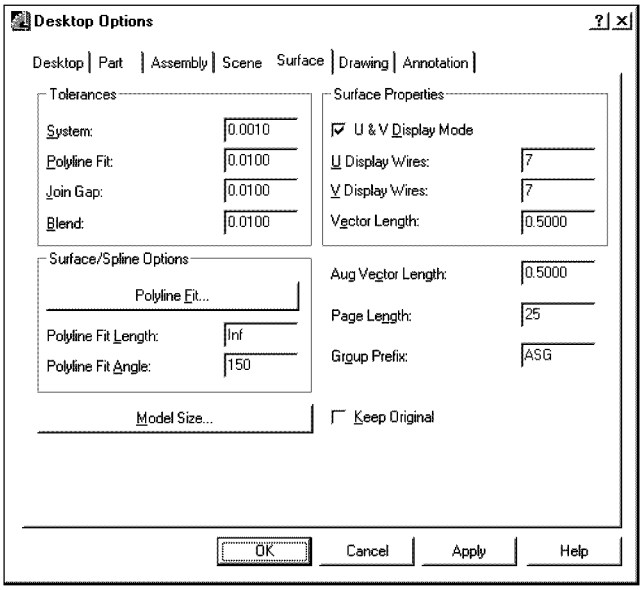
2. Измените число поверхностных линий, используемых для отображения поверхности.

Обозреватель	Щелкните по кнопке Options в нижней части окна.
Пиктограмма	Options
Меню Desktop	Design → Options Part
Команда	AMOPTIONS

3. В диалоговом окне Desktop Options выберите ярлычок Surfaces. Под Surface Properties (Свойства Поверхности)укажите:

   `U Display Wires:` *Введите* **7**

   `V Display Wires:` *Введите* 7 *и нажмите OK*



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Если вы затонировали поверхности для лучшего обзора, настройте AutoCAD для показа невидимых поверхностей. Перейдите по вкладке Assist → Options и выберите ярлычок System. Выберите кнопку Properties и выключите переключатель Discard Back Faces. Выберите Apply и Close, затем OK.

Вы готовы к созданию ваших первых поверхностей.

Создание Поверхностей Смещения

Некоторые поверхности создаются путем смещения нитей в пространстве. Это поверхности вращения, выдавливания и смещения.

Поверхности Вращения

Поверхность вращения использует две нити: одна устанавливает постоянную форму поверхности, а другая - ось вращения формы. Поверхность вращения создается в соответствии с движением контура в пространстве.

Для вращения поверхности

1. Вращайте поверхность, используя один из следующих методов:

Пиктограмма	Revolved Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Revolve
Команда	AMREVOLVESF

Вращайте сплайн относительно оси вращения.

2. Ответьте на запросы следующим образом:

`Select path curves to Revolve:` *Выберите сплайн (1)*

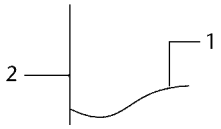
`Select path curves to Revolve:` *Нажмите* ENTER

`Specify axis start Point or [Wire]:` *Введите* **W**

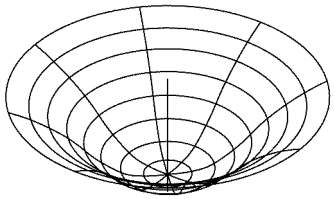
`Select wire to define axis:` *Выберите линию (2)*

`Enter start angle <0>:` *Нажмите* ENTER

`Enter included angle (+=ccw, -=cw) <Full circle>:` *Нажмите* ENTER



Кривая вращается относительно вертикальной линии.



Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выберите объект для следующего упражнения.

Поверхность Выдавливания

Поверхность выдавливания создается трехмерной нитью, перемещаемой по прямой линии. Вы выбираете выдавливаемые линию, полилинию, дугу или сплайн и указываете направление и расстояние выдавливания.

Для выдавливания поверхности

1. Выдавите круг в цилиндр, используя один из следующих методов:

Пиктограмма	Extruded Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Extrude
Команда	AMEXTRUDESF

2. Ответьте на запросы следующим образом:

`Select wires to Specify other:` *Выберите круг (1)*

`Select wires to Specify other:` *Нажмите* ENTER

`Define Direction and length.`

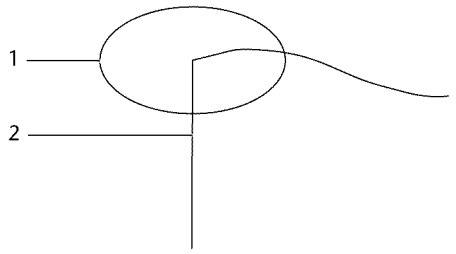
`Specify start Point or [Viewdir/Wire/X/Y/Z]:` *Введите* **w**

`Select wire to define Direction:` *Выберите линию (2) над ее серединой*

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

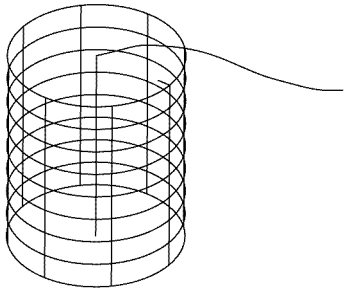
Нажмите ENTER, *чтобы принять направление выдавливания*

`Enter taper angle <0>:` *Нажмите* ENTER, *чтобы принять по умолчанию*

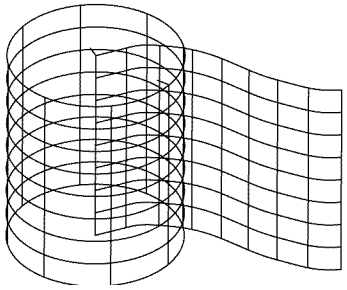


Направление выдавливания определяется вашей точкой выбора нити. Вы выбрали верхнюю половину линии для выдавливания круга на длину линии. Для выдавливания круга в противоположном направлении, выберите точку ниже середины линии.

Выдавленная поверхность должна быть похожей на:



3. Для закрепления, еще раз выберите Extrude. Выберите сплайн и, затем, точку на линии для определения длины и направления.



Поскольку линия закрыта первой, созданной Вами, поверхностью, Вы можете столкнуться с трудностью при ее выборе. Нажмите CTRL и щелкайте левой кнопкой мыши, перебирая объекты. Нажмите ENTER, когда линия будет подсвечена.

Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Поверхности Смещения

Поверхность смещения – каркасное поперечное сечение, смещаемое по криволинейной линии, называемой направляющей. Вы можете использовать несколько поперечных сечений и одну или две направляющих. Линии на поверхности протягивания в иллюстрации - линии U и V. Поперечные сечения могут быть неодинаковыми, но Вы должны выбирать их в нужном порядке.

В этом упражнении, Вы используете различные комбинации поперечных сечений и направляющих для создания четырех поверхностей смещения.

Для создания поверхности смещения

1. Создайте поверхность смещения, используя один из следующих методов:

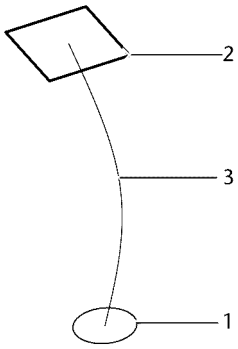
Пиктограмма	Swept Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Sweep
Команда	AMSWEEPSF

2. Выберите поперечные сечения и направляющую.

