



PM-Post

Учебный курс



СОДЕРЖАНИЕ

1 3-х осевой курс

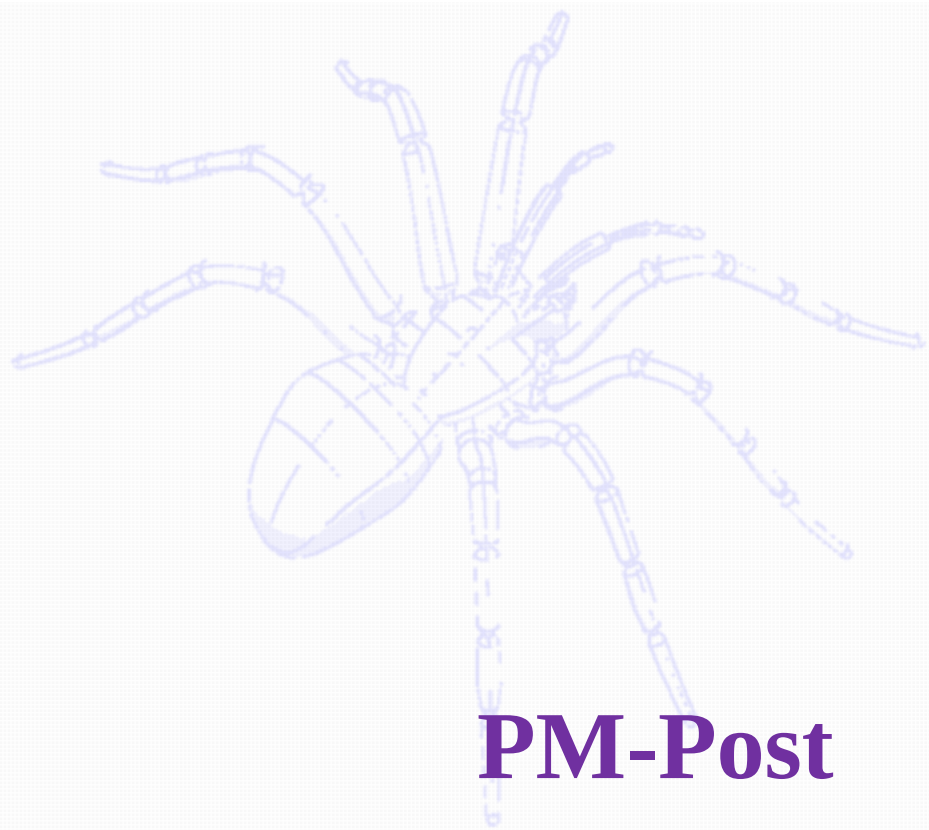
- 1.1 Начало
- 1.2 Редактирование опционного файла
- 1.3 Блоки внутри данных УП
- 1.4 Пример
- 1.5 Дальнейшие изменения
- 1.6 Задание 1
- 1.7 Форматы
- 1.8 Добавление штампа даты
- 1.9 Введение в структуры
- 1.10 Создание нового формата
- 1.11 Задание 2
- 1.12 Задание 3
- 1.13 Дальнейшие изменения
- 1.14 Задание 4
- 1.15 Связывание объектов блока
- 1.16 Задание 5

2 5-ти осевой курс

- 2.1 5-axis table-table machines
- 2.2 Machine kinematics
- 2.3 Defining rotation axis
- 2.4 4-axis table machines
- 2.5 4-axis head machines
- 2.6 MTD-based kinematics
- 2.7 Table branch
- 2.8 Head branch
- 2.9 Multi-axis configuration
- 2.10 Coordinates control

3 Приложения

- ПРИЛОЖЕНИЕ А** Ответы на задания
- ПРИЛОЖЕНИЕ В** Часто задаваемые вопросы
- ПРИЛОЖЕНИЕ С** G-коды
- ПРИЛОЖЕНИЕ D** M-коды



PM-Post

3-х осевой курс



PM-Post основной курс

Рассмотрим работу данного приложения на следующем примере. Наша цель – это получить управляющую программу в том формате, в котором она представлена в правом столбце таблицы ниже:-

Исходный выводимый формат	Требуемый формат вывода
%	%
:0001	:0001
N10(PostProc : PMPost	N5(Date:26.05.04)
2,4,14,107)	N10(Time:14:25:12)
N20G91G28X0Y0Z0	N15(PostProc : PMPost 2,4,14,107)
N30G40G17G80G49	N20G91G28X0Y0Z0
N40G0G90Z125.	N25G40G17G80
N50T2M6	G49
N60G54G90	N30G0G90Z125
N70G43Z125.H2	.0 N35T2M6
N80S1500M3	N40G54G90
N90G0X0Y0Z125	N45G43Z125.0H
.M8	2 N50S1500M3
N100G0Z61.962	N55G0X0Y0Z125.0M8
N110G0X140.Y2.	N60G0X0Y0Z125.0
N120G0Z56.962	N65G0X0Y0Z61.962
N130G1Z43.962F5	N70G0X140.0Y2.0Z61.962
00 N140X32.	N75G0X140.0Y2.0Z56.962
N150G3G17X29.999Y0I-.001J-	N80G1X140.0Y2.0Z43.962F
2. N160X32.Y-2.I2.J0	500 N85X32.0Y2.0Z43.962
N170G1X135.	N90G3G17X29.999Y0Z43.962I-0.001J-
N180G0Z61.9	2.0 N95X32.0Y-2.0Z43.962I2.0J0
62 N190M9	N100G1X135.0Y-2.0Z43.962
N200G91G28	N105G0X135.0Y-2.0Z61.962
70	N110M9

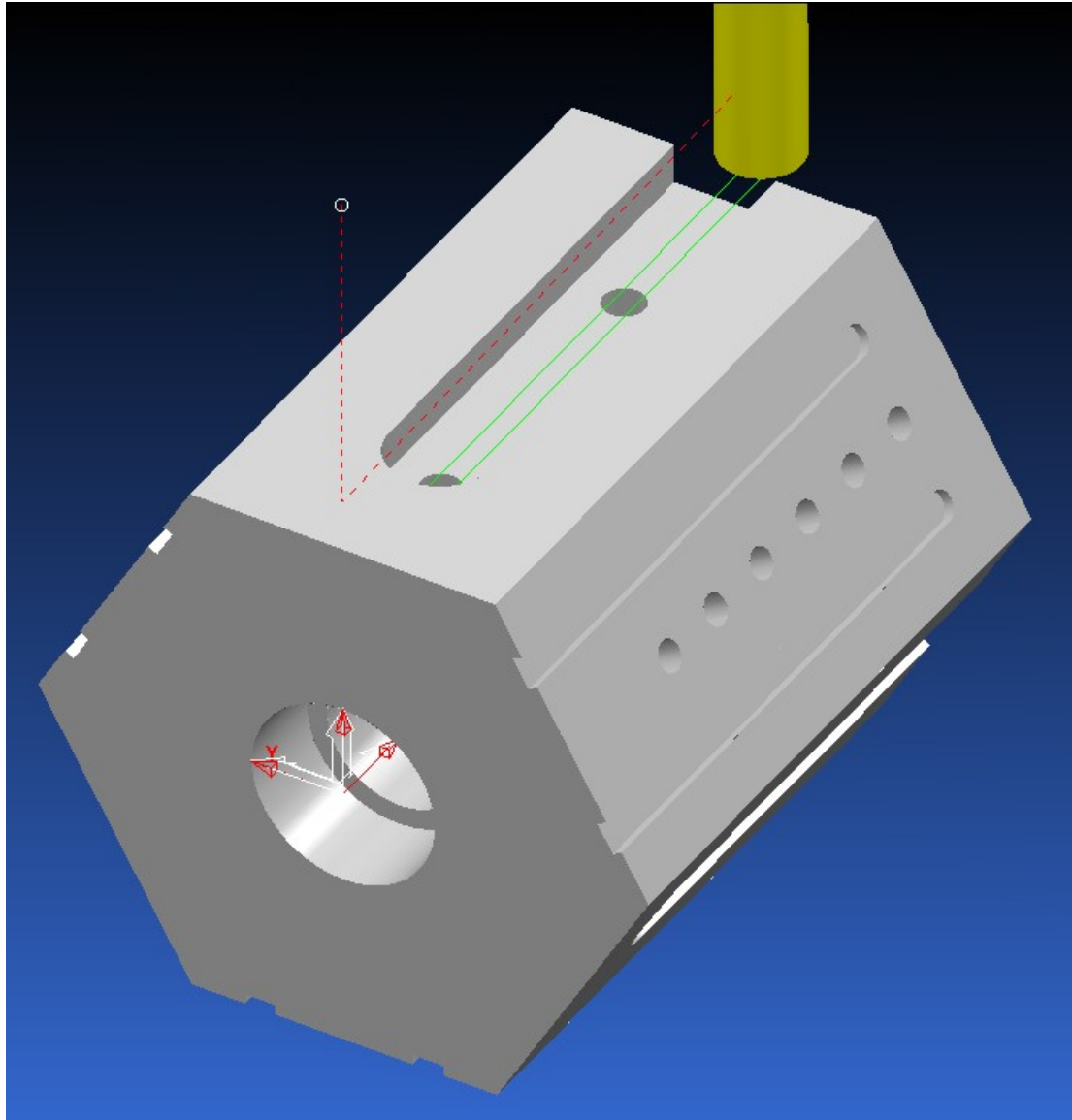
Изменения, которые должны быть сделаны, включают:

- Включение штампа Даты и Времени
- Линейные и ускоренные перемещения не являются больше модальными*.
- Лидирующие нули должны выводиться для координат в диапазоне от -1 > 0 < +1
- Координаты должны всегда выводиться, по меньшей мере, с одним десятичным знаком.

* **Модальный** – если координата является “модальной”, то она будет выводиться в tape файл (файл УП) только, если ее значение изменилось в файле CL data (cut-файл). Если элемент не модальный, то его значение всегда выводится в tape файл.

Cut –файлы для этого руководства прилагаются в месте с проектом powermill:-

Drive:\TSPM-2004\PM-Post-Basic-Workshop\Pmill-Project



Этот проект содержит некоторые простые NC – файлы для 3 и 4-осевого фрезерования, которые являются наиболее подходящими, чтобы дать представление о том, как можно использовать PM-Post. Они содержат некоторые простые элементы, например: линейные и ускоренные перемещения, круговая интерполяция, смены инструмента и некоторые простые многоосевые перемещения. Позже вы сможете создавать дополнительные УП для тестирования сверления как 3 так и 4 осевого.

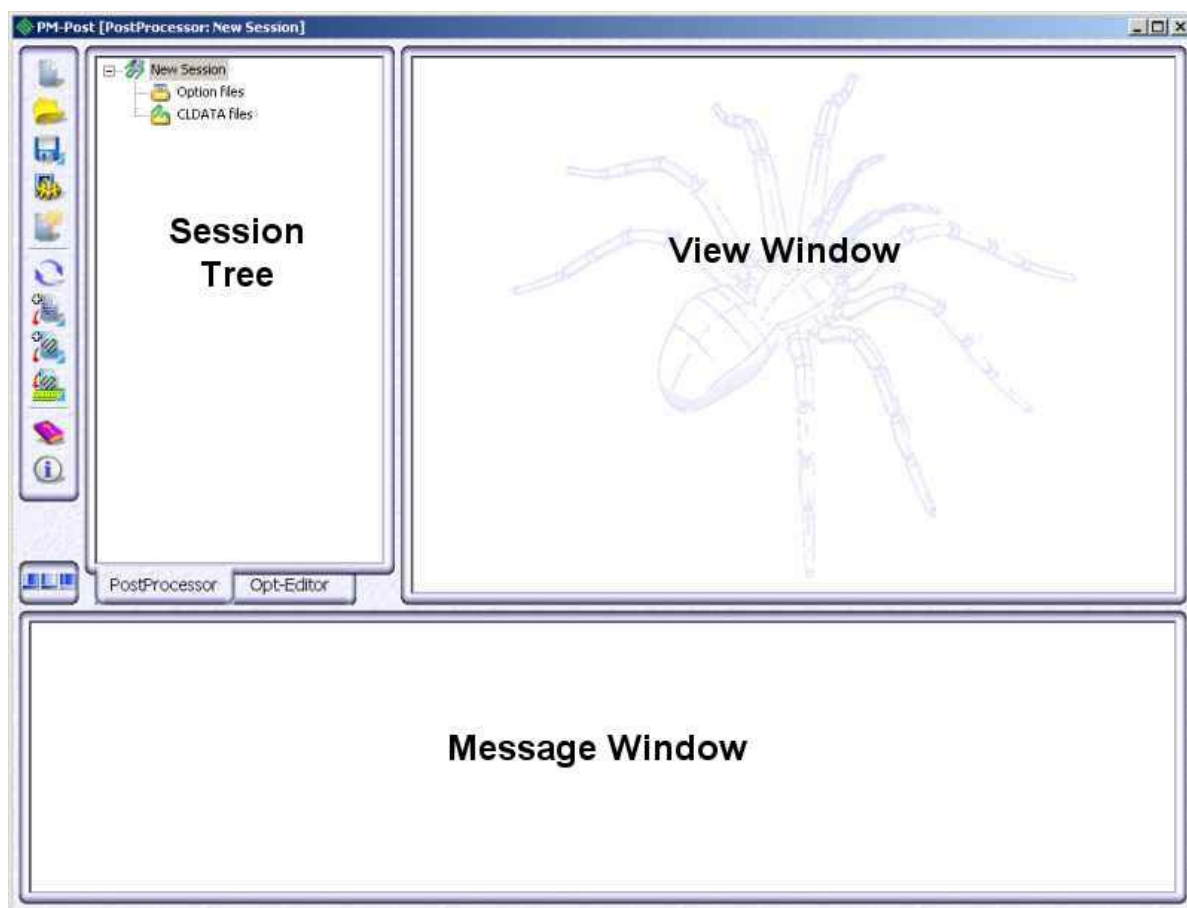
Начало



Дважды щелкните по иконке PM-Post , чтобы запустить программу или выберите следующие опции из меню Windows Пуск:

Пуск-Программы-Delcam-PMPost-PMPost(номер версии)-PM-Post

Вы увидите, что появиться окно приложения:

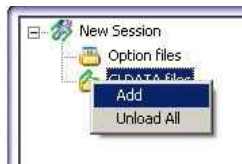


Окно приложения состоит из 4 основных областей:-

- **Главное меню:** расположено сверху вниз с левой части окна приложения.
- **Дерево сессии:** Обеспечивает доступ к редактору опционных файлов и постпроцессору
- **Окно просмотра:** Отображает результаты вашей работы
- **Окно сообщений:** Выдает записи о том, что вы сделали.

Загрузите опционный файл fanuc, который находится в папке “Drive:\TSPM- 2004\PM-Post-Basic-Workshop\Fanuc.pmopt”, и так называемый “cut” файл из папки “Drive:\TSPM-2004\PM-Post-Basic- Workshop\Cutfiles\Slot-A-Fin.cut”.

Чтобы загрузить эти файлы, щелкните правой кнопкой мыши по соответствующим разделам в дереве сессии.



Или выберите их, используя меню импортирования файлов слева в главном меню.



Теперь вы можете увидеть, что эти файлы загрузились в разделы дерева сессии:



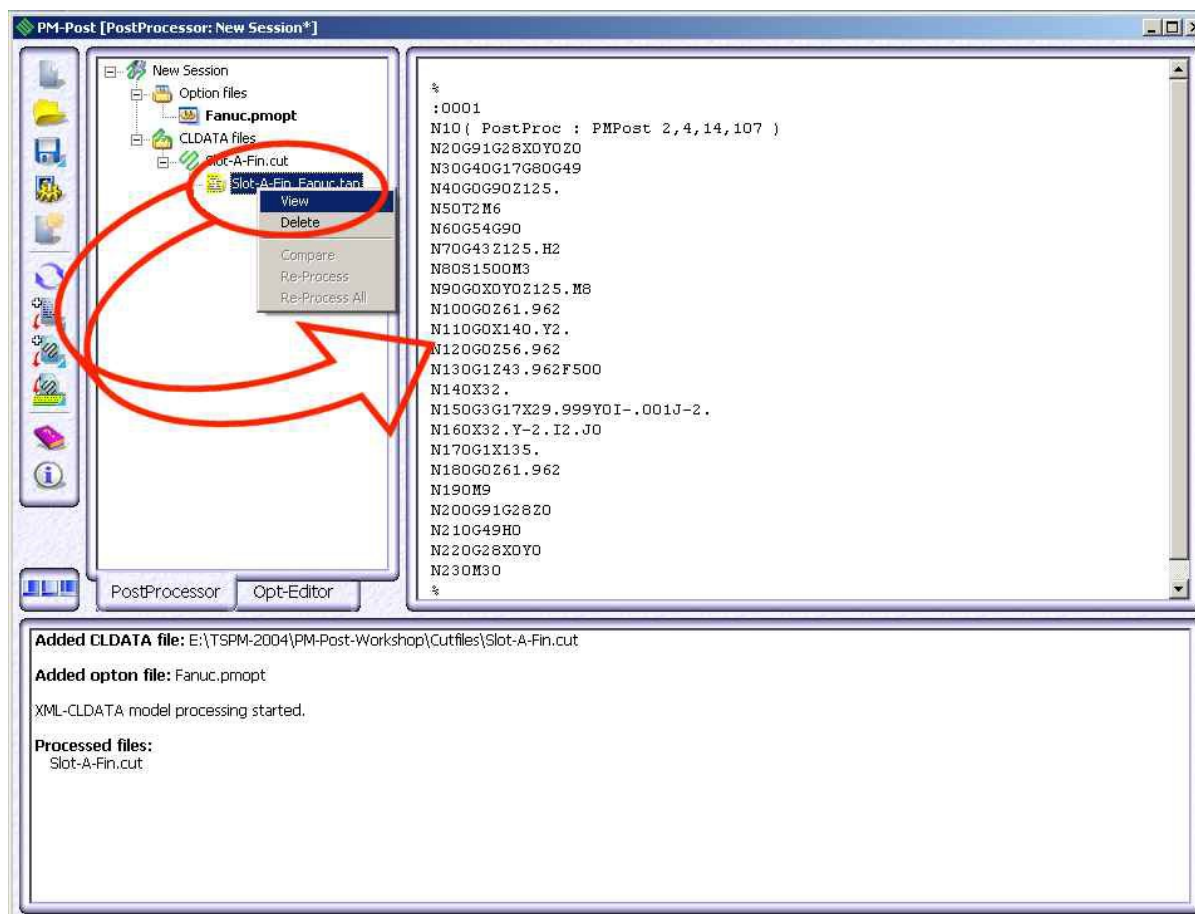
PM-Post позволяет загружать одновременно несколько опционных и cut- файлов. Щелчок правой кнопкой мыши по объекту в дереве открывает контекстное меню, в котором вы можете выбрать действия, которые возможно выполнить над этим объектом.



Вы можете активировать различные опционные файлы или процессировать cut-файл.

Щелкните правой кнопкой мыши по cut-файлу "Slot-A-Fin.cut" и процессируйте его с помощью опционного файла Fanuc. Подождите некоторое время, пока таре-файл создается. Далее он ("Slot-A-Fin_Fanuc.tar") появится в дереве сессии. Содержимое таре файла **не** отображено в **окне просмотра** по умолчанию.

Вы должны сообщить PM-Post, что хотите увидеть обработанный файл. Щелкните правой кнопкой мыши по таре файлу и выберите опцию "view" из контекстного меню, которое появится:



Это наша начальная точка, от нее мы будем отталкиваться и стремиться получить NC код, приведенный на странице 2 во второй колонке таблицы. Вы успешно постпроцессировали файл, используя стандартный файл опций fanuc. Вы можете найти и другие опционные файлы в следующих папках:

Drive:\dcam\product\PMPost2414\file\Generic

Drive:\dcam\product\PMPost2414\file\MachineSpecific

Примечание: в последних версиях RMPost опционные файлы находятся в папке общих документов.

Нажатие кнопки Настройки открывает диалоговое окно, в котором вы можете задать шаблон имени tape – файла и место на диске, куда RM- Post выведет его.

Имеются следующие опции:

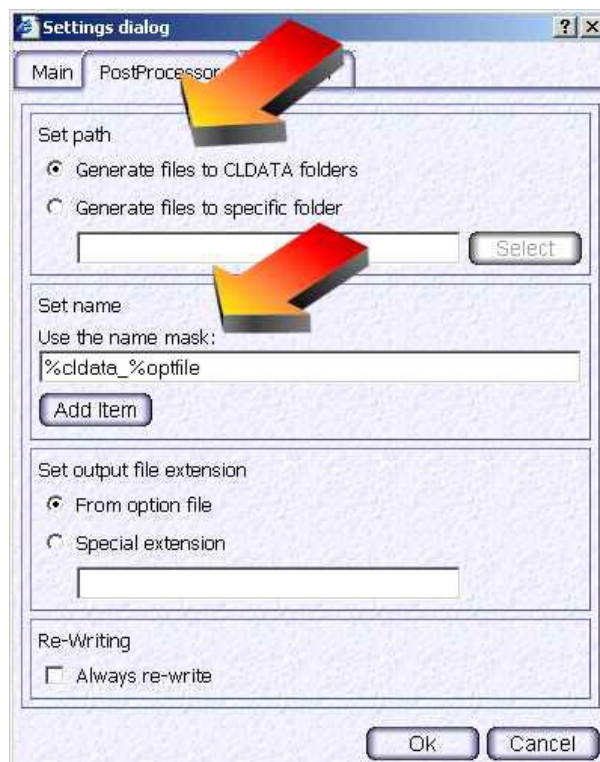
%cldata – данная строка будет заменена соответствующим именем файла CLDATA;

%optfile – то же только для имени опционного файла;

%counter – с приращением целочисленного счетчика;

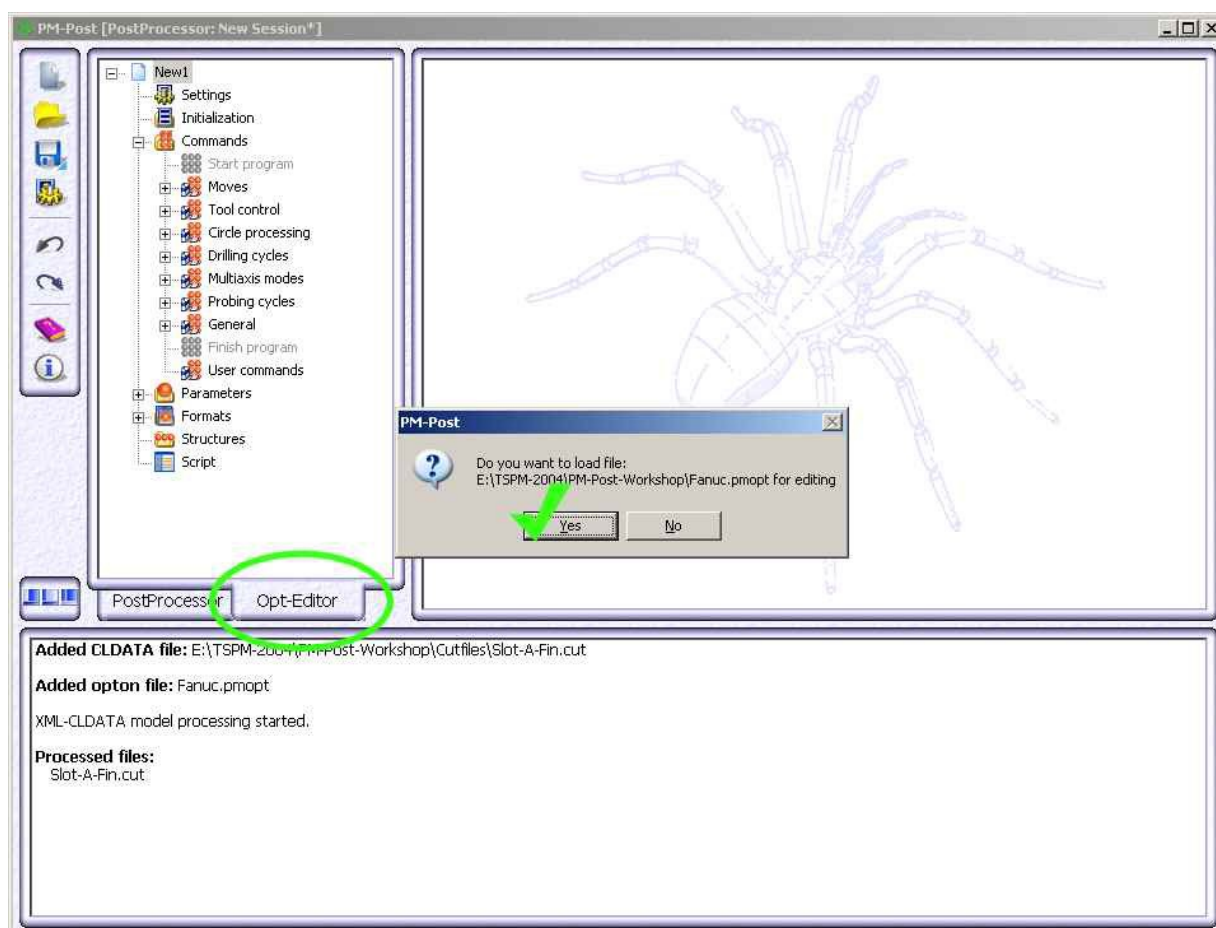
%date – текущей датой в формате день_месяц_год;

Смотрите также on-line помощь, чтобы получить дополнительную информацию.

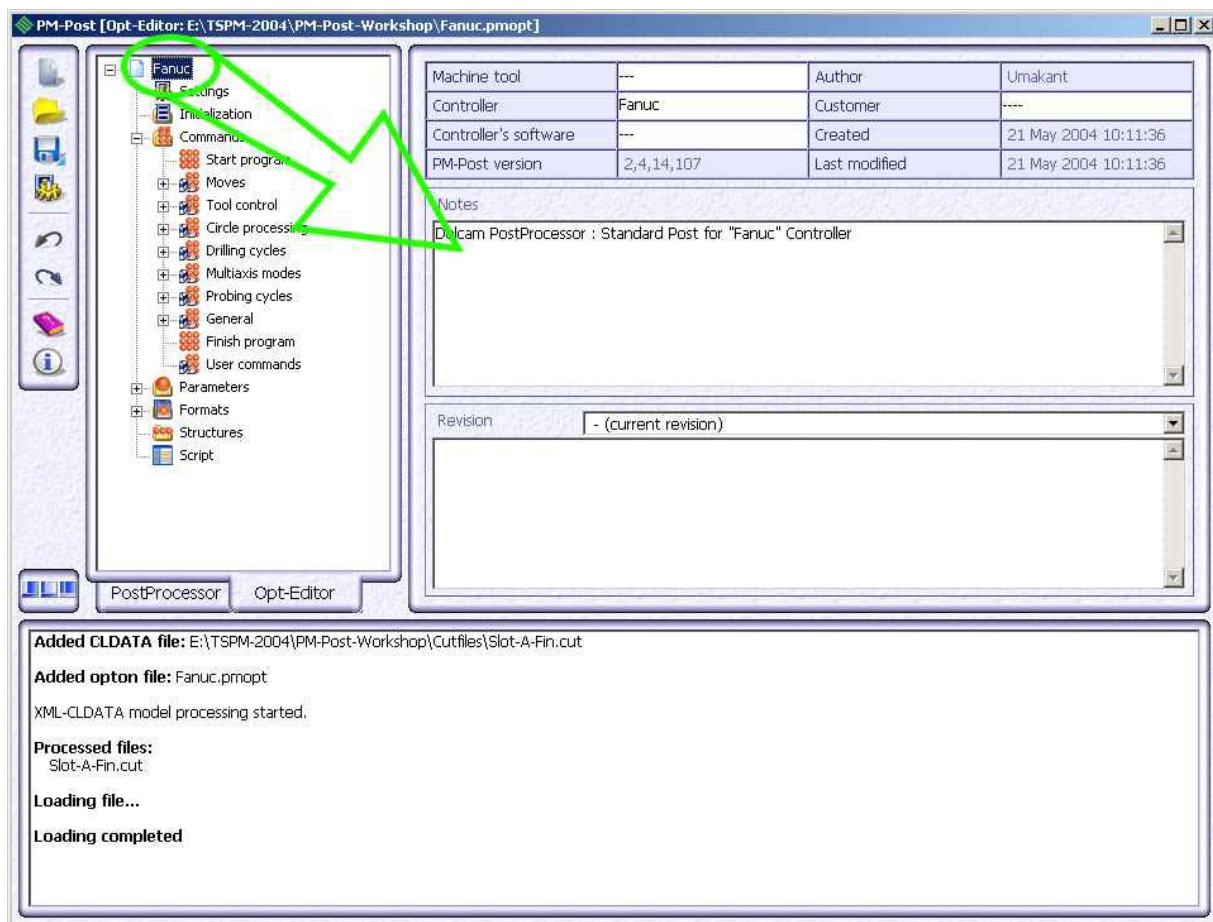


Редактирование опционного файла

Щелкните по закладке “Opt-Editor” окна дерева сессии. Вы будете редактировать опционный файл, поэтому нажмите “yes”, когда появится сообщение с запросом желаете ли вы загрузить Fanuc.prmopt для редактирования. До настоящего момента он был открыт для постпроцессирования.



