Digitally signed by Alekseev Kirill
cn=Alekseev Kirill, o=OAO KMPO, c=RU
Date: 2000.08.11 04:33:11 -08'00'
Reason: I am the author of this document
Kazan

Использование Конструктивных Переменных

Вы можете назначать переменные параметрическим размерам, которые контролируют деталь. Переменные могут быть назначены на активную деталь или могут являться глобальными.

Активные конструктивные параметры детали контролируют только элементы той детали, которой они назначены. Глобальные конструктивные параметры контролируют элементы любого количества деталей.

Mechanical Desktop автоматически перерассчитывает детали и модифицирует их при изменении конструктивных параметров.

Ключевые термины

Термин	Определение
Active part variable (переменная активной детали)	Параметрическая переменная, используемая в размерах, которые контролируют элементы активной детали
Global variable (глобальная переменная)	Параметрическая переменная, которая может использоваться с любым количеством параметрических элементов и деталей. Также используется для отдельных деталей и для ограничения деталей
Helical sweep (спиральное протягивание)	Геометрический элемент, определяемый объемом профиля, перемещаемого по трехмерной траектории вдоль рабочей оси.
Pitch (шаг)	Измеренное расстояние, параллельное оси спиральной траектории, от одной точки траектории к соответствующей точке на соседнем витке.
Profile plane (плоскость профиля)	Рабочая плоскость в начальной точке винтового траектории, помещенная нормально началу траектории или в центре оси / траектории.
Start angle (начальный угол)	Угол, под которым начинается спиральная траектория от оси X активной плоскости эскиза.
Table driven variable (табличная переменная)	Глобальная или активная конструктивная переменная детали, управляемая значениями в связанной внешней электронной таблице.
Taper angle (угол конусности)	Угол, под которым элемент спирального протягивания сужается при создании.

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 конструктивных переменных

Детали и элементы контролируются размерными и другими параметрами, которые определяют их форму. Создавая конструктивные параметры и назначая их этим параметрам, Вы получаете больший контроль над этими значениями. Имеются два типа конструктивных переменных

- Глобальные
- Активной детали

Вы используете глобальные конструктивные параметры, когда хотите управлять параметрами, принадлежащими более, чем одной детали. Когда Вы хотите управлять только определенной деталью, Вы используете активные конструктивные параметры детали.

Конструктивные параметры также используются в таблицах для управления версиями детали. Вы научитесь создать такие таблицы в главе 11, «Создание Деталей с Табличными Переменными».

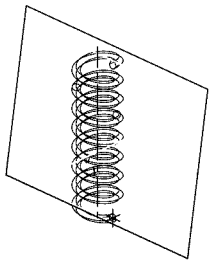
Подготовка Файла Чертежа

Настоящее учебное пособие содержит конструктивные параметры для управления элементами. Файл чертежа учебного пособия содержит элемент спирального протягивания. Для ясности, элемент протягивания представлен четырьмя контурными линиями. Рабочие элементы, используемые для создания элемента протягивания, сделаны видимыми, чтобы помочь Вам понять, как он был создан. Прежде, чем Вы начнете обучающую программу, выключите видимость рабочих элементов и уменьшите число контурных линий; это увеличит скорость пересчета и регенерации детали.

Откройте файл *Helix1.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.

Файл чертежа содержит пружину, созданную при протягивании по спирали.

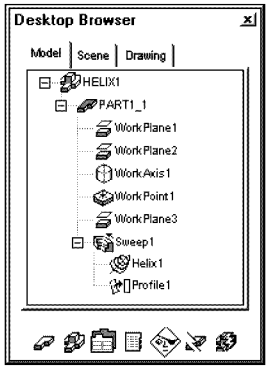


Три рабочие плоскости связаны с деталью. Две использовались для создания рабочей оси эскиза для протягивания. Третья, также называемая *плоскостью профиля*, была создана нормально к началу траектории при его определении. Такая методика обычно используется для построения эскиза профиля при протягивании. Профиль привязан к рабочей точке в начале траектории.

Прежде, чем Вы начнете, Вы должны выключить видимость этих элементов. Оставьте рабочую ось видимой, потому что она будет полезна при ориентировании, когда Вы измените переменные, контролирующие трехмерную траекторию.

Для скрытия рабочих элементов

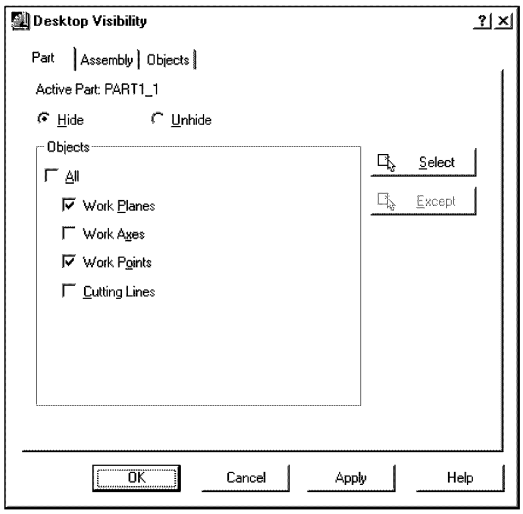
1. Разверните структуру Обозревателя, щелкая по знаку "плюс" перед HELIX1, затем PART1_1 и Sweep1.