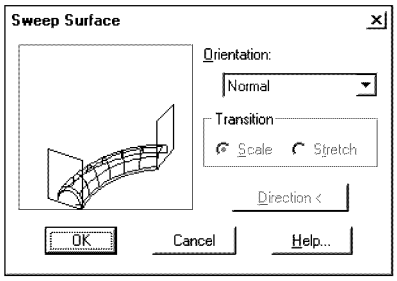
   Select cross Sections: *Выберите первое поперечное сечение (1)*

   Select cross Sections: *Выберите второе поперечное сечение (2) и нажмите* ENTER

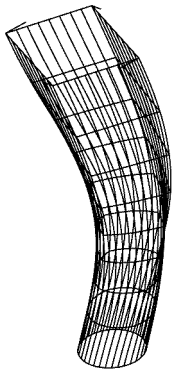
   Select rails: *Выберите линию (3) и нажмите* ENTER



3. В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) нажмите OK, чтобы принять настройки по умолчанию.



Сообщение подскажет Вам, что будут созданы четыре поверхности. Выберите Continue. Поверхности должны быть похожими на:



Вы можете выбирать отдельные поверхности и просмотреть форму каждой.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Поскольку одно из поперечных сечений имеет острые углы, единая поверхность не может быть создана. Вместо этого создаются четыре отдельных поверхности, каждая из которых имеет одну из сторон прямоугольного сечения. Для получения дополнительной информации см. «Для создания поверхности через полилинии с острыми углами» на странице 478.

4. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Для смещения сплайна вдоль направляющей

1. Выберите один из следующих методов смещения сплайна по направляющей:

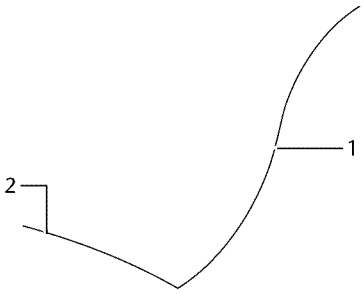
1. Создайте поверхность смещения, используя один из следующих методов:

Пиктограмма	Swept Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Sweep
Команда	AMSWEEPSF

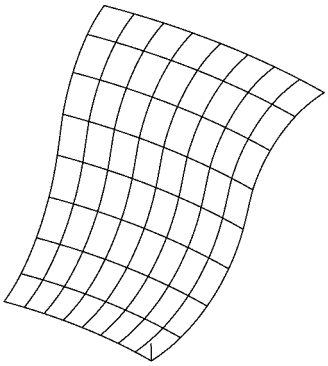
2. Выберите поперечные сечения и направляющую.

Select cross Sections: *Выберите сплайн(1) и нажмите* ENTER

Select cross Sections: *Выберите сплайн(2) и нажмите* ENTER



3. В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания), нажмите OK , чтобы принять настройки по умолчанию. Ваша поверхность должна быть похожей на:



4. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Поверхность смещения используют, когда конструкция имеет различные формы с обоих концов.

Для смещения неодинаковых форм

1. Сместите две неодинаковые формы по двум непараллельным направляющим, используя один из следующих методов:

Пиктограмма	Swept Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Sweep
Команда	AMSWEEPSF

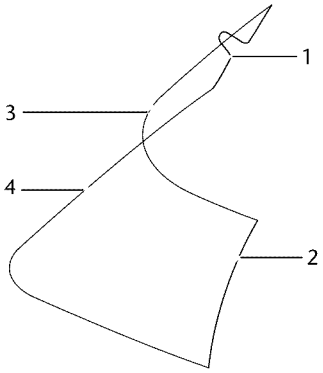
2. Выберите поперечные сечения и направляющую.

Select cross Sections: *Выберите первую форму (1)*

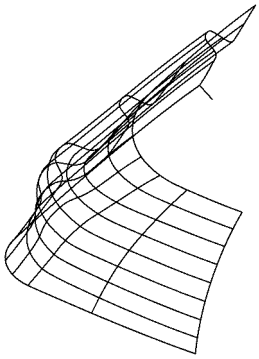
Select cross Sections: *Выберите вторую форму (2) и нажмите* ENTER

Select rails: *Выберите первую направляющую (3)*

Select rails: *Выберите вторую направляющую (3) и нажмите* ENTER



3. В диалоговом окне диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) нажмите OK, чтобы принять настройки по умолчанию. Поверхность смещения должна быть похожей на:



4. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Для смещения нескольких поверхностей вдоль двух направляющих

1. Используйте один из следующих методов смещения нескольких поперечных сечений по двум направляющим:

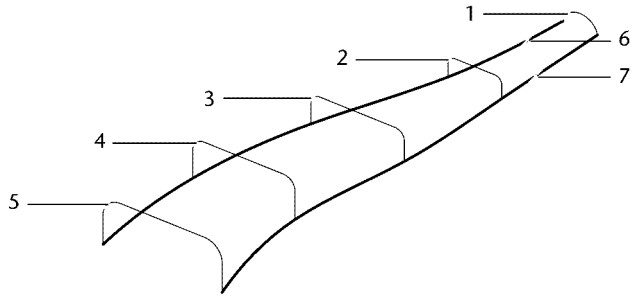
Пиктограмма	Swept Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Sweep
Команда	AMSWEEPSF

2. Выберите поперечное сечение и направляющие.

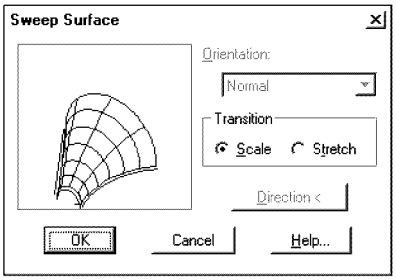
   Select cross Sections: *Последовательно в*`ыберите поперечные сечения с (1) по (5) и нажмите` ENTER

   Select rails: `Выберите первую направляющую (6)`

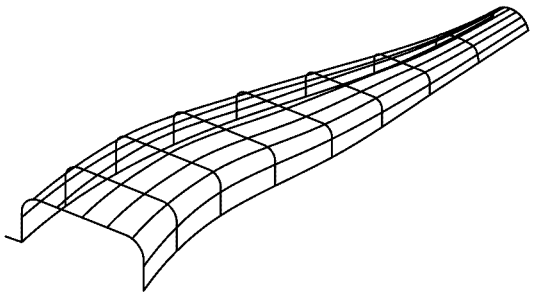
   Select rails: `Выберите вторую направляющую (7) и нажмите` ENTER



3. В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) нажмите OK, чтобы принять заданный по умолчанию масштаб.



   Поскольку поперечные сечения имеют скругленные углы, образовалась единая поверхность. Если бы поперечное сечение имело острые углы, были бы созданы три поверхности.



4. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Создание Оболочковых Поверхностей

Оболочковая поверхность натягивается на каркасную модель. После удаления каркаса, поверхность сохраняет его форму. Оболочковые поверхности бывают линейчатыми, планарными, с U-смещением и UV-смещением.

Линейчатые Поверхности

Линейчатая поверхность - прямая, плоская форма, натянутая между двумя нитями любой трехмерной формы. Вы можете создавать линейчатую поверхность между любыми двумя непересекающимися нитями, которые могут представлять верхнюю и нижнюю часть. Верхняя и нижняя часть может являться открытыми или закрытыми нитями.

Для создания поверхности через две нити

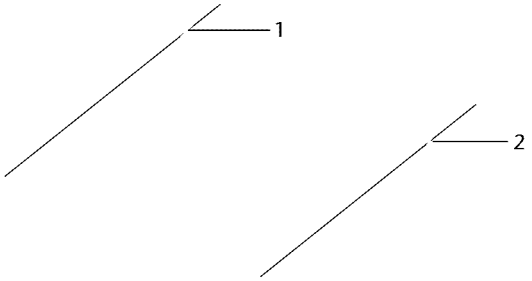
1. Создайте линейчатую поверхность через две нити.

Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Ruled
Команда	AMRULE

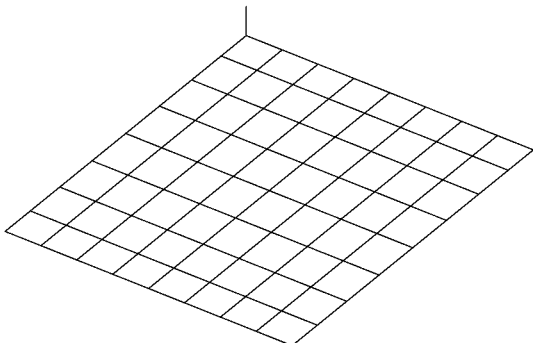
2. Выберите два нити.

`Select first wire:` *Выберите линию (1)*

`Select second wire:` *Выберите линию (2)*



Линейчатая поверхность содержит нормаль к поверхности, короткую вертикальную линию в одном углу. Нормаль к поверхности показывает начало поверхности и направление.



Если нормали к поверхности слишком маленькие, измените их размер при помощи системной переменной DISPSF. В диалоговом окне Individual Surface Display, измените значение в поле Normal Length. Скорректируйте установку как требуется.

4. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Для создания поверхности через две дуги разного радиуса

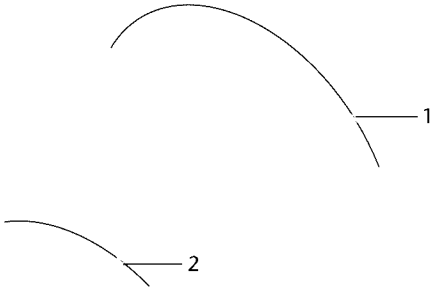
1. Создайте поверхность через две дуги разного радиуса.

Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Ruled
Команда	AMRULE

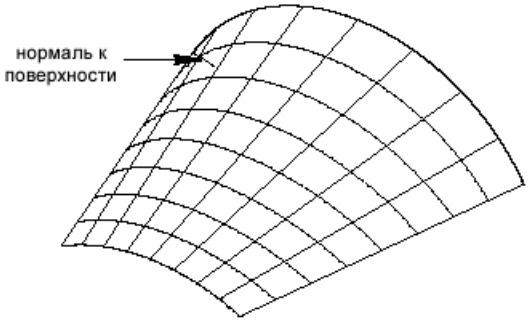
2. Выберите две нити.

`Select first wire:` *`Выберите дугу (1)`*

`Select second wire:` *`Выберите дугу (2)`*



Линейчатая поверхность должна быть похожей на:



3. Для экспериментирования используйте предыдущий пример и выберите дуги в другом порядке.

4. Сотрите поверхность, которую Вы только что создали.

Пиктограмма	Erase
Меню Desktop	Modify → Erase
Команда	ERASE

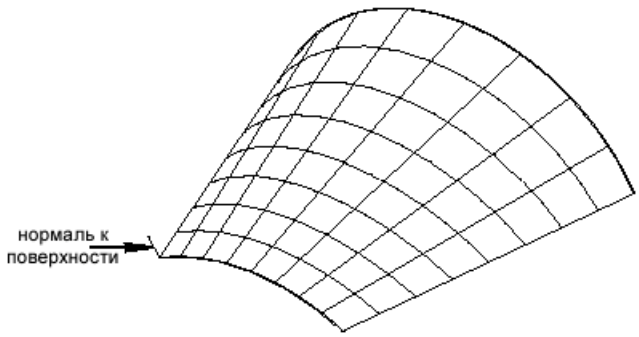
Если создание поверхности было последней командой, Вы можете использовать отмену действия.

Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Ruled
Команда	AMRULE

5. Выберите дуги в обратном порядке.

`Select first wire:` *`Выберите дугу (2)`*

`Select second wire:` *`Выберите дугу (1)`*



Выбор дуг в различном порядке – изменяет нормаль к поверхности

6. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

   В следующем упражнении, Вы натянете поверхность на полилинии. Поверхность точно повторяет контур сплайна, но аппроксимирует полилинию в кривую. Установка по умолчанию Polyline Fit 150 соответствует углу менее 150°. Иначе, создаются несколько поверхностей.

   Для создания поверхности через полилинии с острыми углами

1. Выберите один из следующих методов настройки Polyline Fit:

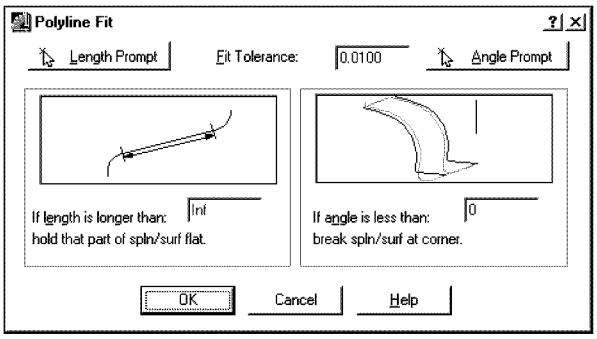
   Обозреватель Щелкните по кнопке Options.

   Пиктограмма Options

   Меню Desktop Design → Options Part

   Команда AMOPTIONS

2. В диалоговом окне Desktop Options выберите ярлычок Surfaces и, затем, выберите Polyline Fit.



3. В диалоговом окне Polyline Fit, измените установку угла в 0 и измените установку длины в **inf** (бесконечность) или на конкретную длину, превышающую самый длинный сегмент линии. Нажмите OK.

   Эти настройки заставят острые углы преобразовываться в гладкую криволинейную поверхность. Нажмите OK для выхода из диалогового окна Desktop Options.

4. Создайте линейчатую поверхность, которая преобразует острые углы полилинии в кривую.

   Пиктограмма Ruled Surface

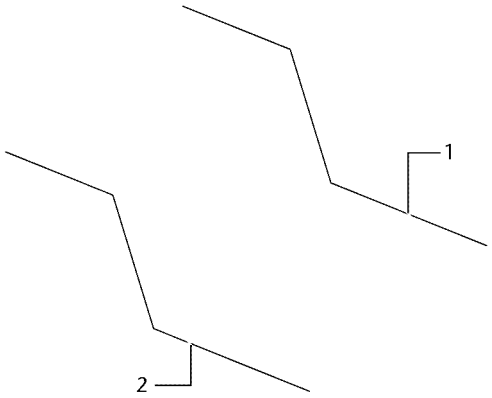
   Меню Desktop Surface → Create Surface → Ruled

Команда AMRULE

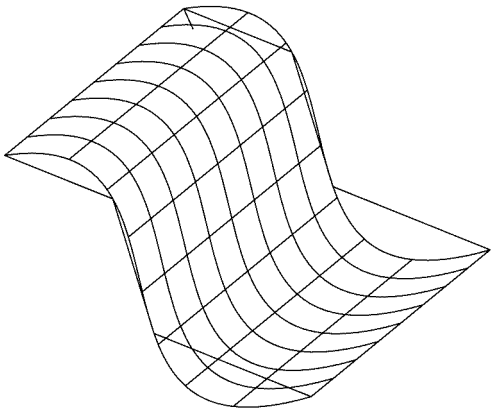
5. Выберите две полилинии.