Оptionный файл открыт для редактирования:



Окно вида теперь содержит некоторую основную информацию об опционном файле, который вы открыли для редактирования, например; тип стойки ЧПУ, дата последнего изменения, автор создания исходного файла и т.д. Вы можете получить доступ к этой информации в любое время, если щелкните левой кнопкой мыши по имени опционного файла (в нашем случае "Fanuc"), которое расположено в верхней части дерева Редактора.

Дерево сессии опционного файла

Щелчок по каждому из разделов дерева сессии позволит настроить разные аспекты опционного файла, который затем открывается в окне просмотра с правой стороны.



Settings

Закладки доступные в этом диалоговом окне, позволят вам задать параметры опционного файла, которые устанавливаются до того как будет сделана обработка.

Примерами могут служить: пределы станка по осевым перемещениям, является ли опционный файл 3, 4 или 5 осевым, максимальные величины подач возможные на станке, отработка дуг контроллером.



Initialization

В этом разделе вы можете задать первоначальные элементы опционного файла, например, настроить формат вывода номера кадров, десятичный разделитель, единицы вывода и т.д.



Commands

Здесь вы задаете, как обрабатывается ввод Cldata (данные положения фрезы). В зависимости от сложности cut файла, здесь вы будете должны определить многие отдельные элементы. Например, как обрабатываются сверлильные ходы, выводить ли подачу в каждом линейном ходе, что происходит в точке смены инструмента и т.д.



Parameters

Параметры – это основные элементы постпроцессирования. Они являются компонентами, из которых составляются команды, и определяют, как данные cldata (cut-файла) обрабатываются на низшем уровне. Например, какие буквы должны предшествовать линейному перемещению по x, y или z или как должно определяться вращение шпинделя по часовой и против часовой стрелки.



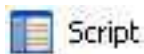
Formats

Каждый параметр в PM-Post имеет свой собственный формат. Здесь вы можете определить, как параметр (например, X linear move) будет выводиться в tape файл. Нужно ли выводить лидирующие нули? (005.xxx) Сколько десятичных знаков нужно выводить? и т.д.



Structures

Структуры позволяют вам задать собственные блоки информации. Вы можете добавить несколько различных параметров вместе в структуру. Далее структура может в любое время быть названа как одиночный параметр.



Предоставляет расширенные функциональные возможности pm-post, связанные с программированием на скриптовых языках. Это позволяет настраивать более сложные опционные файлы. Поддерживаемые скриптовые языки: VB script и Java script.

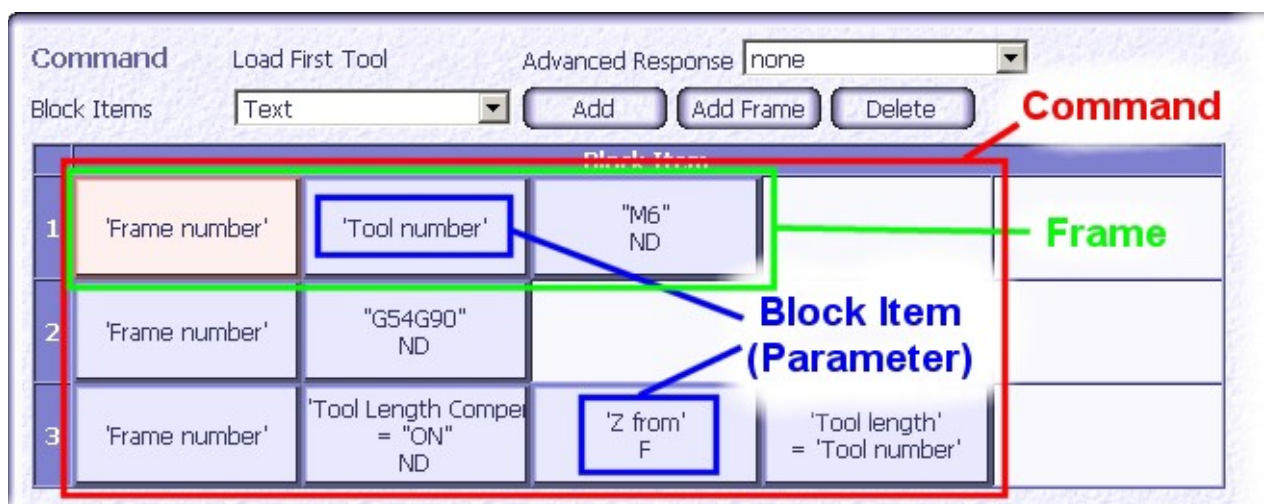
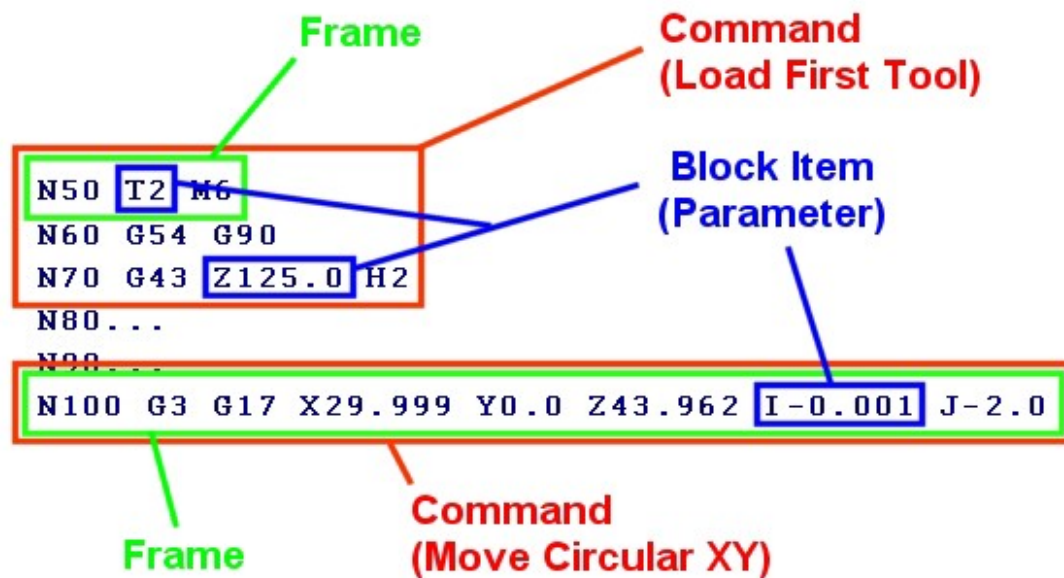
Блоки внутри данных УП / основы PM-Post

Какой-либо блок УП заставляет станок выполнять определенную операцию. Каждый блок выдает определенную **команду**. Например, смена инструмента, линейное перемещение, быстрый отвод и т.д. Эта команда может быть заменена одной строкой в файле УП (в случае простого движения станка) или несколькими строками (в случае смены инструмента).

PM-Post обращается к каждой строке внутри команду как отдельному **кадру**. Команда может быть составлена из одного или нескольких кадров. Каждый кадр состоит из отдельных элементов, например номера строки, значений координат, или определенного машинного кода. PM-Post обращается к этим элементам как к **параметрам** или **элементам блока** (в дальнейшем используются оба этих понятия, но подразумевается одно и то же их значение).

Пример части УП сопровождается рисунком, который облегчит понимание терминологии PM-Post:

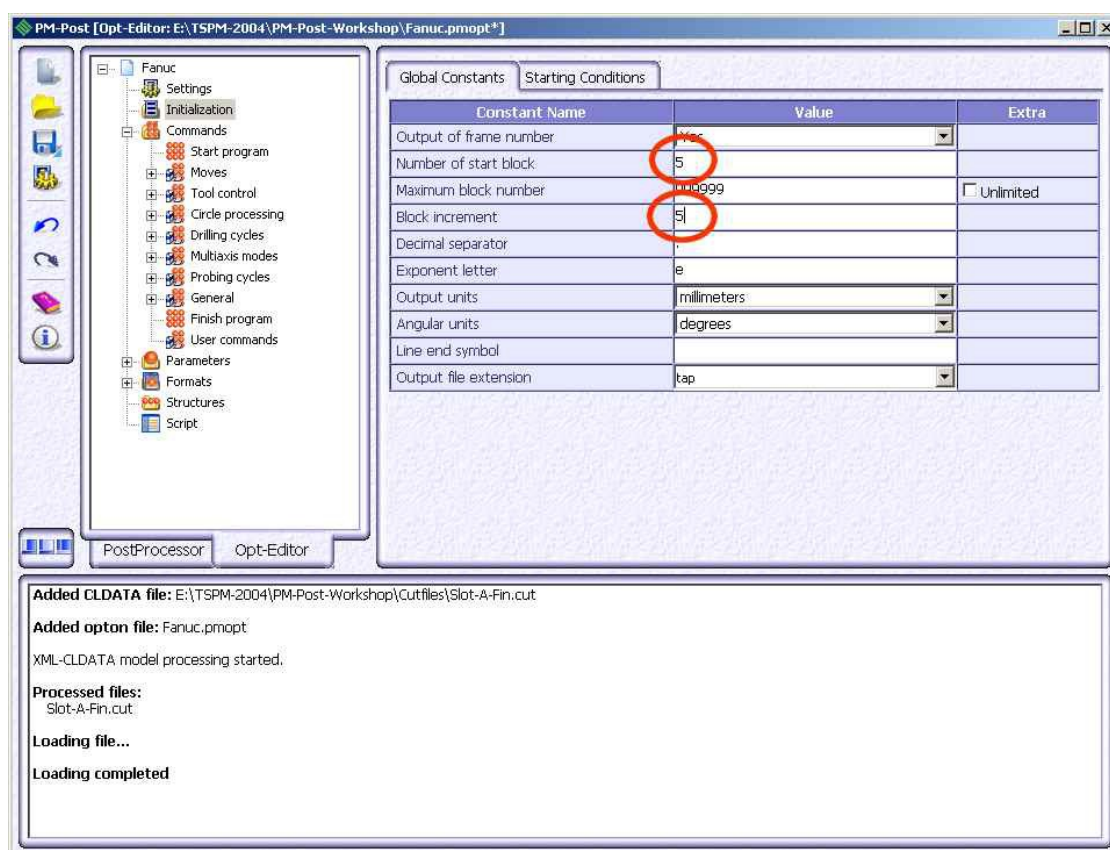
```
N50 T2 M6  
N60 G54  
G90  
N70 G43 Z125.0 H2  
N80...  
N90...  
N100 G3 G17 X29.999 Y0.0 Z43.962 I-0.001 J-2.0
```



Наш пример

Вернемся к рассмотрению нашего примера на странице 2, первое, что вы можете заметить – это различие в нумерации строк. Исходный файл выводит строки, начиная с “N10” с приращением 10. Мы же хотим начинать вывод строк с “N5” и нумеровать с приращением 5. Чтобы изменить это:

Щелкните по иконке Инициализация  Initialization в древе сессии:



Измените глобальные константы Номер первого блока и Шаг увеличения кадра на “5”, как показано выше на рисунке.

Чтобы увидеть сделанные изменения мы должны сохранить опционный файл.

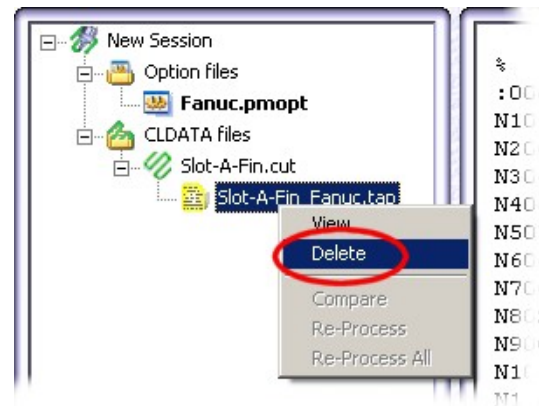
Щелкните по небольшому треугольнику в нижнем правом углу иконки сохранения. Появиться “невидимая” опция Сохранить как.....



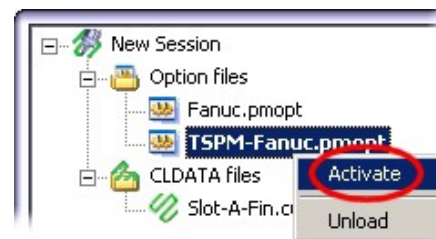
Сохраните опционный файл с новым именем, например “Test-Fanuc.prmopt”

Мы изменили опционный файл и сохранили его на диск. Если вы хотите увидеть результаты, которые сделает PM-Post, то вы должны перезагрузить новый опционный файл в модуле Постпроцессора.

Вернитесь на закладку Постпроцессор и в дереве сессии удалите ранее созданный tape файл:-



.....и загрузите нашу измененную копию опционного файла и убедитесь что она активна:-

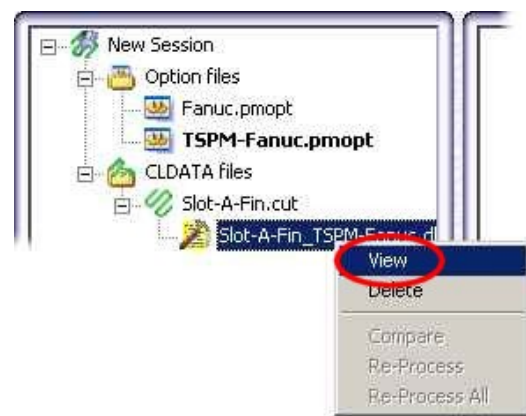


Теперь выберите другую опцию для постпроцессирования, щелкнув правой кнопкой мыши по cut – файлу и в открывшемся контекстном меню выберите опцию:

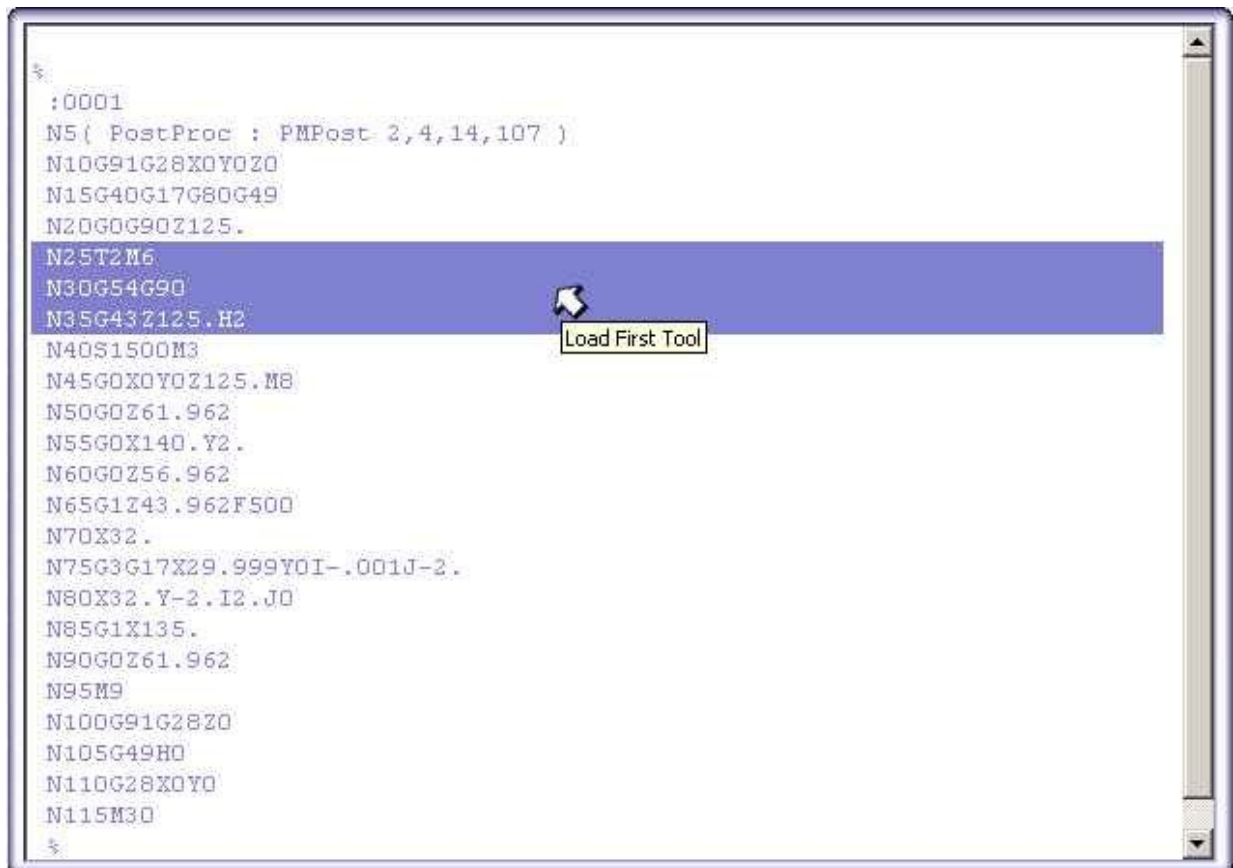
Обработать для отладки:



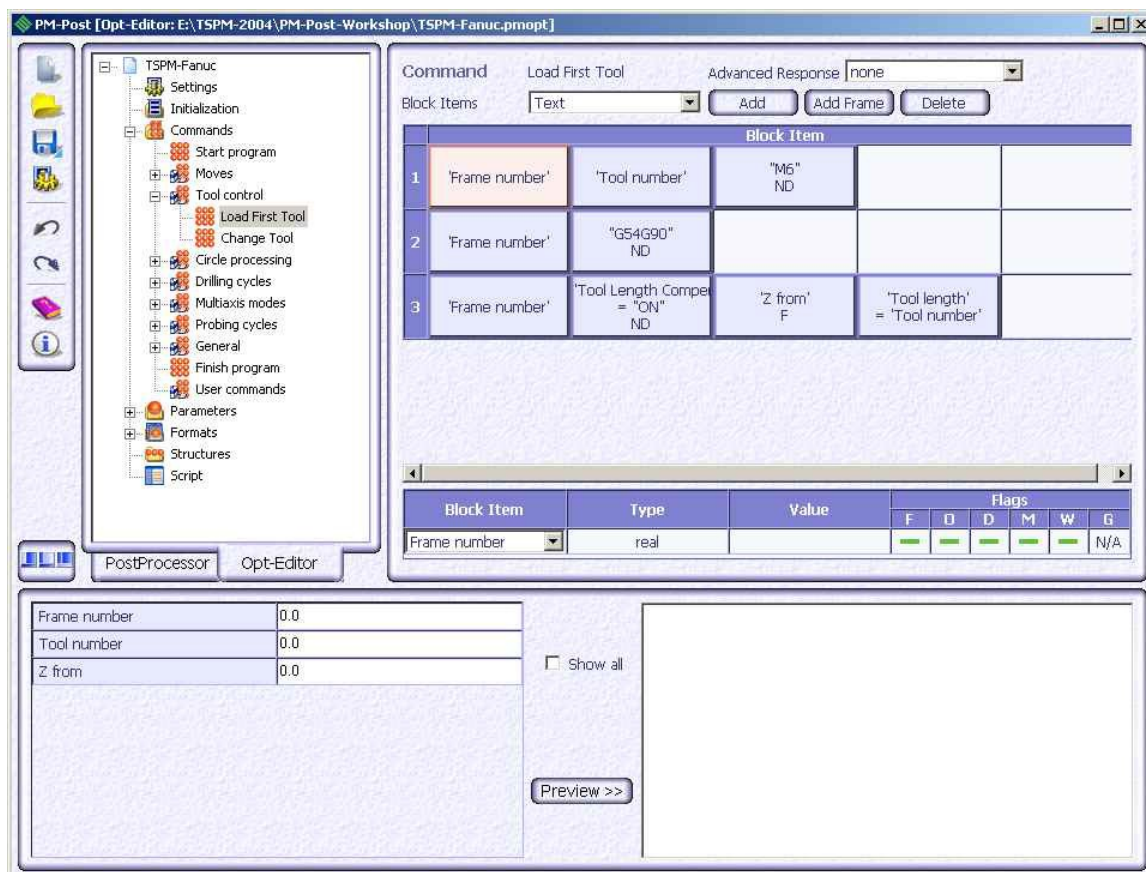
Помните, для того чтобы отобразить tape – файл в окне Просмотра нужно выбрать опцию “view”:



.....и вы увидите tape - файл в режиме "отладки". Перемещая курсор в окне просмотра, можно заметить, что теперь все содержимое выделяется (синей полосой) отдельными блоками (команды) информации. Выделенная область ниже – это блок "первой смены инструмента", который состоит из 3 строк, начиная с команды вызова инструмента "T2" и его смены "M6"



Дважды щелкните по этому блоку (по синей полосе) и кадры и параметры, которые составляют эту команду, будут отображены в окне Просмотра.



Теперь вы можете увидеть структуру команды "Первая смена инструмента". Она составлена из 3 строк. Как мы уже видели, на эти строки ссылаются как на **кадры**. Первая строка из этой команды, при обработке, содержит следующее "N25T2M6". **Элементы**, которые образуют первый кадр, являются номером кадра (N25), номер инструмента (T2) и строка (M6).

Дальнейшие изменения

Один из наших пользователей попросил, чтобы в tape – файл выводились записи времени и даты постпроцессирования cut - файла. Существует два способа, с помощью которых, мы можем сделать это. Легкий способ описывается первым, за ним немного сложнее, чтобы представить более мощные функциональные возможности, которые вы можете использовать для других целей.

Исходная выводимая информация:

%
:0001
N10(PostProc : PMPost 2,4,14,107)

Необходимо получить:

%
:0001
N5(Date:20.05.04) **Штамп даты**
N10(Time:13:41:49) **Штамп времени**
N15(PostProc : PMPost 2,4,14,107)

Добавление штампа даты – Первый метод

В разделе Редактор, разверните раздел “Команды” и щелкните по элементу “**Start program**”. Это откроет структуру команды в окне просмотра и теперь вы можете вносить изменения. Смотрите на рисунке ниже: -



Command Start program Advanced Response none

Block Items Text Add Add Frame Delete

	Block Item			
1	"%" ND			
2	'Frame number' NF	'Part number' ND		
3	'Frame number'	"(" ND	'Product Version' ND	")"
4	'Frame number'	"G91G28X0Y0Z0" ND		
5	'Frame number'	"G40G17G80G49" ND		
6	'Frame number'	"G0G90" ND	'Z from'	

Block Item	Type	Value	Flags					
			F	D	D	M	W	G
Frame number	real		X					

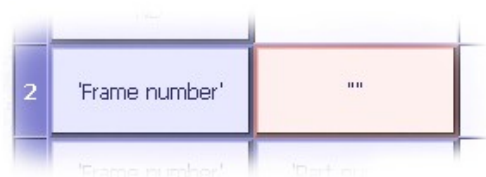
Щелкните по первой ячейке второй строки таблицы и нажмите кнопку **“Новый кадр”**. Будет вставлена новая строка, которая сдвинет все содержимое после нее вниз. Должно получиться, как показано на рисунке ниже. Щелкните по второй “ячейке” и нажмите кнопку **“Добавить”**.

Command Start program Advanced Response none

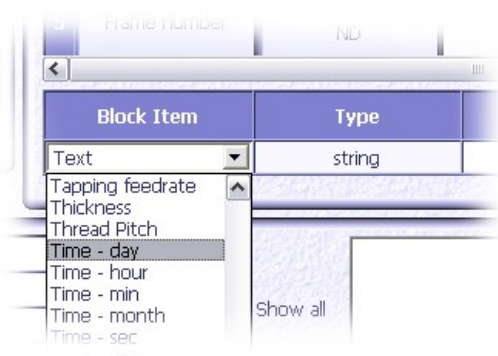
Block Items Text Add Add Frame Delete

	Block Item			
1	"%" ND			
2	'Frame number'			
3	'Frame number' NF	'Part number' ND		
4	'Frame number'	"(" ND	'Product Version' ND	")"
5	'Frame number'	"G91G28X0Y0Z0"		

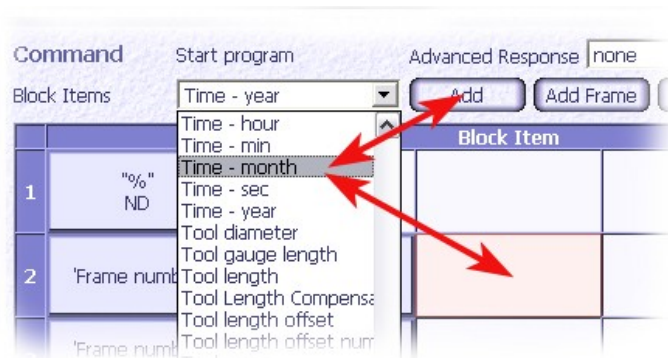
Это вставит пустую строку в ячейку.



Измените содержимое выбранной ячейки путем выбора какой-либо опции в выпадающем меню “Элементы”, которое расположено **внизу** окна просмотра. Мы изменим содержимое ячеек с символьной строки на штамп даты. Выберите элемент “**Time – day**”.



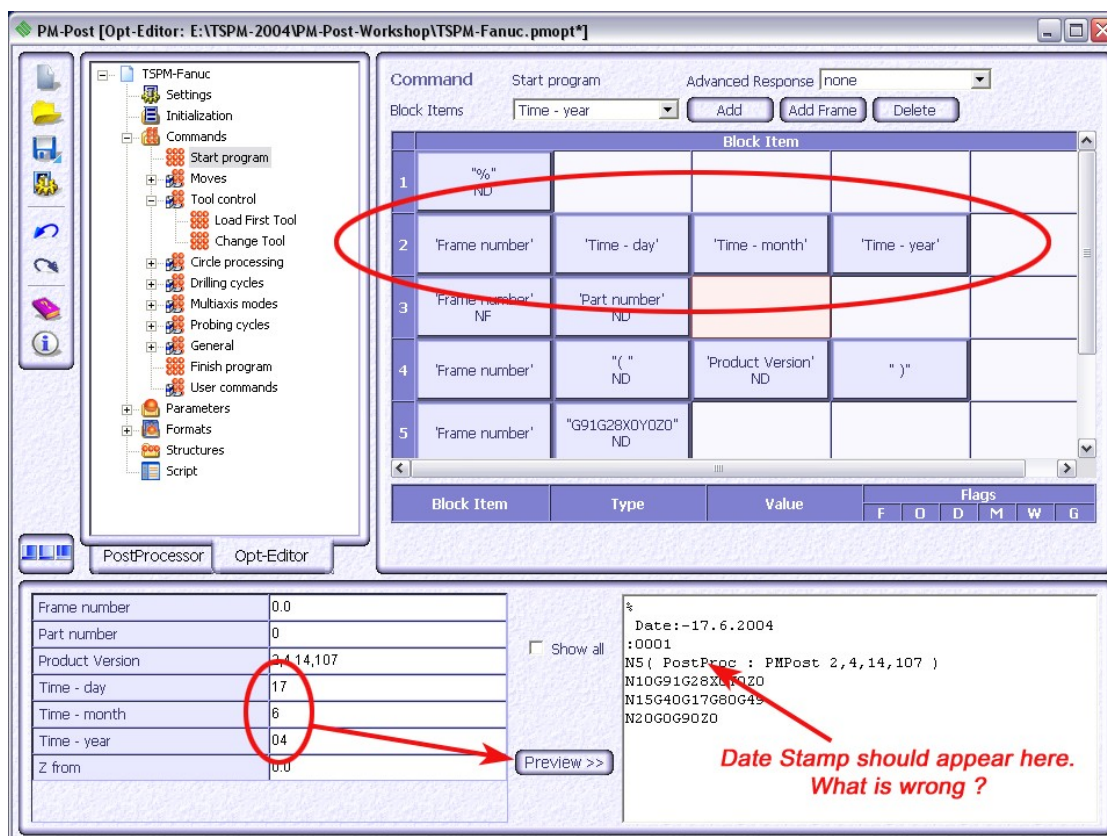
То же самое вы можете сделать путем выбора новой ячейки и добавлением нового блока с помощью выпадающего меню в **верхней** части окна просмотра. После выбора элемента нужно нажать кнопку “Добавить”.



