

Лабораторная работа №4

Моделирование в CAD/CAM Cimatron обработки бобышки и получение УП для станка с ЧПУ

1 Цель работы

Смоделировать в CAD/CAM Cimatron обработку бобышки и получить УП для станка с ЧПУ.

2 Исходные данные

Использовав 3D модель из лабораторной работы №1, создадим бобышку, которая представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Исходная 3D-модель бобышки [Бобышка.elt]

3 Методика работы

3.1 Запускаем Cimatron . В главном меню выбираем «Файл» > «Новый файл». В появившемся окне выбираем «NC» и нажимаем кнопку «OK» (рисунок 2).

		New File	×
Default My T Filter By: Units C mm C inch	Part	Assembly NC	■ Details Type: NC Units: mm Created By Cimatron Sets Sub Files
	Restore Defaults		
			OK Cancel

Рисунок 2 - Окно «Новый файл»

Четверикова Анастасия Владимировна МТ-45 Лабораторная работа №4

http://tms.ystu.ru



После этого появляется среда проектирования. В боковом меню выбираем *«Загрузить модель»* (рисунок 3) и в появившемся окне находим и выбираем файл с ранее созданной 3D-моделью (рисунок 4) и подтверждаем выбор. Результат загрузки модели представлен на рисунке 5.



Рисунок 3 – Кнопка для загрузки 3D-модели

E.		CimatronE E	xplorer			×
Back Forward	🏂 Up One Level 🎹 🖌 👗 👔	à 🗈 🗙 🖙	Add Folder	ders 🔍 Search 👎	Catalog Parameters 😭	Prop
Address 🗨 C:\Users\Анас	стасия\Desktop\ЦП\Бобышка.elt					
Folders	Туре Filter By: Part File; Assembly File Name Бобышка.elt Втулка.elt Деталь 1.elt Деталь 2.elt ДетальВыд.elt Даа сболки 1.elt	Type Part File Part File Part File Part File Part File Part File	Modification Da 02.11.2016 15:15; 29.10.2016 22:43:1 19.10.2016 0:49:11 29.10.2016 21:27:1 29.10.2016 21:27:1 29.10.2016 23:05: 19.10.2016 23:25:	Preview		
	 Для сборки 2.elt 	Part File Assembly File Assembly File Part File	29.10.2016 23:25:1 29.10.2016 22:43:1 29.10.2016 23:25:1 29.10.2016 23:25:1 29.10.2016 22:43:1	General Name Description Version Units Density Part Material	Бобышка.ей 11,0000,1199,643 mm 7,85	
+	< Name: Bodieuux.a.velt Type: Part; Assembly		Select Cancel	Advanced Submit Changes	Reset Changes	
1 object(s) selected	, 111 KB		,	ЦП		

Рисунок 4 – Выбираем файл с 3D-моделью



Рисунок 5 – Результат загрузки модели в среду обработки

3.2 Далее необходимо выбрать инструмент для будущей обработки, а так же задать его параметры. Для этого нажмем в боковом меню кнопку *«Режущий инструмент»* (рисунок 6). В появившемся окне мы выбираем форму инструмента, а так же его диаметр (рисунок 7). Подтверждаем выбор.



Рисунок 6 – Кнопка «Режущий инструмент»



Рисунок 7 – Окно настройки режущего инструмента

<u>attp://tms.ystu.ru</u> ቅድደ



3.3 Выбираем траекторию обработки. Для этого в боковом меню выберем «*Траектория*» (рисунок 8). В появившемся окне «*Создание траектории*» указываем тип обработки – 3-х координатная и положение плоскости безопасности (рисунок 9). Плоскость безопасности должна быть ненамного выше нашей детали, но и не слишком низко, т.к. если плоскость будет высоко, то инструмент долго будет "резать" воздух, а при слишком низком расположении плоскости, инструмент сразу упрётся в заготовку (в реальных условиях это не допустимо, т.к. инструмент может сломаться).



Рисунок 9 – Выбор типа обработки и положения плоскости безопасности

3.4 Нажмем на кнопку «Деталь» в меню (рисунок 10) и выберем тип детали, в нашем случае это «Цель» (конечная деталь) (рисунок 11). Подтверждаем выбор.

http://tms.ystu.ru





Рисунок 11 – Выбор типа детали

3.5 Теперь необходимо выбрать тип заготовки. Для этого в боковом меню нажмем кнопку *«Заготовка»* (рисунок 12). В открывшемся окне выбираем тип заготовки и припуска на неё. Заготовкой у нас служит граничный параллелепипед, а припуск равен половине диаметра режущего инструмента, т.е. 2,5 мм (рисунок 13). Подтвердим выбор.