`Select first wire:` *Выберите полилинию (1)*

`Select second wire:` *Выберите полилинию (2)*



Создается непрерывная гладкая изогнутая поверхность.



6. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Теперь используйте те же полилинии, но выберите угол, учитывающий острые углы.

Используйте диалоговое окно Polyline Fit для изменения угла, который Вы хотите считать острым. Выберите угол между 150 и 165.

Для создания поверхности с острыми углами

1. Восстановите угол в 150 и повторно создайте линейчатую поверхность.

Пиктограмма Ruled Surface

Меню Desktop Surface → Create Surface → Ruled

Команда AMRULE

2. Сотрите последнюю созданную поверхность.

Пиктограмма Erase

Меню Desktop Modify → Erase

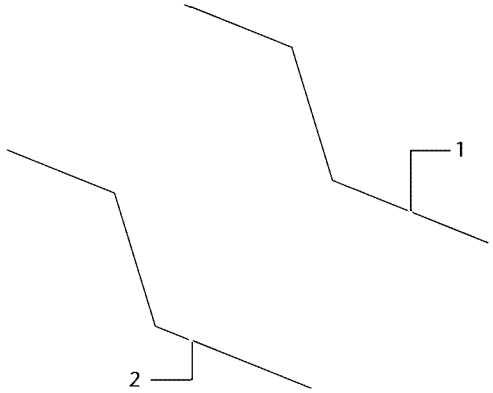
Команда ERASE

3. Создайте три линейчатые поверхности.

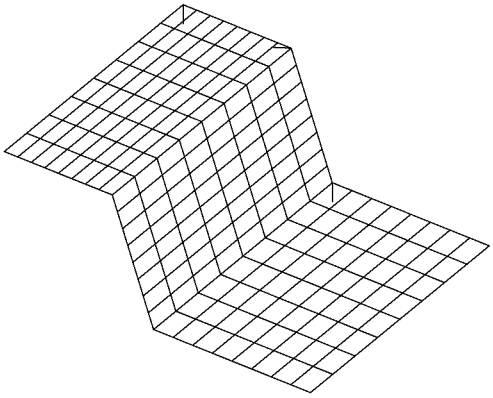
Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Ruled
Команда	AMRULE

4. Выберите две полилинии.

```
Select first wire: Выберите полилинию (1)
Select second wire: Выберите полилинию (2)
```



Сообщение подскажет, что будут созданы три поверхности. Выберите Continue. Три созданных поверхности повторяют острые углы полилиний.



6. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Обрезанные Планарные Поверхности

Планарная поверхность может быть создана из линий, дуг, сплайнов, полилиний или просто двух положений, если выбранные объекты замкнуты и лежат на одной плоскости. Внешняя часть двухмерной нити становится обрезанным краем поверхности. В этом упражнении Вы создадите обрезанные планарные поверхности.

Для создания планарной поверхности

1. Выберите один из следующих методов для создания плоской поверхности:

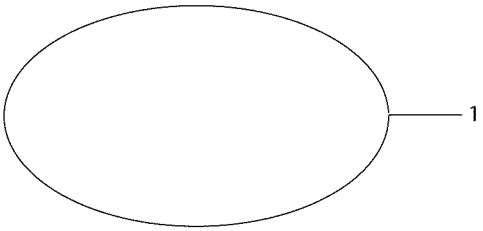
Пиктограмма	Planar Trimmed Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Planar Trim
Команда	AMPLANE

2. Ответьте на запросы следующим образом:

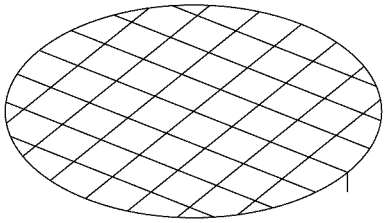
`Specify first corner or [Plane/Wires]:` *Введите* **w**

`Select wires:` *Выберите объект (1)*

`Select wires:` *Нажмите* ENTER



Планарная поверхность обрезается по замкнутой полилинии. Линии U и V появляются внутри границы.



3. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Замкнутая полилиния для следующего упражнения содержит два внутренних копланарных круга. Вы создадите обрезанную поверхность, используя полилинию и круги.

Для создания обрезанной планарной поверхности

1. Создайте обрезанную планарную поверхность из трех полилиний.

Пиктограмма	Planar Trimmed Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Planar Trim
Команда	AMPLANE

2. Ответьте на запросы следующим образом:

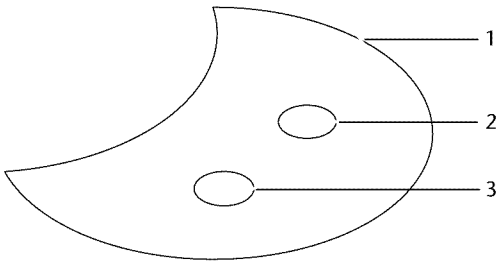
`Specify first corner or [Plane/Wires]:` *Введите* **w**

`Select wires:` *Выберите объект (1)*

`Select wires:` *Выберите внутренний круг (2)*

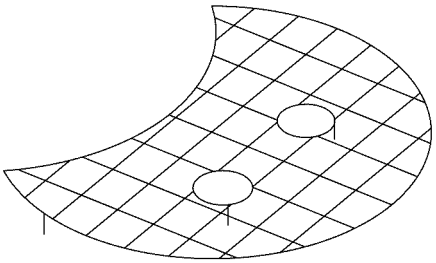
`Select wires:` *Выберите круг (3) и нажмите* ENTER

`Select wires:` *Нажмите* ENTER



Вместо выбора объектов поодиночке, Вы можете захватить их секущей рамкой и нажать ENTER.

Обрезанная планарная поверхность автоматически обрезается по наибольшей границе нити. Когда внутри границы существуют замкнутые области они становятся отверстиями.



3. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Поверхности с Разным Смещением

Вы можете создавать поверхность с разным смещением из одной или двух групп нитей, каждая с подобными свойствами, например, - одного направления. Вы должны выбирать нити в последовательном порядке.

Поверхность U-смещения натягивается на любое количество нитей, которые имеют подобные характеристики. Пример содержит два набора нитей, из которых Вы создадите две поверхности. Светло-синие полилинии приблизительно горизонтальны, а зеленые линии приблизительно вертикальны. Сначала, Вы создадите поверхность через горизонтальные полилинии.

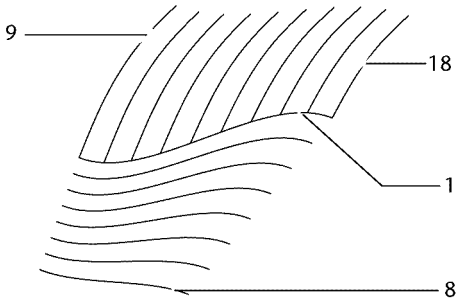
Для создания поверхностей со смещением из одного набора нитей

1. Выберите один из следующих методов для смещения поверхности из одного набора нитей:

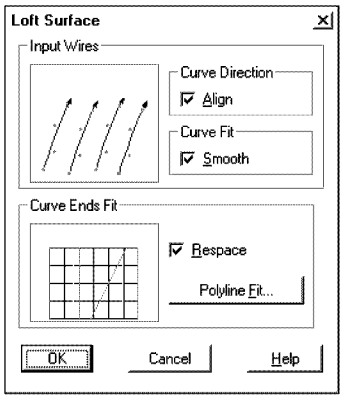
Пиктограмма	Loft U Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Loft U
Команда	AMLOFTU

2. Выберите первый набор нитей.