Добавьте таким же образом элемент “Time – month”

Сейчас вы можете выбрать следующую ячейку и вставить элемент блока "Time - year ". На рисунке ниже показаны готовые ячейки.

Окно сообщений теперь содержит **функцию просмотр**. Она позволяет имитировать вывод кода текущего блока из команды, которую вы задали. В левом нижнем углу окна сообщений есть текстовые поля, значения которых вы можете изменять, чтобы проверить, что будет выведено в файл УП. Введите сегодняшнюю дату, как показано на рисунке ниже, и нажмите кнопку предварительного просмотра.



Штамп даты **не появляется** в окне просмотра! Давайте выясним, что мы сделали неправильно...

Флаги элемента: -

Flags					
F	O	D	M	W	G
✓	—	✗	✗	—	N/A

Каждый элемент (параметр) в пределах команды содержит свои собственные флаги. Они определяют, как элемент взаимодействует с другими блоками в одном и том же кадре (в одной строке). Например; вы можете принудительно выводить величину подачи внутри определенных команд, даже если она считается модальной. Будучи "модальным" значение может выводиться, если оно изменилось по сравнению с предыдущим. Флаг может использоваться для подавления

установленного формата, который назначается блоку.

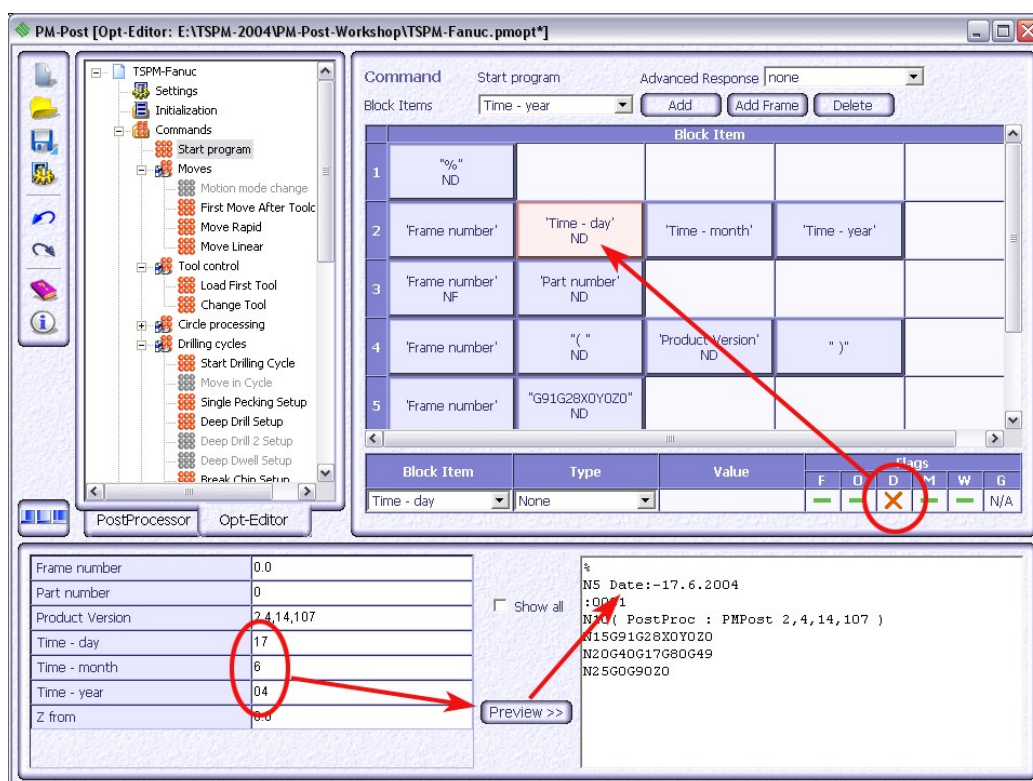
Назначение этих флагов описывается в таблице ниже:-

Имя флага	Значение	Элементы	Текстовые фрагменты
Принудительный	F (принудительный)	Элемент выводится независимо от условия модальности	Не применяется
	NF (не принудительный)	Элемент не выводится независимо от условия модальности	Не применяется
Выводимый	O (выводимый)	Элемент обозначается, как выводимый вне зависимости от того существует ли он в действительности. Если при следующем появлении элемент (модальный) не изменился, то он не выводится.	Не применяется
	NO (не выводимый)	Элемент обозначается как НЕ выводимый в зависимости от того является ли он модальным. Если при следующем появлении значение элемента (модального) не изменилось, то оно выводится.	Не применяется
Зависимый	D (зависимый)	Если элемент определяется как независимый (своим форматом), то этот флаг переопределяет этот атрибут и элемент ведет себя как зависимый	Не применяется
	ND (не зависимый)	Кадр (строка) выводится только, если в ней выводится, по меньшей мере, один независимый элемент. Этот флаг разрешает изменение атрибута независимости локально.	Кадр (строка) выводится только, если в ней выводится, по меньшей мере, один независимый элемент. Этот флаг позволяет изменение атрибута независимости локально.
Модальный	M (модальный)	Локально устанавливает модальность элементов. Если значение элемента не изменилось (в CL data), то он не выводится.	Не применяется

	NM (не модальный)	Если формат параметра определяет его как модальный, то этот флаг подавит это состояние. Таким образом, если значение элемента не изменяется, то он будет, по-прежнему, выводиться.	Не применяется
Wide frame	W	Имеет значение только для элемента Номера кадра. Связывает два кадра блока, если Номер кадра устанавливается для второго кадра. Два кадра выводятся за один раз согласно их независимым элементам.	Не применяется
Глобальный	G	Имеет значение только для элементов X, Y, Z, Arc start X, Arc start Y, Arc start Z, Arc center X, Arc center Y, Arc center Z. Если этот флаг установлен, то координаты будут выводиться в системе сохраненной траектории.	Не применяется

Проблема нашего примера состоит в том, при постпроцессировании cut – файла, в данных о положении инструмента (CL data) нет ничего, что представляло бы информацию о дате/времени. Мы должны создать один параметр в кадре как независимый от CL Data. Согласно предыдущей таблице, кадр (строка) выводится, если выводится хотя бы один независимый элемент.

Чтобы это сделать щелкните в ячейке, которая содержит элемент блока “Time – day”. Теперь щелкните по зеленой полоске, расположенной под флагом “D”. Первый щелчок изменит зеленый цвет полоски на голубой. Повторный щелчок изменит ее на красное перекрестие, которое означает что элемент **не зависимый** – (ND).



Теперь, используя функцию предварительного просмотра, мы можем увидеть, что дата будет выводиться в тае файл **практически**, как и требуется: **N5 Date:- 17.6.2004.**

Но в действительности нам нужен следующий формат вывода:

N5(Date:17.6.04) ← Date Stamp
N10(Time:13:41:49) ← Time Stamp

Задание 1:

- Внесите дополнительные изменения к тому, что уже сделано до этого момента, чтобы выводить круглые скобки "(" и ")" вокруг даты.
- Добавьте еще один кадр, чтобы убедиться, что штамп времени также выведется и в окончательный tape - файл.

Если у вас есть сомнения или вы не знаете, как это сделать, смотрите ответ в приложении А в конце этого документа.

Форматы

Вы заметили, что при вводе значения "04" в поле "Time – year" для предварительного просмотра, мы получаем вывод года полностью, т.е. "2004"?

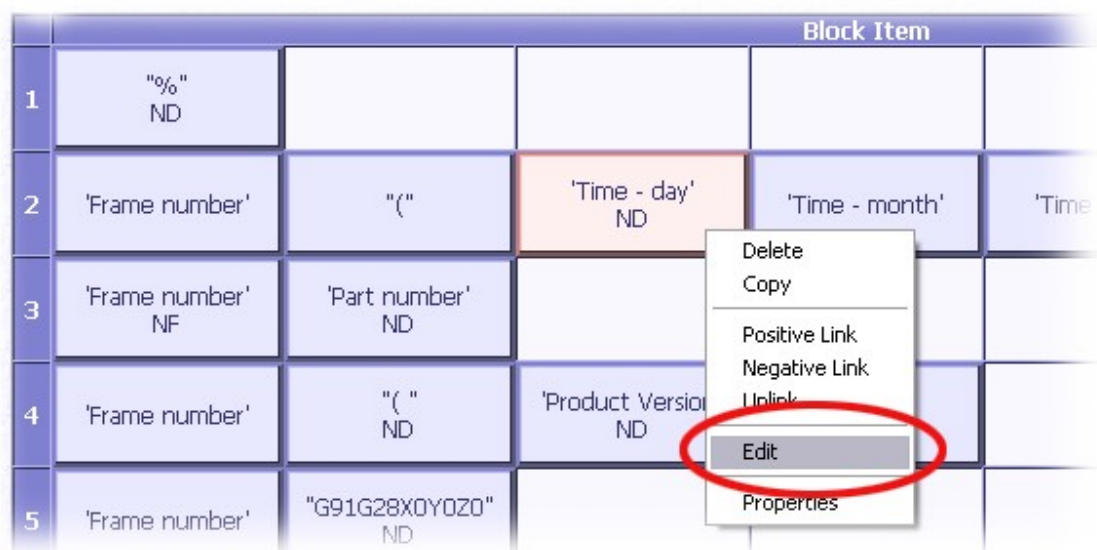
Frame number	0.0
Part number	0
Product Version	2,4,14,107
Time - day	17
Time - month	6
Time - year	04
Z from	0.0

☐ Show all

Preview >>

```
%  
N5( Date:-17-6-2004)  
:0001  
N10( PostProc : PMPost 2,4,14,107  
N15G91G28X0Y0Z0  
N20G40G17G80G49  
N25G0G90Z0
```

Это произошло потому что, элемент блока "Time – year" был задан своим собственным форматом. Выберите элемент блока "Time – day" в окне просмотра и щелкните по нему правой кнопкой мыши, откроется контекстное меню. Выберите опцию "Редактировать": -



Это откроет форму “Правка параметра”. Нажмите “Принять и перейти к форматам”:

Edit Parameter

Name: Time - day

Type	integer	Access	read-write
Format	Comment	Prefix	Date:-
Preview	Date:-1		

Contains current day 1-31.

Buttons: **OK & Go to Format** (highlighted), OK, Cancel.

Найдите “Time – year” в списке элементов:

Format		Comment	
Output sign	never	Output to tape	always
Output depend on others	yes	Incrementality	absolute
Parameters depend on unit system		mm	
Width mode	not used	Integer part zero	0.XXX
Field width	9	Decimal part zero	XXX
Leading zeros	no	Decimal point	yes
Trailing zeros	no	Decimal places	3
Zero mode	special zero string	Exponent	no output
Zero string	1	Scale factor	1

Parameters

Scroll down the parameter list

Parameter name	Type	Prefix	Access
Comment	string		read-write
NC program name	string	NC File:	read only
Optfile Machine Tool	string	; Option :	read only
Part number	integer	:000	read-write

Preview Assignment

Теперь измените значение **префикса** для элемента “Time – year”. Измените существующее значение с “.200” на “.0”, как показано ниже:-

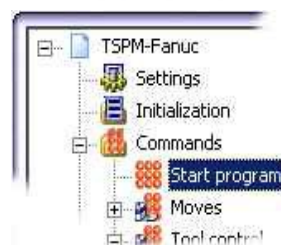
Parameters

Time - hour	integer	Time:-	read-write
Time - min	integer	:	read-write
Time - month	integer	,	read-write
Time - sec	integer		read-write
Time - year	integer	.200	read-write

Preview Assignment

integer .0

С помощью функции Просмотр проверьте команду “Start Program”, чтобы увидеть, как формат штампа года изменен.



Теперь формат года больше не содержит 4 цифры “2004”, а только две; “04”.

Frame number	0.0
Part number	0
Product Version	2,4,14,107
Time - day	17
Time - month	6
Time - year	4
Z from	0.0

☐ Show all

```

%
N5 ( Date:-17 6.04)
:0001
N10 ( PostProc : PMPost 2,4,14
N15G91G28X0Y0Z0
N20G40G17G80G49
N25G0G90Z0

```

Добавление штампа даты – второй способ

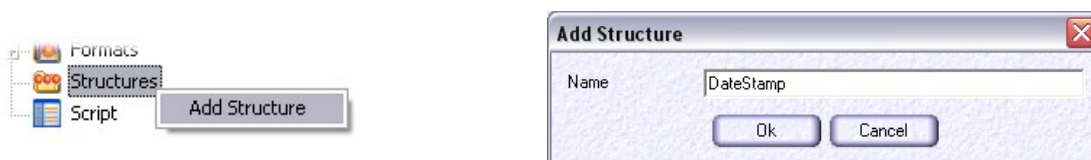
Удалите существующий штамп даты и времени из примера, который мы создали до настоящего времени. Чтобы сделать это, вы можете щелкнуть по первому элементу в кадре – ‘Frame Number’, и далее <shift> + щелчок по последнему объекту в кадре для выделения всей строки. Далее щелкните правой кнопкой мыши, чтобы удалить выбранное:

	ND					
2	'Frame number'	"("	'Time - day' ND	'Time - month'	'Time - year'	"")"
3	'Frame number'	"("	'Time - hour' ND	'Time - min'	'Time - sec'	

Delete
Copy
Paste

Введение в Структуры

Щелкните правой кнопкой мыши по разделу “Структуры” в дереве сессии, добавьте новую структуру и назовите ее “DateStamp”:-



Должно получиться как на рисунке ниже:

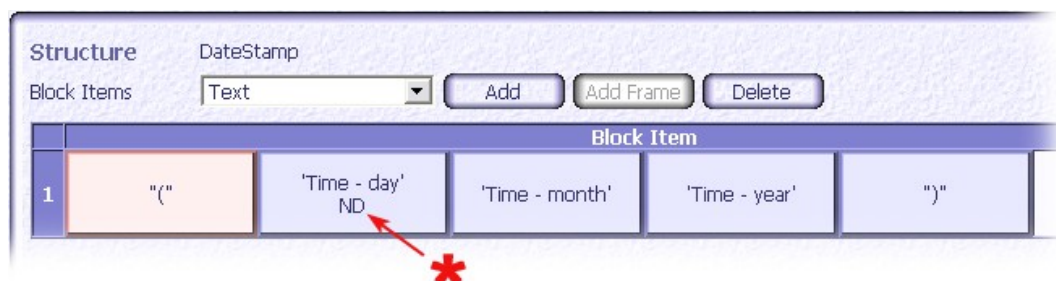
Structure: DateStamp

Block Items: Text

Block Item	
1	

Вы задаете элементы блока, точно также как и в предыдущем примере. На этом этапе вы должны четко знать, как это делать.

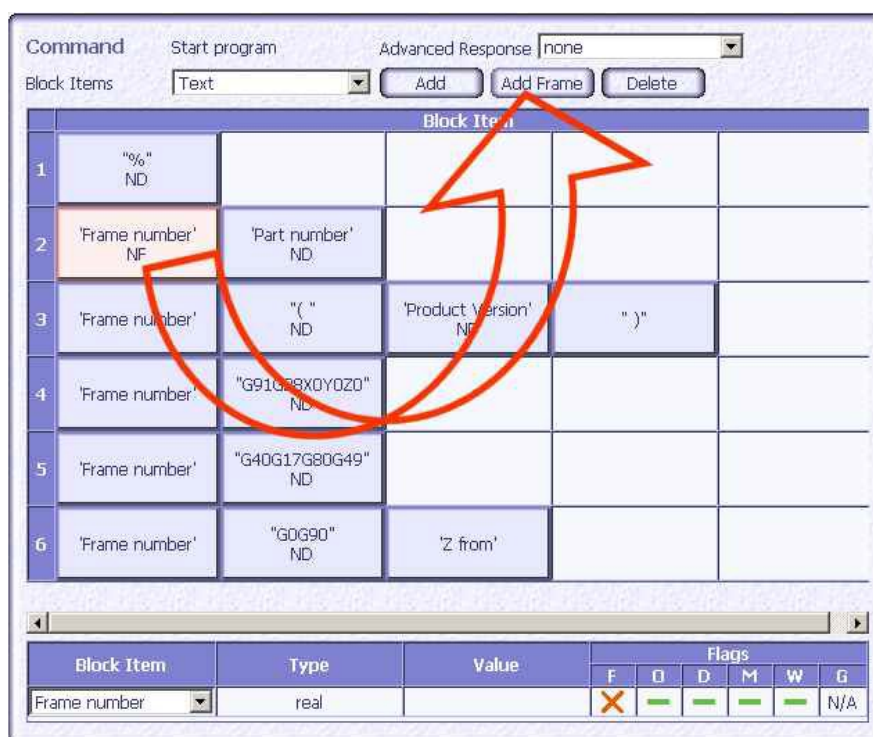
Структура позволяет создать только единичный кадр (одна строка). Вы не можете создать несколько кадров из одной структуры, так как это могла бы далее означать новую “команду”. Создайте блок как показано на рисунке ниже. Не забудьте настроить этот флаг на одном из элементов блока, чтобы код всегда выводился в tape файл:



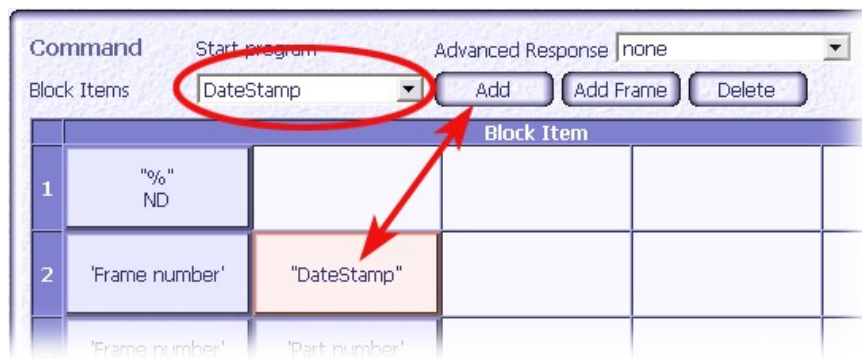
Сейчас вернемся к команде “Start Program” в дереве сессии.



Создайте новый кадр таким же образом, как и в предыдущем примере:



Теперь вы можете вставить структуру “DateStamp” как элемент блока:



Создание нового Формата

Мы изменили вывод строки года в нашем опционном файле путем настройки формата “Comment”. Этот формат включает другие элементы блока в дополнении ко времени и дате. При прокручивании списка параметров вы могли заметить другие элементы блока, например NC Program Name, Part Number, Product Version.

Было внесено только небольшое изменение в префикс одного элемента блока. В некоторых случаях возможно потребуются более кардинальные изменения, например такие как настройка количества десятичных знаков или ширины поля (количество пользователей). Изменение этих пунктов также изменит другие элементы блока, которым **назначен** этот **формат**; что может быть нежелательно...

Чтобы преодолеть это, нам нужно создать наш собственный формат, чтобы задать точно, как должен выводиться штамп для даты/времени.



Измените ваш новый формат DateTime, как показано ниже. Введите значения из этой таблицы:

Режим вывода для ширины =
максимум
Ширина поля = 2
Лидирующие нули = да

Десятичная точка = нет
Число десятичных знаков = 0

Вы можете использовать функцию “просмотр”, чтобы увидеть, как будут выводиться символы в tape файл, например. “4” будет выведена как “04”. Нажмите кнопку “Назначение”, чтобы продолжить дальше...

Format: DateTime

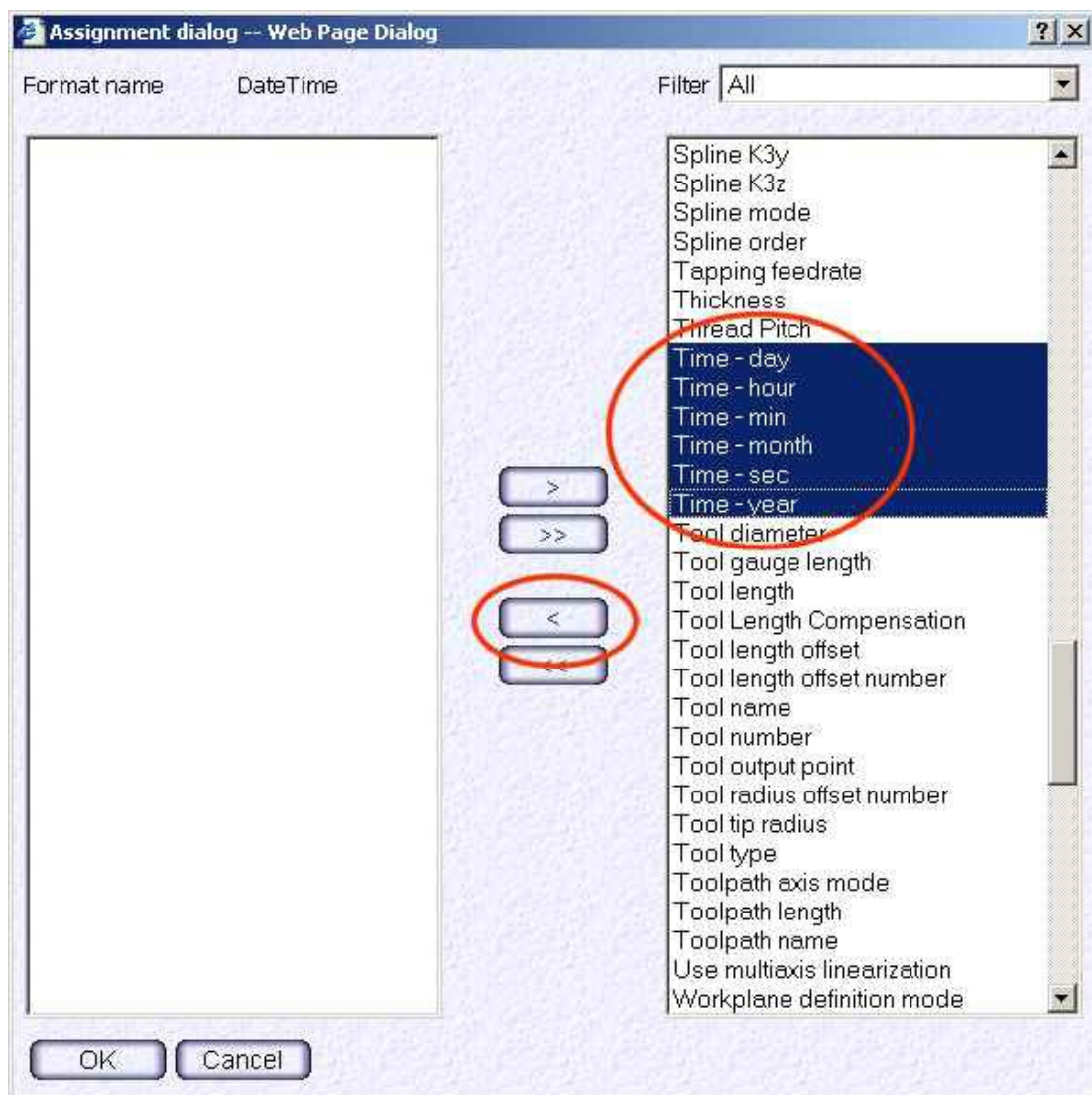
Output sign	never	Output to tape	always
Output depend on others	yes	Incrementality	absolute
Parameters depend on unit system		mm	
Width mode	maximum	Integer part zero	.xxx
Field width	2	Decimal part zero	xxx
Leading zeros	yes	Decimal point	no
Trailing zeros	no	Decimal places	0
Zero mode	Default	Exponent	no output
Zero string	00	Scale factor	1

Parameters

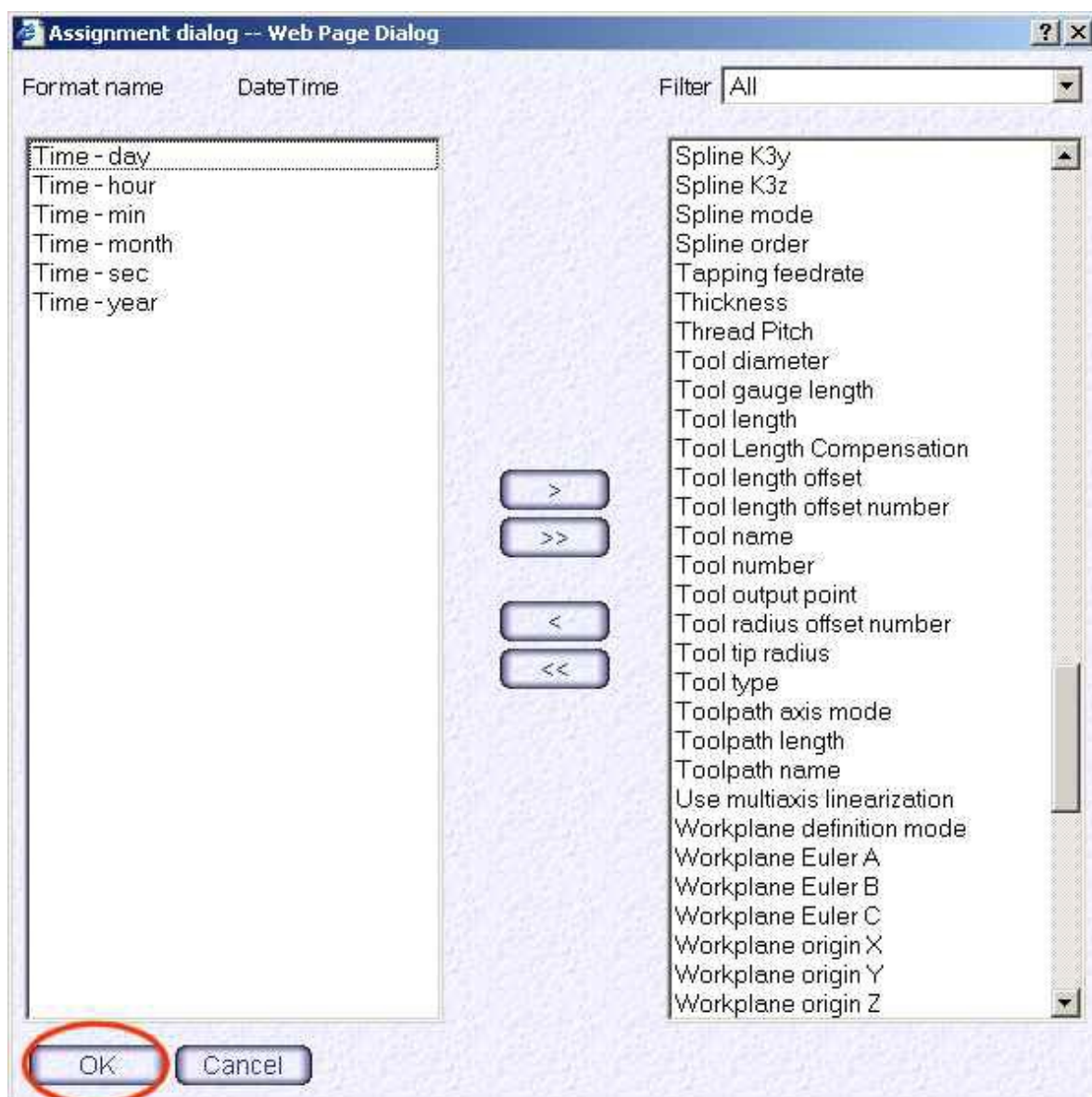
Parameter name	Type	Prefix	Access
----------------	------	--------	--------

Preview 4 → 04 Assignment

Это откроет новую форму, она позволяет указать элементы блока, которые будут наследовать установленный нами формат:



Назначьте новый формат элемента блока Time и закройте форму, щелкнув по кнопке "OK".



