

Натягивание Поверхности на Каркасные Модели

Настоящее учебное пособие представляет каркасное моделирование поверхности, одну из ключевых методик при моделировании поверхностей. Вы научитесь разрабатывать стратегию проекта создания поверхностей и как его выполнить. Учебное пособие содержит команды для натягивания поверхностей на каркасную модель корпуса насоса. Каркас - контур корпуса насоса и единственное их исходных данных.

Вы должны уже знать, как создаются поверхности. Если Вы не уверены в своих знаниях, завершите упражнения в главе 15, «Создание и Редактирование Поверхностей».

Ключевые термины

Термин	Определение
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.
logical surface area (область логической поверхности)	Область, которая может быть описана единственной поверхностью.
Projected wire (проецируемая нить)	Двухмерная линия, представляющая проемы на поверхности и вырезающая в ней отверстия. Может также являться трехмерной полилинией, представляющей распространение проема в каркасе.
Watertight (однозначная поверхность)	Поверхности, соответствующие каркасной модели; промежутки между поверхностями - лежат в пределах допусков.

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».

Базовая Концепция Натягивания Поверхности на Каркасные Модели

Законченная поверхностная модель - отдельная электронная модель, подходящая для технических и производственных целей, типа

- Создание точных сечений для изучения конструкции и монтажа.
- Обеспечение исходных данных для конечно-элементного моделирования и анализа.
- Тонирование для маркетинговых целей.
- Обеспечение исходных данных для оборудования быстрого прототипирования.
- Обеспечение поверхностей вращения для проектирования инструментальной, формовочной и штамповочной оснастки.
- Обеспечение поверхностей для обработки моделей и инструмента на станке с числовым программным управлением.

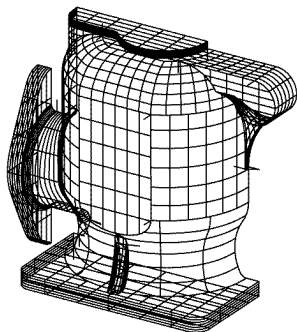
Основываясь на вашем знании типов поверхностей, в настоящем учебном пособии Вы исследуете каркасы для натягивания поверхностей и определите, какая поверхность дает лучшие результаты.

Определение Назначения Конструкции

Поскольку каркасные модели имеют сложные формы, они почти всегда состоят из нескольких поверхностей, соединенных вместе. Для модели типа корпуса насоса, Вы будете использовать много различных отдельных поверхностей для полного его определения. Когда Вы натянете поверхность на каркасную модель, Вы завершите свой проект.

Прежде, чем Вы начнете, Вы должны проанализировать проект и спланировать, как Вы можете достичь ваших целей. Такой процесс планирования перед началом моделирования, может помочь Вам избежать ошибок. Например, обычно следуют следующим шагам при каркасном моделировании:

- Изучите данные, чтобы понять назначение конструкции.
- Определите местоположение и протяжение каждой поверхностной области.
- Определите область(и) базовой поверхности, которая может быть позже обрезана по смежным поверхностям и нитям.
- Определите, где Вы можете использовать обрезанные планарные (плоские) поверхности.
- Остановитесь на более подходящих типах поверхностей и вариантах их комбинирования.
- Создайте дополнительную геометрию, необходимую для определения проблемных областей.
- Проверьте ваши результаты натягивания поверхности.
- Добавьте последние штрихи к законченной модели.



Сделайте подробный обзор каркаса и определите, где у Вас могут возникнуть конструктивные проблемы. Рассмотрите следующее:

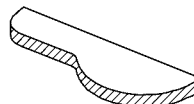
- Сложность создаваемых поверхностей. Например, какая кривизна поверхности требуется? Достаточно ли иметь поверхности без кривизны (типа линейчатых поверхностей) или Вам потребуются поверхности с разной степенью кривизны?
- Как Вы можете упростить форму. Поверхности, созданные из полилиний или сплайнов с большим количеством точек сложны и значительно увеличивают время вычислений.
- Которые из поверхностей являются непрерывными. Непрерывные поверхности более гладкие и требуют меньше времени для вычислений. Вы можете установить, чтобы линии с разрывами или изменениями кривизны не преобразовывались в сплайны.
- Установки по умолчанию подходят для большинства моделей. Установите достаточно большое значение допуска, чтобы избежать преобразования полилиний в сплайны. Сплайны требуют больше мощности для вычислений, чем полилинии, и это становится важным для сложных моделей.

Определение Областей Логических Поверхностей

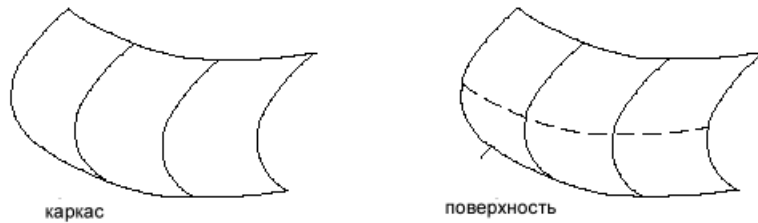
Как только Вы определите назначение насоса, Вы сможете определить требования к созданию его формы и построению. Вам потребуется определить положение и протяженность области каждой логической поверхности – области, которая может быть описана единственной поверхностью.

Поверхность должна быть гладкой и не содержать острых изломов. Зачастую, область отдельных поверхностей ясно определена, потому что окружена прерывистыми линиями со всех сторон. Верхняя часть насоса - поверхность, потому что окружена острыми кромками с трех сторон; четвертая кромка – окончание детали.

Аналогично, боковая сторона верхней части насоса представляет из себя отдельную поверхность. Каждая из этих двух областей требует поверхности, потому что никакая единая поверхность не может охватывать их обе.



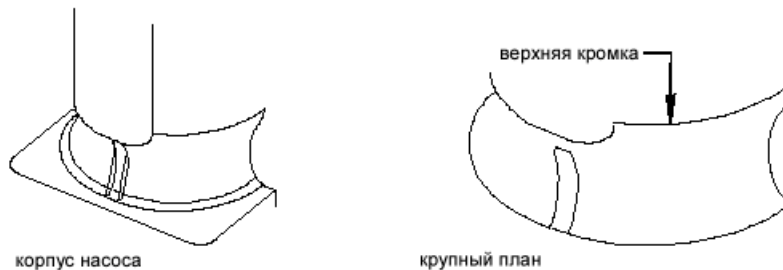
Поверхности могут содержать несколько нитей.



Все линии внутри этих четырех границ имеют общую гладкую кривизну на граничных кромках. Резкие изменения кривизны отсутствуют, так что целью является создание единой поверхности по всей области, используя дополнительные нити для определения формы поверхности.

Определение Области Базовой Поверхности

Основанием корпуса насоса является гладко искривленная область. Однако, на верхней кромке имеется изгиб, приблизительно, на 90 градусов. Также, область фланца сформирована пазом, имеющим обратную кривизну.

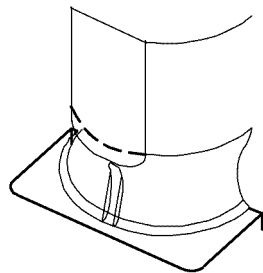


Первая направляющая при натягивании поверхности на каркас должна создать первую приемлемую поверхность. Затем, добавьте отверстие, вырезая поверхность по форме отверстия.

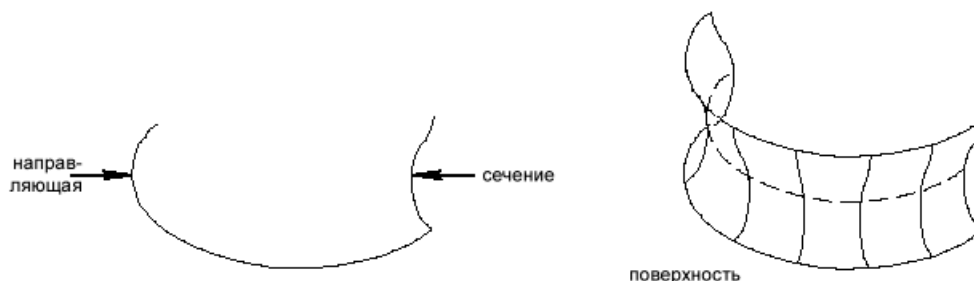
Вообще, используйте только гладкие нити для создания поверхностей. Если Вы будете использовать нить с острыми углами, такие острые области не дадут приемлемую поверхность.



Вы должны найти другой способ для покрытия области поверхностью. Рассмотрите конструкцию снова. Следующим решением может служить планарная поверхность на передней стороне насоса, которая пересекает гладко искривленную поверхность в основании.



Откуда Вы узнаете, что передняя поверхность плоская? Один способ проверить это - посмотреть на верхнюю линию в другом виде. Таким образом, вариант натягивания поверхности на такую область состоит в создании гладкой нижней поверхности и планарной поверхности. Затем Вы пересечете одну с другой и создадите нить в месте их пересечения. Если новая нить идентична существующей нити, Вы подтвердите ваше наблюдение и получите верный вариант решения.



Затем, изучите нижнюю поверхность. Вы уже знаете, что не можете использовать верхнюю нить, потому что она имеет острый угол. Грамотный подход заключается в использовании только нижней нити как направляющей, а дальнюю кромку в качестве поперечного сечения.

Поверхность, подобная этой, является базовой поверхностью, которая располагается на большой области. Такая поверхность называется базовой поверхностью. Даже после того, как большинство областей поверхности обрезаются, основная базовая поверхность остается целой и может быть отображена в любой момент в диалоговом окне Surface Display (Отображение Поверхности).

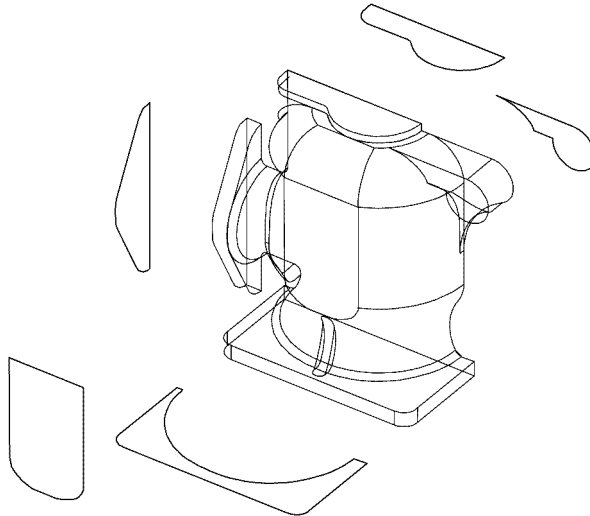


Идентификация базовых поверхностей - важная часть натягивания поверхности на каркас. Другой подход состоит в разбивке поверхностей по категориям и удалении ненужных.

Для получения форм, используемых для создания поверхностей, Вам может потребоваться разбивка полилиний на сегменты. Затем, объединяйте выбранные сегменты в контуры для отдельных поверхностей.

Использование Обрезанных Планарных Поверхностей

Обрезанные планарные поверхности используются для областей, которые Вы называете плоскими гранями. Глядя на модель насоса Вы можете видеть области, которые являются плоскими и могут быть покрыты обрезанными плоскими гранями.



Если Вы сомневаетесь, является ли данная область плоской, попытайтесь сделать планарную поверхность. Планарная поверхность требует единственной замкнутой нити, описывающей ее границу.



Если нить *не* является замкнутой, Вы увидите разрывы когда ее выберете.