Select U wires: *Последовательно выберите нити с (1) по (8) и нажмите* ENTER



3. В диалоговом окне Loft Surface (Поверхность Смещения) нажмите OK, чтобы принять настройки по умолчанию.



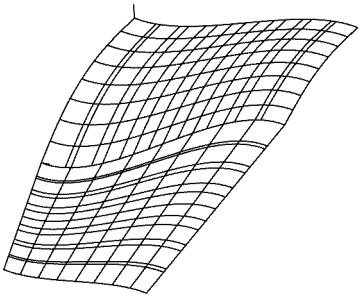
4. Создайте вторую поверхность из другого набора нитей.

Пиктограмма	Loft U Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Loft U
Команда	AMLOFTU

5. Выберите второй набор нитей.

   Select U wires: *Последовательно выберите нити с (9) по (18) и нажмите* ENTER

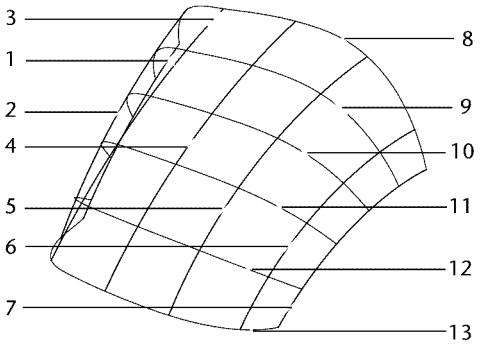
6. В диалоговом окне Loft Surface (Поверхность Смещения) нажмите OK, чтобы принять настройки по умолчанию. Две поверхности, одна горизонтальная и одна вертикальная должны быть похожи на:



7. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

   Поверхность UV-смещения протягивается через два набора нитей. Каждая нить в одном наборе пересекает каждую нить в другом наборе. Два набора нитей могут точно описывать сложную поверхность.

Вы можете выбирать нити непосредственно, как Вы делали это в предыдущем упражнении, или Вы можете выбрать две группы нитей. В этом упражнении, Вы создадите две группы нитей, а затем создадите поверхность со смещением через эти две группы. Нити в направлении U сиреневые (фиолетовые), а в направлении V голубые (светло синие).



Для создания одиночной поверхности со смещением через две группы нитей

1. Используйте команду GROUP для группирования сиреневых линий U.

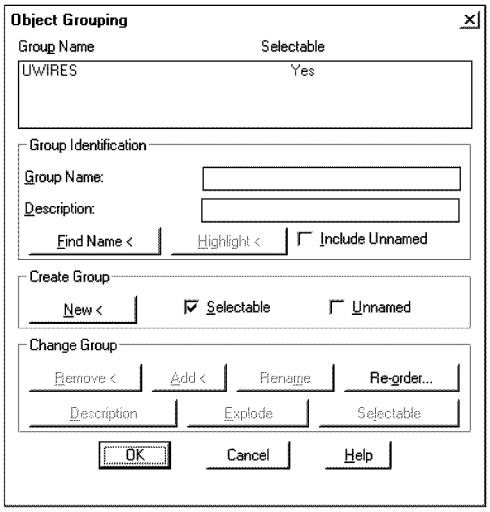
Команда GROUP

В диалоговом окне Object Grouping укажите:

`Group Name:` *Введите* **uwires**

`Create Group:` *Выберите New для закрытия диалогового окна и продолжения*

`Select Objects:` *Последовательно выберите линии с (1) по (7) и нажмите* ENTER



В диалоговом окне, нажмите OK.

2. Нажмите ENTER для повтора команды GROUP.

В диалоговом окне Object Grouping укажите:

`Group Name:` *Введите* **vwires**

`Create Group:` *Выберите New для закрытия диалогового окна и продолжения*

`Select Objects:` *Последовательно выберите линии с (7) по (13) и нажмите* ENTER

В диалоговом окне нажмите OK.

3. Создайте поверхность со смещением из двух групп нитей.

Пиктограмма	Loft UV Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Loft UV
Команда	AMLOFTUV

4. Ответьте на следующие запросы:

`Select U wires:` *Введите* **g**

`Enter group Name:` *Введите* **uwires**

`Select U wires:` *Нажмите* ENTER

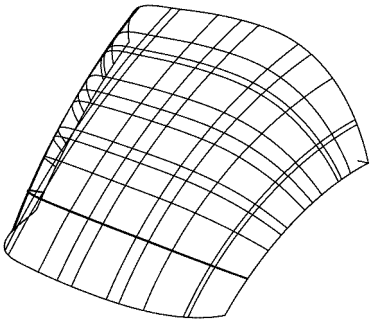
`Select V wires:` *Введите* **g**

`Enter group Name:` *Введите* **vwires**

`Select V wires:` *Нажмите* ENTER

`Enter an option [eXit/Loft/Node check] <Loft>:` *Нажмите* ENTER

Вы создали поверхность из двух групп нитей.



5. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Создание Производных Поверхностей

Производные поверхности образуются из существующих поверхностей: сопряжения, эквидистантных, скругленных и поверхностей углового скругления. Производные поверхности могут быть обрезаны.

Поверхности Сопряжения

Вы можете создавать поверхности сопряжения между двумя, тремя или четырьмя нитями или поверхностями. Поверхность сопряжения касательна к поверхностям или нитям, из которых она создается.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для правильного создания поверхности, выбирайте линии в точках, показанных в иллюстрациях.

Для создания поверхности сопряжения

1. Выберите один из следующих методов для создания поверхности сопряжения:

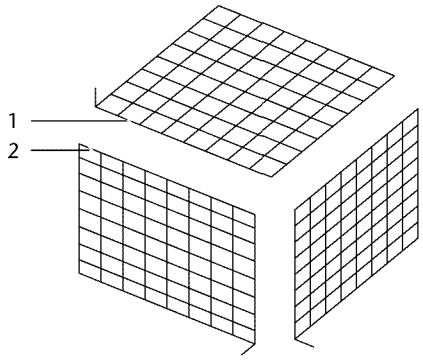
Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

2. Выберите первые две поверхности.

`Select first wire:` *`Выберите поверхность (1)`*

`Select second wire:` *`Выберите поверхность (2)`*

`Select third wire [Weights]:` *`Нажмите`* ENTER



Вы создали первую поверхность сопряжения.

Тип объекта, который Вы выбираете, влияет на поверхность сопряжения. Когда Вы выбираете поверхности или экстраполяционные линии, у Вас запросят весовую функцию кромки поверхности.

3. Выберите опцию Blend еще раз для создания второй поверхности сопряжения.

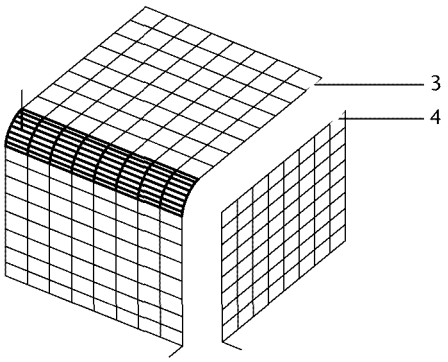
Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

4. Выберите следующие две поверхности.

`Select first wire:` *`Выберите поверхность (3)`*

`Select second wire:` *`Выберите поверхность (4)`*

`Select third wire [Weights]:` *`Нажмите`* ENTER



5. Повторите опцию Blend для создания третьей поверхности сопряжения.