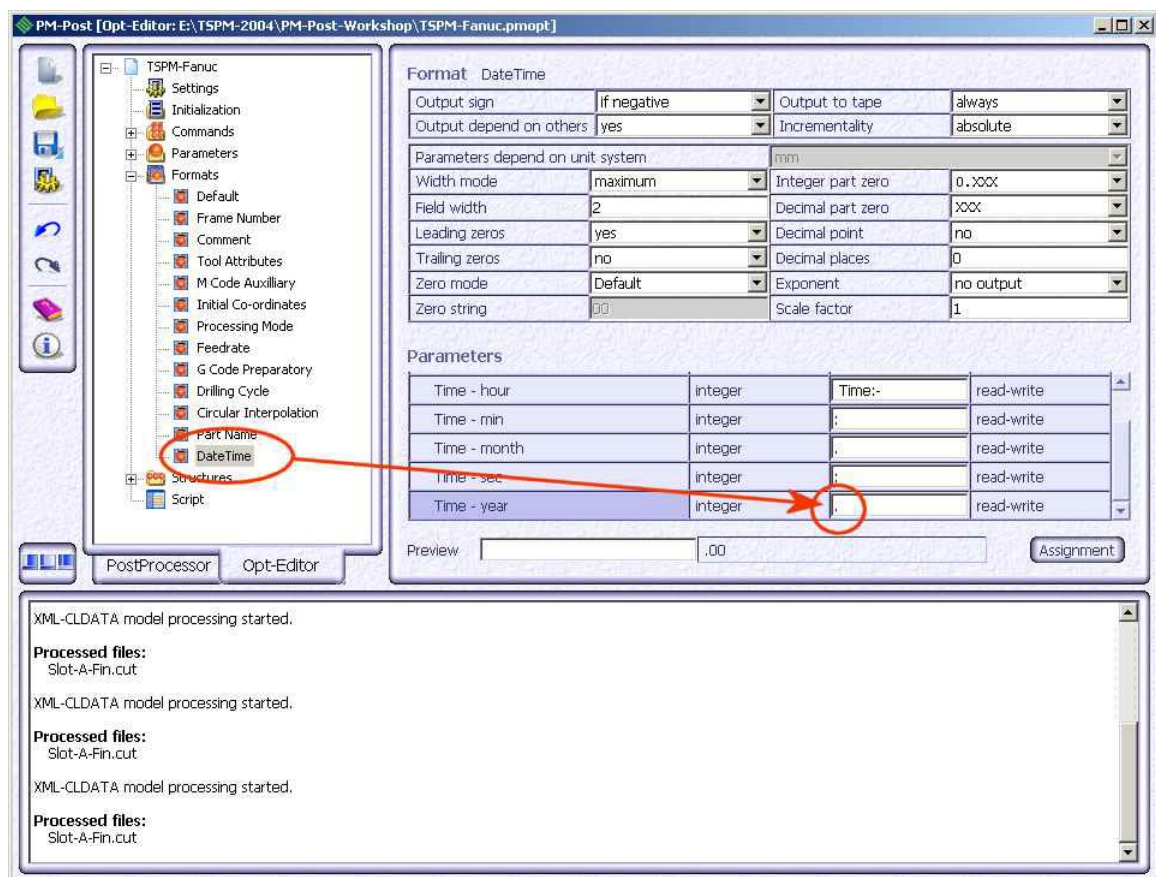
Теперь необходимо настроить правильный **префикс** для элемента блока “Time

– year”. Мы делали это ранее на одной из страниц выше, однако теперь элементы блока описываются новым форматом.

Щелкните по новому формату

– “DateTime” в ветке форматов дерева. Убедитесь, что параметр “Time – year”

содержит только “.” (десятичная точка) в качестве префикса.



Задание 2:

Как вы проверите вывод данного блока, чтобы обеспечить правильность вывода даты?

Если вы не уверены или не знаете, как закончить эти задания, обратитесь к приложению 'A' в конце этого документа.

Задание 3:

Вы создали штамп даты. Создайте штамп времени, формат которого показан на фрагменте ниже:-

Требуемый вывод:

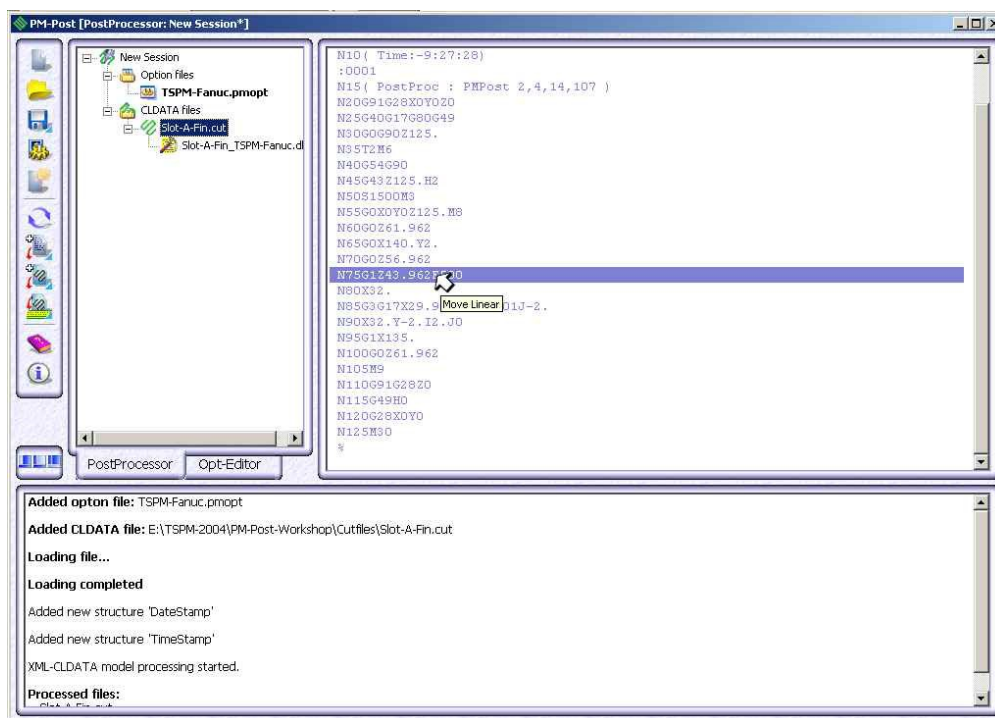
%
:0001
N5(Date:17.06.04) ← Date Stamp
N10(Time:13:41:49) ← Time Stamp
N15(PostProc : PMPost 2,4,14,107)

Измените опционный файл так, чтобы дата и время выводились в УП, как показано на фрагменте выше.

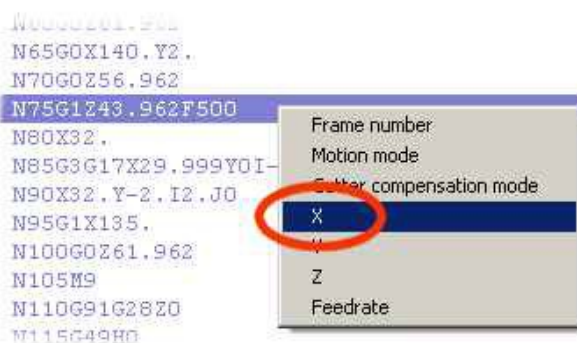
После того как задания будут сделаны, сохраните опционный файл.....



....и далее **обработайте повторно** cut-файл в **режиме отладки**.

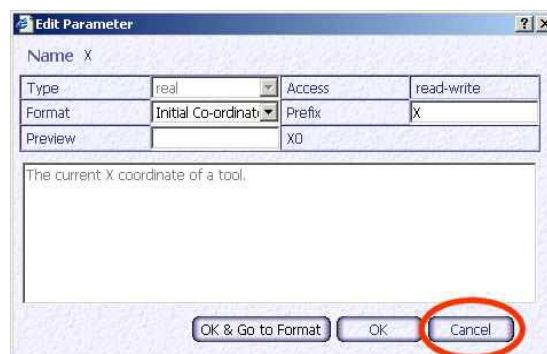


Теперь перемещайтесь по вновь обработанному файлу и найдите сток с линейным перемещением (G1). Правый щелчок открывает контекстное меню, показанное ниже. Выберите одну из координат X, Y, or Z.



Отмените форму правки параметра, которая сейчас открыта...

Это откроет форматирование параметров в группе “Initial Co- ordinate” group. Нам нужна эта страница открытой для дальнейших изменений...



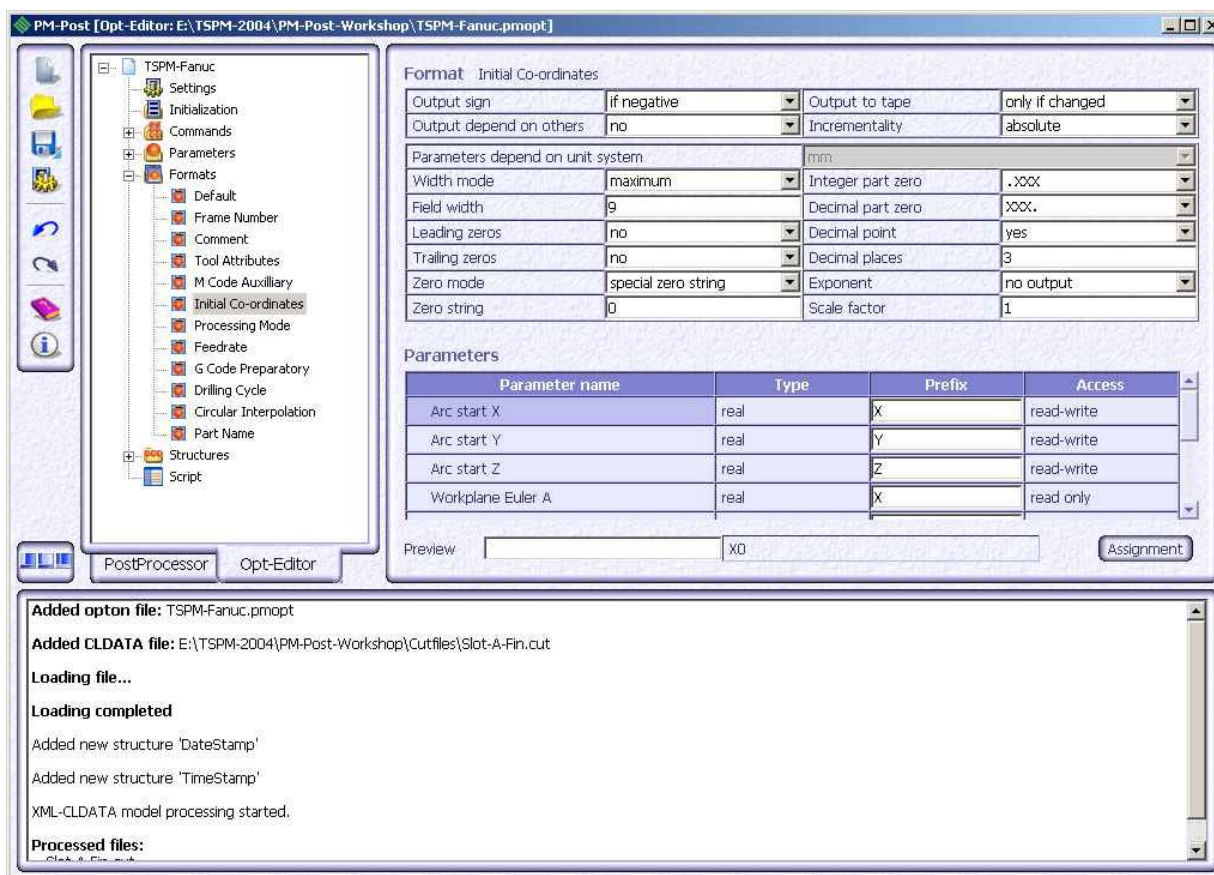
Дальнейшие изменения...

Ниже можно увидеть фрагмент изменений, который предстоит сделать, чтобы готовая УП, соответствовала требованиям на странице 2.

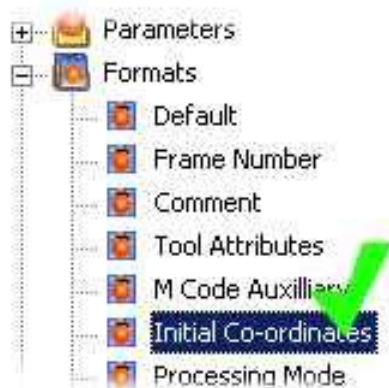
Исходный формат УП	Требуемый формат УП
N60G54G90	N40G54G90
N70G43Z125.H	N45G43Z125.0H
2 N80S1500M3	2 N50S1500M3
...	...
N120G0Z56.96	N75G0X140.0Y2.0Z56.96
2	2
N130G1Z43.962F50	N80G1X140.0Y2.0Z43.962F500
0 N140X32.	N85X32.0Y2.0Z43.962
N150G3G17X29.999Y0I-.001J-2.	N90G3G17X29.999Y0Z43.962I-0.001J-2.0
N160X32.Y-2.12.J0	N95X32.0Y-2.0Z43.962I2.0J0
N170G1X135.	N100G1X135.0Y-2.0Z43.962

Мы добавили штамп времени и даты. По-прежнему необходимо сделать следующие изменения:

- Линейные перемещения не должны быть модальными, т.е. координаты X, Y и Z должны всегда выводиться независимо от любых изменений их значений.
- Координаты линейных перемещений должны выводиться минимум с одним десятичным знаком.
- Координаты центра дуги также должны выводиться минимум с одним десятичным знаком.
- Лидирующие нули должны включаться в любые значения, которые лежат в диапазоне от -1 до 1.



Теперь откройте страницу формата для исходных координат ("Initial Co-ordinates"), как показано на предшествующей картинке. Если оно не открыто, то вы можете открыть его щелчком мыши по данному разделу в ветке Форматы:



Измените формат начальных координат, как показано на рисунке ниже:

**Вывод на ленту =
всегда**

Это делает вывод параметров описываемых этим форматом не модальным. Т.е. если между значениями такого параметра нет изменения в последующих строках CL data, то они все также выводятся в файл УП.

**Ноль целой части =
0.XXX**

Если значение параметра находится в диапазоне от $-1 > 0 < +1$, то лидирующие нули выводятся (например, "0.768", а не ".768")

**Ноль десятичной
части = XXX.0**

Если значение параметра является целочисленным, то оно по прежнему будет записываться в файл УП, как десятичное (например, "2.0", а не "2").

Пожалуйста, обращайтесь к on-line документации, чтобы получить полное описание различных опций форматов, которые имеются.

Format: Initial Co-ordinates			
Output sign	if negative	Output to tape	always
Output depend on others	no	Incrementality	absolute
Parameters depend on unit system		mm	
Width mode	maximum	Integer part zero	0.XXX
Field width	9	Decimal part zero	XXX.0
Leading zeros	no	Decimal point	yes
Trailing zeros	no	Decimal places	3
Zero mode	special zero string	Exponent	no output
Zero string	0	Scale factor	1

Задание 4:

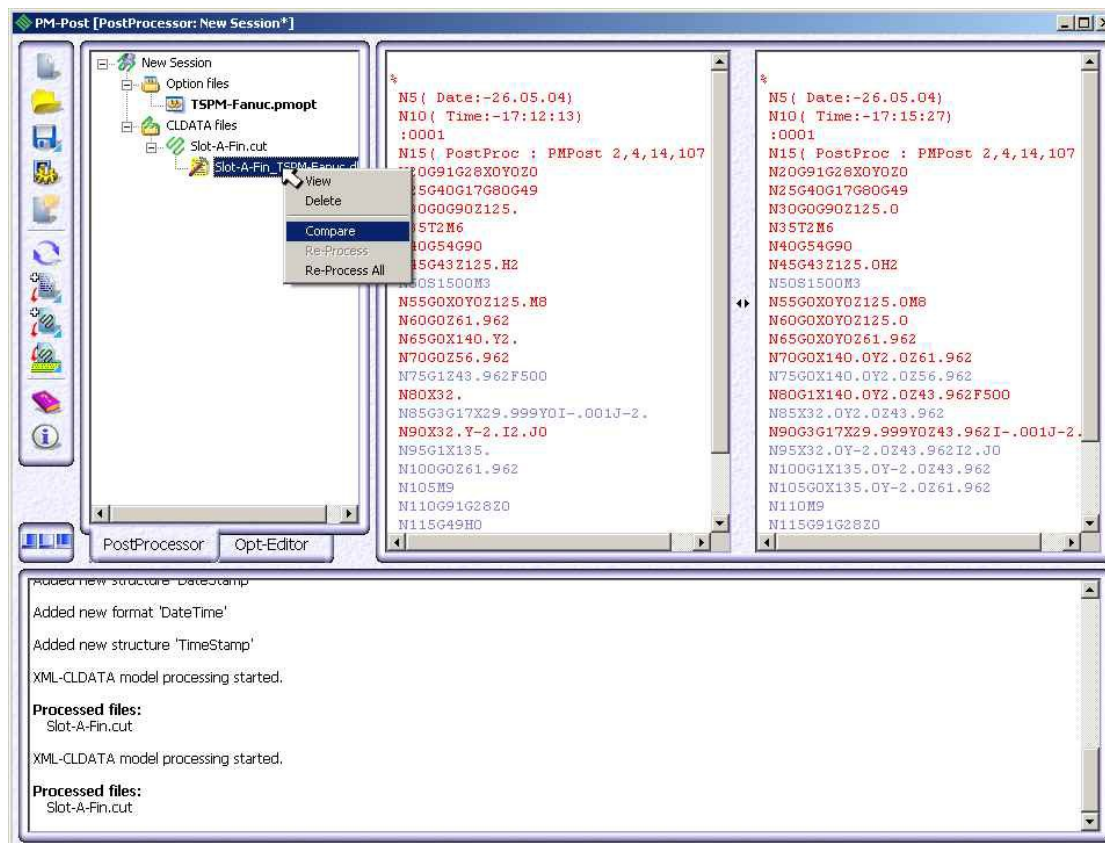
Изучите, то, что вы только что сделали для линейных перемещений, используя формат "Initial Co-ordinates" (исходные координаты). **Используйте тот же самый метод, чтобы изменить Круговую интерполяцию для требуемого вывода.**

Если вы не уверены или не знаете, как завершить это задание, обращайтесь к приложению А, в конце этого документа.

Теперь сохраните опционный файл еще раз...



....и далее обработайте cut-файл в **режиме отладки**.
Теперь выберите другую опцию просмотра - “Сравнить”



Это позволяет сделать сравнение изменений в вашем новом опционном файле с его предыдущей версией и будет полезно при редактировании. Разница между выводимым блоком подсвечивается красным цветом. Щелкните по двум стрелкам между окнами, чтобы вернуться в нормальный режим “просмотра”.

Теперь вы можете заметить, что мы успешно изменили общий опционный файл Fanuc, чтобы получить требуемый формат вывода, но грядут и другие изменения...

Многие пользователи хотят, чтобы их код включал символы пробелов (“ ”), которые бы облегчили его читаемость. Наш предыдущий пример с включенными пробелами практически похож на этот:

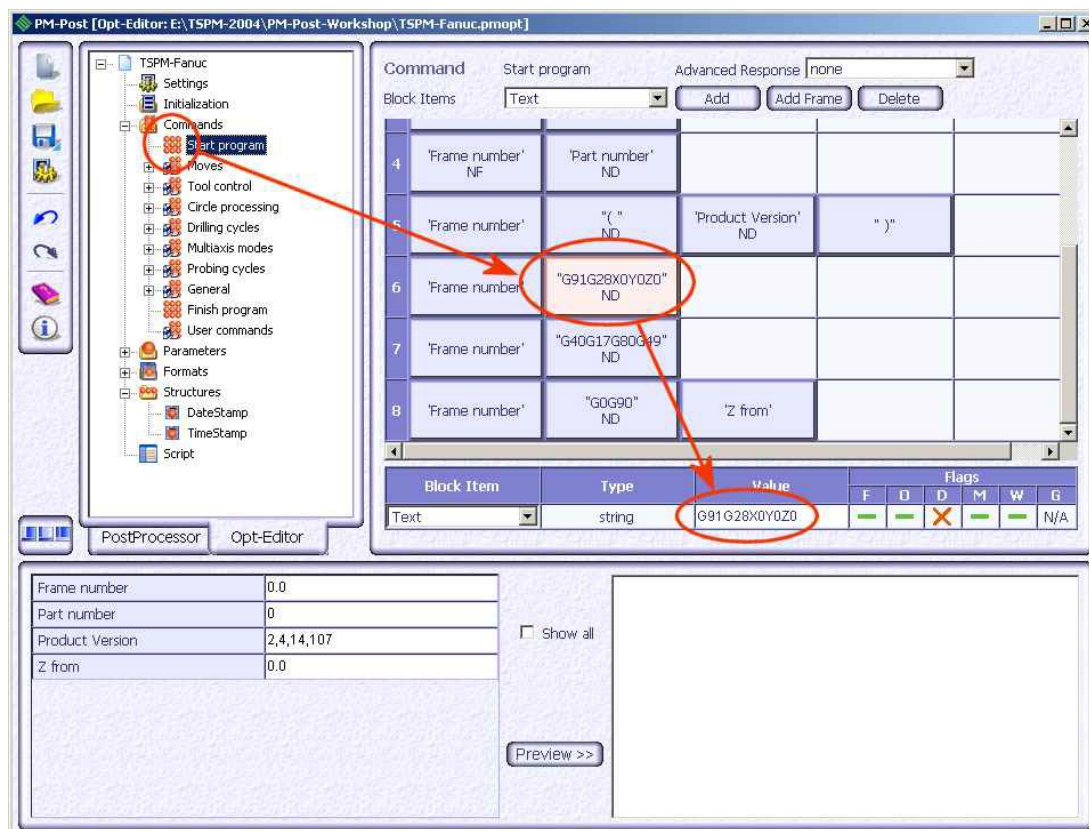
Исходный формат

```
%
:0001
N5(Date:26.05.04)
N10(Time:14:25:12)
N15( PostProc : PMPPost 2,4,14,107
)
N20G91G28X0Y0
Z0
N25G40G17G80G
49
N30G0G90Z125.0
N35T2M6
N40G54G90
N45G43Z125.0H2
N50S1500M3
N55G0X0Y0Z125.0
M8
N60G0X0Y0Z125.0
...
```

Требуемый вариант

```
%
:0001
N5(Date:26.05.04)
N10(Time:14:25:12)
N15( PostProc : PMPPost 2,4,14,107
)
N20 G91 G28 X0 Y0 Z0
N25 G40 G17 G80 G49
N30 G0 G90 Z125.0
N35 T2 M6
N40 G54 G90
N45 G43
Z125.0H2 N50
S1500 M3
N55 G0 X0 Y0 Z125.0M8
N60 G0 X0 Y0 Z125.0
...
```

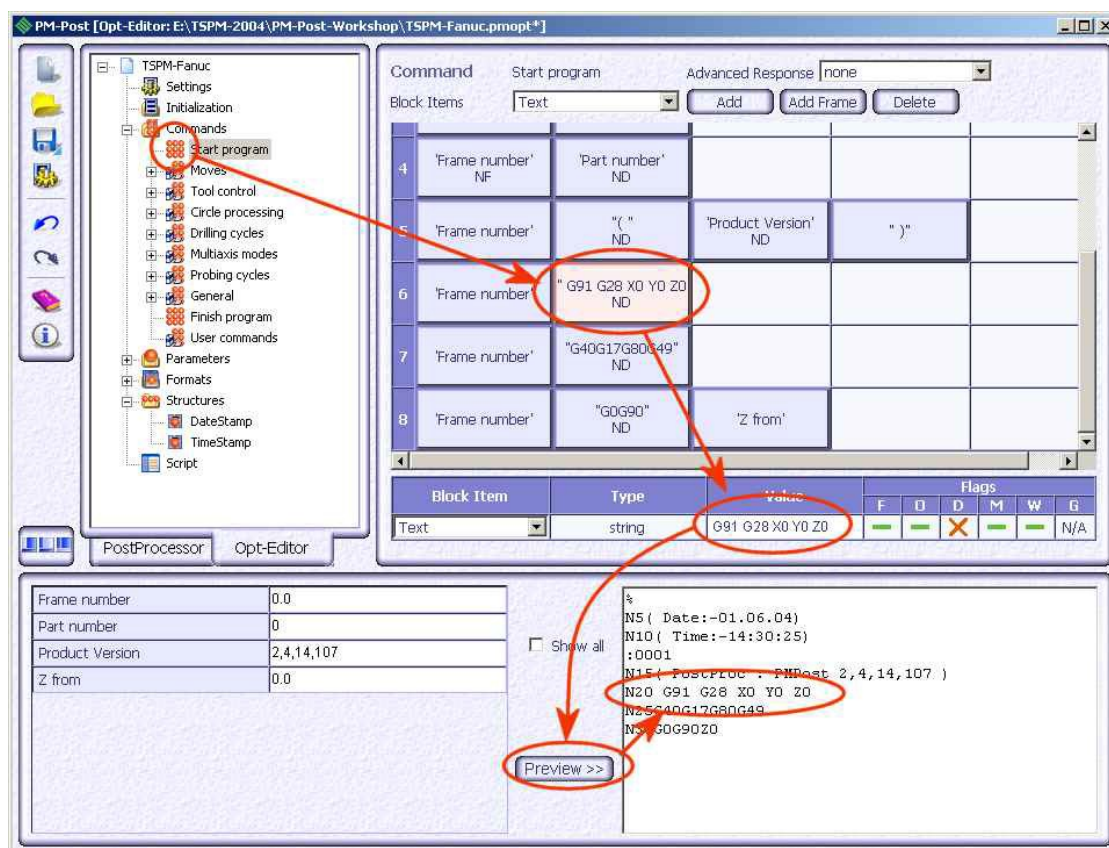
В некоторых случаях, например команда “Start Program”, мы сожжем изменить отдельные строки, чтобы включить требуемые пробелов:-



Кадр '6' нашей команды Начала программы создает строку с номером "N20" в файле УП. Если мы изменим строку для второй ячейки в этом кадре с

"G91G28X0Y0Z0" → " G91 G28 X0 Y0 Z0",

то это обеспечит правильный вывод, как можно увидеть на рисунке ниже:



Вам покажется, что вставиться эти пробелы, как это необходимо, не составит никакого труда – однако это не так...

Рассмотрим линейные и ускоренные перемещения. В них большинство элементов блока являются не строковыми, а вещественными значениями, взятыми из cut - файла.

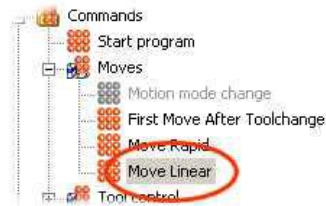
Связывание объектов блока

PM-Post позволяет вам создавать связи между одним объектом блока в кадре и другим в этом же кадре.

- **Положительная связь:** Если параметр "А" положительно связан с параметром "В", то "А" будет выводиться, только если выводится "В" в tape файл, т.е. он появляется в команде CL data.
- **Отрицательная связь:** Если параметр "А" отрицательно связан с параметром "В", то параметр "А" выводится, только если не выводится "В", т.е. оно не появляется в команде CL data.

Пример связывания:

Посмотрите на команду Move linear

A screenshot of the 'Move Linear' command configuration window. The 'Command' dropdown is set to 'Move Linear'. The 'Advanced Response' dropdown is set to 'none'. The 'Block Items' dropdown is set to 'Text'. Below these are buttons for 'Add', 'Add Frame', and 'Delete'. A table with the header 'Block Item' contains the following items: '1', 'Frame number', 'Motion mode', 'Cutter compensation', 'X', 'Y', 'Z', and 'Feedrate'. The 'X' item is highlighted in red.