2. Выключите видимость первой рабочей плоскости.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по WorkPlane1 и выберите Visible.
Пиктограмма	Part Visibility
Меню Desktop	Part → Part Visibility
Команда	AMVISIBLE

3. Если Вы выбрали Пиктограмму, Меню или ввод в командной строке, выберите Work Planes (Рабочие Плоскости) и Work Points (Рабочие Точки) в диалоговом окне Desktop Visibility. Выберите Apply.



Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

4. Если Вы используете Обозреватель, повторите шаг 2 для двух других рабочих плоскостей и рабочей точки.

Для ускорения пересчета и регенерации элемента спирального протягивания, Вы должны установить переменную ISOLINES в ее значение по умолчанию. При этом элемент протягивания будет отображаться только одним контуром. Сейчас переменная уже установлена и проекция отображается как спиральная труба.

Для установки изолиний

1. Измените установку для изолиний.

Команда ISOLINES

2. Ответьте на подсказку следующим образом:

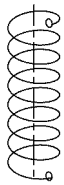
`New value for ISOLINES <8>:` *Введите* **4**

3. Регенерируйте ваш рисунок.

Меню Desktop View → Regen

Команда Regen

Спираль должна быть похожа на:



Для лучшего просмотра модели используйте кнопку тонирования на инструментальной панели Desktop View. Этот режим можно оставить включенным.

Для включения тонирования детали

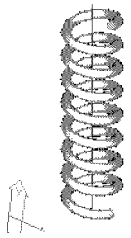
1. Затонируйте вашу деталь.

Пиктограмма Toggle Shading/Wireframe

Меню Desktop View → Shade → 3D Wireframe

Команда HIDE

Ваша деталь должна быть похожа на:



ПРИМЕЧАНИЕ Тонирование в настоящем учебном пособии считается выключенным.

Инструментальная панель Desktop View также содержит команды для динамического вращения вашей конструкции и управления видами.

Для динамического вращения детали

1. Вращайте вид вашей детали.

Контекстное Меню	В графической области щелкните правой кнопкой мыши и выберите 3D Orbit.
Пиктограмма	3D Orbit
Меню Desktop	View → 3D Orbit
Команда	3DORBIT

2. Выберите точку около центра детали. Эта точка будет являться центральной точкой вращения. Нажмите кнопку мыши в процессе перемещения курсора по экрану. Деталь динамически вращается, отслеживая движение курсора.
3. Отпустите кнопку мыши по достижении требуемого вида.

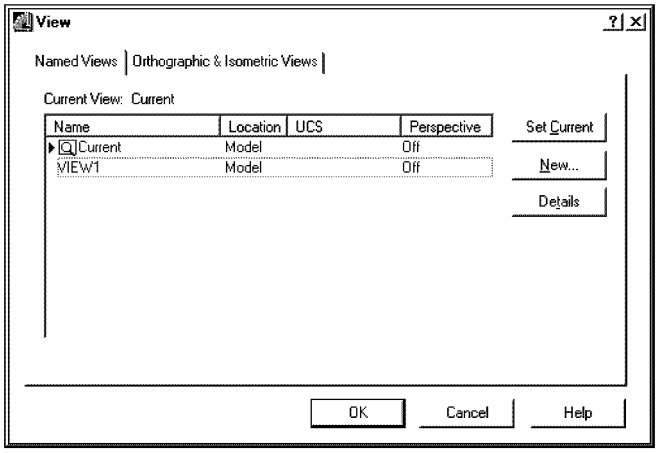
Затем, Вы восстановите вид в его первоначальное положение. Файл *Helix1.dwg* имеет такой сохраненный вид, View1.

Для восстановления сохраненного вида

1. Восстановите оригинал вид рисунка.

Пиктограмма	Named Views
Меню Desktop	View → 3D Orbit
Команда	View

2. В диалоговом окне View (Вид), подсветите View1 и выберите Set Current (Установить Текущим).



Нажмите OK.

Ваш рисунок вернется к первоначальному виду.

Затем, Вы определите конструктивные переменные активной детали и назначите их существующей детали спирали.

Использование Конструктивных Переменных

Конструктивные переменные предоставляют инструмент для управления размерами и используют уравнения и зависимости между размерами. Изменение одного или более переменных воздействует на всю деталь.