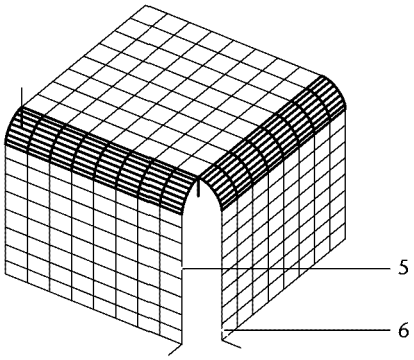
Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

6. Выберите следующие две поверхности.

`Select first wire:` *Выберите поверхность (5)*

`Select second wire:` *Выберите поверхность (6)*

`Select third wire [Weights]:` *Нажмите* ENTER



7. Используйте команду ZOOM для увеличения области угла, созданного поверхностями сопряжения.

8. Выберите Blend.

Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

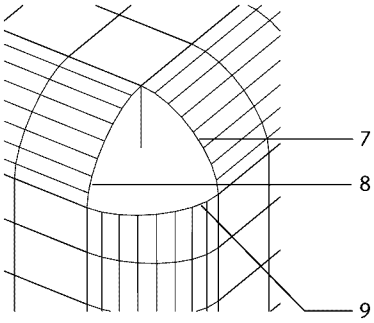
9. Выберите следующие две поверхности.

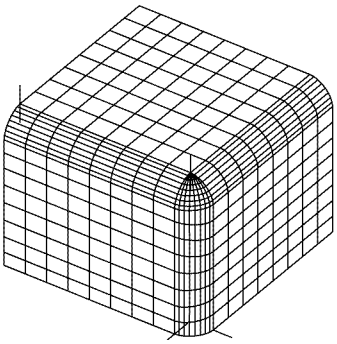
`Select first wire:` *Выберите поверхность (7)*

`Select second wire:` *Выберите поверхность (8)*

`Select third wire [Weights]:` *Выберите поверхность (9)*

`Select fourth wire:` *Нажмите* ENTER





Порядок, в котором Вы выбираете объекты для сопряжения, определяет ориентацию создаваемого угла.

Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Далее, Вы создадите поверхность сопряжения через две поверхности и линии. Чтобы создать поверхность сопряжения через четыре объекта, определяйте объекты в указанном порядке; объекты не могут быть выбраны последовательно.

Для создания поверхности сопряжения через поверхности и линии

1. Создайте поверхность сопряжения, используя один из следующих методов:

Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

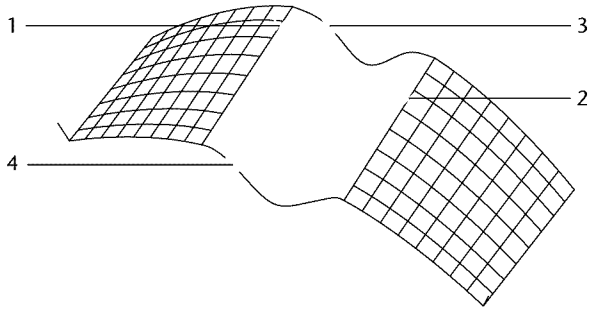
2. Выберите две поверхности, затем две нити.

`Select first wire:` *Выберите поверхность (1)*

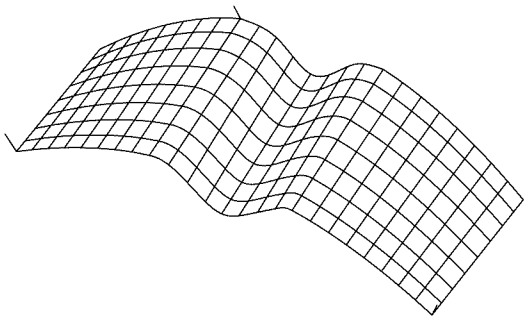
`Select second wire:` *Выберите поверхность (2)*

`Select third wire [Weights]:` *Выберите нить (3)*

`Select fourth wire:` *Выберите нить (4)*



Между исходными поверхностями появляется новая поверхность.



3. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Затем, Вы создадите две поверхности, каждая из которых проходит через две экстраполяционных линии.

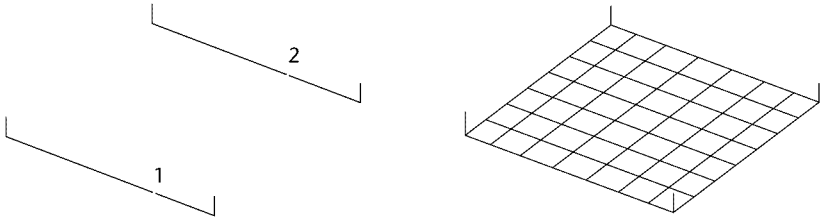
Для создания поверхности через две экстраполяционных линии

1. Чтобы создавать поверхность сопряжения через экстраполяционные линии, выберите один из следующих методов:

Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

2. Выберите экстраполяционные линии.

```
Select first wire: Выберите линию (1)
Select second wire: Выберите линию (2)
Select third wire [Weights]: Нажмите ENTER
```



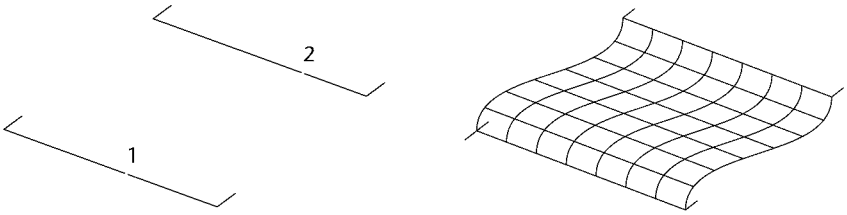
3. Используйте команду ZOOM для восстановления изображения каркасов. Затем выберите второй набор линий.

4. Выберите Blend.

Пиктограмма	Blended Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Blend
Команда	AMBLEND

5. Выберите экстраполяционные линии.

```
Select first wire: Выберите экстраполяционную линию (1)
Select second wire: Выберите экстраполяционную линию (2)
Select third wire [Weights]: Нажмите ENTER
```



Сравнив эти две поверхности, Вы увидите, как направление векторов экстраполяционных линий влияет на поверхность сопряжения.

6. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Эквидистантные Поверхности

Эквидистантная поверхность - копия существующей поверхности, смещенная на указанное расстояние. Когда Вы создаете эквидистантную поверхность, Вы имеете возможность сохранить оригинал или удалить его при необходимости.

1. Установите системную переменную DELOBJ, чтобы исходная поверхность осталась после создания эквидистанты.

   Команда DELOBJ

2. Ответьте на подсказку следующим образом:

   `Enter New value for DELOBJ <1>:` *Введите* **0**

3. Создайте эквидистантную поверхность.

   Пиктограмма Offset Surface

   Меню Desktop Surface → Create Surface → Offset

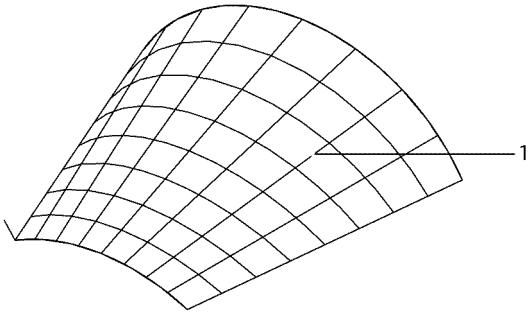
   Команда AMOFFSETSF

4. Выберите поверхность и введите смещение.