Рисунок 12 - Кнопка «Заготовка»



Рисунок 13 – Выбор типа заготовки и назначение припуска

3.6 Выполним моделирование черновой обработки. В боковом меню нажмем кнопку «Процедура» (или Технологический процесс) (рисунок 14). В открывшемся окне выберем в пункте «Главный выбор» «2,5 осевая» и в пункте «Дополнительный» «Параллельное резание» (рисунок 15). Далее откроем вкладку «Параметры движения», а из выпавших подвкладок выберем «Траектория инструмента» и установим верхние и нижние границы обработки по оси Z, а так же шаг, на который будет инструмент опускаться по оси Z (рисунок 16). Откроем вкладку «Геометрия» (рисунок 17) и нажмем «Контур детали» и выберем контур детали (рисунок 18). В окне «Менеджер контура» нажмем «ОК». Далее во вкладке «Геометрия» выберем «Контур заготовки» и выделим контур заготовки (рисунок 19) и нажмем «ОК». После этого, нажмем ПКМ и из контекстного меню выберем «Сохранить и Рассчитать немедленно» (рисунок 20). Результат расчета представлен на рисунке 21. Вид сверху с траекторией обработки представлен на рисунке 22.



nttp://tms.ystu.ru





Рисунок 15 – Выбор типа обработки и типа контура черновой обработки



Рисунок 16 – Ввод верхней и нижней границ обработки и шага черновой обработки



Рисунок 17 – Вкладка «Геометрия»

Четверикова Анастасия Владимировна МТ-45 Лабораторная работа №4

Каф. КИ ТМС ЯГТУ 2016









Четверикова Анастасия Владимировна МТ-45 Лабораторная работа №4

Save & Calculate Immediately





Рисунок 21 – Результат моделирования черновой обработки



Рисунок 22 – Вид сверху на траекторию черновой обработки

3.7 Выполним моделирование чистовой обработки. Так же в пункте «Процедура» – «Главный выбор» «2,5 осевая» и «Дополнительный» «По закрытому контуру» (рисунок 23). Как и в шаге 3.6 установим верхние и нижние границы обработки по оси Z, а так же шаг, на который будет инструмент опускаться по оси Z (рисунок 24). Во вкладке Геометрия (рисунок 25) выберем контур чистовой обработки (рисунок 26). После этого, нажмем ПКМ и из контекстного меню выберем «Сохранить и Рассчитать немедленно» (рисунок 27). Результат расчета представлен на рисунке 28. Вид сверху с траекторией обработки представлен на рисунке 29.



Рисунок 23 – Выбор типа обработки и типа контура для чистовой обработки



Рисунок 24 – Ввод верхней и нижней границ обработки и шага чистовой обработки



Рисунок 25 – Вкладка «Геометрия»











Рисунок 27 – Кнопка «Сохранить и рассчитать немедленно»





Рисунок 28 – Результат моделирования чистовой обработки



Рисунок 29 – Вид сверху с траекторией чистовой обработки

3.8 Симуляция обработки

Перейдём к симуляции обработки. Для сначала нужно убедиться, что все предыдущие шаги сделаны правильно, это видно будет в рабочем пространстве слева в окне "*NC Менеджер процесса*". В этом окне отображается каждый заданный нами параметр и, если всё сделано правильно, в статусе мы увидим зелёный кружок с галочкой (рисунок 30).





Рисунок 30 – Менеджер процесса со всеми заданными параметрами

Для перехода к симуляции нажмем кнопку «Моделирование механической обработки» (рисунок 31) в боковом меню. В открывшемся окне нажмем двойную стрелочку «Добавить всё» и отметим галочкой пункт «Удаление материала» (рисунок 32) и нажмем ОК для подтверждения. После этого ждем, пока откроется дополнительное окно программы. Окно симуляции показано на рисунке 33.



Рисунок 31 – Кнопка «Моделирование механической обработки»

•	Machining Simulation	×
Available Procedure	s Simulate Sequence MODEL Trger Part_2 Stock By Bounding Box_4 2.5 Axes-Profile Closed Con Add All	
Use: C Standard C Tu Material Remova	n bo (3≺)	
Use Machine	Reference UCS: MDDEL	-
C Turbo	Pouble Check	21

Рисунок 32 – Задание параметров симуляции обработки

Каф. КИ ТМС ЯГТУ 2016 ₩₩₩₽₩₽₩₽₩₽₽ Operation 1: 2X-Pocket_5 Operation 2: 2X-Profile_7 70.00 70.00 70.01 56.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 0. 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 13 17 19 21 22 23 24 25 26 70.01 70.43 70.86 71.25 71.61 🚾 Move List < Report ▲ T.. O. Commer Gouge - Not Updated no qoi Operation 2 : #2 - 2X-Profile_7 Gouge – Not Updated 1 2 no gouges in lis

Рисунок 33 – Окно симуляции обработки

В появившемся окне для начала симуляции необходимо нажать кнопку «*Начать*» (рисунок 34). Процесс симуляции черновой и чистовой обработки показан на рисунках 35 и 36. По окончанию симуляции, окно можно закрыть.