Она выводит строку, которая показана ниже:

N80G1X140.0Y2.0Z43.962F500

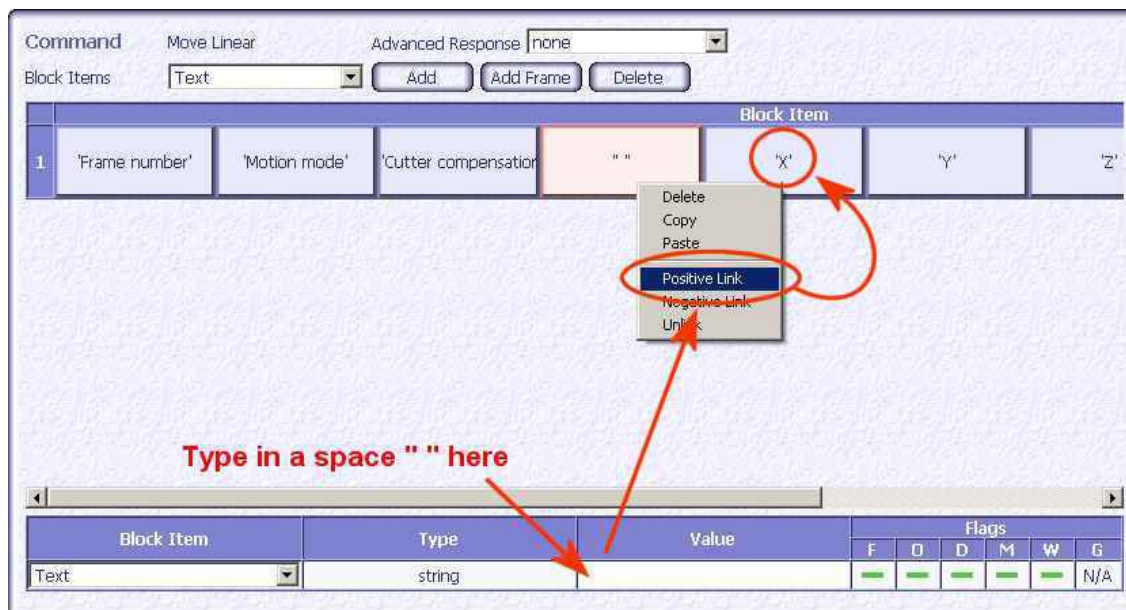
Если мы хотим вставить пробелы в один символ в этой строке, то их нужно создать как отдельные элементы блока и связать с элементами X, Y, Z, и т.д. Если этого не сделать, то они всегда будут выводиться в таре файл, независимо от того выводился ли элемент блока (например, X). Это важно, когда эти элементы являются модальными. Их не связывание создало бы слишком много дополнительных пробелов в выводимой строке.

Добавьте элемент блока “Text” перед “X”:

A screenshot of the 'Move Linear' command configuration window. The 'Command' dropdown is set to 'Move Linear'. The 'Advanced Response' dropdown is set to 'none'. The 'Block Items' dropdown is set to 'Text'. Below these are buttons for 'Add', 'Add Frame', and 'Delete'. The 'Add' button is highlighted with a red circle. A red arrow points from the 'Add' button to the 'X' item in the 'Block Item' table. The 'Block Item' table contains the following items: '1', 'Frame number', 'Motion mode', 'Cutter compensation', 'X', 'Y', 'Z', and 'Feedrate'. The 'X' item is highlighted in red.

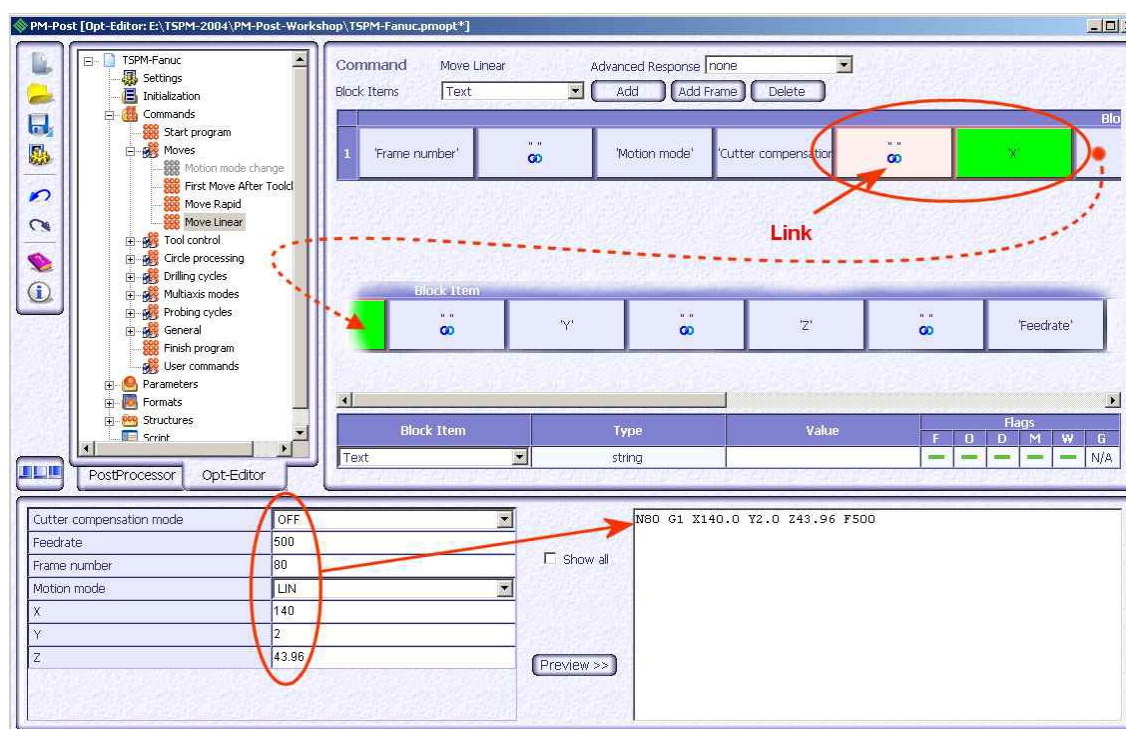
Измените значение этой строки, чтобы вставить символ пробела – (“ ”) и затем откройте правым щелчком по этому элементу блока контекстное меню.

Выберите “Привязать положительно” и далее щелкните по следующей ячейке; “X”. **Щелкните правой кнопкой мыши еще раз, чтобы вывести редактор из режима связывания.**



Если вы установили Знак пробела для каждого блока по очереди и связали их как показано ниже, то вы можете с помощью функции просмотр проверить корректность вывода....

N80 G1 X140.0 Y2.0 Z43.962 F500



Задание 5:

- Создайте новый опционный файл с нуля.
- Создайте новый формат для G функции. Любые параметры, назначенные этому формату, должны всегда выводиться, как положительные целые значения. Ширина поля должна быть всегда 2 символа и начинаться с нуля, если значение меньше 10.
- Создайте пользовательский параметр “Working Plane”, который должен назначаться вашему формату “G Code”. Он должен содержать 3 состояния и выводить коды, как показано в следующей таблице.

G17	Рабочая плоскость XY
G18	Рабочая плоскость XZ
G19	Рабочая плоскость YZ

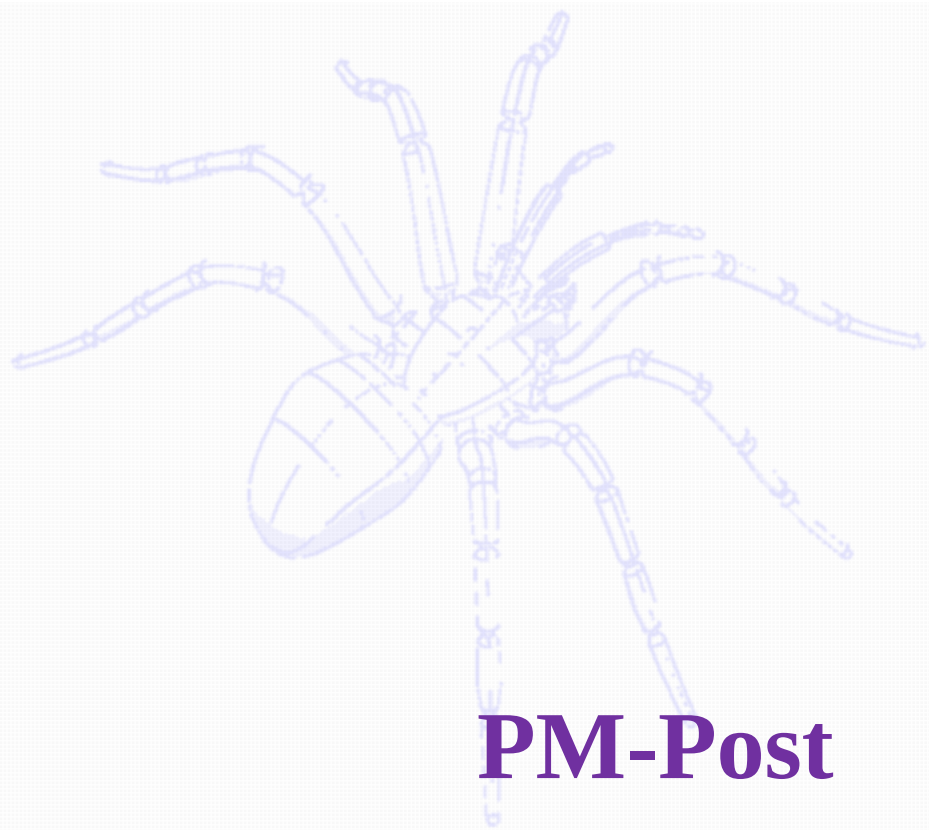
- Создайте команду для обработки дуг в плоскости XZ. Она должна содержать: номер кадра, режим движения (линейный/ускоренный), коррекцию инструмента, рабочую плоскость, координаты хuz, координаты центра дуги и подачу.

Обращайтесь к Приложению А в конце этого документа, если вы не уверены или не знаете, как закончить это упражнение.



В этой части мы сделали небольшое введение и познакомили вас с PM- Post.

Далее рассмотрим функции для многоосевой и расширенной обработки.

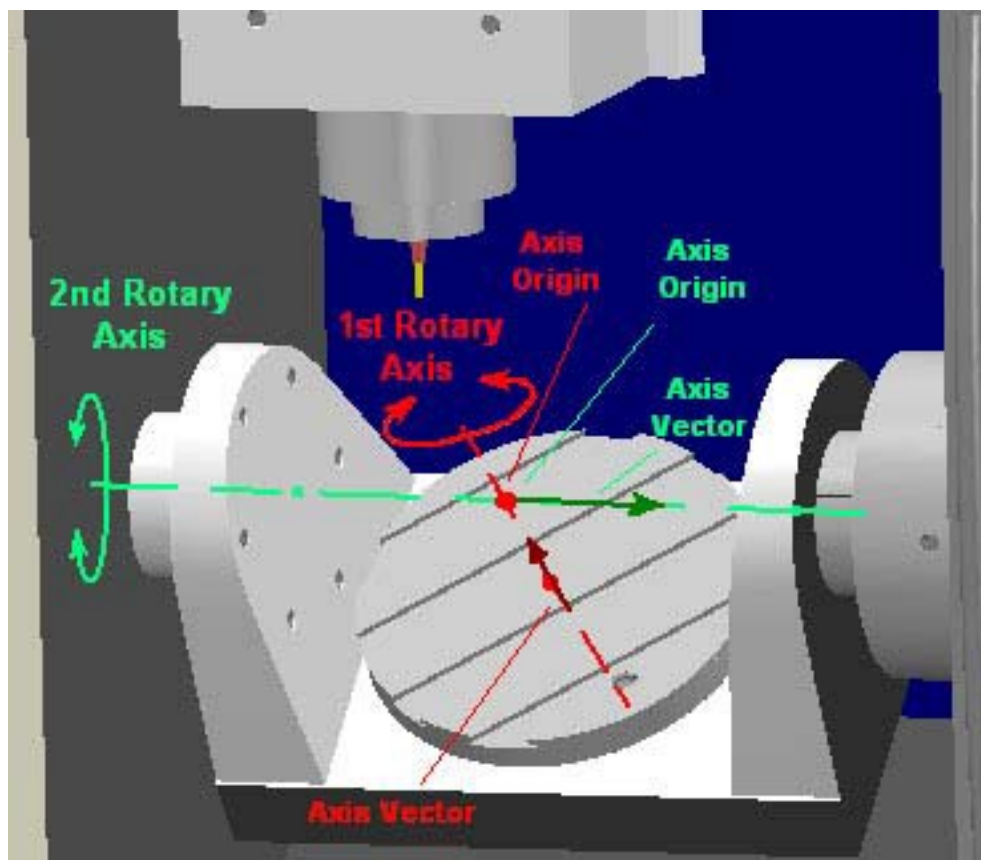


PM-Post

5-ти осевой курс



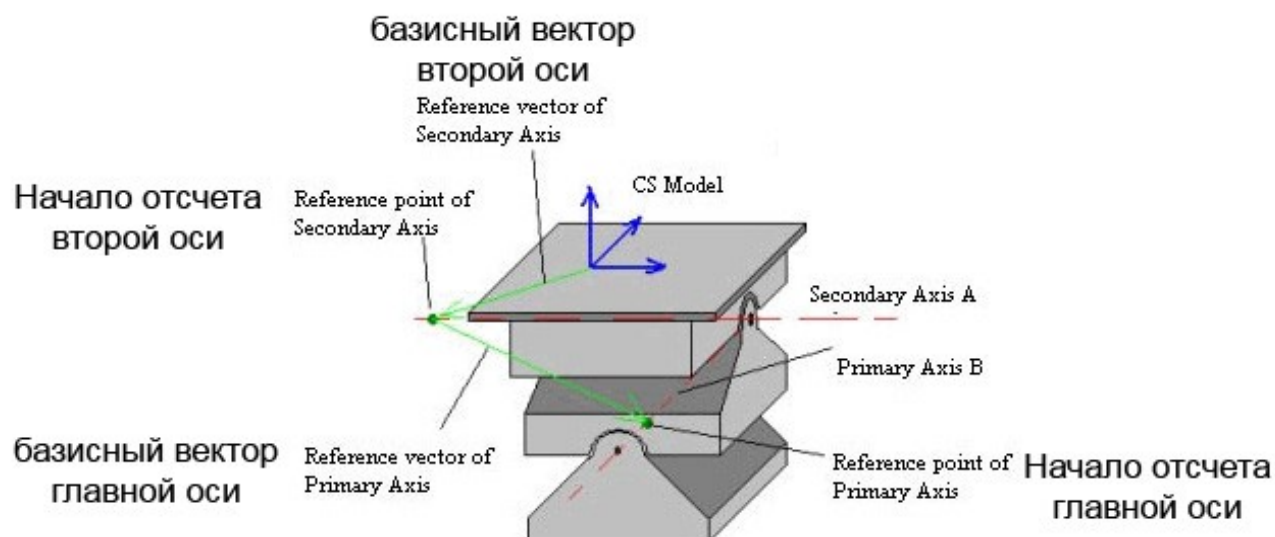
5-Axis table - table machines



Вектор Оси (Axis Vector) - типичная конфигурация класса Стол-Стол - показано выше. Первая поворотная ось (A) направление 1,0,0. Вторая поворотная ось (C) имеет направление 0,0,1.

Положение первой поворотной оси остается неизменным в течение вращения, поскольку его двигатель только 'качает люльку'. Двигатель второй поворотной оси находится в 'люльке', и ее направление меняется, когда люлька наклоняется.

Начальная точка Оси (Axis Origin) - Начальная точка второй поворотной оси установлена относительно обрабатываемой плоскости модели (Model Workplane) (относительно обрабатываемой плоскости, где траектория CLDATA была сгенерирована PowerMILL). Начальная точка главной поворотной оси (primary rotational axis) оси установлена относительно начала (origin) вторичной оси (secondary axis).



Начальная точка (origin point) должна находиться на соответствующей оси. Один сложный вариант показан на схеме выше, хотя более простые случаи встречаются чаще. Пример наверху этой статьи имеет пересечение осей A и C, и это значительно упрощает конфигурацию. Если Вы помещаете обрабатываемую плоскость модели (model workplane) в точку пересечения и определяете начальную точку осей как точку пересечения, Вы получаете оба начала оси как 0,0,0:

Machine Kinematics
Check ?

Kinematic Model
5-Axis Table Table
Import Export

+ Kinematics Preview
MTD Path

Kinematics Chain

Order	Parameter	Direction			Origin			Limits		
		X	Y	Z	X	Y	Z	Min	Initial	Max
Table					0	0	0			
1st Rotary	Machine A Edit	1	0	0	0	0	0	-999990		99999
2nd Rotary	Machine C Edit	0	0	1	0	0	0	-999990		99999
1st Linear	Machine X Edit	1	0	0				-9999990		999999
2nd Linear	Machine Y Edit	0	1	0				-9999990		999999
3rd Linear	Machine Z Edit	0	0	1				-9999990		999999
Head		0	0	1	0	0	0			

Это - самый простой метод конфигурировать кинематику станка Стол-Стол. Единственная задача состоит в том, чтобы разместить обрабатываемую деталь на столе так, чтобы начало обрабатываемой плоскости модели совпало в пространстве с точкой пересечения наклоненных осей (или разместите обрабатываемую деталь в другом положении, и дайте компенсацию за это различие, конфигурируйте в устройстве управления станком).

Вы должны согласовать следующие правила, конфигурируя кинематику по типу Стол - Стол:

- Первая ось не должна иметь алогичного направления к начальному вектору инструмента.
- Первые и вторые оси не должны иметь подобных направлений.

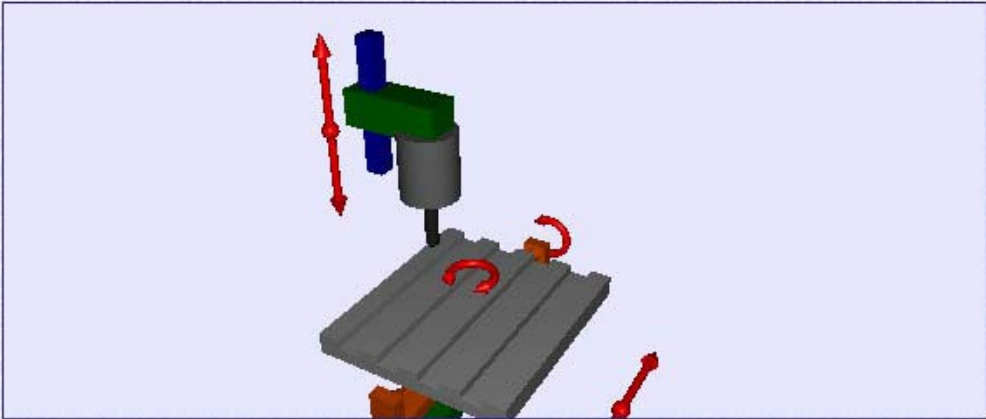
Если эти ограничения не соблюдены, кинематики с 5 осями ухудшается к 4-или конфигурации с 3 осями, и Постпроцессор Delcam выдает ошибочное сообщение.

Machine kinematics

Machine Kinematics Check ?

Kinematic Model 5-Axis Table Table Import Export

☐ Kinematics Preview MTD Path



Kinematics Chain

Order	Parameter	Direction			Origin			Limits		
		X	Y	Z	X	Y	Z	Min	Initial	Max
Table					0	0	0			
1st Rotary	Machine C Edit	0	0	1	0	0	0	-9999	0	99999
2nd Rotary	Machine A Edit	1	0	0	0	0	0	-9999	0	99999
1st Linear	Machine X Edit	1	0	0				-9999999	0	9999999
2nd Linear	Machine Y Edit	0	1	0				-9999999	0	9999999
3rd Linear	Machine Z Edit	0	0	1				-9999999	0	9999999
Head		0	0	1	0	0	0			

- **Внешний MTD (External MTD)**, чтобы загрузить модель машины, для которой Вы создаете option file. Модель должна быть определена в [MTD \(Данные Станка\)](#) файл, который включает преобразования между моделью и координатами станка. Поскольку этот option file загружает данные кинематик от файла модели, что также позволяет Вам создать программы для станков с 6 осями, включая три поворотные оси. Путь выбранного файла показана в области Path MTD и сохранена в option file.

Импорт - Щелкает этой кнопкой, чтобы загрузить модель машины{механизма} от файла. Это имеет тот же самый эффект как отбор Кинематической модели Внешнего (model of External).

- Вы должны повторно импортировать файл каждый раз, когда требуется обновить.

Экспорт - кнопка, чтобы сохранить выбранную модель в файл.

Предварительный просмотр кинематик - Щелчок, чтобы показать отобранную Кинематическую модель. Если Вы выбрали External, модель, определенная в Path показана. Иначе, общая модель показана.

Кинематическая цепь (Kinematicchain)

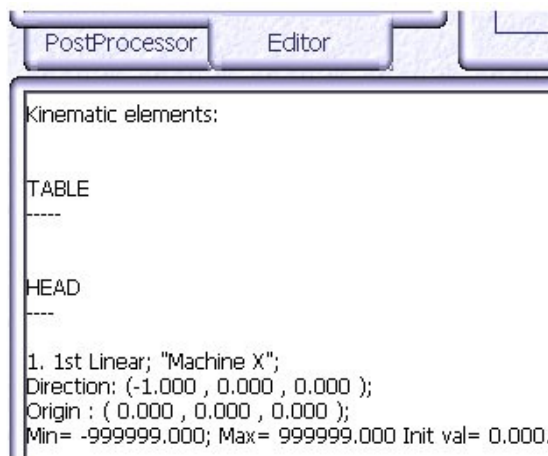
Кинематическая цепь содержит информацию об осях станка и местоположении инструмента:

- **(Order)** Элементы станка
- **(Parameter)** Параметры каждой задействованной оси.
- Чтобы показывать или обновлять параметры оси, нажмите (Edit). Чтобы изменять Параметр, связанный с поворотной осью, выберите элемент в выпадающем списке.
- **(Direction)** Направление определяет вектор для каждой оси. Все начальные точки и направления определены в обрабатываемой плоскости (workplane), в котором определена кинематика станка.
- Главные значения **(Head values)** показывают начальное направление инструмента.
 - Этот workplane используется PowerMILL, чтобы сохранить файлы обработки (cutfiles) (Выпуск CLDATA Workplane).
- **(Origin)** Начальная точка определяет начало для каждой оси.

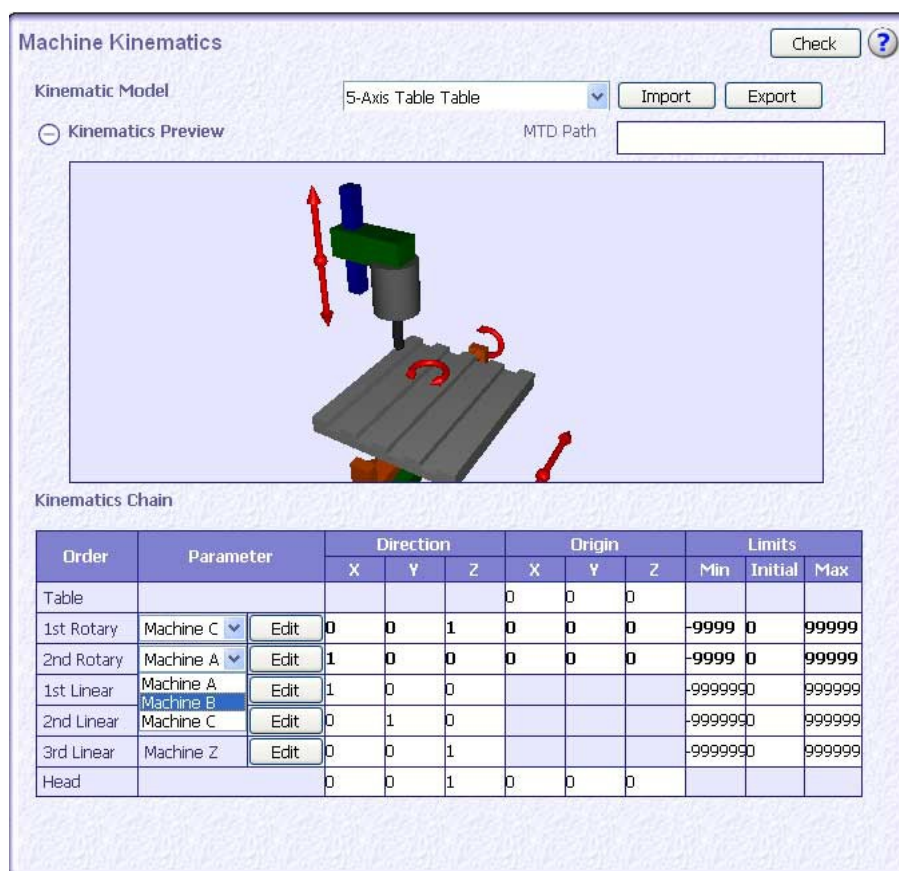
- **Главные значения** (Head values) определяют положение начала инструмента (точка вершины инструмента для инструмента с нулевой длиной). Эта точка определена в обрабатываемой плоскости станка (Machine workplane) и должна быть такая же как CLDATA Output Workplane, когда CLDATA подготовленная в PowerMILL.

Значения стола (Table values) определяют начальную точку, где размещена заготовка. Эта настройка в настоящее время не используется в PowerMILL.

- **(Limits)** Пределы определяют Минимальные и Максимальные значения для каждой оси. Начальные значения определяют начало координаты. Чтобы проверить конфигурации вашей оси, щелкните Check. Результаты будут показаны в нижнем окне Delcam PostProcessor:



Defining rotational axes



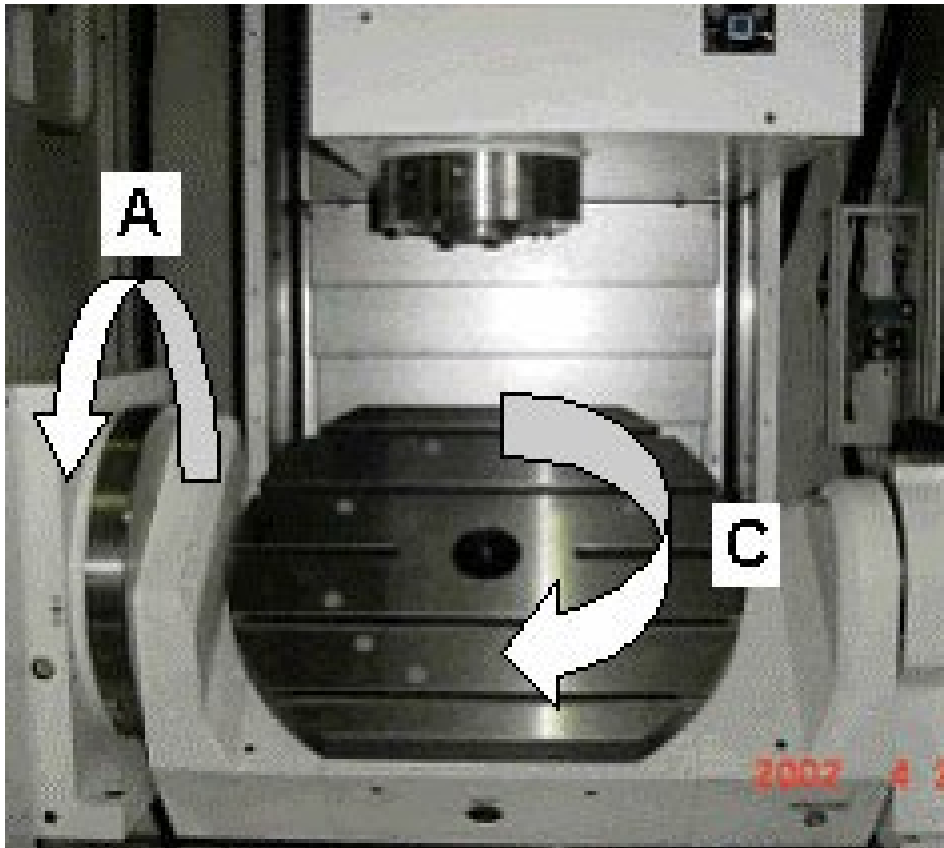
Чтобы сменить символ, определяющий поворотную ось (например, с В до С), выберите, это от опущенного списка в колонке Параметра - относится к Вектору поворотной Оси

Каждая вращательная ось определена следующими характеристиками:

- Расположение поворотной Оси (Rotary Axis Location)
- Вектор поворотной оси (Rotary Axis Vector)
- Начало поворотной оси (Rotary Axis Origin)
- Пределы поворотной оси (Rotary Axis Limits)

Вы можете управлять положением оси С непосредственно в программе PowerMILL, вводя значения оси С.

