Параметризация как средство автоматизации моделирования

План лекции



Основные понятия Элементы интерфейса Панель ограничения Переменные

Основные понятия

Параметрическое моделирование (параметризация) моделирование (проектирование) с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами.





Основные понятия



Параметрическим режимом называется такой режим создания и редактирования геометрических объектов и объектов оформления, в котором параметрические связи и ограничения накладываются автоматически



Отображать ограничения



Отображать степени свободы



Под ограничением подразумевается зависимость между параметрами отдельного объекта или равенство параметра объекта константе. Допускается только такое редактирование объекта, в результате которого не будут нарушены установленные зависимости.



Выравнивание

Объекты ограничения «Горизонтальность» или «Вертикальность» - прямолинейные объекты (прямые, отрезки, осевые линии, стрелки взгляда, линии разреза/сечения, линии обрыва); ограничения «Выравнивание по горизонтали» или «Выравнивание по вертикали» - пары характерных точек объектов. Нужные команды указываются после вызова команды. Наклонные прямолинейные объекты преобразовываются в горизонтальные или вертикальные. Направление выравнивания определяется автоматически или выбирается пользователем. После наложения ограничения объекты будут оставаться параллельными оси ОХ или ОҮ текущей системы координат. Положение характерных точек изменяется таким образом, чтобы они оказались на одинаковом расстоянии от оси ОХ или ОҮ текущей системы координат. При этом изменяется положение и/или конфигурация объектов, которым принадлежат точки.



Параллельность

Накладывается на пары объектов.

Объекты: прямые, отрезки, осевые линии, стрелки взгляда, линии разреза/сечения, линии обрыва.

Нужные команды указываются после вызова команды. Если первоначально объекты непараллельны, то один или оба объекта изменят свои положения так, чтобы стать параллельными. При этом могут также измениться длины объектов. После наложения ограничения объекты будут оставаться параллельными друг другу независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Перпендикулярность

Накладывается на пары объектов.

Объекты: прямые, отрезки, осевые линии, стрелки взгляда, линии разреза/сечения, линии обрыва.

Нужные объекты указываются после вызова команды. Если первоначально объекты были расположены не перпендикулярно, то один или оба объекта изменят свои положения так, чтобы стать перпендикулярными. При этом могут также измениться длины объектов.

После наложения ограничения объекты будут оставаться перпендикулярными друг другу независимо от того, какие действия выполняются в документе.





Касание



Нужные кривые указываются после вызова команды. Если первоначально кривые не касаются друг друга, то их положение и/или конфигурация изменится так, чтобы сами объекты или их продолжения имели точку касания.

После наложения ограничения касания кривых будет сохраняться независимо от того, какие действия выполняются.



Коллинеарность



Наложение ограничения «Коллинеарность» (расположение на одной прямой) на пары объектов. Такими объектами могут быть прямые, отрезки, осевые линии, линии обрыва.

Нужные объекты указываются после вызова команды. Если первоначально объекты расположены произвольно, то их положение изменится так, чтобы они располагались на одной прямой. При этом могут также После наложения ограничения объекты будут оставаться перпендикулярными друг другу независимо от того, какие действия

выполняются в документе.



Биссектриса



Наложение ограничения «Биссектриса» на три объекта, один из которых располагается на биссектрисе угла, образованного двумя другими. Такими объектами могут быть прямые, отрезки, осевые линии, стрелки взгляда, линии разреза/сечения.

Для создания ограничения требуется указать объекты, образующие стороны угла, положение биссектрисы и объект размещаемый на ней. Если первоначально объекты были расположены произвольно, то их положение изменится. При этом могут также измениться длины объектов.

После наложения ограничения «Биссектриса» объекты будут сохранять взаимное расположение независимо от того, какие действия выполняются в документе.





Зафиксировать точку

Наложение ограничения «Фиксированная точка» на характерные точки геометрических объектов (например, концы отрезков, центры дуг, окружностей и т.д.) Нужные точки указываются после вызова команды. Их координаты фиксируются. После наложения ограничения координаты точек остаются неименными

независимо от того какие действия выполняются в документе.



Зафиксировать длину



Наложение ограничения «Фиксация длины» на отрезки и осевые линии.

Нужные объекты последовательно указываются после вызова команды. Длина каждого из них фиксируется.

После наложения ограничения длины объектов остаются неизменными независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Зафиксировать угол



Наложение ограничения «Фиксация угла» на следующие прямолинейные объекты – прямые, отрезки, осевые линии, стрелки взгляда, линии разреза/сечения, линии обрыва.

Нужные объекты последовательно указываются после вызова команды. Угол наклона каждого из них фиксируется.

После наложения ограничения углы наклона остаются неизменными независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Концентричность

Наложение ограничения «Концентричность» на пары объектов. Объектами могут быть окружности, эллипсы, дуги окружностей, дуги эллипсов. В качестве одного из объектов можно использовать точку или характерную точку объекта.

Нужные объекты указываются после вызова команды. Если центры объектов не совпадают, то объекты изменят свое положение и/или конфигурацию.

После наложения ограничения центры будут совпадать независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Объединить точки

Наложение ограничения «Совпадение точек» на пары характерных точек объектов.

Нужные точки указываются после вызова команды. Они изменяют свое положение. Также изменяют положение и/или конфигурацию объекты, которым принадлежат эти точки. Если требуется наложить ограничение на уже совпадающие точки, то их указание выполняется при нажатой кнопке «Указать сначала объект, а затем его точку»

После наложения ограничения точки будут совпадать независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Точка на кривой



Наложение ограничения «Принадлежность точки кривой» на характерную точку объекта и произвольную кривую. Для создания ограничения требуется указать кривую, а затем – точку. Если точка не лежит на кривой, то один или оба указанных объекта изменят свое положение и/или конфигурацию. После наложения ограничения точка будет лежать на кривой независимо от того, какие действия выполняются в документе.