Конструктивные переменные могут быть активными или глобальными.

Конструктивные Переменные Активной Детали

Конструктивные переменные активной детали контролируют только деталь, которой они назначены.

Глобальные Конструктивные Переменные

Глобальные конструктивные переменные позволяют Вам использовать те же самые переменные для многих элементов, находящихся на многих деталях. Если Вы проектируете несколько деталей в одном файле, Вы можете использовать глобальные конструктивные переменные для управления некоторыми или всеми деталями с одинаковыми переменными.

Создание Конструктивных Переменных Активной Детали

Спиральное протягивание управляется следующими параметрами:

- Тип протягивания
- Число витков
- Шаг
- Высота
- Форма
- Диаметр протягивания
- Угол конусности
- Направление
- Начальный угол

- Радиус профиля протягивания

В этом уроке, Вы создадите переменные и параметрические уравнения, контролирующие число витков, высоту и диаметра протягивания. Вы также назначите переменную для управления радиусом профиля, который перемещается по винтовой траектории. Поскольку Вы работаете с единственной деталью, Вы создаете эти переменные как конструктивные переменные активной детали.

Для создания конструктивной переменной активной детали

1. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные), используя один из следующих методов:

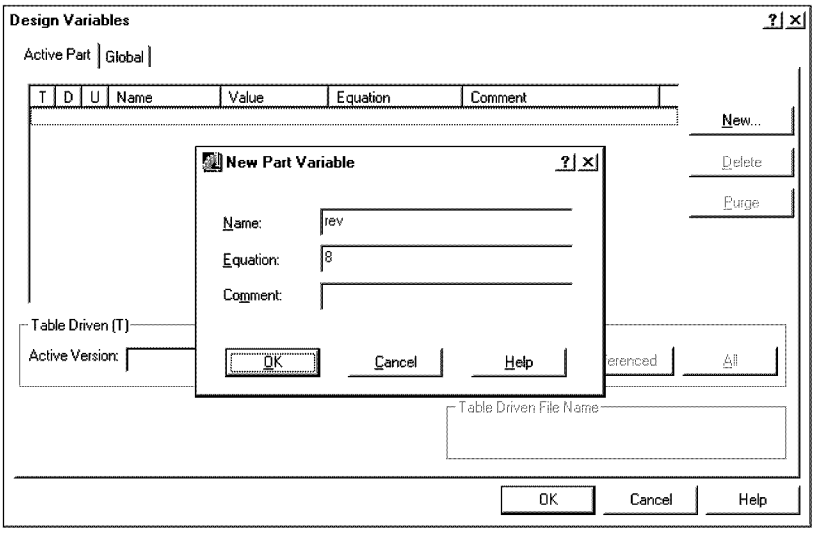
Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART2_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. Убедитесь, что в диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выбран ярлычок Active Part (Активная Деталь) и укажите New (Новый).

3. В диалоговом окне New Part Variable (Новая Переменная Детали) укажите:

   `Name: Введите` **`rev`**

   `Equation: Введите` **`8`**



   Нажмите OK.

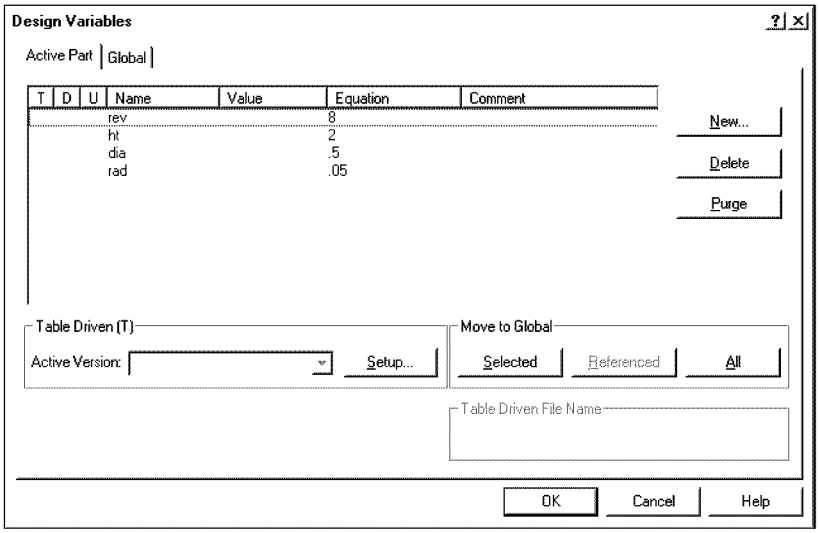
4. Повторите шаг 3, чтобы определить следующие переменные:

   `Ht: Введите` **`2`**

   `Dia: Введите` **`.5`**

   `Rad: Введите` **`.05`**

   Диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные) должно быть похожим на:



Нажмите OK.