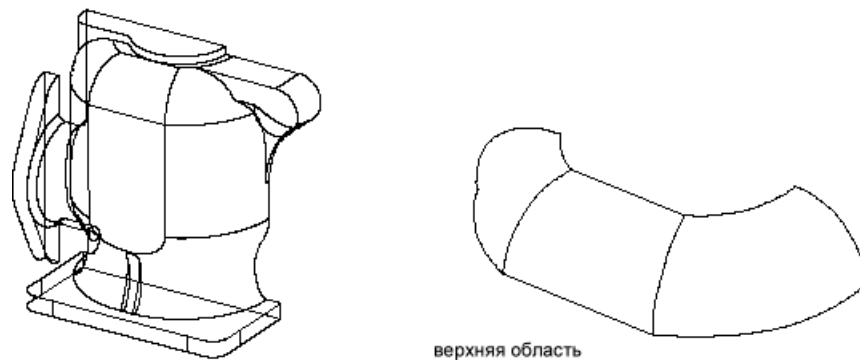
Вы можете соединить сегменты линии в закрытую нить, которая сформирует границу планарной поверхности. Поверхность обрежется по контуру границы.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ При соединении сегментов линии, установите допуски для компенсации данных неидеального каркаса, иначе поверхность может быть некорректной.

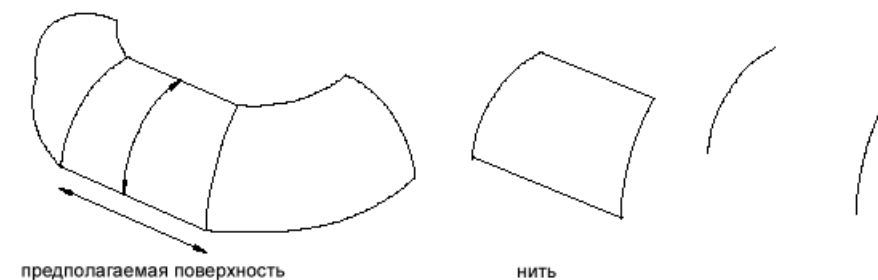
Вы сами должны судить насколько поверхность плоская. Если она является плоской в пределах допуска, создавайте планарную поверхность и корректируйте грани.

Выбор Метода Натягивания Поверхности

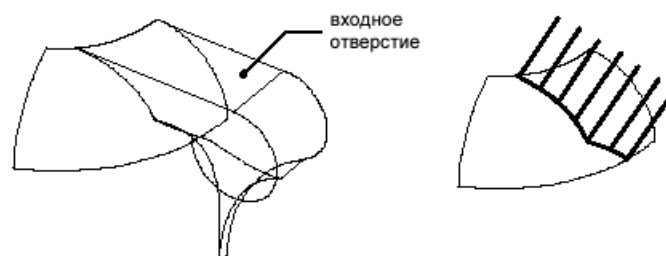
Не всегда можно сразу определить, который тип поверхности является лучшим.



В этом примере, верхнюю область насоса нельзя составить из одной поверхности, потому что существуют резкие изменения в ее кривизне. Средняя область изогнута в одном направлении, а ровная часть - в другом. Если Вы имеете область поверхности, которая может быть определена прямой линией между двумя кривыми, Вы можете создать линейчатую поверхность между двумя кривыми.



Просчитайте все варианты для определения осуществимого решения. Поскольку входное отверстие в правой верхней области насоса простирается от поверхности, рассмотрите вариант создания сначала базовой поверхности, а затем обрезки ее к нужной форме.



При удалении формы входного отверстия, Вы можете рассмотреть возможности для поверхностей. Форма, созданная четырьмя нитями содержит острый угол. Не создавайте поверхность из этих четырех нитей, потому что они могут сгенерировать негладкую поверхность.



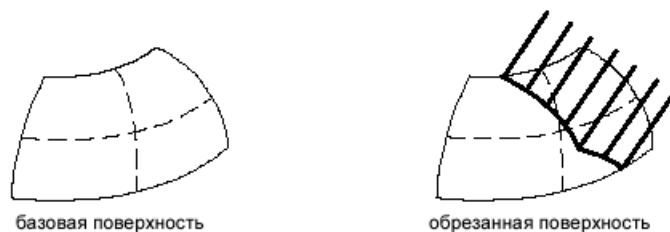
Вы можете видеть, что каждое окончание области ниже входного отверстия описывается линиями с кривизной в обоих направлениях. Это предполагает выбор натягивания поверхности типа поверхности смещения или поверхности UV-смещения.



В большинстве случаев, существует несколько вариантов натягивания поверхности. Попробуйте оба метода, сравните результаты и выберите тот, который дает лучший результат.

- Смещенные поверхности позволяют гибче контролировать форму средней части поверхности.
- Поверхности UV-смещения менее гибки, но риск ошибиться - минимизирован.

Как только Вы создадите базовую поверхность, охватывающую область, обрежьте поверхность по нити с резким переходом.



Используйте обрезанную поверхность для создания гладких базовых поверхностей, которые останутся постоянной частью определения поверхности. Обрежьте для определения грани и Вы достигнете гладкости базовой поверхности, которая не содержит никаких резких переходов по своим границам и создадите логическую поверхность, ограниченную различными гранями. Логическая поверхность может содержать любое количество острых углов, которые никак не влияют на гладкость базовой поверхности.

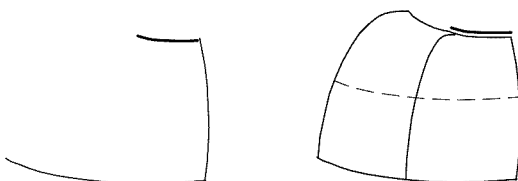
Противоположная сторона верхней части насоса может также быть покрыта поверхностями несколькими вариантами. Поверхность снова является достаточно большой, обрезаемой пересекающимися ее областями насоса. На сей раз, граничная нить не имеет резких переходов и может использоваться в качестве одной из четырех сторон для поверхности смещения или UV-смещения.



Самый простой метод состоит в использовании одной направляющей и одного сечения для всей поверхности и, затем, обрезании базовую поверхности по пересекающим ее частям насоса.



Такой вариант не всегда срабатывает. Поскольку Вы учитесь, Вы можете проверить, какой подход даст наиболее точные результаты. В предыдущем примере, Вы должны проверить, что поверхность, созданная без верхней линии соответствует верхней линии в пределах разумного допуска.



Всегда проверяйте зазор между созданной поверхностью и существующими нитями, чтобы убедиться, что Вы не отклоняетесь от каркасных данных. Если новая поверхность не соответствует, в пределах допуска, существующей верхней линии, поверхность не точно описывает каркас. Вы можете перестроить ее, используя все четыре нити.

Проверка Результатов Натягивания Поверхности

По мере накопления опыта, Вы увидите важность полученных навыков и анализа. Ваша цель - создать гладкие поверхности, которые соответствуют каркасу в пределах допуска, причем поверхности не должны быть слишком сложными.

Вы можете оценить гладкость поверхностей несколькими путями:

- Создайте и просмотрите контурные линии с различных точек обзора.
- Рассеките весь набор поверхностей и исследуйте конечные области, насколько точно они прилегают к граням.
- Затонируйте поверхность. Малейшие отклонения в гладкости поверхности могут остаться необнаруженными, потому что программное обеспечение тонирования предназначено для сглаживания тонированной модели.
- Создайте на поверхности экстраполяционные контурные линии с длинными векторами и исследуйте гладкость векторных окончаний. Концы векторов сильно подчеркивают гладкость поверхности и не гладкие области станут заметными.

Натягивание Поверхности на Каркас

Теперь, когда Вы проанализировали варианты натягивания поверхностей на корпус насоса, Вы готовы к натягиванию поверхности.

Поверхностное моделирование можно начать с каркаса, будет ли это DXF или IGES файл от заказчика или двух- или трехмерный CAD проект. Для описания трехмерного объекта, большинство конструкторов начинают с двухмерного рисунка.

В этом уроке, Вы создадите поверхности для фактической детали, каркасной модели гидравлического насоса. Поверхностная модель помогает изготовителю выполнить прототипирование или программу для станка с ЧПУ для обработки шаблона, формы или инструмента.

Для настройки файла рисунка

1. Откройте файл *t_pump.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.

2. Установите опции натягивания поверхности.

Обозреватель Щелкните по кнопке Options в нижней части окна.

Пиктограмма Options

Меню Desktop Design → Options Part

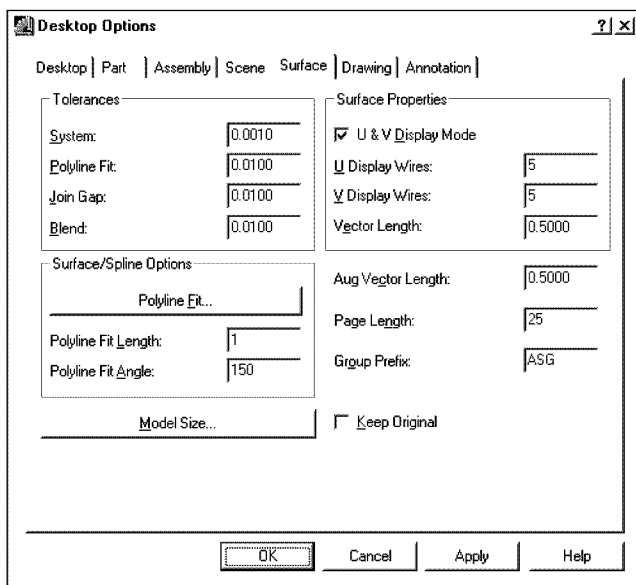
Команда AMOPTIONS



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

U Display Wires: Введите 5

V Display Wires: Введите 5

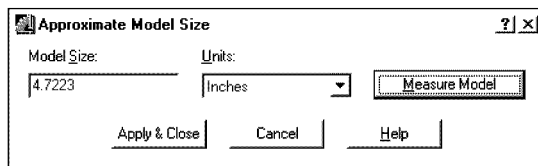


4. Под опциями Surface/Spline укажите:

Polyline Fit Length: Введите 1

Polyline Fit Angle: Введите 150

5. Выберите Model Size, затем Measure Model.. Выберите кнопку Measure Model в диалоговом окне Approximate Model Size.



Model Size - 4.7223. Выберите Apply и Close. Обратите внимание, что значения в диалоговом окне Desktop Options изменились. Эти параметры настройки влияют на визуальное представление поверхностей и размера нормали к поверхности. Нажмите OK для выхода.

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 (Свойства) и выключите переключатель Discard Back Faces (Скрыть Задние Поверхности). Выберите Apply и Close, затем OK

6. Затем, установите текущий слой.