Расположение поворотной Оси (Rotary Axis Location)



Вектор поворотной оси (Rotary Axis Vector)

Векторы поворотных осей определяют угол вращения вокруг линейных осей.

- Вращения вокруг Оси X обычно называют Ось А.
- Вращения вокруг Оси Y обычно называют Ось В.
- Вращения вокруг Оси Z обычно называют Ось С.

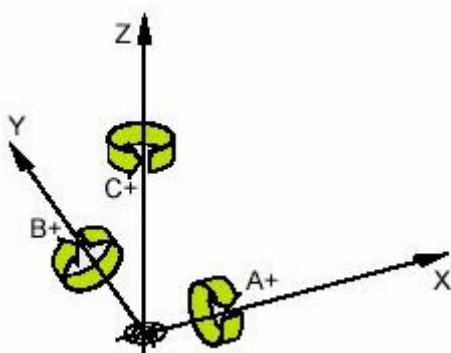


Схема показывает направление положительных угловых вращений вокруг линейных осей, предполагая, что векторы установлены как (1,0,0), (0,1,0) и (0,0,1). Это называют правилом буравчика (Физика).

Пределы поворотной оси (Rotary Axis Limits)

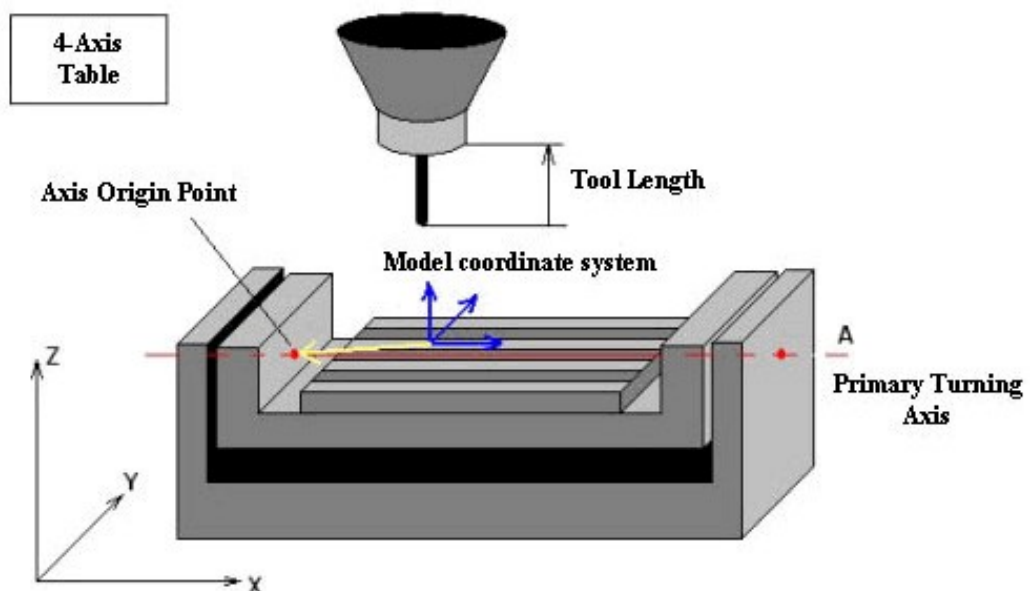
Они определяют угловые пределы станка, которые в свою очередь определяют угол, в который инструмент может быть помещен, относительно детали, используя многоосевые УП.

Например, если Вы можете обработать десять оборотов от нулевого положения по часовой стрелке, и десять оборотов против часовой стрелки, диапазон составляет - +/-3600.

4-Axis table machines

Для понимания кинематики с одной поворотной осью в option file, [Kinematic Model](#) может быть [4-Axis Head](#) or 4-Axis Table.

Следующее - иллюстрация конфигурации с поворотной осью на столе:

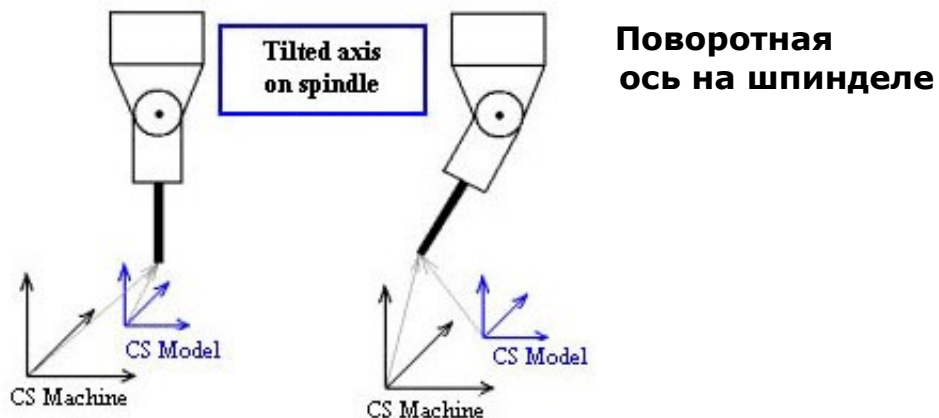


Поворотная ось A направлена вдоль линейной оси X. Вектор начала оси (origin axis vector) (который определяет точку начала координат) показывает желтая стрелка. Модель обрабатываемой плоскости вращается вокруг этой оси вместе со столом (и деталью).

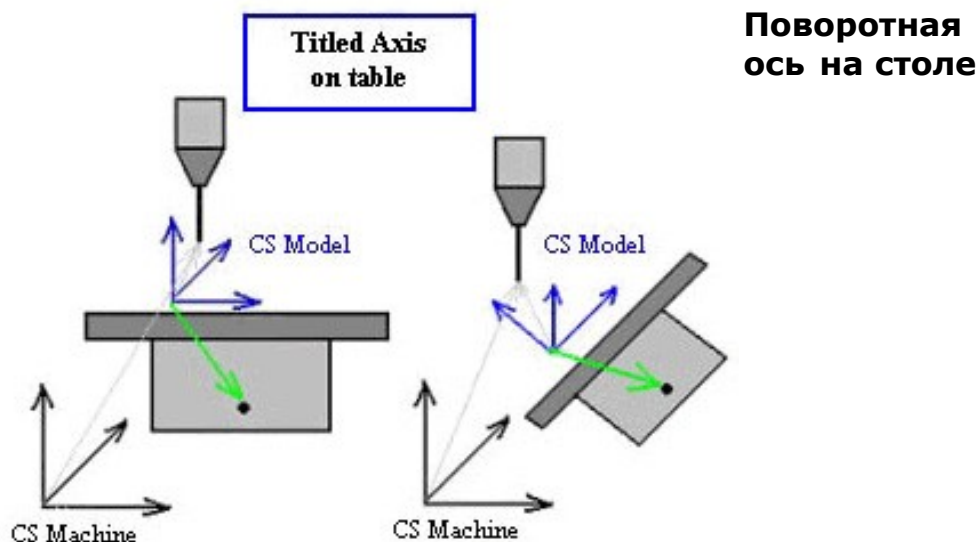
Вектор Оси (Axis Vector) - вектор оси не должен быть коллинеарным (параллельным) с начальным вектором инструмента, поскольку вращения вокруг оси не будут менять ориентацию инструмента.

Начальная точка Оси (Axis Origin) - Начальная точка второй поворотной оси установлена относительно обрабатываемой плоскости модели (Model Workplane) (относительно обрабатываемой плоскости, где траектория CLDATA была сгенерирована PowerMILL).

Отношения между Model Workplane и Machine Workplane в течение многоосевой обработки



В случае расположения поворотной оси на шпинделе, модель (или деталь) не изменяет ее положение в пространстве, вращаясь вокруг этой оси. Позиционные отношения между Model Workplane и Machine Workplane неизменны. Так, вращение вокруг поворотной оси не заставляет деталь перемещаться или вращаться в рабочей зоне станка. В результате достаточно правильно вычислить начальную точку поворотной оси на выходе УП. Только необходимо знать координаты вершины инструмента и направление вершины инструмента и давать компенсацию на длину инструмента и добавлять вектор начала координат.



Случай нахождения оси вращения на столе более труден. Когда вращение осуществляется вокруг поворотной оси, положение model workplane изменяется относительно machine workplane (деталь вращается в пространстве). Вы должны определить корреляцию (соотношение, взаимосвязь) между этими двумя системами координат (это коррелирует положение модели в пространстве с вершиной инструмента). Самый простой способ сделать это состоит в том, чтобы определить начальную точку поворотной оси относительно model workplane. В этом случае, пункт{точка} происхождения не изменяет его координаты в machine workplane по умолчанию, и Вы можете

отслеживать вращение model workplane и вычислять ее положение относительно machine workplane (который в свою очередь позволяет, что Вы, чтобы смогли правильно определить вершину инструмента в пространстве в любой точке ввремя. Вектор начала координат показывает зеленая стрелка на вышеупомянутой иллюстрации.

Точка начала координат должна быть определена для начального состояния станка в конфигурации Постпроцессора Delcam, когда координата ротационной оси - ноль.

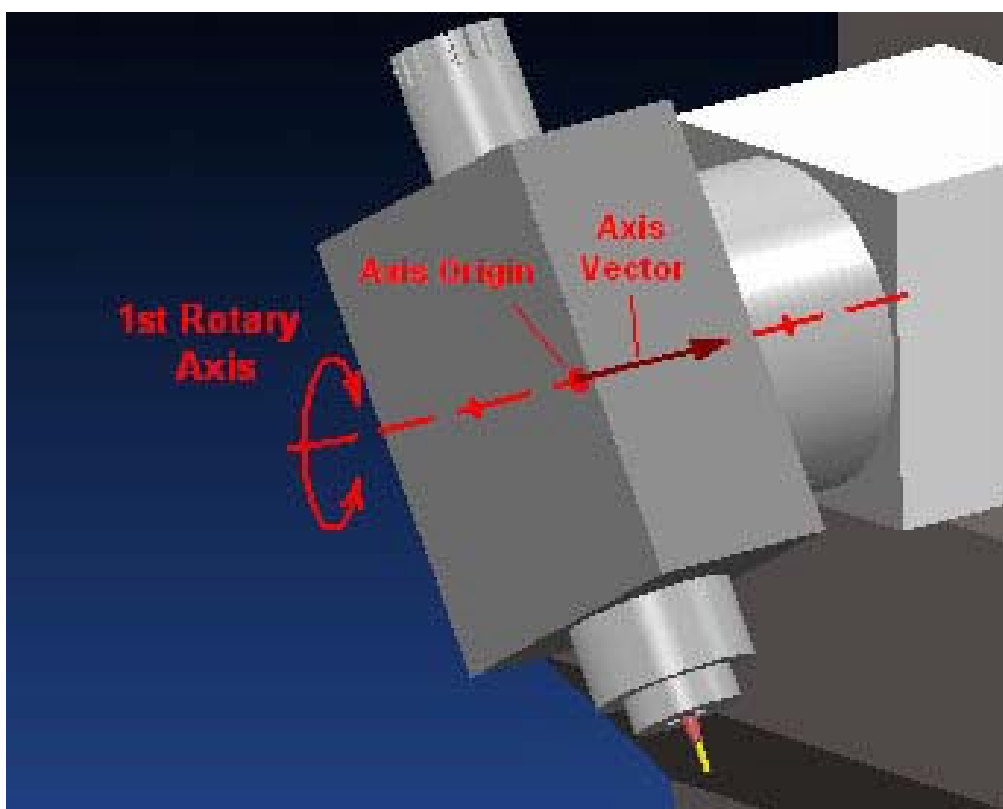
Где точка поворота (pivot point) - то же самое что и точка вершины инструмента (или конечная точка патрона инструмента, если [Режим компенсации Длины Инструмента \(Tool Length Compensation Mode\)](#) активирован в Постпроцессоре Delcam), вычисление правильного положения вершины инструмента в machine workplane (рабочее место станка) необходимо, если динамическая компенсация Выключена.

Вычисление начальной точки оси относительно model workplane средства есть только одно эффективное место для детали на столе (если деталь перемещена, начальная точка поворотной оси изменена. Это приводит к подобному различию в наклоненной точке начала оси, и кинематика станка в Постпроцессоре Delcam не будут соответствовать этой конфигурации).

4-Axis head machines

Для понимания кинематики с одной поворотной осью в option file, [Kinematic Model](#) может быть 4-Axis Head or 4-Axis Table.

Следующее - иллюстрация конфигурации с ротационной осью на голове:

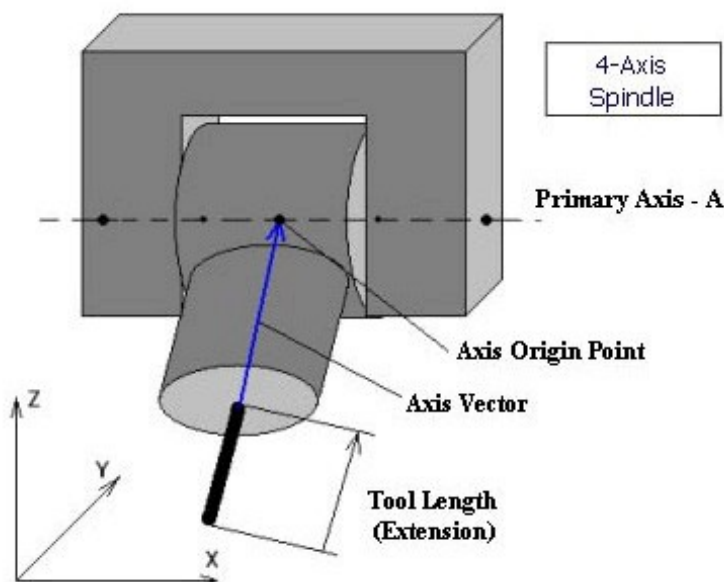


Чтобы настраивать эту конфигурацию, определите характеристики для одной поворотной оси и установите начальный вектор инструмента. На иллюстрации, ось направлена по линейной оси Y и так была бы [Осью B](#)

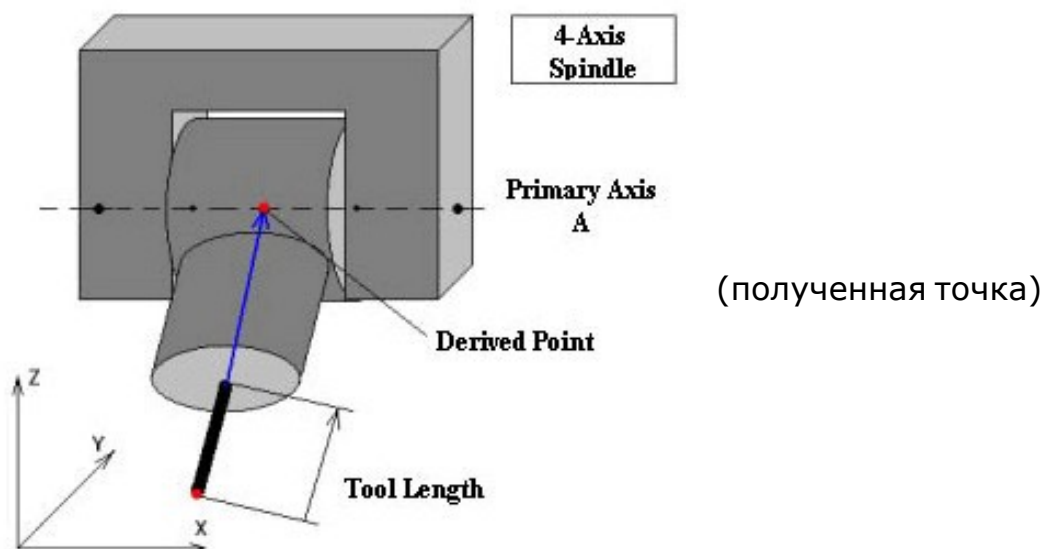
1st Rotary	Machine B ▾	Edit	0	1	0	0	0	925	-90	0	90
------------	-------------	------	---	---	---	---	---	-----	-----	---	----

Направление (Direction) - вектор оси не должен быть коллинеарным (параллельным) с начальным вектором инструмента, поскольку вращения вокруг оси не будут менять ориентацию инструмента.

Начальная точка (Origin) - ось вращения связана к точке на инструментальном патроне, где начинается инструмент. Синяя стрелка на схеме ниже, показывает как правильно определить начальную точку. Определяя начальную точку, гарантируйте, что все поворотные оси на станке - в нуле.



Поворотная ось находится вдоль ось X. – ось A.



Если Постпроцессор не использует динамическую компенсацию для многоосевых перемещений, специальная точка, точкой поворота (Pivot Point), с координатами, отличными от положения вершины инструмента, используется преобразования перемещений в УП. В случае кинематики с 4 осями, точка поворота вычисляется через следующую формулу:

$$\mathbf{Pnc} = \mathbf{Pcl} + \mathbf{TL} * \mathbf{TV} + \mathbf{Delta(P)}$$

где:

- **Pnc** = (точка поворота) pivot point
- **Pcl** = координаты вершины инструмента из CLDATA (tool tip coordinates from CLDATA)
- **TL** = длина инструмента (tool length)
- **TV** = текущий нормальный вектор инструмента (таким образом $\mathbf{TL} * \mathbf{TV}$ - вектор инструмента, модуль которого равен длине инструмента) (current normal tool vector (so $\mathbf{TL} * \mathbf{TV}$ is a tool vector whose module is equal to the tool length)).
-

Delta(P) Дельта (P) - вектор начальной точки (синяя стрелка на рисунке). Это зависит от текущего вращения вокруг главной оси (P) (primary axis). В этом случае точка поворота - то же самое как наклоненная начальная точка оси, но так бывает не всегда. Главное требование - то, что точка поворота не изменяет его местоположение в пространстве, когда станок вращается вокруг поворотных осей. Однако, Постпроцессор Delcam только поддерживает случаи, точки поворота лежат центра на поворотной оси как станочные настройки точки поворота таким образом.

Если Вы перемещаете начальную точку оси по этой оси, это не имеет никакого эффекта на местоположение оси в пространстве, таким образом, Вы можете всегда определять начальную точку, чтобы она совпала с точкой поворота.

Обычно есть больше чем один способ конфигурировать многоосевую обработку для управления станком (например, каждый должен полагать, использовать ли динамический или компенсация длины инструмента). Если станок поддерживает эту возможность, вариант должен быть выбран, где начальная точка оси не используется в вычислениях, таким образом координаты вершина инструмента, вернее чем точка поворота на выходе УП. В этом случае, Постпроцессор Delcam поддерживает динамическую компенсацию многоосевой обработки, и все начальные точки могут собираться ноль (0,0,0).

MTD-based kinematics

Кинематика, основанная на технических характеристиках станка (MTD)

Каждый станок может быть описан по его математической модели, которая называется Кинематическая модель станка. Эта модель содержит информацию, которая используется постпроцессором (PM-Post) для преобразования координат, полученных из файла CLDATA (Координаты модели) в координаты станка (Координаты станка). Это преобразование называется Обратная кинематическая задача.

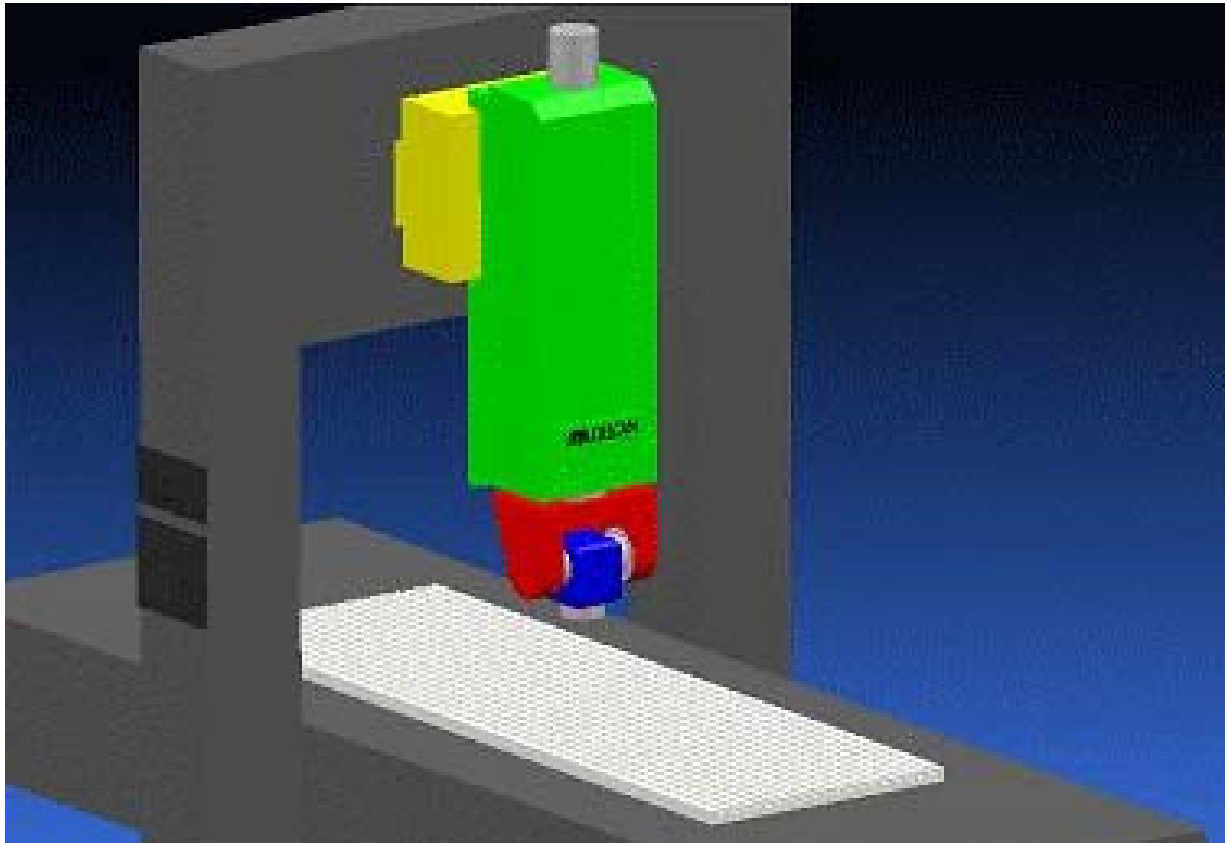
Решение этой проблемы - это одна из основных задач постпроцессора. Она заметно усложняется при обработке многоосевых траекторий. Для представления кинематики станка PM-Post использует Формат технических характеристик станка, который еще называют Формат MTD. Кинематика станка, представленная в этом формате, называется MTD-Модель.

Представление кинематики станка, основанное на MTD, намного эффективнее, чем представление кинематики по 3-осевым, 4-осевым и 5-осевым классам.

Также оно позволяет создавать программы любой конфигурации, включая программы для 6-осевых станков с тремя поворотными осями.

Example of an MTD Model

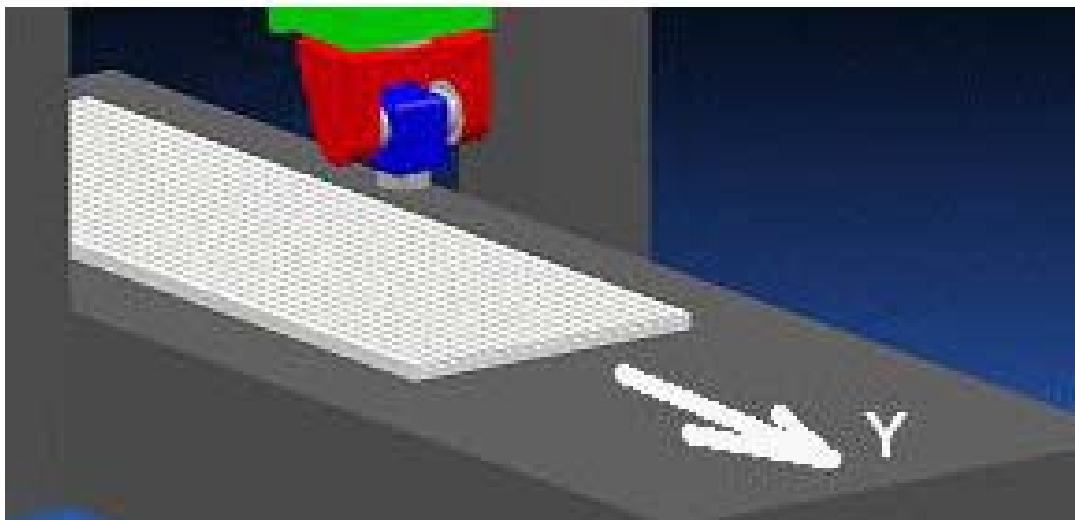
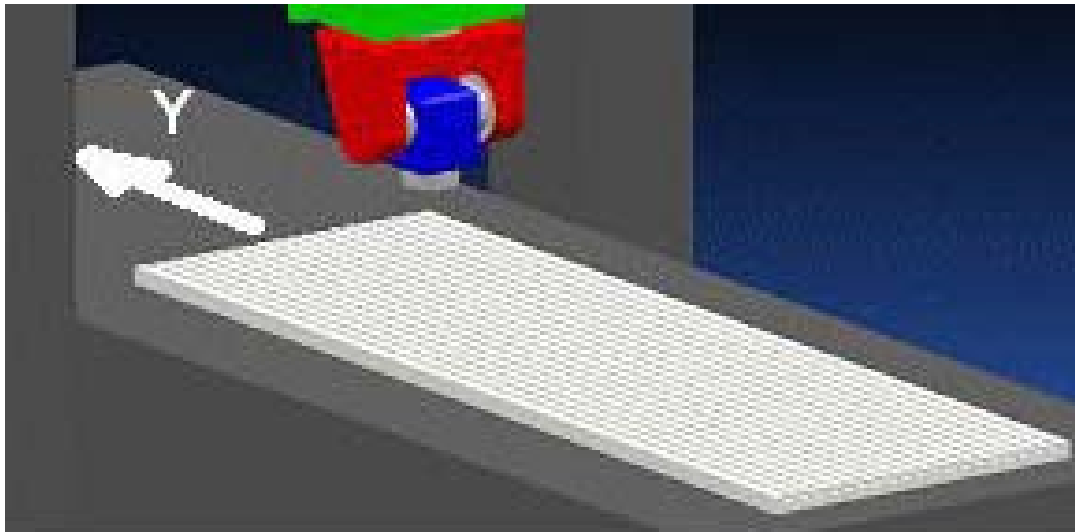
Этот пример смотрит на тот, как создать Модель MTD для пятиосевого станка по типу Голова-Голова (Head - Head). Однако, MTD-формат позволяет Вам создавать модели для любого типа машин{механизмов} с любым количеством осей (линейный или поворотными) размещенными в любом порядке, используя аналогичные принципы.



Различные цвета используются, чтобы представить различные детали станка. Станина станка, которая никогда не перемещается, окрашена в темно-серый цвет. Станина станка образует основание станка, и соединенные ответвления . В этом случае есть две ветви, [Стол](#) и [Голова](#).