Следующим шагом нужно отредактировать существующую деталь, заменяя ее размеры конструктивными переменными, которые Вы только что создали.

Назначение Конструктивных Переменных Активной Детали

Прежде, чем пружина будет параметризована, Вы должны назначить конструктивные переменные, которые Вы определили. Вы отредактируете элемент протягивания и профиль используемый для создания элемента протягивания. Вы измените значения, управляющие элементом с конструктивными переменными, которые Вы только что создали.

Для редактирования элемента протягивания

1. Отобразите размеры как уравнения.

Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Dimensioning → Dimensioning as Equations.

Пиктограмма Display as Equations

Меню Desktop Design → Dimensioning → Dimensioning as Equations

Команда AMDIMDSP

2. Редактируйте элемент протягивания.

Обозреватель Щелкните правой кнопкой мыши по Sweep1 и выберите Edit.

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

Пиктограмма Edit Features

Меню Desktop Part → Edit Feature

Команда AMEDITFEAT

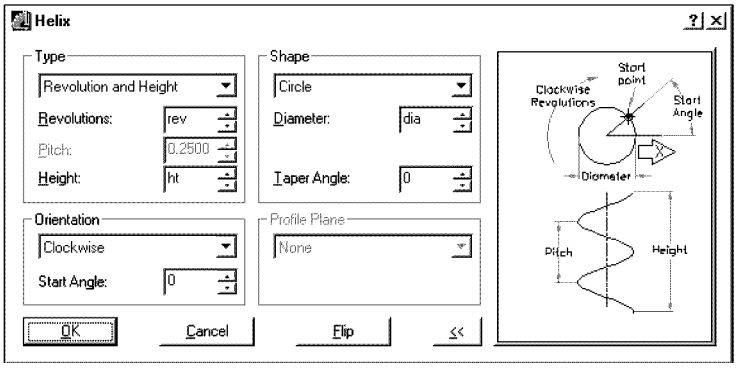
Если Вы используете пиктограмму, меню или командную строку для редактирования элемента протягивания, Вас запросят выбрать элемент. Выберите элемент спирального протягивания.

3. В диалоговом окне Helix укажите следующее:

`Revolutions:` **rev**

`Height:` **ht**

`Diameter:` **dia**



Нажмите OK. Затем, нажмите OK для выхода из диалогового окна Sweep (Протягивание).

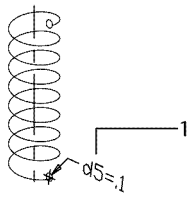
Вы назначили конструктивные переменные параметрам, управляющим элементом протягивания. Назначьте последнюю переменную радиусу профиля.

4. Ответьте на запросы следующим образом:

`Select object:` *Выберите размер (1)*

`Enter New value for dimension <.1>:` *Введите* **rad**

`Select object:` *нажмите* ENTER



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Для ясности, тонирование в этих иллюстрациях было выключено. Вы можете оставить такой режим на протяжении всего курса обучения.

5. Обновите деталь.

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

6. Ответьте на подсказку следующим образом:

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

Пружина обновилась. Деталь не изменилась, потому что значения конструктивных переменных, которые Вы назначили – соответствуют первоначальным значениям, использованным при создании элемента протягивания.

Изменение Конструктивных Переменных

Конструктивные переменные могут добавляться и изменяться в любое время в процессе проектирования. При обновлении детали, измененные конструктивные переменные проявляются автоматически.

Для добавления конструктивной переменной в активную деталь

1. Добавьте конструктивную переменную для угла конусности.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART1_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Active Part (Активная Деталь) и укажите New (Новый).
3. В диалоговом окне New Part Variable (Новая переменная Детали) укажите:

   `Name: taper`

   `Equation: Введите 0`

   Нажмите OK.
4. Нажмите OK для выхода из диалогового окна Design Variables (Конструктивные Переменные).

   Затем, Вы отредактируете элемент протягивания, добавляя новую переменную к его конструктивным параметрам.

Для добавления элемента протягивания

1. Добавьте новую конструктивную переменную к элементу протягивания.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по Sweep1 и выберите Edit.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Edit Features → Edit.
Пиктограмма	Edit Features
Меню Desktop	Part → Edit Feature
Команда	AMEDITFEAT

   Если Вы используете Пиктограмму, Меню или командную строку для редактирования элемента протягивания, Вас запросят выбрать элемент. Выберите элемент спирального протягивания.

2. В диалоговом окне Helix, определите следующее:

   `Taper: taper`

   Нажмите OK. Затем, нажмите OK для выхода из диалогового окна Sweep (Протягивание).