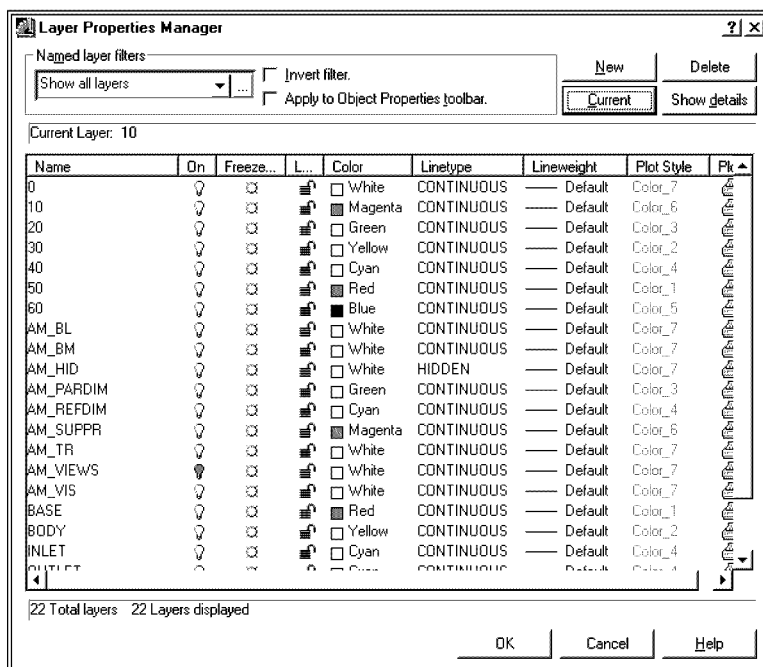


Пиктограмма Layers

Меню Desktop Assist → Format → Layer

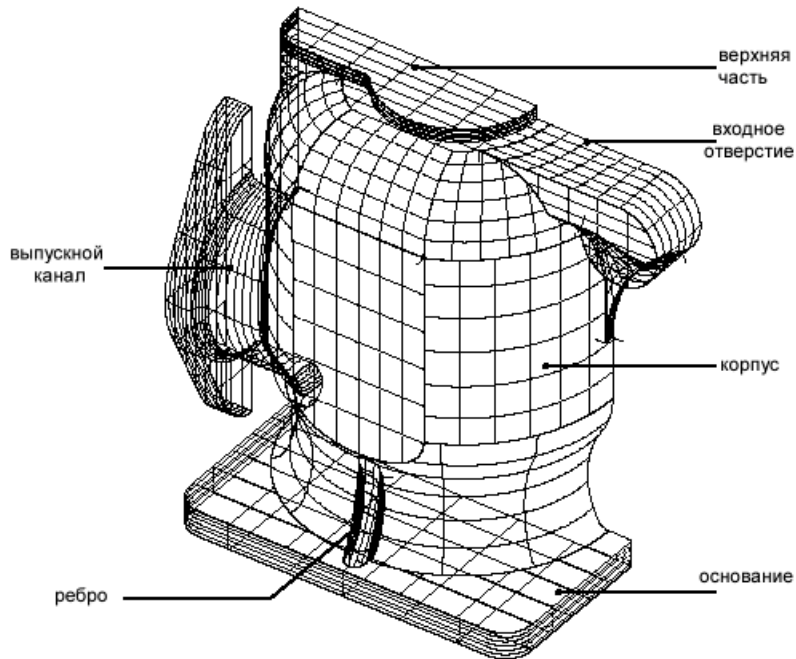
Команда LAYER

7. В диалоговом окне Layer Properties Manager (Менеджер Свойств Слоев), подсветите слой 10 и щелкните по Current (Текущий).



8. Выберите слой 20, затем нажмите Shift и выберите последний слой. Во втором столбце, щелкните по пиктограмме Freeze для замораживания всех выбранных слоев. Затем заморозьте слой 0.

Все слои кроме Слоя 10 должны заморозиться (пиктограмма снежинки). Только Слой 10 разморожен (пиктограмма солнца). Нажмите OK.

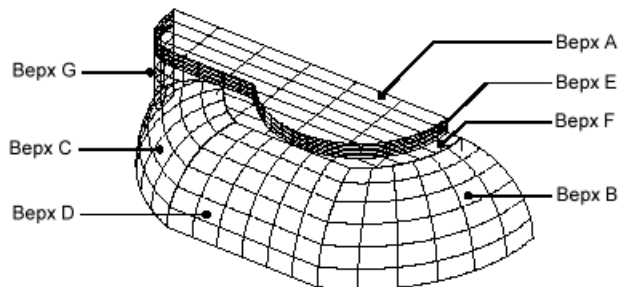


Указанные детали насоса находятся на разных слоях. При работе с деталью, Вы делаете ее слой текущим и замораживаете другие слои, чтобы сделать их неактивными.

Создание Обрезанных Планарных Поверхностей

Начните с натягивания поверхности на верхнюю часть модели насоса, создавая отдельные поверхности. Поверхность Верх А - планарная поверхность, потому что она плоская с острыми кромками. Поверхности Верх В и С являются поверхностями протягивания, ограниченными криволинейными нитями. Поверхность Верх В использует две кривые и две направляющих, а поверхность Верх С использует одну кривую и одну направляющую. Вы обрежете поверхность Верх С поверхностью в месте, где она выходит за границы каркаса.

По мере работы при частом использовании команд, Вы можете найти удобным использование сокращенных команд. По перечню сокращенных команд для автоматизации выбора опций меню и команд см. «Использование Клавиатурных Сокращений» в Приложении В «Клавиатурные Сокращения» в руководстве «Начинаем Работать».



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для обрезанной планарной поверхности, поверхность должна быть единой полилинией, которая находится в одной плоскости. Если каркас состоит из нескольких полилиний, Вы должны объединить их в единую полилинию прежде, чем создадите поверхность.

Для создания обрезанной планарной поверхности

1. Используйте команду ZOOM для изменения масштаба отображения.

Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Zoom.



Пиктограмма Zoom Realtime

Меню Desktop View → Zoom → Realtime

Команда ZOOM

2. Ответьте на подсказку следующим образом:

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>: *Нажмите* ENTER

3. Для создания поверхности Верх А, выберите один из следующих методов:



Пиктограмма Planar Trimmed Surface

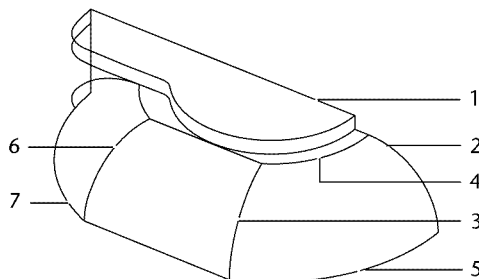
Меню Desktop Surface → Create Surface → Planar Trim

Команда AMPLANE

Если Вы работаете в командной строке, введите **w** перед переходом к шагу 4.

4. Выберите полилинию в верхней части модели.

Select wires: *Выберите нить (1) и нажмите* ENTER



5. Планарная поверхность, обрезанная по границе нити (1), будет создана в верхней части модели.

Для создания поверхности смещения через две нити и две направляющие

1. Создайте поверхность Верх В.



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

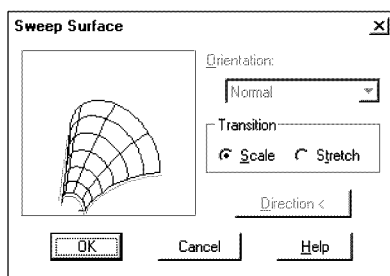
2. Выберите поперечные сечения и направляющие для смещения.

Select cross Sections: *Выберите нити (2) и (3) и нажмите ENTER*

Select rails: *Выберите нити (4) и (5)*

3. В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Transition: Scale, *Затем нажмите OK*



Для создания поверхности смещения через одну нить и одну направляющую

1. Создайте поверхность Верх С.

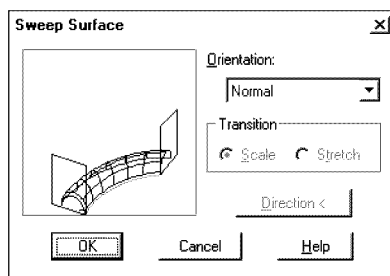


Пиктограмма Swept Surface
Меню Desktop Surface → Create Surface → Sweep
Команда AMSWEEPSF

2. Выберите поперечное сечение и направляющую.

Select cross Sections: *Выберите нить (6) и нажмите ENTER*

Select rails: *Выберите нить (7) и нажмите ENTER*



Поверхность выходит за границы верхней части. Вы обрежете ее позже.

3. Переместите поверхности А, В и С на слой TOP.

Команда CHPROP

Select Objects: *Выберите поверхности (А), (В) и (С) и нажмите ENTER*

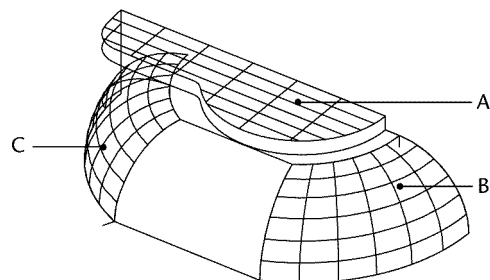
Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Введите **La**

Enter New layer name <10>: Введите **top**

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

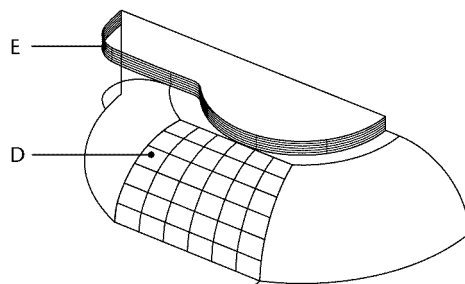
Нажмите ENTER



Поверхности теперь находятся на слое TOP. Поскольку этот слой заморожен, Вы не можете видеть поверхности, хотя каркас - видимый.

Сохраните файл.

Поверхности D и E - линейчатые поверхности.



Для создания линейчатой поверхности между нитями

1. Создайте поверхность Верх D.

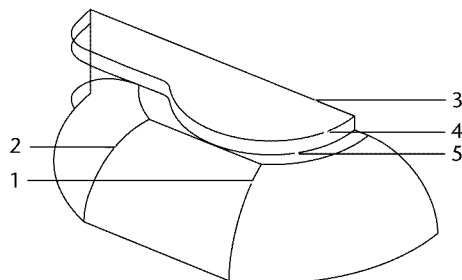


Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Ruled
Команда	AMRULE

2. Выберите две нити.

Select first wire: Выберите нить (1)

Select second wire: Выберите нить (2)



3. Разорвите верхнюю полилинию и создайте отдельный линейный сегмент, линию (4).

Меню Desktop	Modify → Break
Команда	BREAK

4. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Object: Введите **end**

of: Выберите полилинию (3)

Specify second Break Point or [First Point]: Введите **@**

Если Вы не введете **@**, смежная часть полилинии будет удалена. Символ **@** разрывает полилинию в указанной точке и сохраняет оба сегмента.

5. Создайте поверхность Верх E.



Пиктограмма Ruled Surface

Меню Desktop Surface → Create Surface → Ruled

Команда AMRULE

6. Выберите две нити.

Select first wire: Выберите нить (4)

Select second wire: Выберите нить (5)

7. Переместите поверхности Верх D и Верх E на слой TOP.

Команда CHPROP

8. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Objects: Выберите поверхность (D)

Select Objects: Выберите поверхность (E) и нажмите ENTER

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Введите **La**

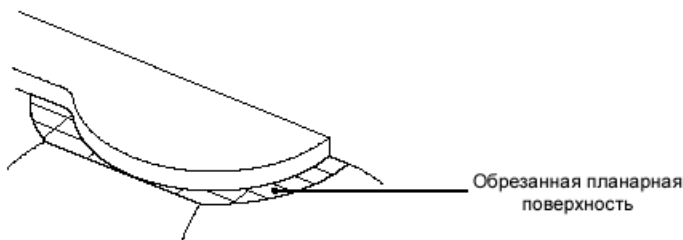
Enter New layer name <10>: Введите **top**

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Нажмите ENTER

Сохраните файл.

Затем, разорвите и соедините линии, необходимые для создания планарной поверхности Верх F

**Для создания планарной поверхности из замкнутой полилинии**

1. Для создания поверхности Верх F, разорвите полилинии (1), в месте пересечения с полилинией (2).

Меню Desktop Modify → Break

Команда BREAK

2. Ответьте на запросы следующим образом:

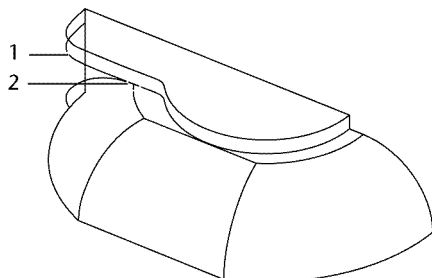
Select Object: *Выберите полилинию (1)*

Specify second Break Point or [First Point]: *Выберите f*

Specify first Break Point: *Введите int*

of: *Выберите полилинию (2) в месте пересечения*

Specify second Break Point: *Выберите @*



Для проверки, что полилиния разорвана верно, выберите ее. Ручки должны появиться только на сегментах линии, которую Вы выберете. Дважды нажмите ESC для выхода из режима Grip.