Table Branch (ответвление стола)

Axis 1 Machine Y Linear



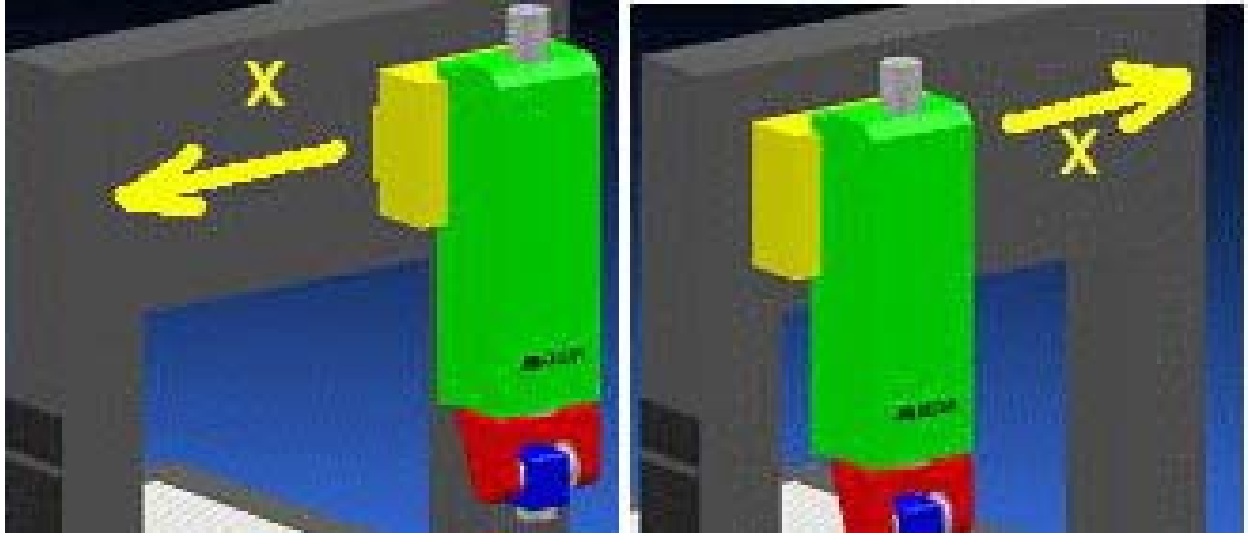
Ветвь стола состоит только из одного элемента, показанного в белом - стол непосредственно. Есть соединение между столом и основой. Когда это соединение {сустав} приводится в действие, стол перемещается относительно станины, в направлениях, показанных белыми стрелками на картинах. Это соединение называют ось Y.

- Вы должны прочитать руководство станка, чтобы узнать, какое имя использовать и не использовать некоторое произвольное имя (это не просто Ось Y workplane).

Эта ось является самой близкой к детали, когда она закреплена на столе. Именно поэтому это - Ось 1.

Head Branch

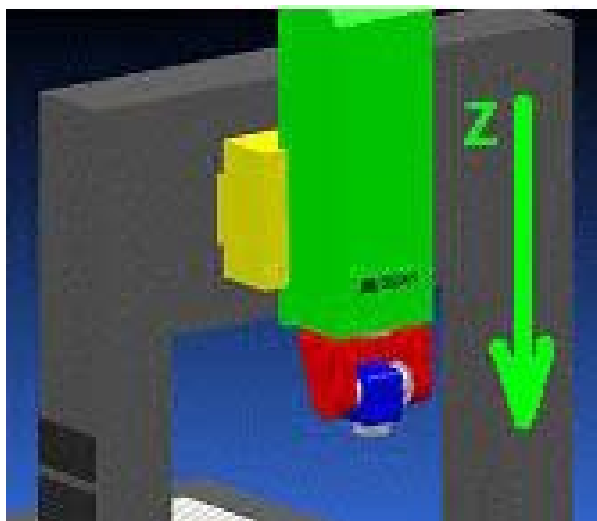
Axis 2 Machine X Linear



Начало с первым соединением (между основой и желтой частью), поскольку это является самым близким к основе. Это - Ось 2. Вы можете создать только один список соединения (оси) несмотря на наличие двух ветвей, потому что разделение кинематик в ветви, используемые в формате MTD - только в целях представления. Редактор Постпроцессора Делкама показывает оба местоположение оси (голова или стол) и ось, когда MTD-модель загружена.

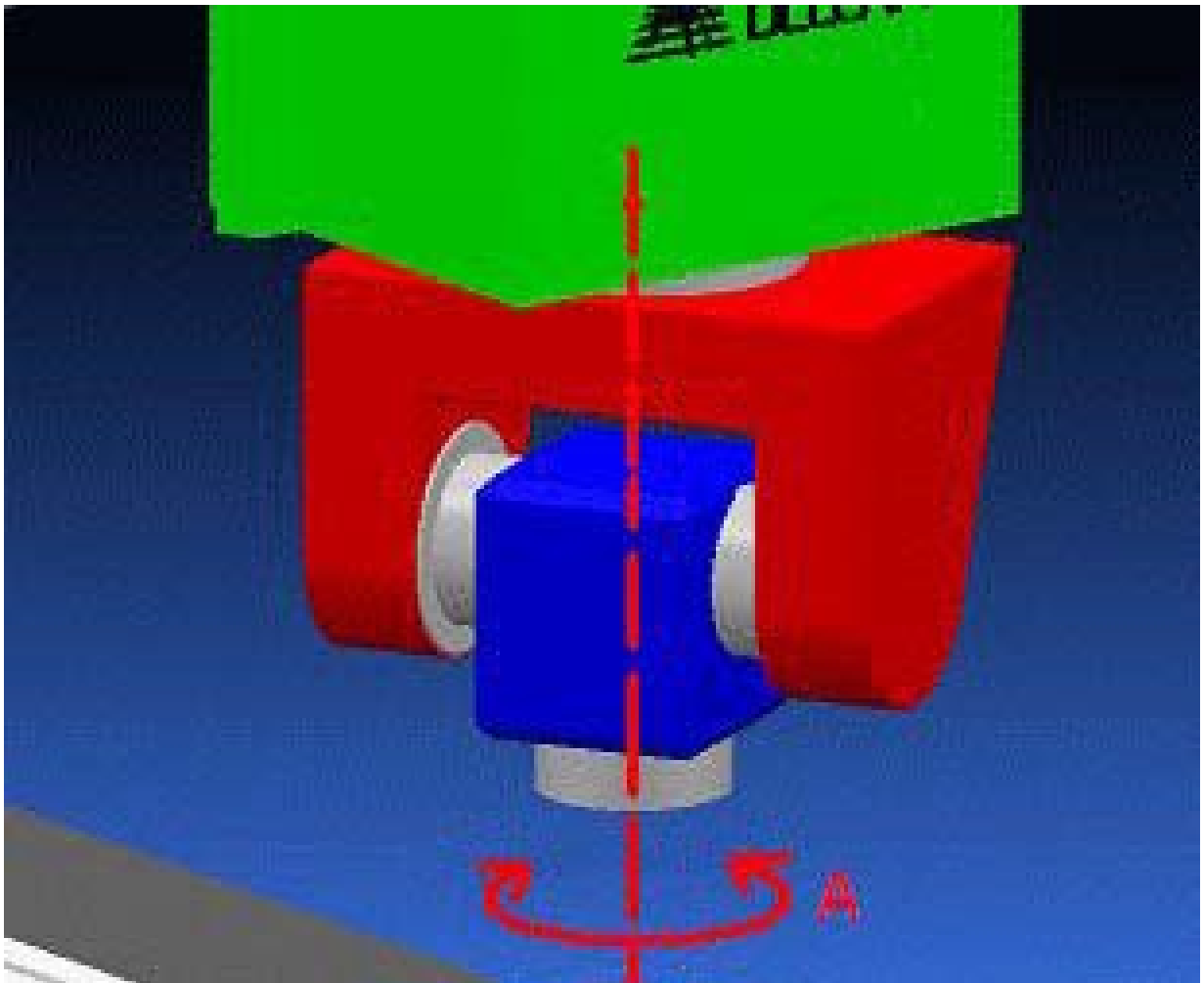
Так, есть линейное соединение, здесь представляющее Ось X станка. Когда это соединение приводится в действие, перемещения головы в направлении желтых стрелок.

Axis 3 Machine Z Linear (Это - Ось Z станка.)



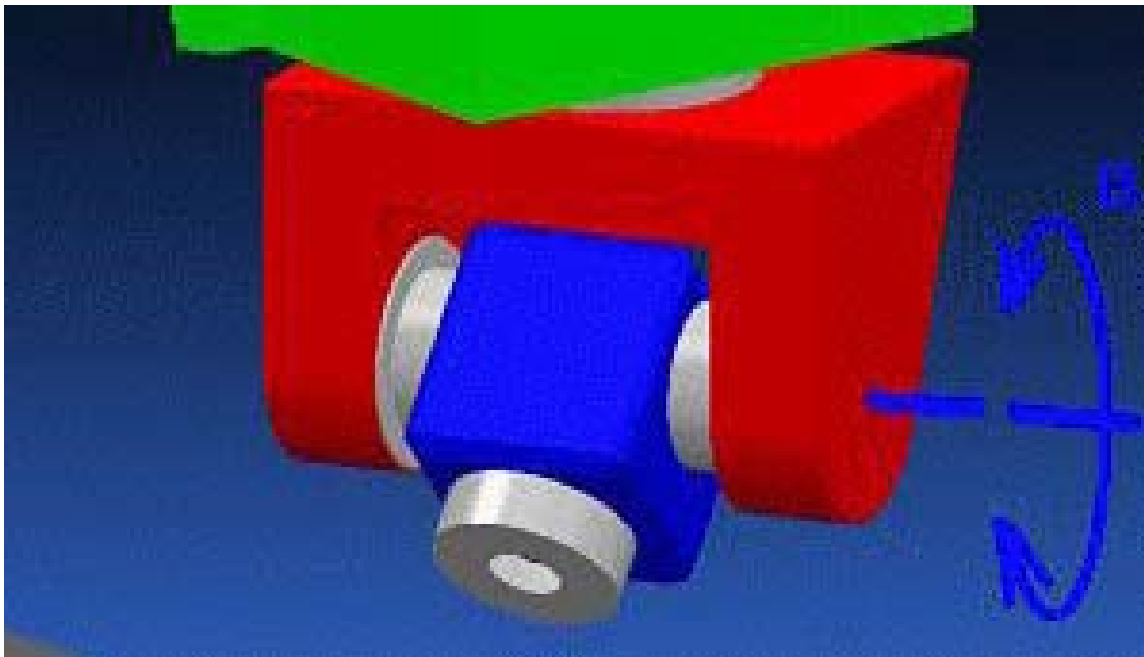
Следующее соединение - между желтой деталью и зеленой. Это – последнее линейное соединение.

Axis 4 Machine A Rotary (Это представляет Ось А станка.)



Это соединение соединяет зеленый элемент с красным элементом и осуществляет горизонтальные вращения на остальной части головы (красные и синие элементы). Постпроцессор Делкама использует Главный угловой параметр (Primary Rotary Angle) , чтобы хранить координату этой оси, поскольку это - главная поворотная ось. Ось называют А, и таким образом слово для Главного углового параметра должна быть добавлена к option file для этого станка.

Axis 4 Machine B Rotary (Это представляет Ось В станка.)

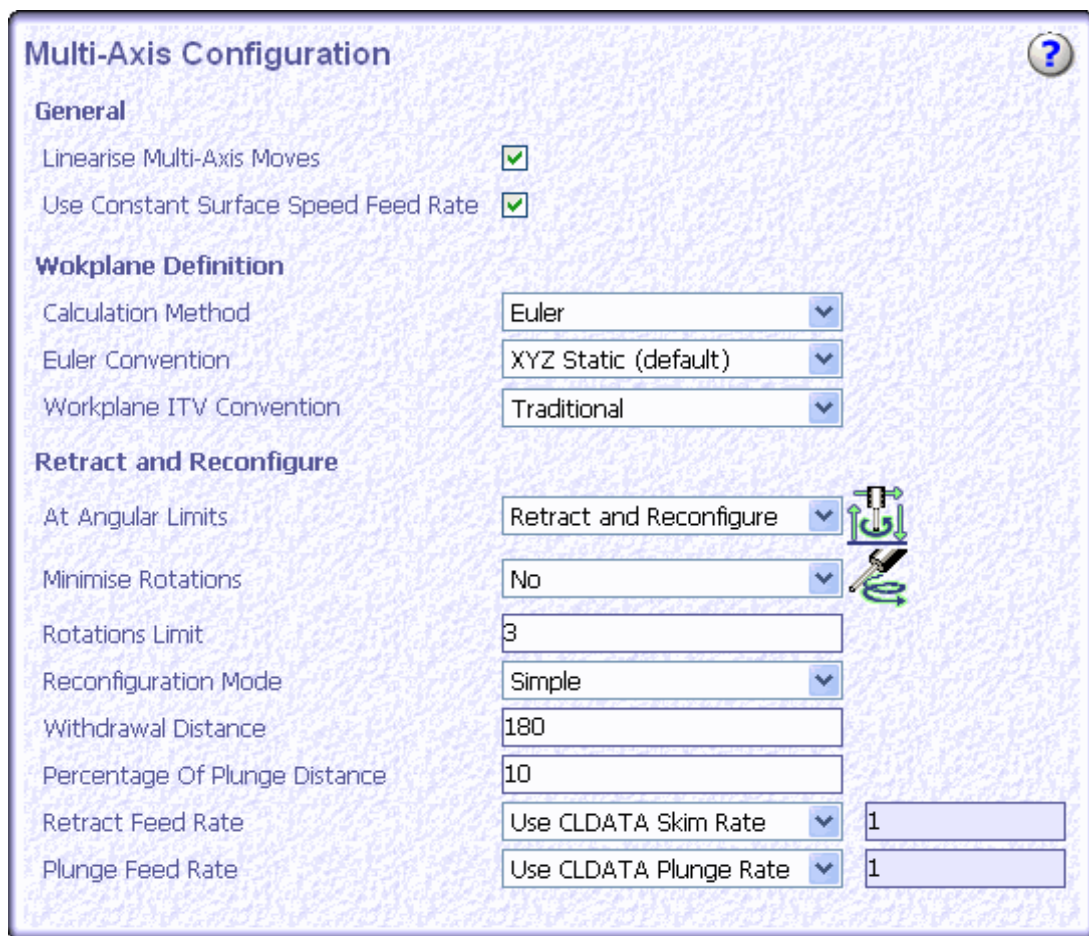


Последнее соединение вращает синий элемент относительно красного. Главное вращение игнорируется, поскольку это не производит никакого эффекта, когда Постпроцессор Делкама вычисляет координаты станка. В этой модели последнее соединение - вторая поворотная ось.

Постпроцессор Делкама использует Вторичный угловой параметр (Secondary Rotary Angle parameter), чтобы хранить координату этой оси. Ось называют В, таким образом слово (префикс) В для Вторичный угловой параметр должен быть добавлен к option file для этого станка.

Этот кинематический пример имеет две поворотные оси. Но Постпроцессор Делкама также поддерживает модели с 6 осями, которые содержат три поворотных и три линейных оси. Для кинематик с 6 осями Третий поворотный параметр Оси используется, чтобы хранить координату третьей поворотной оси в списке (ротационная ось, которая является самой близкой к голове).

Multi-axis configuration: general



The screenshot shows the 'Multi-Axis Configuration' dialog box with the 'General' tab selected. It contains several sections: 'General' with two checked options, 'Workplane Definition' with three dropdown menus, and 'Retract and Reconfigure' with various settings including dropdowns, text boxes, and checkboxes. There are also icons for a 3D coordinate system and a tool tip.

Multi-Axis Configuration	
General	
Linearise Multi-Axis Moves	☒
Use Constant Surface Speed Feed Rate	☒
Workplane Definition	
Calculation Method	Euler
Euler Convention	XYZ Static (default)
Workplane ITV Convention	Traditional
Retract and Reconfigure	
At Angular Limits	Retract and Reconfigure
Minimise Rotations	No
Rotations Limit	3
Reconfiguration Mode	Simple
Withdrawal Distance	180
Percentage Of Plunge Distance	10
Retract Feed Rate	Use CLDATA Skim Rate
Plunge Feed Rate	Use CLDATA Plunge Rate

(**Linearise Multi-Axis Moves**) Линеаризуйте многосековые перемещения- отмечайте галочкой, чтобы определить, как обрабатываются перемещения, которые превышают допуск контроллера:

- Поставьте галочку, чтобы проверить, что все многоосевые перемещения - в пределах допуска, определенной в настройках [General](#). Когда перемещение превышает допуск, Постпроцессор Делкама разбивает это в два меньших перемещения.

Уберите галочку, чтобы оставить неизменным перемещение оригинала внутри CLDATA

(**Use Constant Surface Speed Feed Rate**) **Используйте Постоянную скорость подачи при обработке поверхности** - В многосековых перемещениях, где точка поворота отличается от вершины инструмента, вершина инструмента может перемещаться с различной скоростью подачи, заданной в CLDATA. Используйте эту галочку, чтобы определить, как Вы хотите назначить скорость подачи при обработке поверхности:

- Выберите галочку, чтобы применить постоянную скорость подачи в точке контакта
- Уберите галку, чтобы ничего не менять.

Метод Вычисления (Calculation Method) - определяет метод, используемый для ориентации инструмента для 3+2 обработки когда контроллер станка поддерживает работу в локальной обрабатываемой плоскости (local workplane). Выберите:

- Станок, чтобы определить местоположение инструмента, используя азимут и элевацию.
- (Эйлеры) Euler, чтобы определить местоположение инструмента относительно локальной плоскости для значений X, Y и Z. Если Вы выбираете Euler, Вы должны также выбрать Соглашение Euler, используемое контроллером станка, на котором будет работать программа NC. Для информации относительно Метода Вычисления (Calculation Method) и Соглашения Euler, используемого вашим контроллером, обратитесь к руководству контроллера.

Для активации режима обработки 3+2, Вы должны также установить Профиль в многоосевой станок с RTCP (Profile to Multi-Axis machine with RTCP) и 3+2 поддержки в параметрах Контроля Координат (Coordinates Control), и активизировать выбор Workplane (Set Workplane) одну из команд On and Set Workplane Off.

(Workplane ITV Convention) Соглашение ITV Workplane - определяет метод определения локальной плоскости для невертикального Начального Вектора Инструмента.

- Выберите: **Традиционный**. Поворотные углы локальной вычислены, чтобы достигнуть необходимого локального вектора инструмента от ВЕРТИКАЛЬНОГО направления.
- **Heid-базирующийся**. Поворотные углы локальной вычислены, чтобы достигнуть необходимого локального вектора инструмента от Начального направления Вектора Инструмента (Initial Tool Vector direction).

Multi-axis configuration: retract and reconfigure

Multi-axis configuration: retract and reconfigure

Retract and Reconfigure

At Angular Limits	Stop Program	
Minimize Rotations	No	
Rotations Limit	3	
Reconfiguration Mode	Simple	
Withdrawal Distance	100	
Percentage Of Plunge Distance	10	%
Retract Feed Rate	Use CLDATA Skim Rate	1
Plunge Feed Rate	Use CLDATA Plunge Rate	1

Возвращения и Реконфигурация опций, определяют поведение Постпроцессора Делкама, когда станок достигает предела поворотной оси в течение обработки траектории.

- Эти пределы определены в [Machine Kinematics](#) для стандартных многоосевых шаблонов, или в файле MTD для [MTD-based kinematics](#)

Как только угловые пределы приняты во внимание. Если линейный предел оси превышен, Постпроцессор Делкама выдает ошибку и прекращает обрабатывать.

В Угловых Пределах - устанавливает поведение Постпроцессора Делкама, когда угловой предел достигнут. Выберите:

- **Stop Program** Остановите Программу, чтобы прекратить обрабатывать и показывать ошибочное сообщение, когда угловое пересечение предела выполнено. Становятся не доступными опции Retract and Reconfigure.
- **Сброс углов**, чтобы перезагрузить текущее значение оси стола одним или более полными вращениями. Эта опция может быть применен, если контроллер использует числовые пределы для поворотных осей. Например, Вы можете использовать эту опцию, если вращения стола на станке неограниченны, но установленный контроллер NC принимает только угол стола между -720 и 720. В этом случае, когда значение 720 град. достигнуто, текущее значение оси стола может быть перезагружена к 360 или 0, не отводя инструмент и реконфигурируя станок.

Только полные обороты применены. Если не возможно сделать полный оборот вокруг оси, не превышая ее предел, Постпроцессор Делкама прекращает обрабатывать и показывает ошибочное сообщение.

Активация этой опции также активизирует область **Rotations Limit**:

Контроллер должен поддерживать сброс углов для этой опции, который используется в option file.

Retract and Reconfigure, чтобы активизировать Retract and Reconfigure формировать процедуру, когда угловой предел достигнут. Процедура использует параметры, определенный в диалоге.

В течение процедуры, инструмент перемещается назад по его текущему направлению расстояния отвода, используя Retract Feed Rate. Ротационные углы не изменены в течение отвода.

Постпроцессор Делкама тогда повторно вычисляет координаты нового положения (от которого осуществляется отвод). Это пробует найти другое решение, для которого все углы удовлетворяют пределы. В случае успеха, Постпроцессор Делкама вставляет переконфигурированную позицию в NC файл и начинает перемещать инструмент обратно в позицию, от которой был он отведен. используя подачу отвода. Только последняя часть движения использует Подачу Погружения; длина определена Процентом от дистанции Погружения. После того, как инструмент возвращается к его начальной позиции, это продолжает движение, которое было прервано процедурой Retract and Reconfigure.

Minimize Rotations - Минимизируйте Вращения - этот параметр определяет тип переконфигурации:

- **No** - перед поиском более близких решений, Постпроцессор Делкама пробует изменить угол, который превышает его предел, делая так много полных круговых вращений как требуется (до максимума, определенного в области Rotations Limit) к центру интервала между минимальными и максимальными пределами. минимизируйте Вращения - этот параметр определяет тип *Пример* - если угол A имеет минимальные и максимальные пределы [-720; +720], и пределы оценивают 720, смена конфигурации устанавливает равное 0:
 - Позиция после отвода - N110 X10 Y20 Z130 A720 B50
 - Позиция после переконфигурации - N120 X10 Y20 Z130 A0 B50
 - Если не возможно сделать одно полное вращение, Постпроцессор Делкама пробует найти решение, используя меньшее значение (см. Yes).

- **Yes** - повторно конфигурируя , Постпроцессор Делкама пробует найти новые меньшие угловые значения для повторно формируемой позиции, а не совершать полные 360 градусов.

Пример - если угол А имеет минимальные и максимальные пределы [-720; +720], и пределы оценивают 720, повторно формируемая позиция может заставить углы А и В вращаться через 180 градусов:

- Позиция после отвода - N110 X10 Y20 Z130 A720 B50
- Позиция после переконфигурации - N120 X10 Y20 Z130 A540 B230

Предел Вращений (Rotations Limit) - эта область активизирована, когда Minimize Rotations, не выбраны (No). Это ограничивает число полных оборотов по кругу к центру интервала, который Постпроцессор Delcam может сделать, повторно конфигурируя его позицию. Постпроцессор Delcam никогда не превышает заданный предел, и останавливает вращения, когда середина интервала или предел достигнуты. Метод Переконфигурации определяет поведение, когда достигнут предел поворотной оси:

Simple - устанавливает самое простое поведение для Постпроцессора Delcam, например заставляя переконфигурировать позицию быть вставленным в пронумерованный блок непосредственно после позиционирования после отвода (как в примерах выше). Кроме того, если linearisation используется в многоосевых перемещениях, реконфигурированные перемещения не линеаризуются, поскольку предполагается, что станок может управлять этим движением без проблем.

Manual - позволяет ручную настройку всех перемещений в текущем движении переконфигурации. Постпроцессор Delcam производит автоматизированную продукцию выпуск команд для Reconfigure for Manual Mode. Пользователь определяет все перемещения для отвода и подвода вручную внутри команд Retract & Reconfigure Start and Retract & Reconfigure End.

Дистанция отвода (Withdrawal Distance)- расстояние движения отвода, где инструмент продвигается из заготовки по направлению ее вектора. Вы должны ввести в положительное значение, которое обеспечивает столь же безопасную переконфигурацию насколько возможно. Значение по умолчанию - 100 единиц (так, это могли быть 100 миллиметров или 100 дюймов, [в зависимости от того, какие единицы являются активными](#)).

Процент От дистанции Погружения (Percentage Of Plunge Distance) - процедура Retract and Reconfigure использует подачу отвода, определенная в следующей области. Однако, когда инструмент возвращается, чтобы коснуться заготовки (то есть, когда это делает погружение), его скорость должна быть уменьшена. Этот процент определяет длину погружения - например, если Withdrawal Distance равно 150, и Процент От Withdrawal Distance - 10, погружение имеет длину 15.

Retract Feed Rate (подача отвода) - скорость инструмента в течение отвода.

Возможные состояния:

- **Использование CLDATA Skim Rate** - значение подачи из CLDATA, используется для процедуры Retract and Reconfigure.
- **Определите подачу (Specify Feed Rate)** - эта опция открывает редактирующуюся коробку, где Вы можете вводить значения подачи, Вы хотите использовать процедуру Retract and Reconfigure.

Подача Погружения (Plunge Feed Rate) - скорость инструмента, когда это приближается к заготовке после переконфигурации.

Возможные состояния:

- **Используйте подачу Погружения CLDATA (Use CLDATA Plunge Rate)**
- значение подачи погружения из CLDATA используется для этого движения.
- **Определите Подачу (Specify Feed Rate)** - эта опция открывает редактирующуюся коробку, где Вы можете ввести значение подачи, которую Вы хотите использовать для погружения.

Coordinates control

Coordinates Control

Automatic Coordinate Control

Profile

Toolpath Axis Mode	Pre-Set	Workplane Transformation	RTCP Mode	Tool Length Compensation	Output Point Info
3-Axis		Off	Off	On	Tool Tip / Machine Workplane
3+2		Off	Off	On	Undefined / Machine Workplane
Multi-Axis		Off	Off	On	Undefined / Machine Workplane

+ Status: No Errors

Machine Attach Point

Force Attach Point to Tool Tip for 3-axis

Автоматический Контроль Координаты (ACC) Выбор - автоматически управлять выпуском координат согласно режим оси.

Выбор [Профилей](#) вход в этом списке, чтобы определить режим оси, поддерживаемые контроллером. Эти профили предварительно задает, которые управляют выходом координат, используя [команды](#) и [параметры](#).

Вам советуют включить (On) Автоматический Контроль Координаты (ACC), для получения максимальную многокоординатных и контроль workplane.

Machine Attach Point (Присоединение точки станка) - это определяет X, Y и координаты Z движущейся точки станка. Доступные варианты следующие:

- Вершина Инструмента (используемый в большинстве случаев),
- Датчик поверхности (Gauge Face)
- Точка поворота (Pivot)

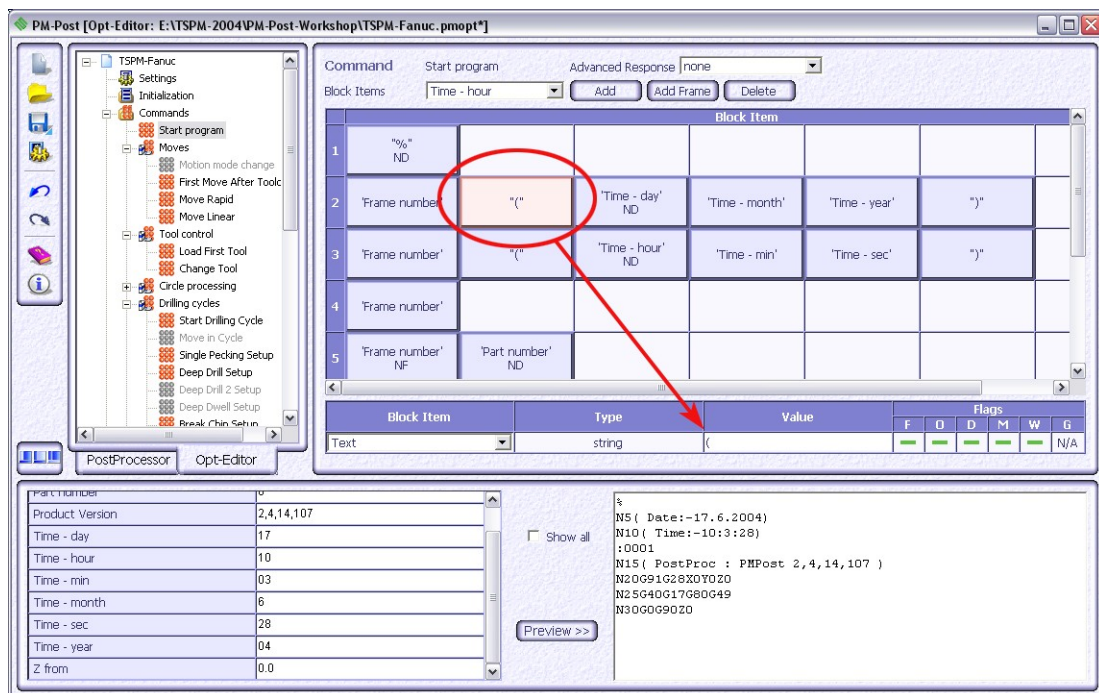
Много вычислений внутри Постпроцессора Delcam зависит от установок

Machine Attach Point.