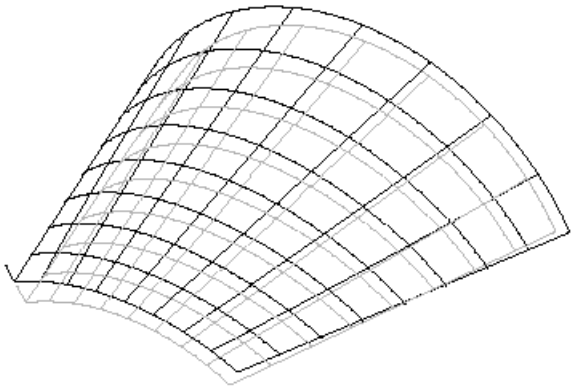
   `Select surfaces to offset:` *Выберите поверхность (1)*

   `Select surfaces to offset:` *Нажмите* ENTER

   `Enter offset Distance <1.0000>:` *Введите* **0.5**



Новая поверхность смещена от первоначальной поверхности и перпендикулярна к ней во



всех точках.

5. Верните системную переменную DELOBJ назад в значение, при котором исходная поверхность удаляется.

Команда DELOBJ

6. Ответьте на подсказку следующим образом:

   `Enter New value for DELOBJ <1>: Введите 1`

7. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Поверхности Скругления и Скругления Углов

В этом упражнении, Вы создадите поверхности скругления между двумя выбранными поверхностями и поверхность углового скругления, где три поверхности скругления пересекаются. Вы обрежете первоначальные поверхности по поверхностям скругления.

Для создания поверхности скругления и поверхности углового скругления

1. Создайте скругление, используя один из следующих методов:

Пиктограмма Fillet Surface

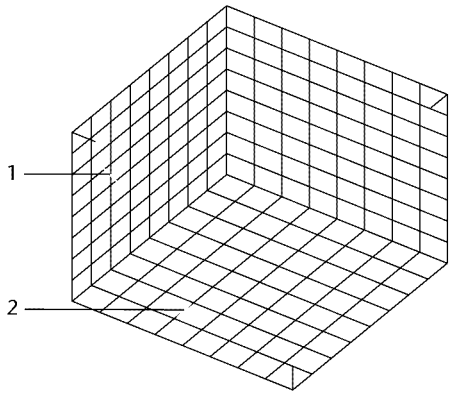
Меню Desktop Surface → Create Surface → Fillet

Команда AMFILLETSF

2. Выберите первые две поверхности для скругления.

   `Select first surface: Выберите поверхность (1)`

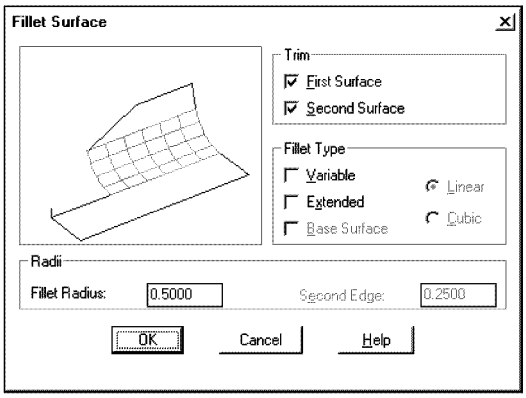
   `Select second surface: Выберите поверхность (2)`



3. В диалоговом окне Fillet Surface (Поверхность Скругления) укажите:

   `Tri m: Выберите First Surface и Second Surface`

   `Fillet Radius: Введите 0.5 и нажмите OK`



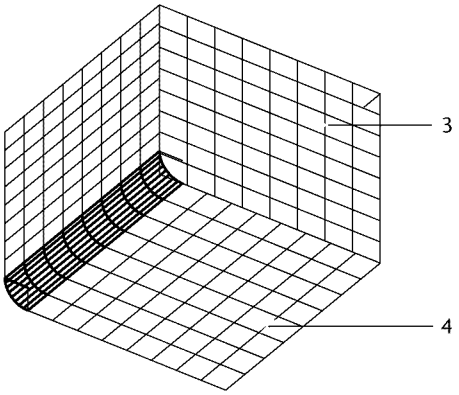
4. Еще раз выберите Fillet.

Пиктограмма	Fillet Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Fillet
Команда	AMFILLETSF

5. Выберите следующие две поверхности для скругления.

`Select first surface:` *Выберите поверхность (3)*

`Select second surface:` *Выберите поверхность (4)*



6. В диалоговом окне Fillet Surface (Поверхность Скругления) укажите:

`Trim:` *Выберите* `First Surface` *и* `Second Surface`

`Fillet:` *Выберите* `Base Surface`

`Fillet Radius:` *Введите* **`0.75`** *и нажмите OK*

Опция Base Surface (Базовая Поверхность) не была доступна, когда Вы создавали первую поверхность скругления. Но доступна теперь, потому что первая поверхность сейчас обрезана и отличается от базовой поверхности. Затем, обрежьте базовую поверхность.

Следующая иллюстрация показывает два скругления, которые Вы обрежете позже.

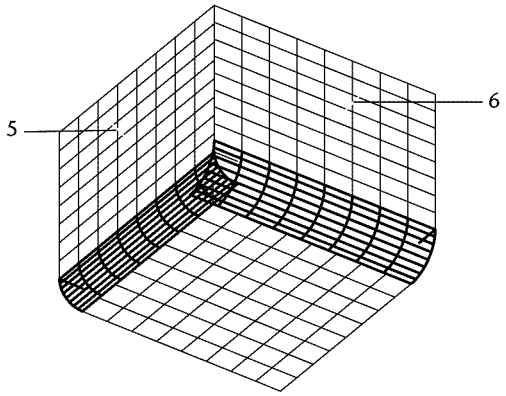
7. Еще раз выберите Fillet и создайте другое скругление.

Пиктограмма	Fillet Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Fillet
Команда	AMFILLETSF

8. Выберите следующие две поверхности.

   `Select first surface:` *Выберите поверхность (5)*

   `Select second surface:` *Выберите поверхность (6)*



9. В диалоговом окне Fillet Surface (Поверхность Скругления) укажите:

   `Trim:` *Выберите* `First Surface` *и* `Second Surface`

   `Fillet:` *Выберите* `Base Surface`

   `Fillet Radius:` *Введите* **`0.6`** *и нажмите OK*

   Скругления перекрывают угол.

   Для создания скругленного угла

1. Обрежьте накладывающиеся скругления, создав угловое скругление.

Пиктограмма	Corner Fillet Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Corner Fillet
Команда	AMCORNER

   ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ По умолчанию установлен режим обрезания поверхностей при скруглении. Если Вы не хотите обрезать, введите T в ответ на первую подсказку и измените установку на No

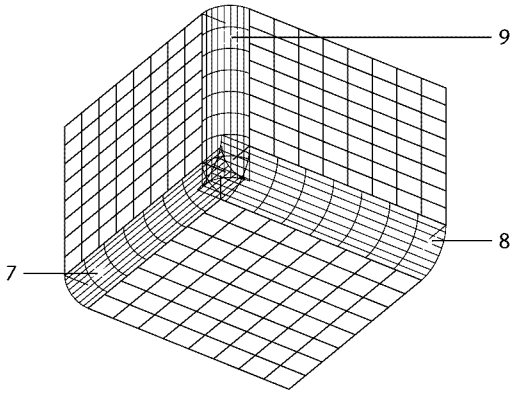
2. Выберите три скругления.