Разрыв создает сегмент линии, который Вы используете в качестве части границы для следующей поверхности.

3. Соедините полилинии, чтобы они сформировали контур поверхности Верх F.

Пиктограмма

Join Wire



Меню Desktop

Surface → Edit Wireframe → Join

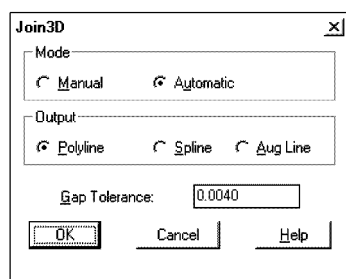
Команда

AMJOIN3D

4. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

Output: Polyline, затем нажмите OK



5. Ответьте на запросы следующим образом:

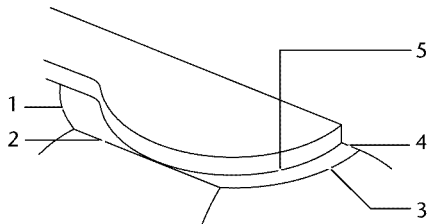
Select start wire or: *Выберите полилинию (1)*

Select wires to join: *Выберите полилинии с (2) по (5)*

Select wires to join: *Нажмите ENTER*

Reverse Direction? [Yes/No] <No>:

Нажмите ENTER для принятия направления новой нити



Для подтверждения, что сегменты соединены, выберите полилинию и проверьте положение ручек.

6. Создайте поверхность Верх F из единой полилинии.

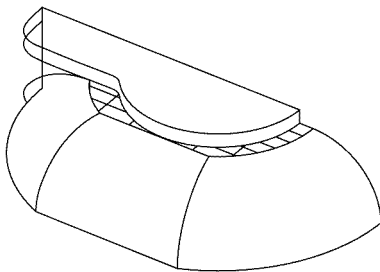
Пиктограмма	Planar Trimmed Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Planar Trim
Команда	AMPEANE



Если Вы работаете в командной строке, введите **w** перед переходом к шагу 7.

7. Выберите единую полилинию.

Select wires: Выберите единую полилинию и нажмите ENTER



Вы создали обрезанную планарную поверхность. Сохраните файл.

Для поверхности Верх G, выдавите полилинию по прямой линии и, затем, обрежьте поверхность по указанному контуру.

Для создания поверхности из выдавленной полилинии

1. Перейдите к другому изометрическому изображению.



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

2. Создайте поверхность Верх G.



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

3. Выдавите полилинию (1) вниз по нити (2).

Select wires to Specify other: Выберите полилинию (1) и нажмите ENTER

Define Direction and length.

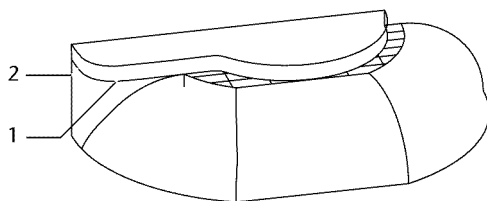
Specify start Point or [Viewdir/Wire/X/Y/Z]: Введите **w**

Select wire to define Direction: Выберите полилинию (2)

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

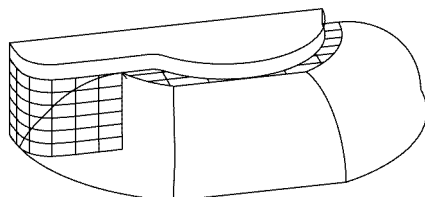
Введите **f** для изменения направления наружу или нажмите ENTER

Enter taper angle <0>: нажмите ENTER



Ваш точка выбора определяет направление выдавливания. Иллюстрация показывает направление, когда Вы выберете полилинию (2) возле полилинии (1). Если Вы выберете под средней точкой нити, направление выдавливания изменится.

Ваш рисунок должен быть похожим на:



4. Переместите поверхности Верх F и Верх G на слой TOP.

Команда CHPROP

5. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Objects: Выберите поверхность (F)

Select Objects: Выберите поверхность (G) и нажмите ENTER

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Введите **La**

Enter New layer name <10>: Введите **top**

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Нажмите ENTER

6. Выберите Assist → Format → Layer.

Разморозьте слой TOP, чтобы видеть все созданные поверхности.

7. Обрежьте поверхности Верх G и Верх C в месте их пересечения.

Пиктограмма Intersection Wire



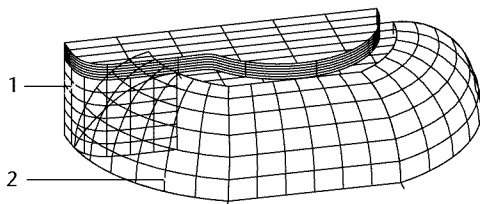
Меню Desktop Surface → Edit Surface → Intersection Trim

Команда AMINTERSF

8. Выберите две поверхности.

Select first surface: Выберите поверхность (1)

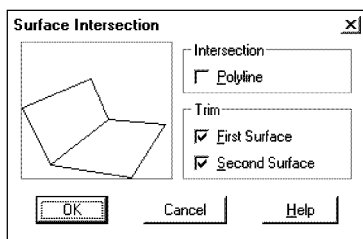
Select second surface: Выберите поверхность (2)



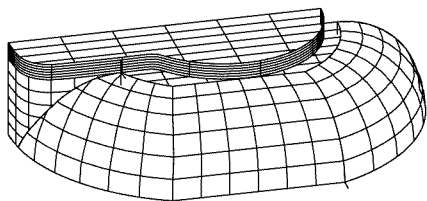
9. В диалоговом окне Surface Intersection (Пересечение Поверхностей) укажите:

Intersection: *Выключите переключатель Polyline*

Trim: First Surface и Second Surface, затем выберите OK



Поверхности обрезаны в месте пересечения.

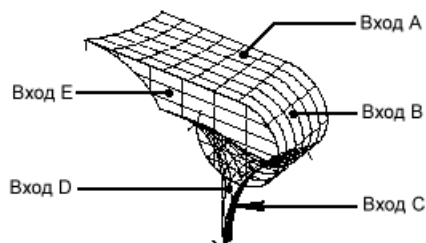


Сохраните файл.

Соединение Поверхностей в Сложные Формы

Далее, Вы натянете поверхность на входное отверстие насоса. Поскольку входное отверстие имеет сложную форму, Вам потребуется пять поверхностей для описания его формы.

- Поверхности Вход F и С являются линейчатыми поверхностями, потому что они повторяют форму двух полилиний.
- Поверхность Вход В является поверхностью выдавливания, которая обрезается для получения окончательной формы.
- Поверхность Вход D – поверхность сопряжения с поверхностями В, С и Е.
- Поверхность Вход Е - обрезанная планарная поверхность, созданная из соединенных линий, формирующих ее контур.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Убедитесь, что выбираете поверхности и линии, указанные в иллюстрациях. Для точного выбора, увеличьте масштаб изображения.

Для создания линейчатой поверхности Вход А

1. Выберите Assist → Format → Layer.

В диалоговом окне Layers Properties Manager (Менеджер Свойств Слоев) разморозьте слой 20 и сделайте его текущим. Затем заморозьте слои 10 и TOP.

2. Перейдите к изометрическому виду справа.



Пиктограмма Right Front Isometric View

Меню Desktop View → 3D Views → Front Right Isometric

3. Создайте поверхность Вход А.



Пиктограмма Ruled Surface

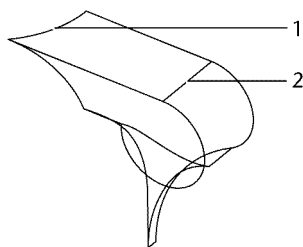
Меню Desktop Surface → Create Surface → Ruled

Команда AMRULE

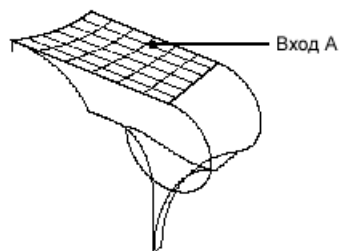
4. Выберите две полилинии.

Select first wire: Выберите нить (1)

Select second wire: Выберите нить (2)



В верхней части входного отверстия создана линейчатая поверхность.



5. Переместите поверхность Вход А на слой INLET.

Команда CHPROP

6. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Objects: *Выберите поверхность (A) и нажмите ENTER*

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Введите La

Enter New layer name <10>: *Введите inlet*

Enter Property to change [Color/Layer/LType/LtScale/LWeight/Thickness]:

Нажмите ENTER

Входное отверстие В является частично выдавленным цилиндром, обрезанным до его окончательной формы замкнутой нитью. Поверхность выдавливается поперек каркаса входного отверстия.

Направление выдавливания будет определяться тем, где Вы выберете нить. Вы можете развернуть направление выдавливания.

Затем, Вы создадите линейчатую поверхность для входного отверстия В.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для выбора нитей, Вам может потребоваться переориентировать вид. Используйте пиктограммы на инструментальной панели Mechanical View или опции из меню View → 3D Views.

Для создания поверхности выдавливания Вход В

1. Создайте поверхность Вход В.



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

2. Выдавите полилинию (1) вдоль линии (2).

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

Define Direction and length.

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

Select wire to define Direction: *Выберите полилинию (2) возле (1)*

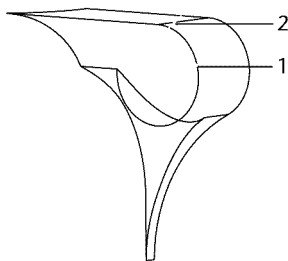
Enter an option [Accept/Next] <Accept>:

Перебирайте n до подсветки нити (2) или нажмите ENTER

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

Введите f для изменения направления стрелки в деталь или нажмите ENTER

Enter taper angle <0>: *Нажмите ENTER*



При близком рассмотрении входного отверстия видно, что выдавленная поверхность выходит за каркас. Вы обрежете поверхность Вход В по границе поверхности D.

3. Верните системную переменную DELOBJ назад в значение, при котором проецируемая нить не удаляется при обрезке поверхности.

Команда DELOBJ

4. Ответьте на подсказку следующим образом:

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

5. Спроецируйте кромку поверхности Вход D для обрезки поверхности Вход A.

Пиктограмма Projection Wire



Меню Desktop

Surface → Edit Surface → Project Trim

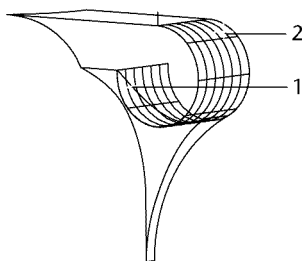
Команда

AMPROJECT

6. Выберите нить для проецирования и, затем, поверхность Вход A.

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

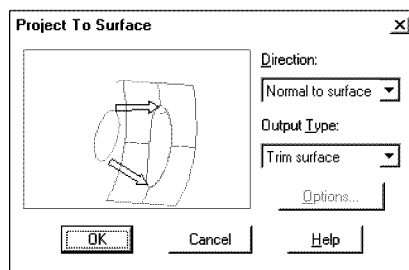
Select target surfaces: *Выберите поверхность (2) и нажмите ENTER*



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

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, *затем выберите OK*



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Если Вы хотите удалить нить или линию, используемые для создания поверхности, установите системную переменную DELOBJ в значение по умолчанию 1 (удалить объект).

Вы обрезали поверхность Вход B по проекции. Затем Вы создадите поверхность Вход C, линейчатую поверхность между двумя нитями.

Для создания линейчатой поверхности Вход C

1. Создайте поверхность Вход C.