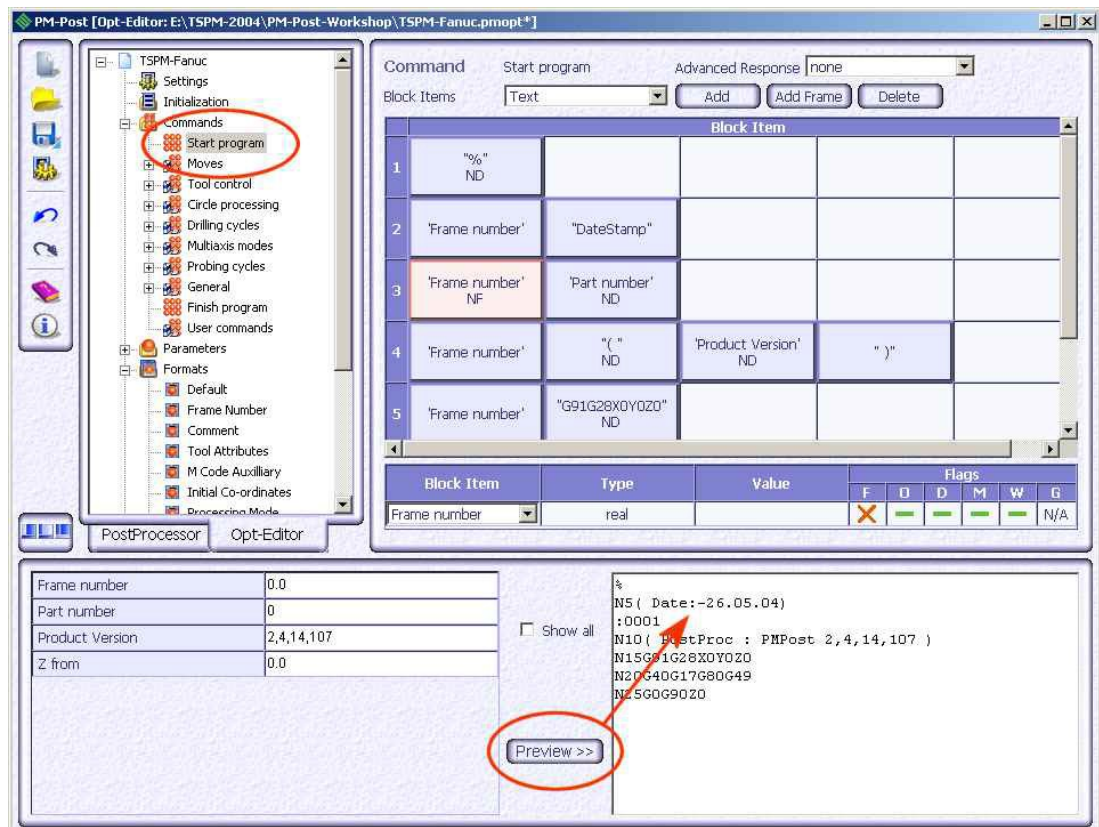
Force Attach Point to Tool Tip for 3-axis - Select **On** to force a **Machine Attach Point** of Tool Tip for 3-axis cases regardless of the **Machine Attach Point** setting.

Приложение: А - Ответы на задания

Ответ на задание 1:



Ответ на задание 2:



Ответ на задание 3:

Создайте новую структуру "TimeStamp", следуя той же процедуре, что подробно описана для создания существующей структуры "DateStamp", подробное ее описание вы можете найти на странице 20 этого документа.

Structure TimeStamp

Block Items Text Add Add Frame Delete

Block Item				
1	"(" ND	'Time - hour' ND	'Time - min'	'Time - sec')"

Command Start program Advanced Response none

Block Items Text Add Add Frame Delete

Block Item				
1	"%" ND			
2	'Frame number'	"DateStamp"		
3	'Frame number'	"TimeStamp"		
4	'Frame number' NF	'Part number' ND		
5	'Frame number'	"(" ND	'Product Version' ND	")"

Block Item	Type	Value	Flags					
			F	D	D	M	W	G

Ответ на задание 4:

Измените формат круговой интерполяции, как показано на рисунке ниже. Чтобы открыть эти опции; щелкните по разделу “Circular Interpolation” разделе Форматы дерева.

Вывод на ленту =
всегда Ноль целой
части = 0.XXX
Десятичная точка =
XXX.0

Format Circular Interpolation			
Output sign	if negative	Output to tape	always
Output depend on others	yes	Incrementality	incremental
Parameters depend on unit system		mm	
Width mode	not used	Integer part zero	0.XXX
Field width	9	Decimal part zero	XXX.0
Leading zeros	no	Decimal point	yes
Trailing zeros	no	Decimal places	3
Zero mode	special zero string	Exponent	no output
Zero string	0	Scale factor	1

Ответ на Задание 5:

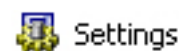
- 1) Создайте новый пустой опционный файл



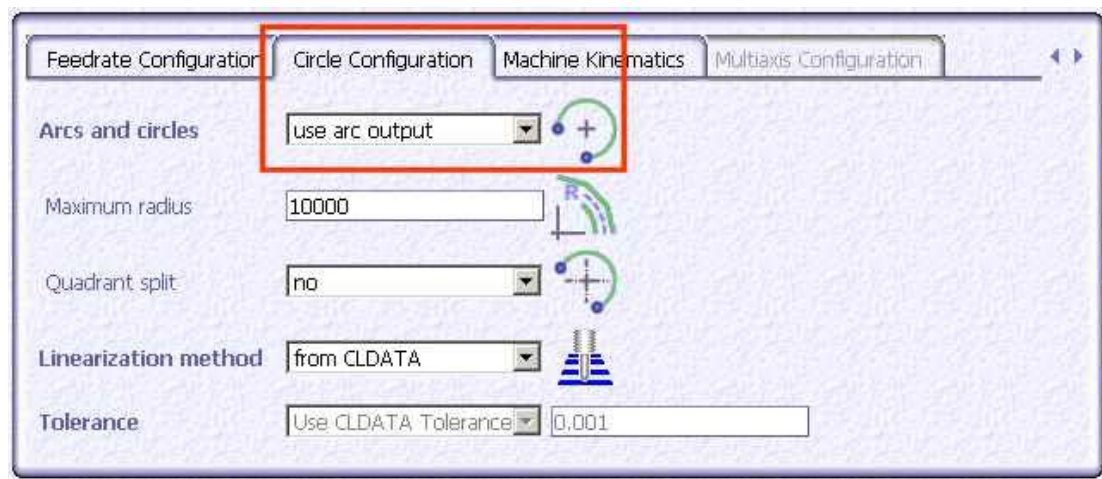
- 2) Перейдите в редактор



- 3) Разверните дерево сессии и откройте страницу



- 4) Убедитесь, что для опции Дуги и окружности выбран параметр Интерполяция. Если вы оставите установленный по умолчанию параметр “линеаризация ВКЛ.”, **то пример работать не будет!**



5)

Далее, добавьте
новый

6)

...и дайте ему
подходящее имя
например - "G Codes"



7) На странице формат; установите следующие значения:

Вывод знака	никогда	Вывод на ленту	всегда
Вывод зависит от других	да	Инкрементность	абсолютно
Режим вывода для ширины	постоянно	Ноль целой части	000.XXX
Ширина поля	2	Ноль десятичной	XXX
Лидирующие нули	да	Десятичная точка	no
Хвостовые нули	нет	Число десят. мест	0
Режим нуля	по умолчанию	Экспонента	не выводит
Нулевая строка	---	Множитель	1

7) Сравните ваши настройки с теми, что показаны ниже:

Format G Codes

Output sign	never	Output to tape	always
Output depend on others	yes	Incrementality	absolute
Parameters depend on unit system		mm	
Width mode	constant	Integer part zero	000.XXX
Field width	2	Decimal part zero	XXX
Leading zeros	yes	Decimal point	no
Trailing zeros	no	Decimal places	0
Zero mode	Default	Exponent	no output
Zero string	00	Scale factor	1

Parameters

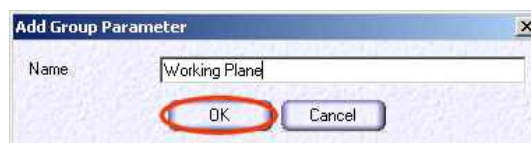
Parameter name	Type	Prefix	Access
----------------	------	--------	--------

Preview: 3 → 03 Assignment

8) Разверните список параметров в дереве

9) Щелкните правой кнопкой мыши по разделу "Пользовательские параметры" и добавьте групповой параметр

10) Присвойте ему имя. Например "Working Plane"



11) Измените параметр "Working Plane". Для этого используйте опцию из контекстного меню...



12)

Добавьте **состояние** для параметра "XY"

13)

Присвойте ему значение "17" и префикс "G". Обратите внимание, функция просмотр выдает следующий результат "G17"

14)

Обратитесь к таблице в правом столбце
☐ Создайте дополнительные состояния для плоскости XZ и YZ.

G17	Рабочая плоскость XY
G18	Рабочая плоскость XZ
G19	Рабочая плоскость YZ

15)

Измените формат этого параметра, чтобы взять формат "G Codes", который был создан ранее.

Готовый параметр "Working Plane", состоящий из 3 отдельных состояний, показан справа...

- 16) Разверните
команды в

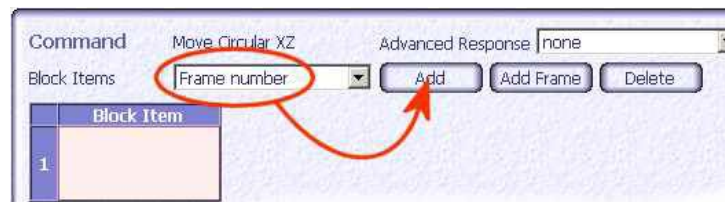
17)

Откройте список
для “Circle
processing” и
Активируйте
команду для
“Move Circular XZ”



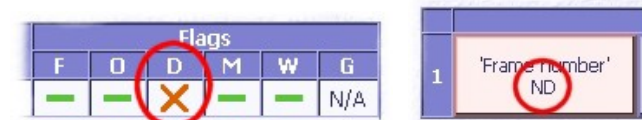
18)

Добавьте
элемент
номера блока...



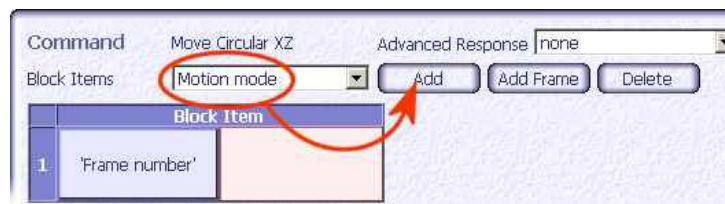
19)

Сделайте его
независимым



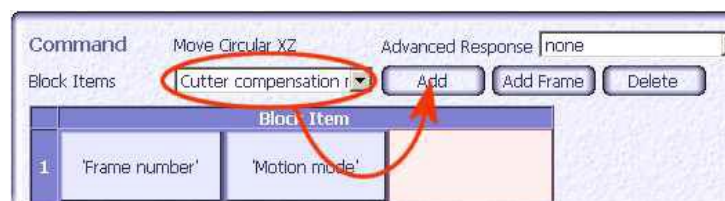
20)

Добавьте параметр
Motion mode...



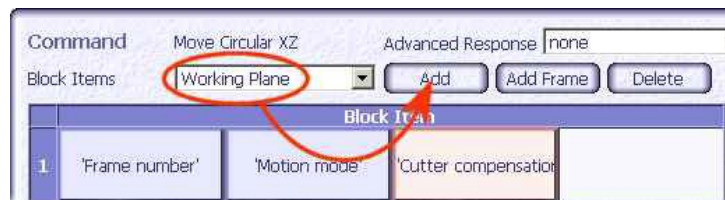
21)

...и cutter
compensation
...



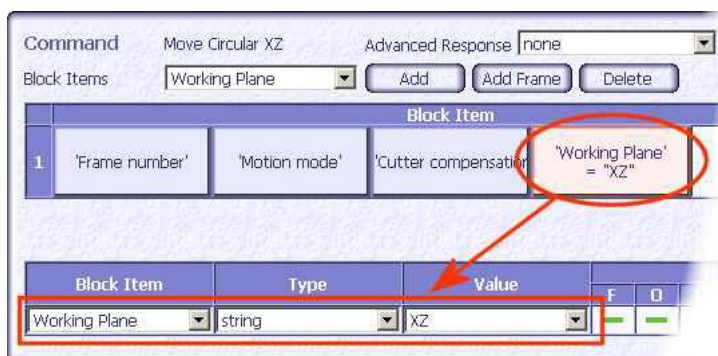
22)

..и ваш новый
параметр
“Working
Plane”..



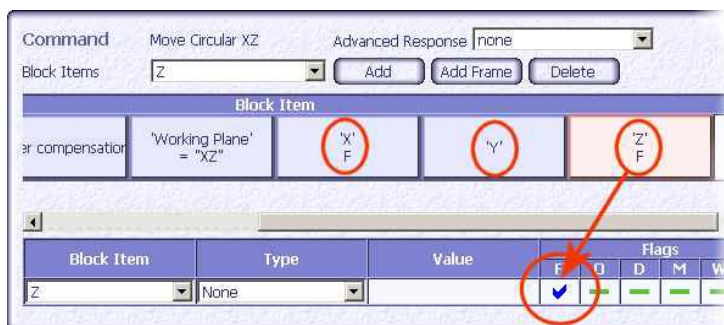
23)

Измените значение параметра "Working Plane", чтобы установить состояние XY, которое мы задали ранее.



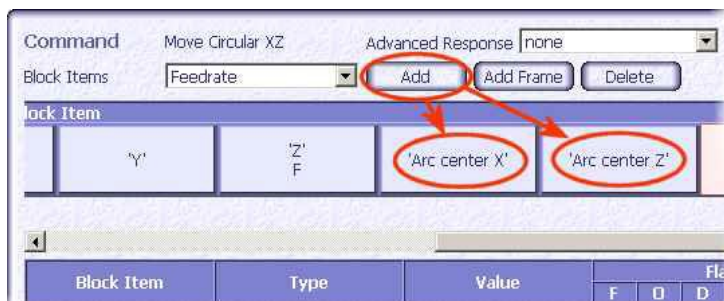
24)

Добавьте параметры блока (параметры) для X, Y, и Z. Измените флаг, как требуется, чтобы принудительно выводить значения параметров X и Z (потому что мы работаем над командой "Move Circular XZ")



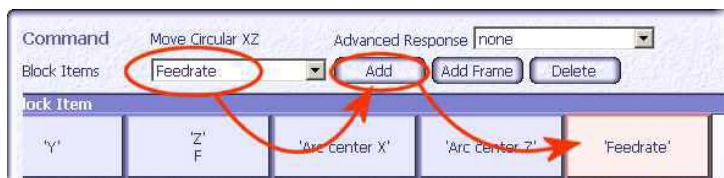
25)

Добавьте координаты центра дуги для X и Z...



26)

Добавьте последний элемент в кадр; Feedrate.



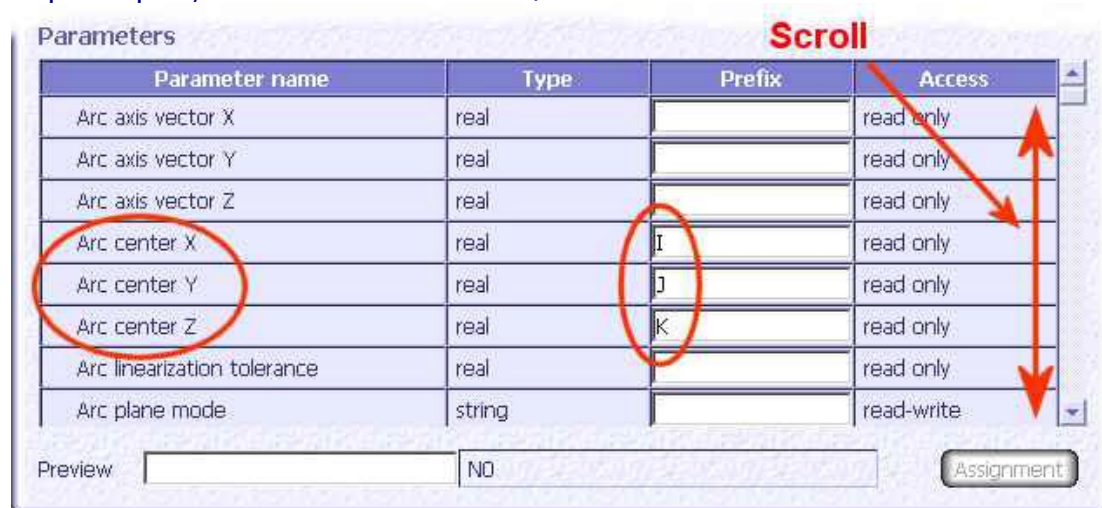
Перед тем как мы сможем использовать функцию просмотр из нашей новой команды, мы должны также установить префикс для других элементов блока (параметров), которые мы здесь использовали. Мы сделаем это путем форматирования этих параметров.

Arc center X	I
Arc center Y	J
Arc center Z	K
Feedrate	F
Frame Number	N
X	X
Y	Y
Z	Z

- 27) Разверните ветку для раздела Format и щелкните по формату 'Default' в этом разделе



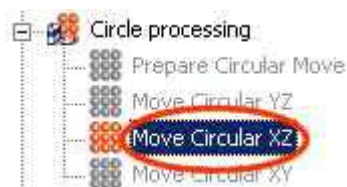
- 28) В окне просмотра пролистните список параметров и вручную введите префиксы (таблица выше), назначенные параметрам, показанным в таблице выше.



- 29) Вернитесь к командам в



- 30) Щелкните по команде "Move Circular XZ", чтобы отразить ее кадр в окне просмотра.



- 31) Теперь проверьте новую команду с помощью функции просмотра, задав некоторые значимые величины...

Arc center X	128.43
Arc center Y	0.0
Arc center Z	63.47
Arc radius	45
Arc start X	0.0
Arc start Y	0.0
Arc start Z	0.0
Cutter compensation mode	ON
Feedrate	1600
Frame number	440
Motion mode	RAP
Working Plane	XZ
X	3.2
Y	29.43
Z	12.31

☒ Show all

Preview >>

N440G18X.2Y29.43Z12.31I128.43K63.47F1600

...и ваша команда теперь производит правильный вывод в tape - файл.

Обратите внимание, параметр G18 (рабочая плоскость XZ) появился в кадре

Приложение В – Часто задаваемые вопросы

1) Как убрать нумерацию строк?

В дереве Редактора, щелкните по разделу “Инициализация” и откройте закладку “Глобальные константы” в окне просмотра. Измените в ней опцию “Выводить номер кадра” на “нет”.

2) Как избежать вывода круговой интерполяции?

В дереве Редактора, щелкните по разделу “Настройки” и откройте закладку “Дуги и сплайны” в окне просмотра. Измените параметр опции Вывод с “Дуги” на “Линеаризация”. Далее вам необходимо настроить опцию метод линеаризации в этой же форме.

3) Как сделать Номер/Имя УП одинаковым с именем tape файлом?

С помощью PM-Post вы **не можете** сделать, чтобы имя файла появлялось как номер программы (УП) внутри него самого. Однако вы можете выводить имена траектории и УП (задаются в PowerMILL). Чтобы это сделать:

В дереве Редактора, разверните ветвь “Команды” и подраздел “Общие”. Активируйте команду “Start toolpath”. Вы можете добавить параметр номера кадра вместе с параметрами “Tool Path Name” и “NC Program Name” в этот кадр, чтобы настроить требуемый вывод.

Чтобы настроить имя создаваемого tape файла, щелкните по иконке настройки на панели инструментов слева (не в дереве). Перейдите на закладку “Постпроцессор” формы установок, которая откроется. В разделе “установка имени” формы вы можете указать имя ‘маски’. Существуют следующие переменные, которые помогут вам настроить имя файла УП, которое будет генерироваться автоматически:

- **%cldata** переменная будет заменена соответствующим именем файла CLDATA;
- **%optfile** – заменяется именем опционного файла;
- **%counter** – целочисленным счетчиком;
- **%date** – текущей датой в формате *dd_mm_yy*;

4) Можно ли использовать “R” для обозначения радиуса дуги вместо IJK?

Да, в дереве закладки постпроцессора разверните раздел “Параметры” и подраздел “Круговая интерполяция”. Редактируйте параметр “Arc Radius” путем вставки префикса “R”. Разверните ветвь “Команды” и подраздел “Обработка дуг”. Вы должны изменить 3 команды “Move Circular”. В каждой команде, удалите параметры “Arc Center” (будет только 2) и замените их параметром

“Arc Radius”.

1) Как удалить из УП строки, которые не содержат данных для обработки?

Как правило, такой информацией являются комментарии. В дереве редактора разверните ветвь “Команды” и подраздел “Общие”. Деактивируйте команду “Comment”.

6) Как вывести пользовательские комментарии в файл УП?

В дереве Редактора, разверните ветвь “Команды” и подраздел “Общие”. Активируйте команду “Comment”. Вы также можете выводить ваши собственные комментарии, без вывода комментариев PowerMILL.

2) У меня есть опционный файл heid430.pmort и я хотел бы, чтобы все файлы управляющих программ получали расширение “.h” автоматически после постпроцессирования.

Щелкните по иконке настроек с левой стороны панели инструментов (не в дереве сессии). Откройте закладку “Постпроцессор” в открывшейся форме. Здесь вы можете настроить расширение УП.

3) Как предотвратить вывод команд охлаждения в файл УП, даже если они случайно остались включенными в PowerMILL?

В дереве Редактора, разверните ветвь “Команды” и подраздел “Общие”. Отключите команды “Coolant On” и “Coolant Off”. Вы также будете должны проверить команды “First Move After Tool Change”, “Change Tool” и “Finish Program” на наличие режима охлаждения.

4) Формат круговой интерполяции станка требует всегда выводить координаты центра дуги I и J, даже если они имеют одно и тоже значение, при этом значения координат X и Y не должны повторяться.

Вам нужен формат, который содержит линейные и ускоренные перемещения. Они обычно описываются форматом “Initial Co-ordinates”. В нем помимо других содержатся параметры X, Y и Z. Измените одну опцию этого формата, а именно, значением опции “Вывод на ленту” должен быть параметр “Если изменен”.

Так же, измените формат “Круговой интерполяции”, установите для опции “Вывод на ленту” значение “всегда”.

5) Ось A вращается в неправильном направлении. Как изменить его на противоположное?

В дереве сессии, щелкните по разделу “Настройки” и перейдите на закладку “Machine Kinematics”. Если опционный файл способен

постпроцессировать более 3 осей, то поле “Первая поворотная ось” будет доступна. Вам нужно изменить настройку оси вектора с отрицательной на положительную или наоборот, т.е. добавить или убрать знак “-”.

Приложение С

Общие подготовительные функции (G-коды) – Фрезерование

G00	Перемещение на ускоренной подаче	G50	Scaling Off
G01	Перемещение на рабочей подаче	G51	Scaling On
G02	CW Circular/Helical Interpolation	G52	Local Coordinate System Setting
G03	CCW Circular/Helical Interpolation	G53	Machine Coordinate System Selection
G04	Выстой	G54	Work Coordinate System 1 Selection
G05	High Speed Cycle Machining	G55	Work Coordinate System 2 Selection
G06	NURBS Machining	G56	Work Coordinate System 3 Selection
G07	Imaginary Axis Designation	G57	Work Coordinate System 4 Selection
G08	Fast Cornering Mode	G58	Work Coordinate System 5 Selection
G09	Exact Stop	G59	Work Coordinate System 6 Selection
G10	Offset Value Setting	G60	Single Direction Positioning
G11	Offset Value Setting Cancel	G61	Exact Stop Mode
G15	Polar coordinates command cancel	G62	Automatic Corner Override
G16	Polar coordinates command	G63	Tapping Mode
G17	XY Plane Selection	G64	Cutting Mode
G18	ZX Plane Selection	G65	Simple Macro Call
G19	YZ Plane Selection	G66	Custom Macro Modal Call
G20	Input in inch	G67	Custom Macro Modal Call Cancel
G21	Input in mm	G68	Coordinate System Rotation
G22	Stored Stoke Limit On	G69	Coordinate System Rotation Cancel
G23	Stored Stoke Limit Off	G70	Input in inch
G24	Circular Pocket Clear	G71	Input in mm
G25	Circular Finish Inside	G73	Peck Drilling Cycle
G26	Circular Finish Outside	G74	Counter Tapping Cycle
G27	Reference Point Return Check	G76	Fine Boring
G28	Return to Reference Point	G80	Canned Cycle Cancel
G29	Return from Reference Point	G81	Drilling Cycle, Spot Boring
G30	Return to 2nd, 3rd & 4th Reference Point	G82	Drilling Cycle, Counter Boring
G31	Skip Function	G83	Peck Drilling Cycle
G32	Z to Tool Change	G84	Tapping Cycle
G33	Thread Cutting	G85	Boring Cycle - Feed Out
G34	Rectangular Pocket Clear	G86	Boring Cycle - Stop, Rapid Out
G35	Rectangular Finish Inside	G87	Back Boring Cycle
G36	Rectangular Finish Outside	G88	Boring Cycle
G39	Corner Offset Circular Interpolation	G89	Boring Cycle - Dwell, Feed Out
G40	Cutter Compensation Cancel	G90	Absolute Programming
G41	Cutter Compensation Left	G91	Incremental Programming
G42	Cutter Compensation Right	G92	Programming Of Absolute Zero Point
G43	Tool Length Compensation + Direction	G94	Подача в мм/мин
G44	Tool Length Compensation - Direction	G95	Подача в мм/об
G45	Tool Offset Increase	G96	Constant Surface Speed Control
G46	Tool Offset Decrease	G97	Constant Surface Speed Control Cancel
G47	Tool Offset Double Increase	G98	Return To Initial Point In Canned Cycle
G48	Tool Offset Double Decrease	G99	Return To Ref Point In Canned Cycle
G49	Tool Length Compensation Cancel		

Приложение: D

Общие вспомогательные функции (M – коды)

M00	Program Stop
M01	Optional Stop
M02	End of Program - Stop
M03	Spindle On CW
M04	Spindle On CCW
M05	Spindle Stop
M06	Смена инструмента
M07	Включить охлаждение - Mist
M08	Включить охлаждение - Flood
M09	Выключить охлаждение
M13	Spindle On CW - With Coolant
M14	Spindle On CCW - With Coolant
M15	Spindle Stop - With Coolant
M19	Spindle Orientation On
M20	Spindle Orientation Off
M21	Table Rotate CW / Tool Magazine
M22	Table Rotate CCW / Tool Magazine
M23	C-Axis Enable / Tool Magazine Up
M24	C-Axis Disable / Tool Magazine Down
M25	Tailstock Engaged / Tool Clamp
M26	Tailstock Retracted / Tool Unclamp
M27	Clutch Neutral On
M28	Clutch Neutral Off
M30	End of Program - Stop and Rewind
M98	Call Subprogram
M99	End Subprogram