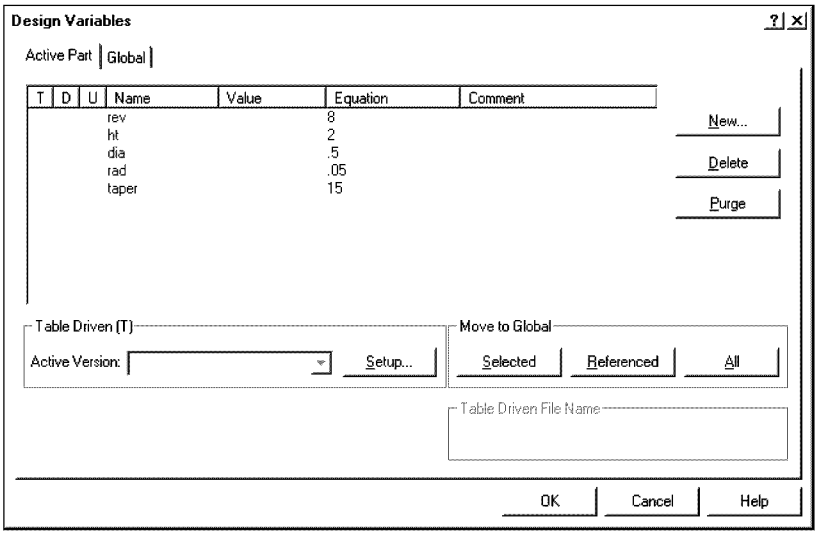
3. Нажмите Enter для завершения команды.

Для изменения конструктивной переменной

1. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные).

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART1_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Active Part (Активная Деталь), затем подсветите переменную taper. Дважды щелкните в поле Equation (Уравнение) и введите **15**.



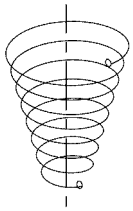
Нажмите OK для выхода из диалогового окна Design Variables (Конструктивные Переменные).

3. Обновите деталь.