   `Trim = Yes`

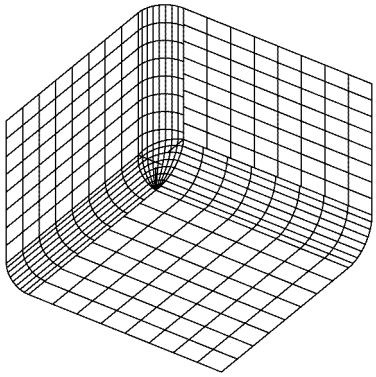
   `Select first Fillet Surface or [Trim]:` *Выберите поверхность (7)*

   `Select first Fillet Surface or [Trim]:` *Выберите поверхность (8)*

   `Select first Fillet Surface or [Trim]:` *Выберите поверхность (9)*



Скругленный угол должен быть похож на:



3. Используйте опцию Extents команды ZOOM и выберите объект для следующего упражнения.

Редактирование Поверхностей

При создании модели, Вы должны комбинировать поверхности и обрезать их там, где они накладываются. Вы изучите три методики редактирования поверхностей: сшивание поверхностей, обрезание поверхностей в местах пересечения и обрезка поверхностей по проекции.

Сшивание Поверхностей

Вы можете сшивать несколько поверхностей в единую поверхность. Каждая поверхность обозначается двумя нормалями.

Для сшивания поверхностей

1. Сшейте поверхности, используя один из следующих методов:

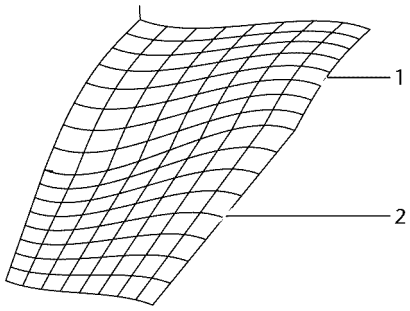
Пиктограмма	Join Surface
Меню Desktop	Surface → Edit Surface → Join
Команда	AMJOINSF

2. Выберите поверхности.

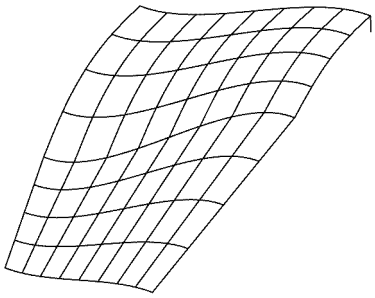
   `Select surfaces to join:` *Выберите поверхность (1)*

   `Select surfaces to join:` *Выберите поверхность (2)*

   `Select surfaces to join:` *Нажмите* ENTER



   Эти две поверхности соединены. Видна только одна нормаль к поверхности.



   Для сшивания двух поверхностей выберите Surface → Options. В диалоговом окне Desktop Options, выберите ярлычок Surface и установите Join Gap Tolerance (Допуск Промежутка при Сшивке). Две необрезанных поверхности соединяются автоматически, если они находятся в пределах удвоенного Gap Tolerance.

3. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Обрезка Пересекающихся Поверхностей

Вы можете обрезать пересекающиеся поверхности и создавать трехмерную полилинию в месте пересечении. Трехмерная полилиния может затем использоваться для создания другой поверхности.

При обрезке, всегда выбирайте ту часть поверхности, которую хотите сохранить.

Для обрезания пересекающихся поверхностей

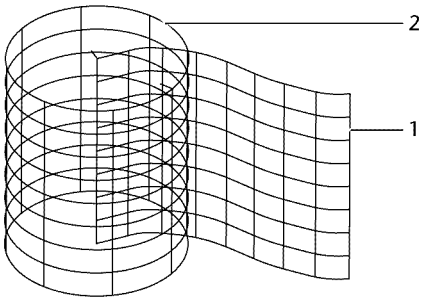
1. Обрежьте пересекающиеся поверхности, используя один из следующих методов:

Пиктограмма	Intersection Wire
Меню Desktop	Surface → Edit Surface → Intersection Trim
Команда	AMINTERSF

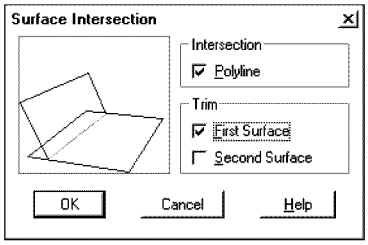
2. Выберите поверхность, которую Вы хотите обрезать.

   `Select first surface:` *Выберите поверхность (1)*

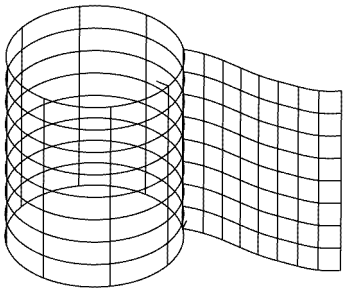
`Select second surface:` *Выберите поверхность (2)*



3. В диалоговом окне Surface Intersection (Пересечение Поверхности), включите опции, показанные в следующей иллюстрации и нажмите OK.



Первая поверхность, которую Вы выбрали, обрезается в месте ее пересечении со второй поверхностью.



4. Используйте команду UNDO для стирания обрезания. Затем попробуйте выбрать поверхность в других местах.
5. Используйте опцию Extents команды ZOOM для восстановления изображения всех каркасов и выбора объекта для следующего упражнения.

Обрезка Поверхности по Проекции

Вы можете спроектировать нить на поверхность для обрезания формы, которая соответствует форме нити. Выберите часть поверхности, которую Вы хотите сохранить.

В этом упражнении, Вы обрежете криволинейную поверхность по звездообразной полилинии.

Для обрезки поверхности по проекции нити

1. Чтобы обрезать поверхность по проекции нити, выберите один из следующих методов:

Пиктограмма Projection Wire

Меню Desktop Surface → Edit Surface → Projection Trim

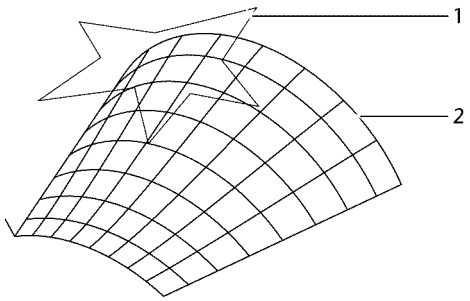
Команда AMPROJECT

2. Выберите полилинию и поверхность.

Select wires to Project: *Выберите полилинию (1) и нажмите* ENTER

Select target surfaces: *Выберите поверхность (2) на стороне, которую хотите сохранить*

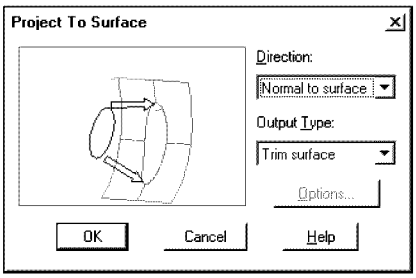
Select target surfaces: *Нажмите* ENTER



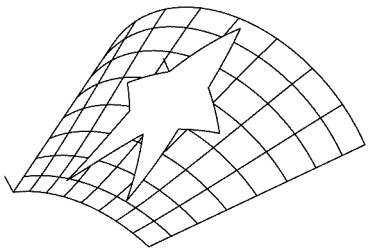
3. В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: *Выберите* Normal to Surface

Output Type: *Выберите* Trim Surface *и, затем, OK*



Полилиния проецируется на криволинейную поверхность, вырезая поверхность внутри контура.



4. Используйте команду UNDO и попробуйте указать различные точки и типы проекции.