Пиктограмма Ruled Surface



Меню Desktop

Surface → Create Surface → Ruled

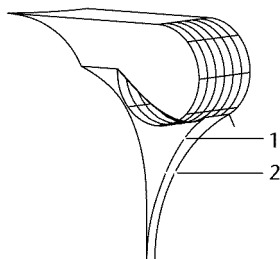
Команда

AMRULE

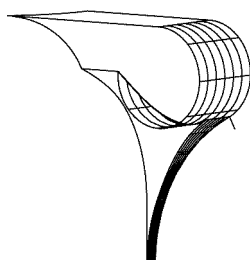
2. Выберите две нити.

Select first wire: *Выберите нить (1)*

Select second wire: *Выберите нить (2)*



Ваша модель должен быть похожа на:



1. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхностей Вход В и С на слой INLET.

Сохраните файл.

Затем, Вы создадите поверхность Вход D, поверхность сопряжения через кромки поверхностей В и С и полилинию, которая определяет кромку поверхности Вход Е. Вы можете повернуть модель, чтобы лучше видеть место пересечения.

Для создания поверхности сопряжения Вход D

1. Разорвите полилинию на два линейных сегмента.

Меню Desktop Modify → Break

Команда BREAK

2. Ответьте на запросы следующим образом:

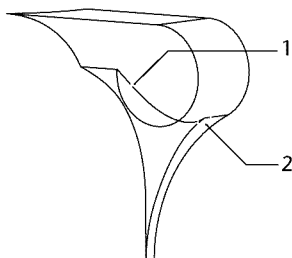
Select Object: *Выберите полилинию (1)*

Specify second Break Point or [First Point]: *Введите f*

Specify first Break Point: *Введите int*

of: *Выберите полилинию (2)*

Specify second Break Point: *Введите @*



Проверьте ручки сегментов линии после ее разрыва.

3. Создайте поверхность Вход D.



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

4. Выберите четыре нити для поверхности сопряжения.

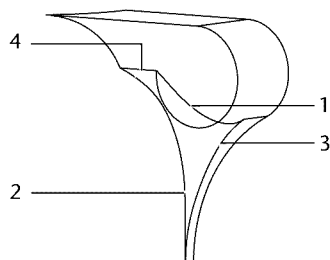
Select first wire: Выберите поверхность (1)

Select second wire: Выберите поверхность (2)

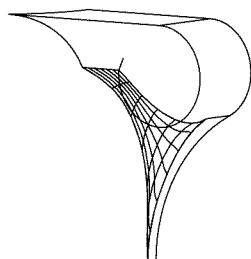
Select third wire [Weights]: Выберите нить (3)

Select fourth wire: Выберите нить (4)

Выбирайте противоположные нити парами.



Поверхность сопряжения должна быть похожей на:



5. Используйте CHPROP для перемещения поверхности на слой INLET.

Соедините линии, формирующие контур поверхности Вход Е и, затем, создайте обрезанную планарную поверхность из соединенных линий. Увеличьте масштаб изображения для упрощения выбора.

Для создания обрезанной планарной поверхности Вход Е

1. Соедините выбранные линии для формирования поверхности Вход Е



Пиктограмма Join Wire
Меню Desktop Surface → Edit Wireframe → Join
Команда AMJOIN3D

2. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

Output: Polyline

Gap Tolerance: Введите .01 и нажмите OK

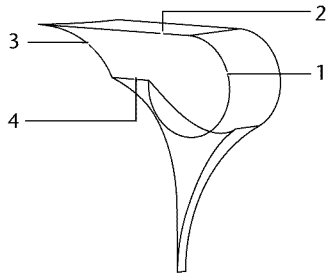
3. Ответьте на запросы следующим образом:

Select start wire or: Введите полилинию (1)

Select wires to join: Выберите нити с (2) по (4)

Select wires to join: Нажмите ENTER

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: Нажмите ENTER



Эта процедура соединяет линии независимо от их первоначального направления и преобразует дуги и сплайны в полилинии. Вам может потребоваться восстановить допуск на промежуток для корректного соединения полилиний.

4. Создайте обрезанную планарную поверхность из соединенных линий.

**Пиктограмма**

Planar Trimmed Surface

Меню Desktop

Surface → Create Surface → Planar Trim

Команда

AMPLANE

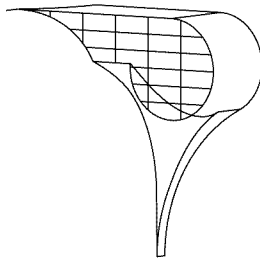
Если Вы работаете в командной строке, введите **w** перед переходом к шагу 5.

5. Выберите соединенную полилинию.

Select wires: Выберите полилинию (1)

Select wires: Нажмите ENTER

Ваша поверхность должна быть похожей на:



6. Используйте CHPROP для перемещения поверхности Вход Е на слой INLET.

Теперь Вы можете обрезать поверхность Верх D по кромке входного отверстия. Сначала, разморозьте слои, чтобы показать входное отверстие и верхнюю часть насоса. Затем, разорвите полилинию на сегменты и соедините один сегмент с другими полилиниями. Соединенные полилинии формируют проецирующую форму, которая разрезает материал в месте пересечения этих поверхностей.

Для упрощения выбора, измените масштаб изображения и поверните вид.

Для создания формы на поверхности, используя соединенные нити

1. Разморозьте слои 10 и 20.



2. Перейдите к изометрическому изображению спереди справа.

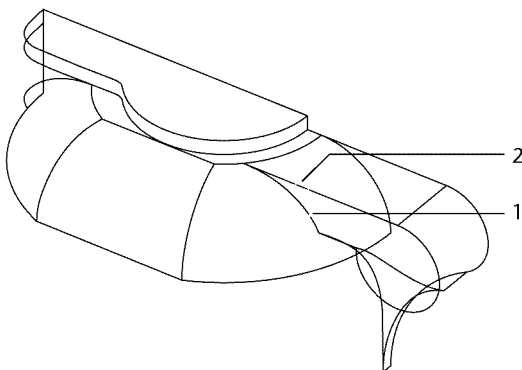
Пиктограмма Right Front Isometric View
Меню Desktop View → 3D Views → Front Right Isometric

3. Разорвите полилинию.

Меню Desktop Modify → Break
Команда BREAK

2. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Object: *Выберите полилинию (1)*
 Specify second Break Point or [First Point]: *Введите f*
 Specify first Break Point: *Введите end*
 of: *Выберите полилинию (2)*
 Specify second Break Point: *Введите @*



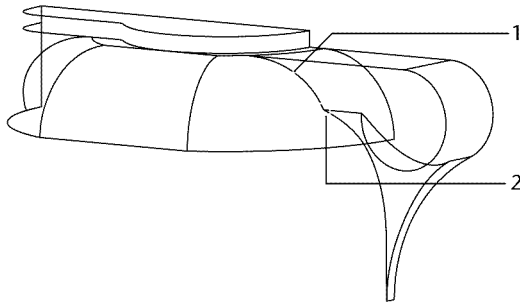
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Используйте команды 3D Orbit Zoom и Realtime для вращения видя и детального рассмотрения линий. Если Вы предпочитаете, используйте команду VPOINT для установки точного угла зрения. В этом случае установите координаты 4,-6,1 для просмотра линий, необходимых для следующего шага.

5. Используйте команду BREAK для разрыва верхней части полилинии на сегменты.

Меню Desktop Modify → Break
Команда BREAK

6. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Object: *Выберите полилинию (1)*
 Specify second Break Point or [First Point]: *Введите f*
 Specify first Break Point: *Введите int*
 of: *Выберите полилинию (2)*
 Specify second Break Point: *Введите @*



7. Объедините три сегмента полилинии.



Пиктограмма Join Wire
Меню Desktop Surface → Edit Wireframe → Join
Команда AMJOIN3D

8. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

Output: Polyline

Gap Tolerance: Введите **.004** и нажмите OK

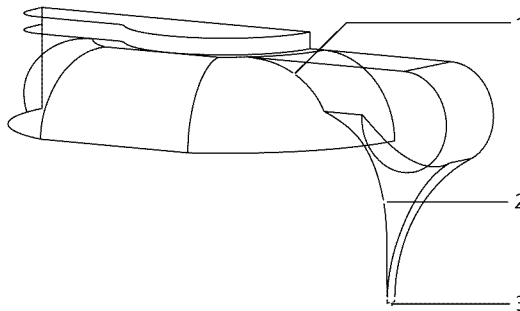
3. Ответьте на запросы следующим образом:

Select start wire or: Выберите полилинию (1)

Select wires to join: Выберите нить (2)

Select wires to join: Выберите нить (3) и нажмите ENTER

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: Нажмите ENTER



Сегменты соединяются вместе. Позже, Вы спроецируете соединенную линию на верхнюю поверхность.

Для обрезания поверхности, используя форму спроецированной нити

1. Заморозьте слой 10 и разморозьте слой TOP.

2. Вернитесь к изометрическому изображению спереди справа.



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

3. Верните системную переменную DELOBJ назад в значение, при котором проецируемая нить удаляется при обрезке поверхности.

Команда DELOBJ

4. Ответьте на подсказку следующим образом:

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

5. Обрежьте поверхность Верх В в месте совмещения со входным отверстием.



Пиктограмма

Projection Wire

Меню Desktop

Surface → Edit Surface → Project Trim

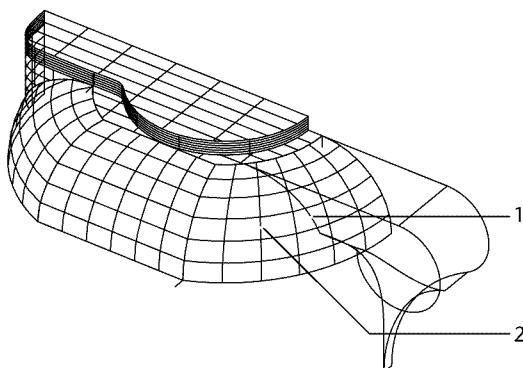
Команда

AMPROJECT

6. Выберите нить для проецирования и, затем, поверхность.

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

Select target surfaces: *Выберите поверхность (2) и нажмите ENTER*

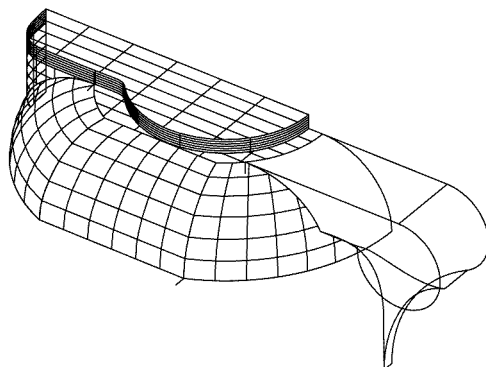


7. В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, *затем выберите OK*

В поверхности Верх В вырезается проем для входного отверстия. Верхняя часть и входное отверстие закончены.

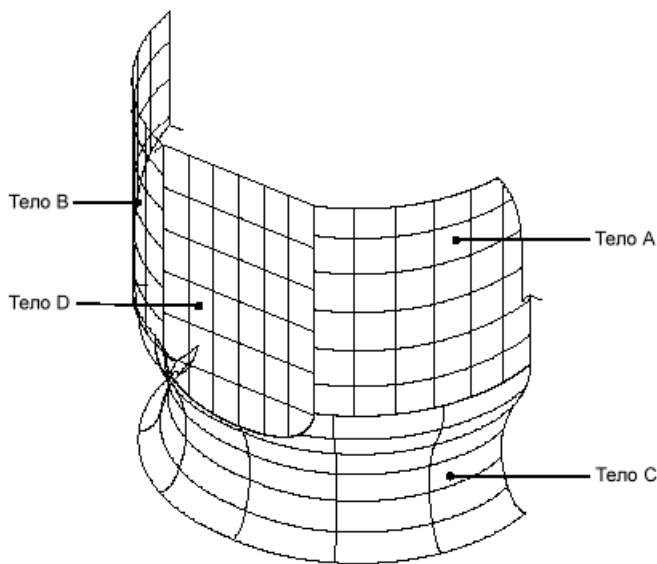


Сохраните файл.