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

4. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [Active Part/All parts] <Active Part>: Нажмите ENTER
```



Сохраните ваш файл.

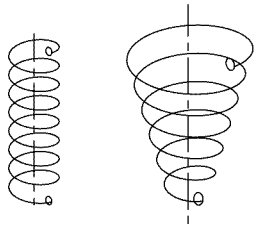
Работа с Глобальными Конструктивными Переменными

Вы можете назначать глобальные переменные более, чем одной детали для управления одинаковыми элементами. В этом уроке, Вы сделаете некоторые из активных конструктивных переменных детали глобальными переменными и назначите их двум деталям.

Откройте файл *Helix2.dwg* в папке *desktop\tutorial*.

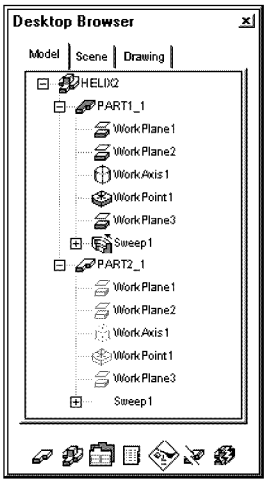
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Сделайте резервную копию файлов учебных чертежей, чтобы Вы имели оригинальные файлы на случай ошибки. См. «Резервное Копирование Файлов Учебных Чертежей» на странице 7.

Рисунок содержит две пружины, созданные из элементов спирального протягивания.



Оба элемента винтового протягивания имеют уже назначенные конструктивные переменные активной детали. В этом уроке, Вы создадите глобальные конструктивные переменные для управления одинаковыми элементами каждой спирали.

Сначала, разверните структуру Обозревателя, щелкая по знаку "плюс" перед HELIX2. Затем щелкните по знаку "плюс" перед PART1_1 и PART2_1. Обозреватель должен стать похожим на следующую иллюстрацию. Имейте в виду, что PART1_1 - активная деталь.



Далее, изучите конструктивные переменные обеих активных деталей.

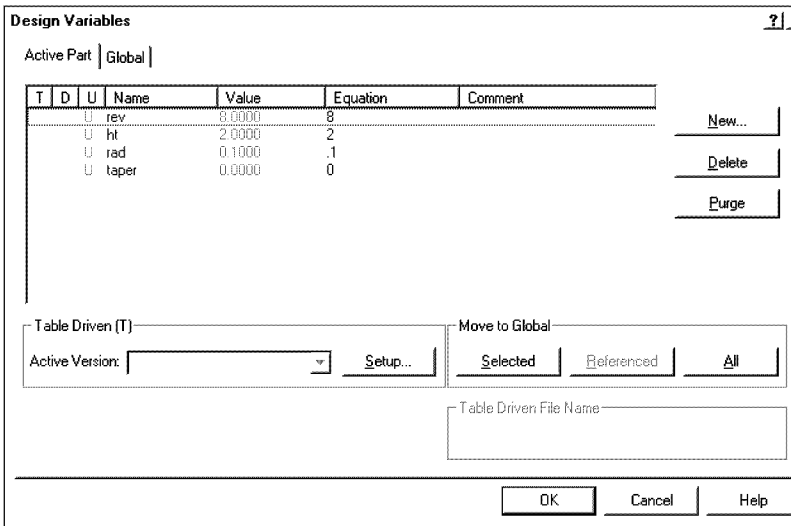
Для изучения конструктивные переменные активных деталей.

1. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные).

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART1_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Active Part (Активная Деталь).

3. Изучите значения конструктивных переменных, назначенных PART1_1. Вы должны видеть четыре переменные, управляющие числом витков, высотой, радиусом профиля протягивания и углом конусности активной детали. Отсутствует переменная, контролирующая диаметр элемента спирального протягивания.



4. Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

5. Активизируйте PART2_1.

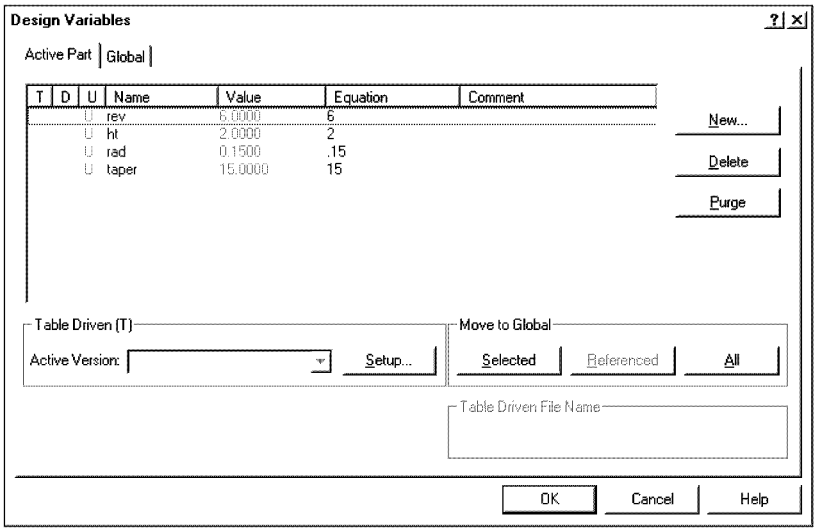
Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по пиктограмме PART2_1 и выберите Activate Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Part → Activate Part.
Пиктограмма	Activate Part
Меню Desktop	Part → Part → Activate Part
Команда	AMACTIVATE

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Если Вы выбираете пиктограмму, меню или работаете в командной строке для активизации детали, укажите PART2_1 в командной строке.

6. Изучите конструктивные переменные, назначенные PART2_1.

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART2_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

7. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Active Part (Активная Деталь).



8. Нажмите OK.

Обе детали имеют конструктивные переменные активной детали, управляющие одинаковыми элементами. Переменная, управляющая высотой обоих элементов спирального протягивания, имеет одинаковое значение.

Далее, Вы превратите эту конструктивную переменную активной детали в глобальную конструктивную переменную таким образом, чтобы одна переменная управляла обоими деталями.

Для превращения конструктивной переменной активной детали в глобальную конструктивную переменную

1. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные).

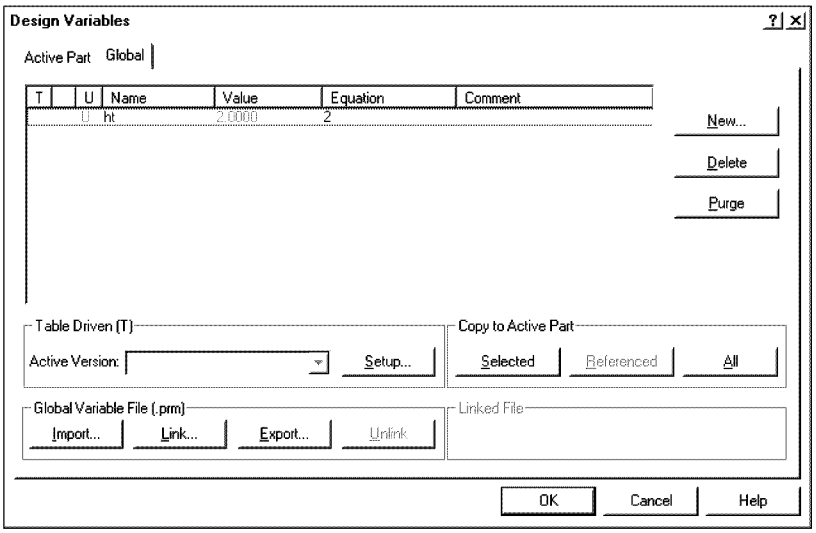
Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART2_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Active Part (Активная Деталь).

3. Подсветите переменную ht; под Move to Global (Переместить в раздел Глобальные) выберите Selected. Переменная удаляется из списка конструктивных переменных активной детали.

4. Щелкните по ярлычку Global (Глобальные) и изучите список глобальных переменных.

Диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные) должно быть похожим на:



5. Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

   Mechanical Desktop перерассчитает элементы детали, покажет и обновит деталь. Поскольку значение переменной не изменилось, деталь не изменяется.

   Хотя переменная ht для PART2_1 была превращена в глобальную переменную, та же самая переменная для PART1_1 все еще является конструктивной переменной активной детали. Поскольку одна глобальная переменная будет управлять обоими деталями, Вы удалите переменную ht из списка конструктивных переменных активной детали PART1_1.

   Для удаления конструктивной переменной активной детали

1. Активизируйте PART1_1.

   Обозреватель Щелкните правой кнопкой мыши по пиктограмме PART2_1 и выберите Activate Part.

   Контекстное Меню В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Part → Activate Part.

   Пиктограмма Activate Part

   Меню Desktop Part → Part → Activate Part

   Команда AMACTIVATE

   ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Если вы выбираете пиктограмму, меню или работаете в командной строке для активизации детали, укажите PART1_1 в командной строке.

2. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные).

   Обозреватель Щелкните правой кнопкой мыши по PART1_1 и выберите Design Variables.

   Пиктограмма Design Variables

   Меню Desktop Part → Design Variables

   Команда AMVARS

3. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Active Part (Активная Деталь). Подсветите переменную ht и выберите Delete. Переменная будет удалена из списка конструктивных переменных активной детали.

   Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

PART1_1 будет перерассчитана и обновлена. Глобальная конструктивная переменная теперь управляет высотой обоих элементов спирального протягивания.

Далее, Вы создадите новую глобальную конструктивную переменную для управления диаметром пружин и назначите ее обеим деталям. Затем, Вы измените значение глобальной конструктивной переменной, управляющей их высотой.

Для создания глобальной конструктивной переменной

1. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные).

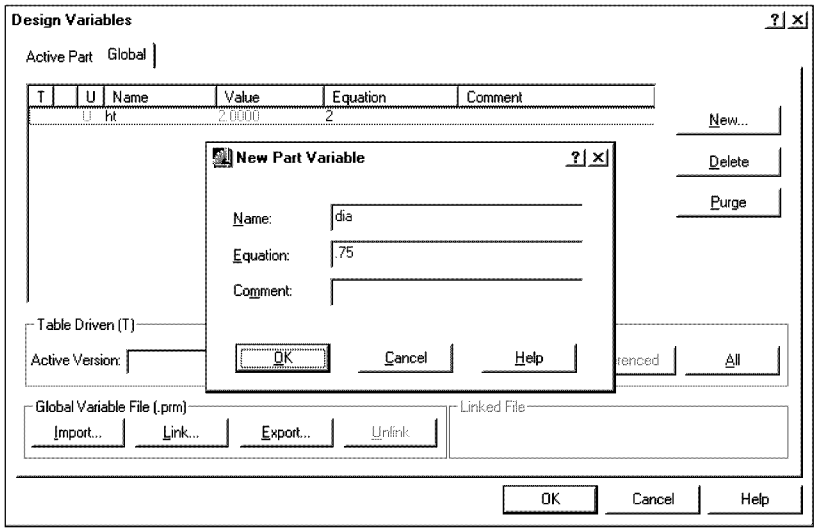
Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART1_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Global (Глобально) и, затем, выберите New (Новый).

3. В диалоговом окне New Part Variable (Новая Конструктивная Переменная) укажите:

   `Name: Введите` **`dia`**

   `Equation: Введите` **`.75`**



   Нажмите OK. Ярлычок Global теперь содержит две переменные: ht и dia.

4. Нажмите OK для выхода из диалогового окна.

   Детали не изменились, потому что переменная им еще не была назначена.

Для назначения глобальной конструктивной переменной

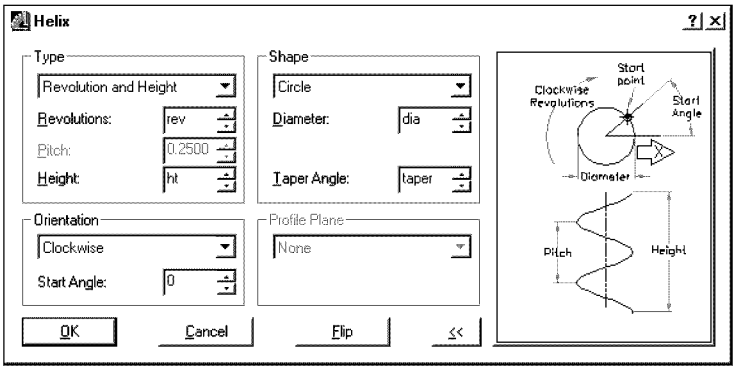
1. Отредактируйте элемент протягивания PART1_1:

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

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ Если Вы используете пиктограмму, меню или работаете в командной строке для редактирования элемента протягивания, Вас запросят выбрать элемент. Выберите элемент спирального протягивания.

2. В диалоговом окне Helix укажите следующее:

```
Diameter: dia
```



Нажмите OK. Затем, нажмите OK для выхода из диалогового окна Sweep.

3. Продолжите в командной строке.

```
Select object: нажмите ENTER
```

4. Обновите деталь.

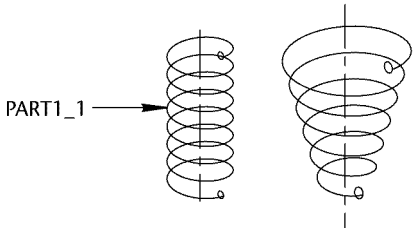
Обозреватель	Щелкните по пиктограмме Update Part.
Контекстное Меню	В графической области, щелкните правой кнопкой мыши и выберите Update Part
Пиктограмма	Update Part
Меню Desktop	Part → Update Part
Команда	AMUPDATE

5. Ответьте на подсказку следующим образом:

```
Enter an option [Active Part/Assembly/All parts/linKs] <Active Part>: нажмите
ENTER
```

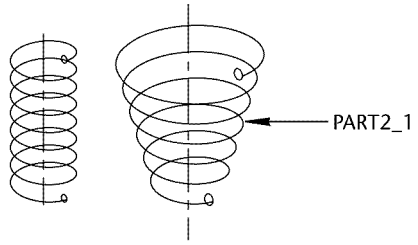
В зависимости от метода выбора, подсказка может не появляться.

Mechanical Desktop обновит PART1_1 используя новую глобальную конструктивную переменную для управления диаметром элемента протягивания.



6. Активизируйте PART2_1.
7. Повторите шаги с 1 по 5 для PART2_1.

Ваш рисунок должен быть похожим на:



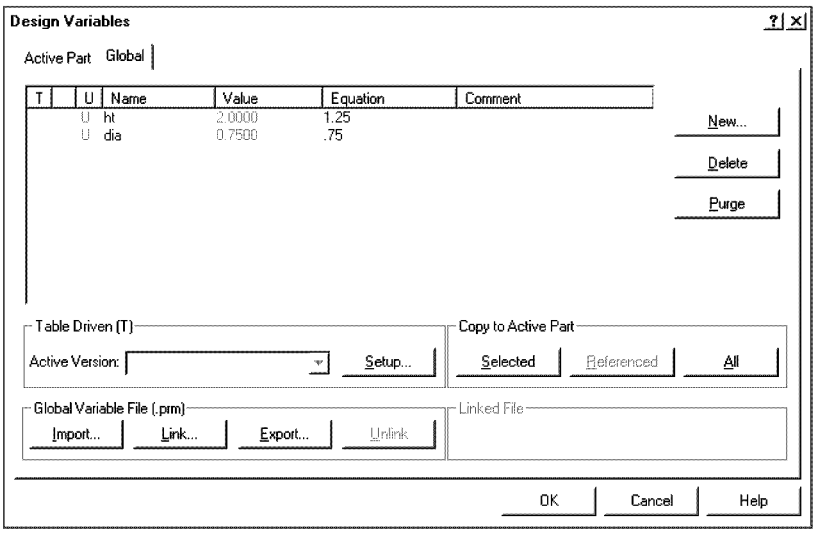
Далее, Вы измените глобальную конструктивную переменную, управляющую высотой деталей.

Для изменения глобальной конструктивной переменной

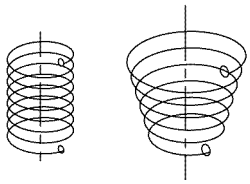
1. Откройте диалоговое окно Design Variables (Конструктивные Переменные).

Обозреватель	Щелкните правой кнопкой мыши по PART2_1 и выберите Design Variables.
Пиктограмма	Design Variables
Меню Desktop	Part → Design Variables
Команда	AMVARS

2. В диалоговом окне Design Variables (Конструктивные Переменные) выберите ярлычок Global (Глобально) и, затем, подсветите переменную ht. Дважды щелкните в поле Equation (Уравнение) и введите **1.25**.



Нажмите OK для выхода из диалогового окна. Mechanical Desktop перерассчитает элементы и модифицирует обе детали.



Конструктивные переменные - мощный способ управления элементами детали. И активная деталь, и глобальные конструктивные переменные могут иметь табличные переменные. Чтобы создать деталь с табличными переменными, Вы можете использовать программное обеспечение Microsoft Excel для создания электронной

таблицы, содержащей значения для различных вариантов детали. Более подробно Вы изучите детали с табличными переменными в главе 11, «Создание Деталей с Табличными Переменными».