 File
 View
 Machine
 Control

 Image: Second second

Рисунок 34 – Кнопка «Начать» для начала симуляции



Рисунок 35 – Процесс симуляции черновой обработки на станке с ЧПУ

Четверикова Анастасия Владимировна МТ-45 Лабораторная работа №4

http://tms.ystu.ru

Каф. КИ ТМС ЯГТУ 2016





ModuleWorks - Machine Simulation

Рисунок 36 – Процесс симуляции чистовой обработки на станке с ЧПУ

3.9 Вернувшись в основное окно программы, выберем пункт меню «Пост процессирование» (рисунок 37). В появившемся окне нажмем двойную зеленую стрелочку, для добавления всех файлов. Так же в этом окне выбирается место сохранения файла. Поставим галочку галочку в пункте «Показать файл вывода после завершения» (рисунок 38). Для подтверждения выбора жмем Зеленую галочку. Открывшееся окно блокнота с текстом Управляющей программы, модель и окно Пост процессора показаны на рисунке 39.



Рисунок 37 – Кнопка «Пост процессирование»





Post Selection | Machine Parameters | Available Procedures

Рисунок 39 – Окно УП, модель и окно Пост процессирования



3.10 Последний шаг – вывод отчета. Для этого нажмем кнопку «*NC Отчет»* (рисунок 40). В появившемся окне нажмем двойную зеленую стрелочку, выберем место сохранения и нажмем Зеленую галочку для подтверждения (рисунок 41). Отчет представлен на рисунке 42.

Мотіоп Еditor Рост Ргосезя КС Rерогт Рисунок 40 – К	Image: State of the state
NC S	Setup Report ×
Available Procedures. TP_MODEL Target Part_2 Stock By Boundi 2.5 Axes-Pocket 2.5 Axes-Profile (report sequence. TP_MODEL (All) Para Closed ↓ Add All ↓
Report Type	_ Program Data
Output Format: MHT	Comment
Template Name: Demo 💌	✓ White background
	Display Report File
Destination Folder: F:\LIT	Reference UCS: Setup UCS

Рисунок 41 – Окно параметров вывода отчета

Каф. КИ ТМС ЯГТУ 2016



NC-Setup Sheet	
Program name	
Program comment	
Date	15/11/2016
Time	23/40
User name	Анастасия
Cimatron file name	NC0
Path	C:\PROGRA~1\Cimatron\CIMATR~1\Workarea
Reference UCS	MODEL

T	^o name	TP_M	DDEL				Т	P commer	nt No	Text						
ТР	Procedures															
-	1 Procedure 2X-Pocket_5				Procedure comment	nt No Text				UCS name	MODEL	Number of axes	3			
1	ool	No.	т1	Name	NO NAME	NO NAME			5	Cornerra	dius	0	Holder name			
	ech	Side step	Down step	Cont. tol	Cont. offs	Part tol	Partoffs	Ch s urf tol	Ch surf off		Clearance			Spin	Feed	
		3	5	0,01	0						30			1000	350,	
,	/lisc.	X max	72,5	Ymax	72,5	Zmax	30	Z max (Feed)	Coolant Feed time		Air time	Total time	Tool total feed time		
		X min	-72,5	Ymin	-72,5	Zmin	0	26		M09	01:20:42	00:00:13	01:20:55	T1/01:20:42		

2	Procedure name	2X-Profile_7					No Text	No Text				MODEL	Number of axes 3		
Tool	No.	T1	Name	NO NAME		Diameter	5	Corner radius		0	Holder name				
Tech	Side step	Down step	Cont. tol	Cont. offs	Part tol	Partoffs	Ch surftol	Ch surf off		Clearance			Spin	Feed	
		5	0,01	0						30			1000	350,	
Misc.	X max	42,5	Ymax	64,5	Zmax	30	Z max (Feed)		Coolant	Feed time	Air time	Total time	Tool total fe	ed time	
X	X min	-42,5	Ymin	-62,5	Zmin	0	26		M09	00:06:07	00:00:01	00:06:08	T1/01:26:49		

I P tools										
Number					Taper angle	Drill angle				
T1	NO NAME	No comment	5	0	0	0	15	30	Flat	



Program tools													
Number	Name	Comment	Diameter	Corner radius	Taper angle	Drill angle	Cutlength		Clear length		Tool type	Holdername	2
T1	NO NAME	No comment	5	0	0	0	15	30		Flat			ĺ

Motion lim	its			Statistics	
X min	-72,5	X max	72,5	No. of operations	2
Ymin	-72,5	Ymax	72,5	No. oftools	1
Zmin	0	Zmax	30	Total air time	00:00:14
		Z max (Feed)	26	Total feed time	01:26:49
				Total time	01:27:03
-					
Notes:					



Notes: * Time is given in [Hr:Min:Sec]. * Air and Total time include ||UserToolChangeTime|| Seconds per tool change(s). Report Version: 10.000.11 (16/06/2011)

Рисунок 42 – Окончательный отчет

Выводы

Было выполнено моделирование фрезерной обработки бобышки. Была получена управляющая программа для станка с ЧПУ. В ходе работы проблем не возникло.

Не является эталоном! Не все ошибки исправлены, нет описания УП ! Доц. Калачев О.Н.