Создание Поверхности Смещения и Проецируемой Поверхности

Для основного тела насоса, Вы продолжите формировать и обрезать поверхности до их правильной формы.

- Поверхности Тело А, В и С являются поверхностями протягивания, созданными из кривых и направляющих.
- Поверхность Тело D является поверхностью, созданной из контуров поверхностей Тело А, В и С.



Для создания поверхностей смещения Тело А, В и С

1. Разморозьте Слой 30 и сделайте его текущим. Заморозьте слои 10, 20 и TOP.
2. Создайте поверхность Тело А на правой стороне модели.



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

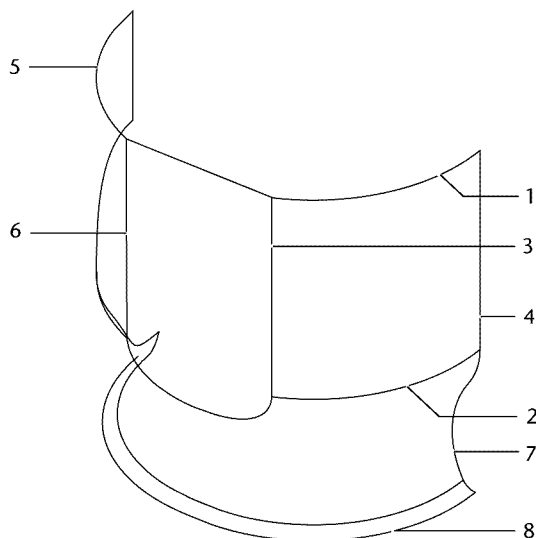
2. Выберите поперечные сечения и направляющую.

Select cross Sections: Выберите нить (1)

Select cross Sections: Выберите нить (2) и нажмите ENTER

Select rails: Выберите нить (3)

Select rails: Выберите нить (4)



В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Transition: Scale, затем выберите OK

4. Создайте поверхность Тело В на левой стороне модели.



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

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для повтора предыдущей команды нажмите ENTER или пробел.

5. Выберите поперечное сечение и направляющую.

Select cross Sections: Выберите нить (5) и нажмите ENTER

Select rails: Выберите нить (6) и нажмите ENTER

В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Orientation: Normal, затем нажмите OK

6. Создайте поверхность Тело С в нижней части модели.



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

7. Выберите поперечное сечение и направляющую.

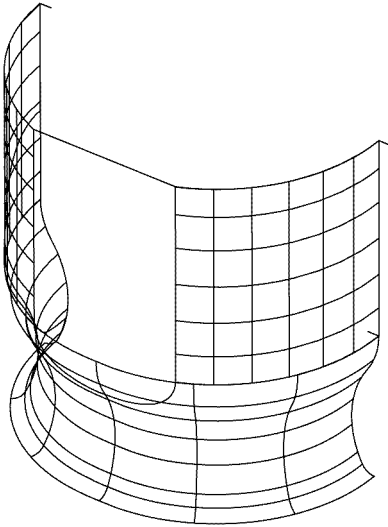
Select cross Sections: Выберите нить (7) и нажмите ENTER

Select rails: Выберите нить (8) и нажмите ENTER

В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Orientation: Normal, затем нажмите OK

Ваша модель должна быть похожей на:



8. Разморозьте слой 20, чтобы показать нити входного отверстия.
9. Верните системную переменную DELOBJ назад в значение **0**, при котором проецируемая нить не удаляется.

Для обрезки поверхности проецируемой нитью

1. Обрежьте поверхность тела по кромке входного отверстия.

Пиктограмма Projection Wire



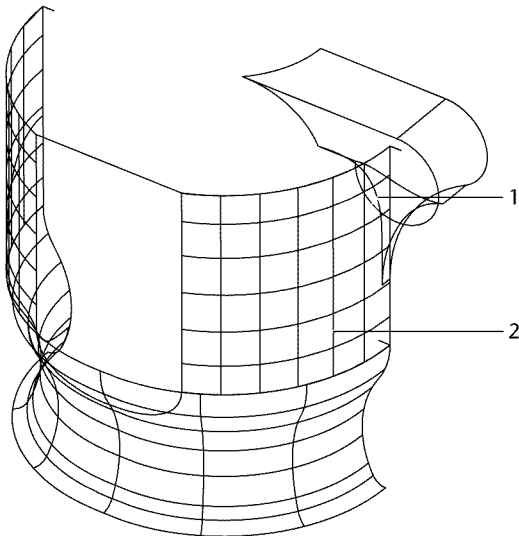
Меню Desktop Surface → Edit Surface → Project Trim

Команда AMPROJECT

2. Выберите полилинию для проецирования и, затем, поверхность.

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

Select target surfaces: Выберите поверхность (2) и нажмите ENTER



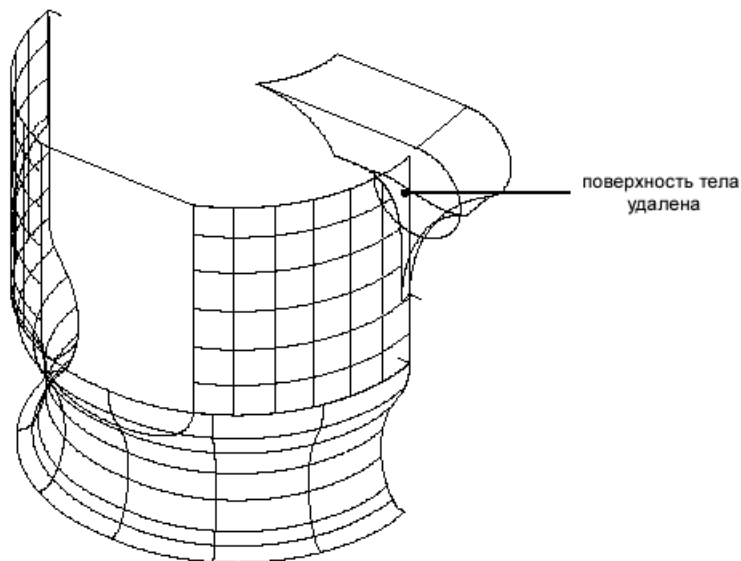
В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, затем выберите OK

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Не восстанавливайте системную переменную DELOBJ, потому что Вам потребуется проецируемая нить в следующих шагах.

Проецируемая нить вырезает часть поверхности Тело А, но нить не удаляется.



3. Заморозьте слой 20.

4. Вырежьте область поверхности на теле С, где тело D и выходное отверстие (поверхность на которое будет натянута позже) входит в тело С.

Для обрезки поверхности Тело С проецируемыми нитями

1. Перейдите к виду спереди вашей модели.



Пиктограмма Front View

Меню Desktop View → 3D Views → Front

2. Обрежьте поверхность Тело С нижней кривой плоскости (1).

Пиктограмма Projection Wire



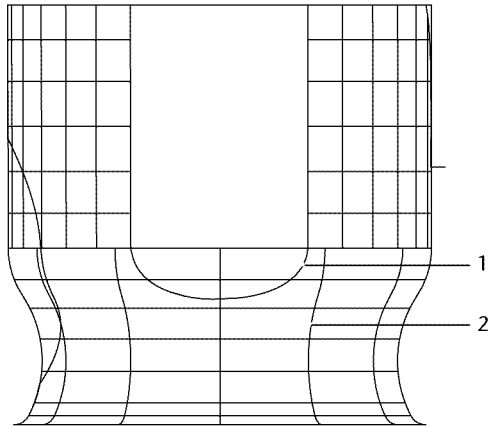
Меню Desktop Surface → Edit Surface → Project Trim

Команда AMPROJECT

3. Выберите полилинию для проецирования и затем поверхность.

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

Select target surfaces: Выберите поверхность (2) и нажмите ENTER

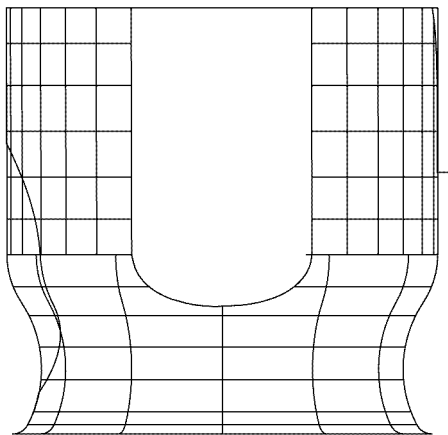


В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, затем выберите OK

Ваша модель должна быть похожей на:



4. Перейдите к изометрическому виду спереди слева.

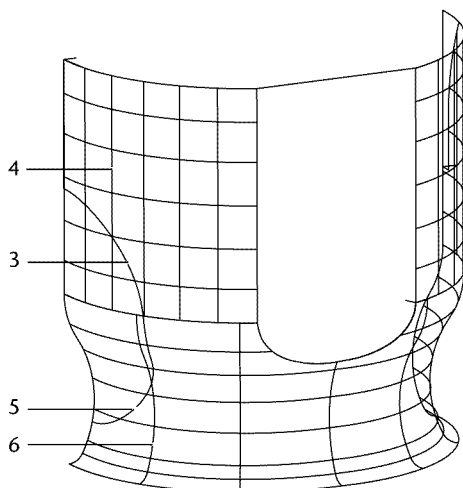


Пиктограмма Left Front Isometric View

Меню Desktop View → 3D Views → Front Left Isometric

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для точной установки точки зрения, используйте команду VPOINT для указания координаты. Например, для этой точки зрения: -5,-10,3.

5. Обрежьте поверхность Тело В кривой, которая определяет верхнюю кромку выходного отверстия. Повторите шаги 2 и 3, спроецируйте нить 3 на поверхность 4.



6. Обрежьте тело С кривой, которая определяет нижнюю кромку выходного отверстия.



Пиктограмма

Projection Wire

Меню Desktop

Surface → Edit Surface → Project Trim

Команда

AMPROJECT

7. Выберите полилинию для проецирования и, затем, поверхность.

Select wires to Project: Выберите нить (5) и нажмите ENTER

Select target surfaces: Выберите поверхность (6) и нажмите ENTER

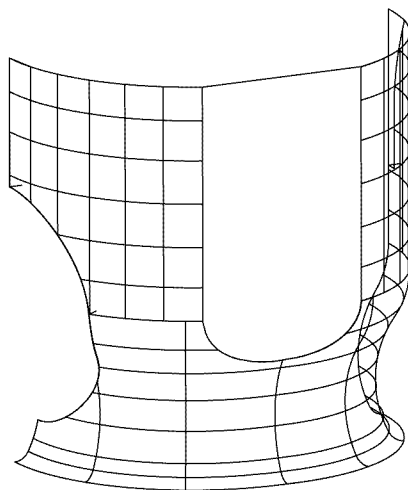
В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, затем выберите OK

8. Установите системную переменную DELOBJ в значение по умолчанию 1 (чтобы удалить объекты).

Ваша модель должна быть похожей на:



9. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхностей A, B и C на слой BODY.

Далее, Вы отредактируете каркас для соединения линий, которые сформируют контур поверхности Тело D. Вы используете полилинию для создания планарной поверхности.

Для создания планарной поверхности Тело В

1. Соедините полилинии, которые определяют границу поверхности Тело D.