Точка на середине кривой

Наложение ограничения «Точка на середине кривой» на характерную точку объекта и произвольную кривую – отрезок, дугу окружности.

Для создания ограничения требуется указать кривую, а затем – точку. Если точка не лежит на середине кривой, то один или оба указанных объекта изменят свое положение и/или конфигурацию.

После наложения ограничения точка будет лежать на середине кривой независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Симметрия двух точек



Наложение ограничения «Симметрия» на пару характерных точек объектов. В качестве оси симметрии можно использовать прямую, отрезок, осевую линию.

Для создания ограничения требуется указать ось симметрии, а затем – точки. Если точки не симметричны, то объекты, к которым они принадлежат изменят свое положение и/или конфигурацию.

После наложения ограничения точки будет симметричны относительно выбранной оси симметрии независимо от того, какие действия выполняются в документе.



Равенство

Наложение ограничения «Равенство длин» или «Равенство радиусов» на пары объектов – дуги/или дуг окружностей или отрезков и/или осевых линий. Нужные объекты указываются после вызова команды. Если первоначально длины и радиусы указанных объектов были различны, они становятся равными. После наложения ограничения равенство длин или радиусов объектов сохраняется независимо от того, какие действия выполняются в документе, т.е. при изменении длины/радиуса одного из объектов длина/радиус другого изменяется на такую же величину.





Параметризовать объекты

Автоматическое наложение ограничений некоторых типов на выделенные объекты. Для создания ограничений требуется указать объекты, выбрать нужные ограничения и задать допуски: расстояние, в пределах которого можно переместить точки объектов (для ограничения «Совпадение точек»), и угол, в пределах которого можно повернуть объекты (для ограничений «Горизонтальность», «Вертикальность», «Параллельность», «Перпендикулярность»). Параметризуются только объекты, положение которых удовлетворяет допуску, на остальные выделенные объекты ограничения не накладываются





Ограничение объекта

Просмотр списка ограничений, наложенных на выбранный объект; удаление ограничений. Список ограничений отображается на Панели параметров.

Для ограничений, накладываемых на пары объектов (например, «Параллельность»), возможен просмотр второго объекта. Этот объект подсвечивается при выделении ограничения в списке.

Чтобы снять ограничение с объекта, необходимо удалить это ограничение из списка.





Удалить все ограничения



Удаление всех ограничений, наложенных на выделенные объекты

Авторазмер

Простановка размера, тип которого — линейный, угловой, диаметральный или радиальный — определяется системой автоматически на основании того, какие объекты указаны. Для создания размера необходимо указать нужные объекты. Например, чтобы создать линейный размер, нужно указать отрезок или две точки, угловой — два непараллельных объекта, диаметральный/радиальный — окружность или дугу.





Параметризация

Панель «переменные»

Параметры		Дерево		Переменные		¢
∫ _X %	5 🗖 🗟	i ★ +				
Q						
•	Има	Выражение	Зизнение	Папамето	Комментарий	
T Der		п	эначение	параметр	комментарии	
• де	аль (тел-		1	1		
	v10	150	150			
	v9	75	75			
► H	ачало кос	рлинат		1		
- 2	1					
• 3	СКИЗ: Г					
	v8		0	Исключит		
	v81	50	50	Линейный		
	v82	90	90	Линейный		
	v85	9	9	Диаметрал		
	v96	10	10	Danuanhuhi	Скругление	
	v00	10	10	гадиальны	Скрупление	
•Э.	лемент вь	ідавливания:З	1	1		
	v87		0	Исключит		
	v90	10	10	Расстояни		
	v92	ō	0	Угол 1		
	v03	-	0	Расстояни		
	v95		0	Расстояни		
	v95		0	Угол 2		

Параметризация

Панель «переменные»

етры	Дере	во	Перем	Переменные								
₀ 🗖 🖂	¦ ★ ↓											
Имя	Выражение	Значение	Параметр	Комментарий								
таль (Тел-1)											
v10	150	150										
v9	75	75										
 Начало координат 												
• Эскиз:1												
v8		0	Исключит									
v81	50	50	Линейный									
v82	v81*2	100	Линейный									
v85	9	9	Диаметрал									
v8	v85*2	18	Радиальны	Скругление								
лемент вы	давливания:3											
v87		0	Исключит									
√90	v81/2	25	Расстояни									
v92	0	0	Угол 1									
v93		0	Расстояни									
v95		0	Угол 2									
	етры Ммя таль (Тел-1 v10 v9 Начало коо Эскиз:1 v8 v81 v82 v85 v85 v85 v85 v85 v85 v85 v85	етры Дере b □ K □	Дерево Имя Выражение Значение имя Выражение Значение таль (Тел-1) 150 150 v9 75 75 имя Выражение 150 v9 75 75 имя Выражение 100 v9 75 75 имя 8 0 начало координат 0 0 ч8 v81*2 100 v83 v81*2 100 v85 9 9 v85 9 9 v85 0 0 v87 0 0 v90 v81/2 25 v92 0 0 v93 0 0 v95 0 0	Дерево Перем Имя Выражение Значение Параметр таль (Тел-1) 150 150 v10 150 150 v9 75 75 начало координат 100 Исключит v8 0 Исключит v81 50 50 Линейный v85 9 9 Диаметрал v85 v85*2 18 Радиальны v87 0 Исключит v87 0 Усключит v87 0 Усключит v87 0 Усключит v90 v81/2 25 Расстояни v92 0 0 Угол 1 v93 0 9 Угол 2	Дерево Переменные мм Выражение Значение Параметр Комментарий таль (Тел-1) 150 150 v10 150 150 v9 75 75 начало координат							