Пиктограмма Join Wire



Меню Desktop Surface → Edit Wireframe → Join

Команда AMJOIN3D

2. Объедините линейные сегменты

В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

Output: Polyline

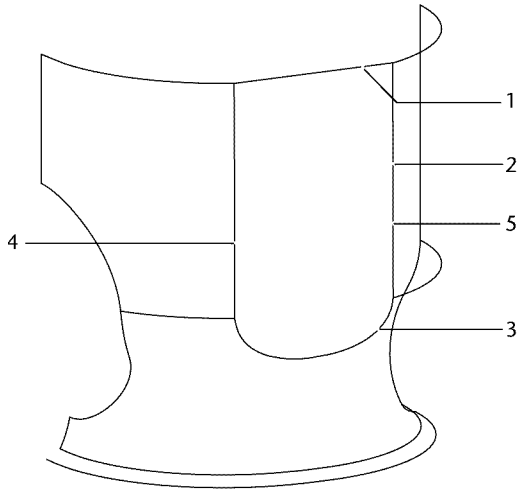
3. Ответьте на запросы следующим образом:

Select start wire or: *Выберите нить (1)*

Select wires to join: *Выберите нити (2), (3) и (4)*

Select wires to join: *нажмите ENTER*

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: *Нажмите ENTER*



4. Создайте планарную поверхность из соединенной линии.

Пиктограмма Planar Surface



Меню Desktop Surface → Create Surface → Planar

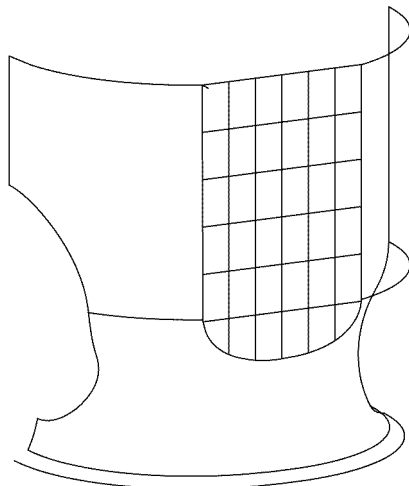
Команда AMPLANE

5. Выберите соединенную полилинию.

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

Select wires: *Выберите нить (5) и нажмите ENTER*

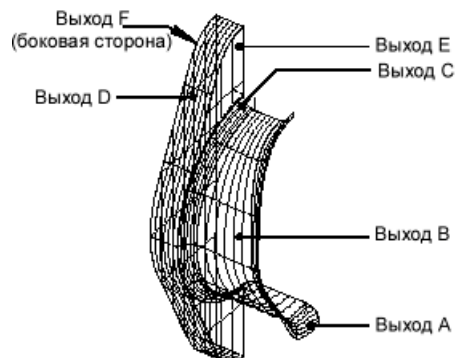
Ваша модель должна быть похожей на:



6. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхности Тело D на слой BODY. Сохраните файл. Поверхности тела насоса закончены.

Создание Комплексных Поверхностей Смещения

Далее, Вы создадите поверхности для выходного отверстия на боковой стороне насоса.



Поверхность Выход А - эквидистантная поверхность, содержащая разнородные поперечные сечения.

Для создания поверхности протягивания Выхода А

1. Разморозьте слой 40 и сделайте его текущим, а затем заморозьте все другие слои.
2. Перейдите к изометрическому изображению слева для упрощения выбора линий.



Пиктограмма

Left Front Isometric View

Меню Desktop

View → 3D Views → Front Left Isometric

3. Используйте три поперечных сечения и две направляющих в поверхности протягивания.

4. Создайте поверхность Тело С в нижней части модели.

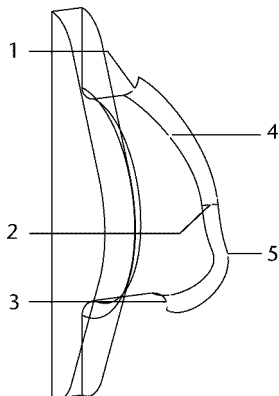


Пиктограмма Swept Surface
Меню Desktop Surface → Create Surface → Sweep
Команда AMSWEEPSF

5. Выберите поперечное сечение и направляющую.

Select cross Sections: Выберите нити (1), (2) и (3) и нажмите ENTER

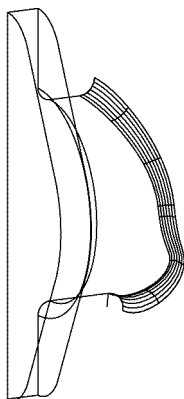
Select rails: Выберите нити (4) и (5)



В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Transition: Scale, *затем нажмите OK*

Поверхность Выход А должна быть похожей на:



5. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхности Выхода А на слой OUTLET.

Затем создайте линейчатую поверхность для поверхности Выход В. Разница между этой поверхностью и той, которую Вы только что закончили в том, что поверхность Выход А имеет кривизну в двух направлениях, а поверхность Выход В в одном направлении с плоской противоположной частью.

Для создания линейчатой поверхности Выход В

1. Создание поверхности Выход В.

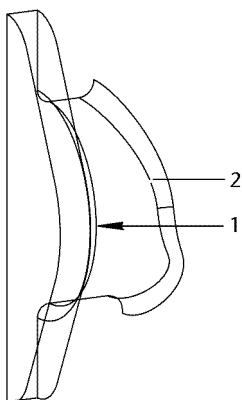


Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Rule
Команда	AMRULE

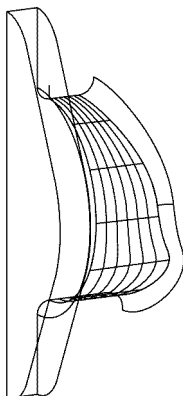
2. Выберите два нити.

Select first wire: *Выберите нить (1)*

Select second wire: *Выберите нить (2)*



Поверхность Выход В должна быть похожей на:



3. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхности Выход В на слой OUTLET.

Для следующих поверхностей, Вы создадите другую эквидистантную поверхность и другую линейчатую поверхность.

Для создания поверхностей Выход С и D

Для упрощения выбора поверните модель влево или установите координаты (6,-8,1) в команде VPOINT.

Меню Desktop	View → 3D Views → VPOINT
Команда	VPOINT

2. Ответьте на запросы следующим образом:

Current View Direction: VIEWDIR=-1.0000,-1.0000,1.0000

Specify a View Point or [Rotate] <Display compass and tripod>: Введите 6,-8,1

3. Создайте поверхность протягивания C.



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

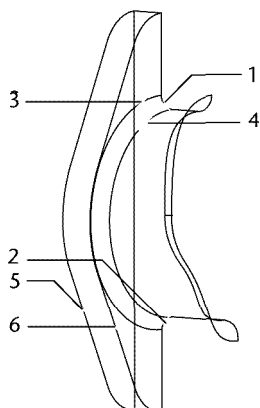
5. Выберите поперечное сечение и направляющие.

Select cross Sections: Выберите нить (1)

Select cross Sections: Выберите нить (2) и нажмите ENTER

Select rails: Выберите нить (3)

Select rails: Выберите нить (4)



В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Transition: Scale, затем нажмите OK

5. Создайте линейчатую поверхность Выход D.



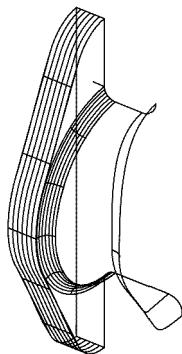
Пиктограмма Ruled Surface
Меню Desktop Surface → Create Surface → Rule
Команда AMRULE

6. Выберите два нити.

Select first wire: Выберите нить (5)

Select second wire: Выберите нить (6)

Ваша модель должна быть похожей на:



Используйте команду CHPROP для перемещения обеих поверхностей на слой OUTLET.

Затем, Вы соедините линии для формирования границ поверхностей Выход Е и F. Из недавно созданной полилинии, Вы создадите плоские поверхности выходного отверстия.

Для создания планарной поверхности Выход Е

1. Соедините полилинии.



Пиктограмма

Join Wire

Меню Desktop

Surface → Edit Wireframe → Join

Команда

AMJOIN3D

2. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

Output: Polyline *затем нажмите OK*

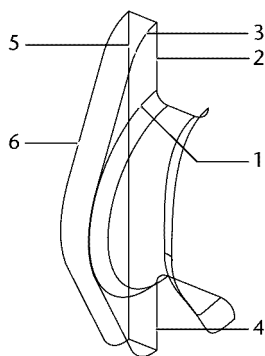
3. Ответьте на запросы следующим образом:

Select start wire or: *Выберите нить (1)*

Select wires to join: *Выберите нити (2), (3) и (4) и, затем, нажмите ENTER*

Select wires to join: *нажмите ENTER*

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: *Нажмите ENTER, приняв направление соединения*



4. Создайте поверхность Выход Е.



Пиктограмма

Planar Surface

Меню Desktop

Surface → Create Surface → Planar

Команда

AMPLANE

5. Выберите соединенную полилинию.

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

Select wires: Выберите нить (1) и нажмите ENTER

Для создания планарной поверхности Выход F

1. Объедините линии, которые формируют поверхность границы выходного отверстия F.



Пиктограмма	Join Wire
Меню Desktop	Surface → Edit Wireframe → Join
Команда	AMJOIN3D

2. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Manual

Output: Polyline затем нажмите OK

3. Ответьте на запросы следующим образом:

Select start wire or: Выберите нить (5)

Select wires to join: Выберите нить (6), и, затем, нажмите ENTER

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: Нажмите ENTER, приняв направление соединения

ПРИМЕЧАНИЕ Используйте режим Manual для соединения линий, даже если они лежат далеко друг от друга. Таким образом Вы соедините все линии в том порядке, в котором Вы их выберете.

4. Создайте поверхность Выход F из линий, которые Вы только что соединили.



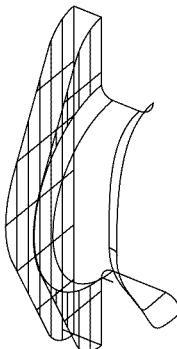
Пиктограмма	Planar Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Planar
Команда	AMPLANE

5. Выберите соединенную полилинию.

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

Select wires: Выберите нить (6) и нажмите ENTER

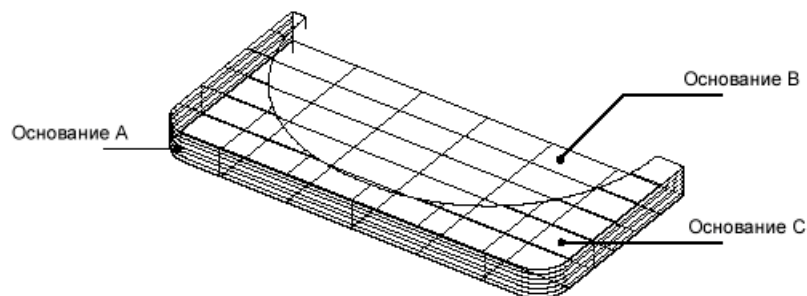
Ваша модель должна быть похожей на:



Используйте команду CHPROP для перемещения поверхности на слой OUTLET.

Сохраните файл.

Затем, Вы используете проекцию для создания линейчатых и планарных поверхностей основания насоса.



Для создания поверхности Основание А

1. Разморозьте слой 50 и сделайте его текущим. Затем заморозьте все другие слои.
2. Перейдите к изометрическому изображению слева спереди.



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

3. Создайте поверхность Основание А.



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

4. Выберите две нити.

Select first wire: Выберите нить (1)

Select second wire: Выберите нить (2)

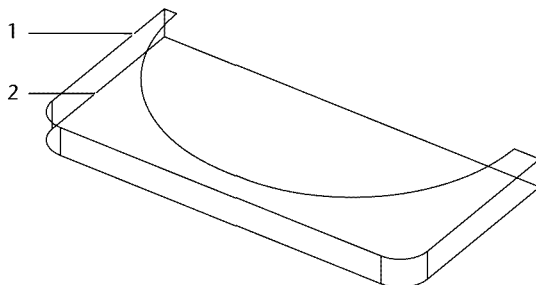
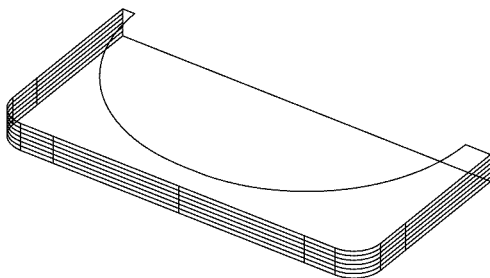


Иллюстрация показывает линейчатую поверхность, совмещенную с плоскими областями и скругленными углами.



5. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхности Основание А на слой BASE.

Затем, Вы соедините линии, необходимые для создания планарной поверхности в основании насоса. Далее, Вы скопируете поверхность и обрежете ее.

Для создания поверхностей В и С

1. Создайте полилинию из двух нитей.



Пиктограмма	Join Wire
Меню Desktop	Surface → Edit Wireframe → Join
Команда	AMJOIN3D

2. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

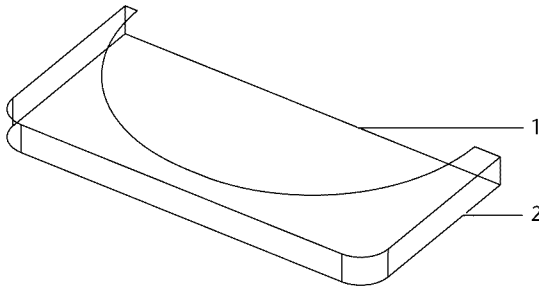
Output: Polyline *затем нажмите OK*

3. Ответьте на запросы следующим образом:

Select start wire or: *Выберите нить (1)*

Select wires to join: *Выберите нить (2) и нажмите ENTER*

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: *Нажмите ENTER*



4. Создайте планарную поверхность в нижней части основания.



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

5. Выберите соединенную полилинию.

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

Select wires: *Выберите нить (1) и нажмите ENTER*

Планарная поверхность создана.

6. Скопируйте последнюю поверхность.

Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите 2D Scetching → Copy.

Меню Desktop Modify → Copy

Команда COPY

7. Ответьте на запросы следующим образом:

Select Objects: *Выберите поверхность (1) и нажмите ENTER*

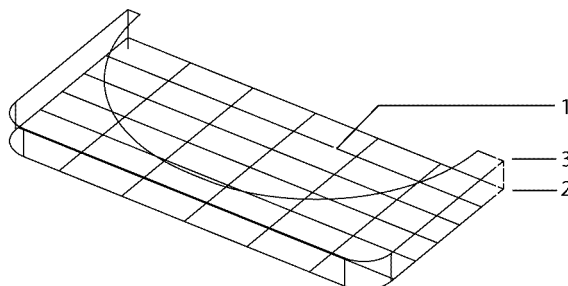
Specify base Point or displacement, or [Multiple]: *Введите end*

of: *Выберите точку (2)*

Specify second Point of displacement or <use first Point as displacement>:

Введите **end**

of: Выберите точку (3)



Затем, спроецируйте нить на поверхность Основание С для ее обрезки.

Для обрезки поверхности Основание С

1. Используйте команду CHPROP для перемещения нижней поверхности на слой BASE.
2. Спроецируйте кривую тела на верхнюю поверхность основания.

Пиктограмма

Projection Wire



Меню Desktop

Surface → Edit Surface → Project Trim

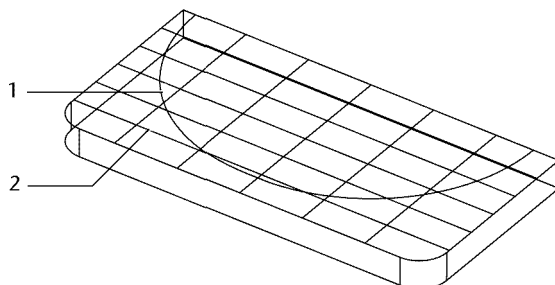
Команда

AMPROJECT

7. Выберите полилинию для проецирования и, затем, поверхность.

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

Select target surfaces: Выберите поверхность (2) и нажмите ENTER

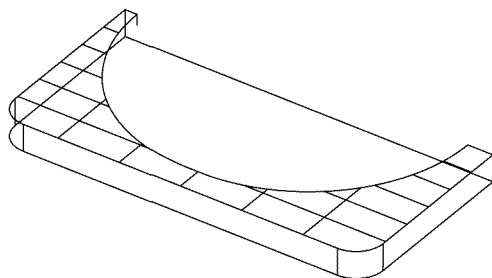


В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, затем выберите OK

Ваша модель должна быть похожей на:

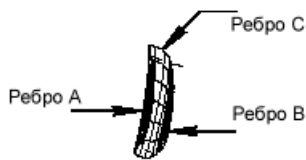


4. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхности на слой BASE.
Сохраните файл.

Использование Дополнительных Методик Натягивания Поверхности

Далее, Вы создадите ребро из поверхностей. Используя методы, которые Вы уже узнали, Вы уже можете натянуть поверхности на ребро, используя эти основные команды.

Сохраните копию вашего рисунка прежде, чем Вы продолжите работать.



Для создания ребра

1. Разморозьте слой 60.
2. Создайте линейчатую поверхность на левой стороне ребра (Ребро А).
3. Создайте линейчатую поверхность на правой стороне ребра (Ребро В).
4. Переместите поверхности на слой SUPPORT_RIB.
5. Создайте эквидистантную поверхность для ребра С.
6. Переместите поверхность на слой SUPPORT_RIB.
7. Добавьте ребро к телу и поверхностям основания.

При необходимости следуйте инструкциям для создания ребра.

Для создания поверхностей Ребро А и В

1. Разморозьте слой 60 и сделайте его текущим. Затем заморозьте все остальные слои.
2. Создайте линейчатую поверхность на левой стороне ребра.

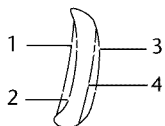


Пиктограмма	Ruled Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Rule
Команда	AMRULE

3. Выберите две нити.

Select first wire: *Выберите нить (1)*

Select second wire: *Выберите нить (2)*



4. Создайте линейчатую поверхность на правой стороне ребра.



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

5. Выберите два нити.

Select first wire: *Выберите нить (3)*

Select second wire: *Выберите нить (4)*

Поверхности должны быть похожими на:



6. Используйте команду CHPROP для перемещения поверхностей на слой SUPPORT_RIB.

Для создания поверхности Ребро С

1. Создайте поверхность Ребро С.



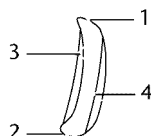
Пиктограмма	Swept Surface
Меню Desktop	Surface → Create Surface → Sweep
Команда	AMSWEEPSF

2. Выберите поперечное сечение и направляющие.

Select cross Sections: *Выберите нити (1) и (2)*

Select cross Sections: *нажмите ENTER*

Select rails: *Выберите нити (3) и (4)*



В диалоговом окне Sweep Surface (Поверхность Протягивания) укажите:

Transition: Scale, *затем нажмите OK*

Ваша поверхность должна быть похожей на:



3. Переместите поверхность на слой SUPPORT_RIB.

4. Затем, соедините линии, определяющие границу ребра.



Пиктограмма	Join Wire
Меню Desktop	Surface → Edit Wireframe → Join
Команда	AMJOIN3D

5. В диалоговом окне Join3D (3D Соединение) укажите:

Mode: Automatic

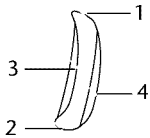
Output: Polyline затем нажмите OK

6. Выберите линии

Select start wire or: Выберите нить (1)

Select wires to join: Выберите нити (2), (3) и (4) и нажмите ENTER

Reverse Direction? [Yes/No] <No>: Нажмите ENTER



Нити ребра соединены и готовы для проецирования на насос.

Для добавления ребра

1. Разморозьте слои BODY и BASE.

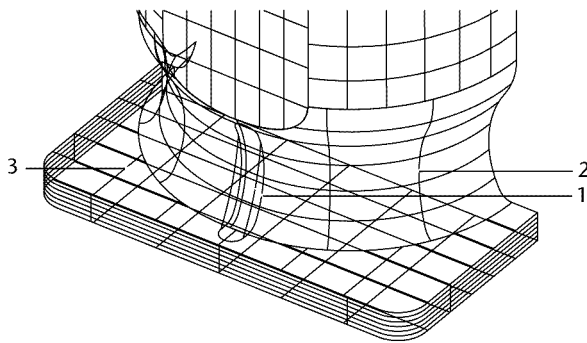
2. Спроецируйте ребро на насос.

3. Выберите полилинию для проецирования и, затем, поверхность.

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

Select target surfaces: Выберите поверхность (2)

Select target surfaces: Выберите поверхность (3) и нажмите ENTER

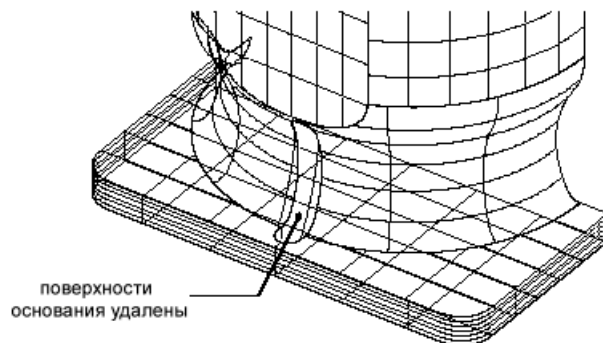


В диалоговом окне Project to Surface (Спроецировать на Поверхность) укажите:

Direction: Normal to surface

Output Type: Trim surface, затем выберите OK

Ребро спроецировалось на тело и основание.

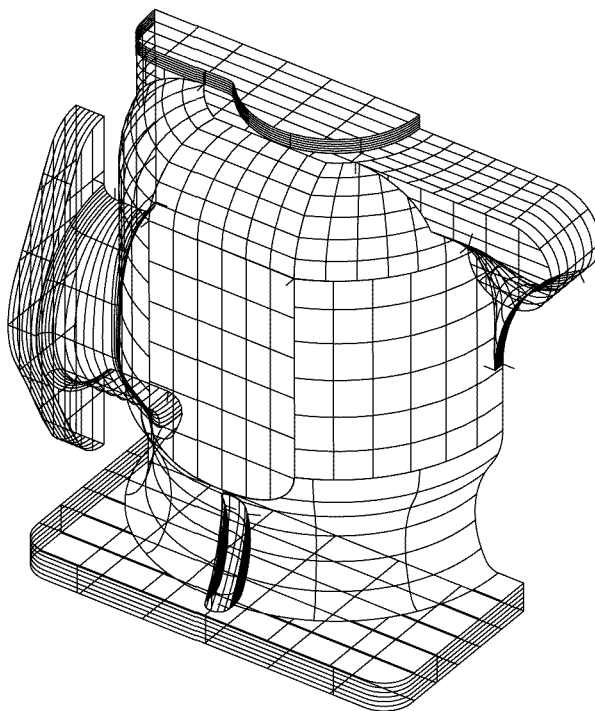


Сохраните ваш файл.

Обзор Всей Поверхностной Модели

Чтобы рассмотреть законченную модель, заморозьте все слои кроме BASE, BODY, INLET, OUTLET, SUPPORT_RIB и TOP.

Используйте опцию All команды ZOOM для обзора всей каркасной модели.



Одна половина корпуса насоса закончена. По желанию Вы можете зеркально отобразить поверхности для создания модели целиком.