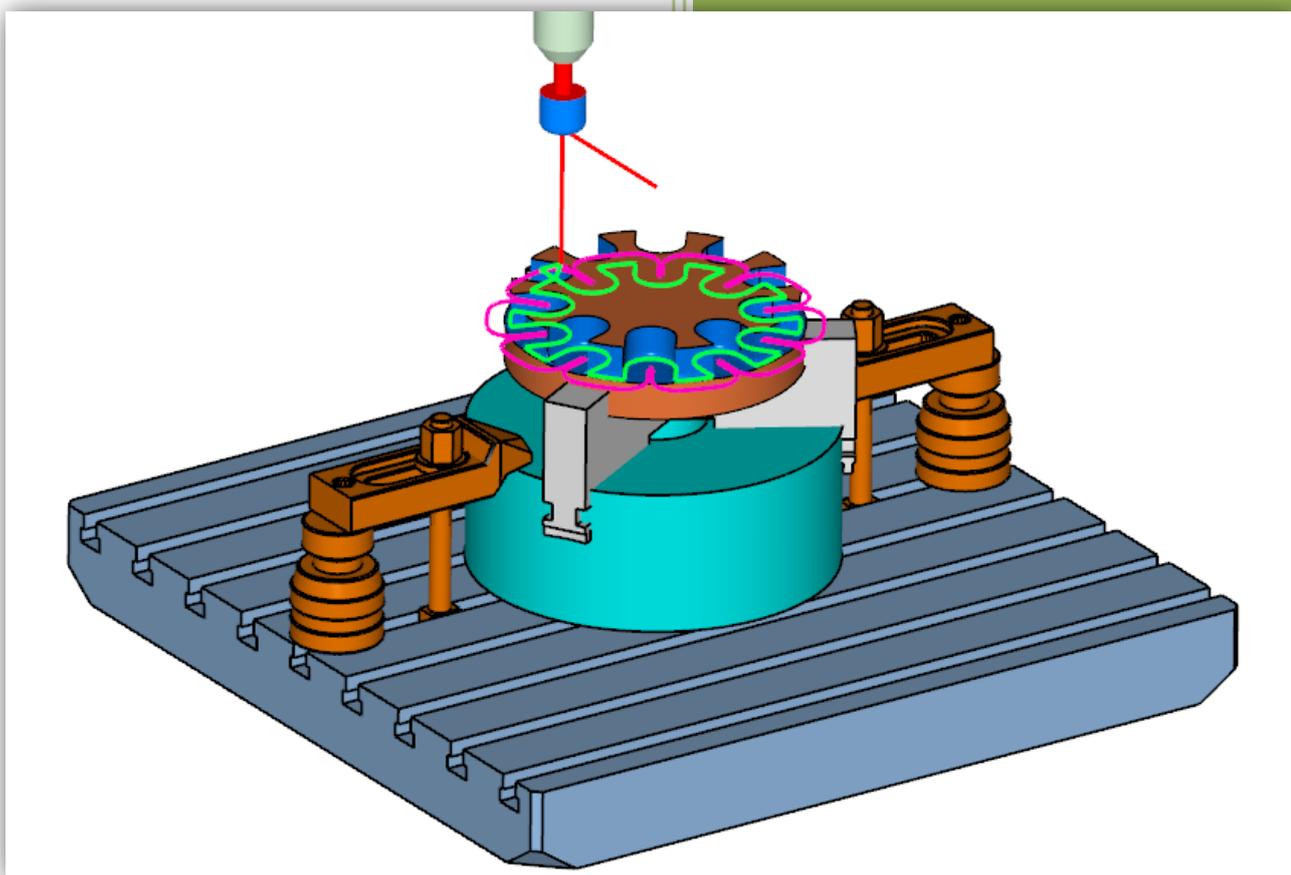


# 2014

## NCManager версия 4.4



Учебное пособие

Все уроки могут быть выполнены в демо-версии

01.01.2014

# УЧЕБНИК NCMANAGER

Все упражнения, описанные в учебнике можно выполнять на демо-версии NCManager 4.4

## Список уроков:

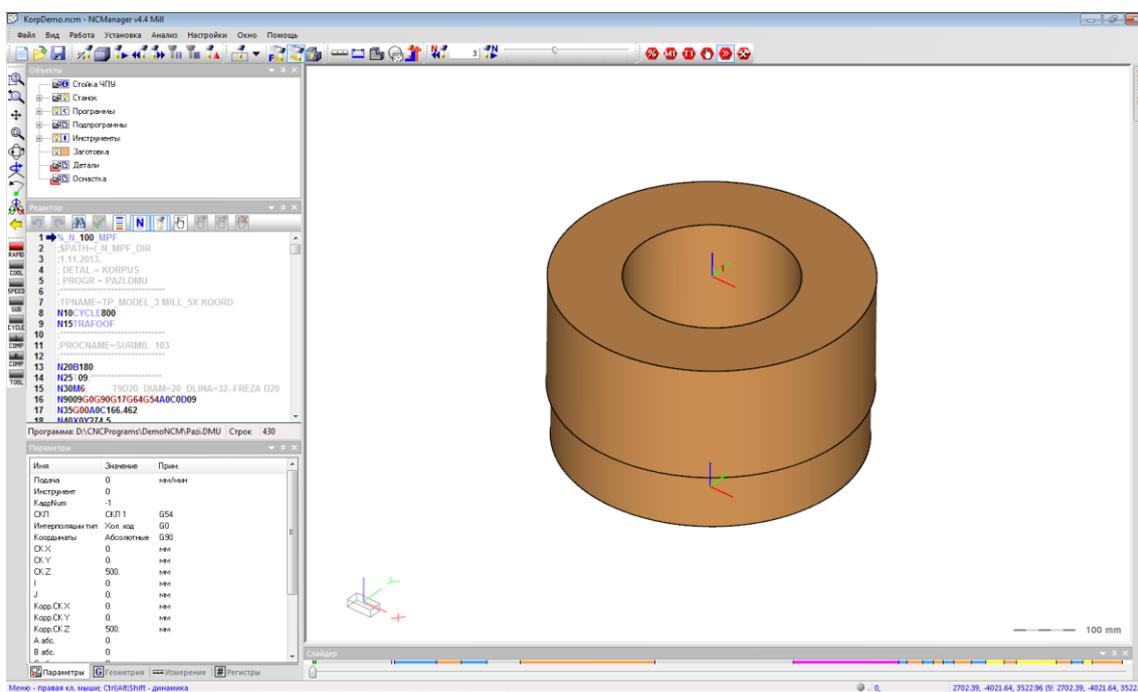
- [Загрузить проект и запустить симуляцию \(фрезерный проект\)](#)
- [Загрузить проект и запустить симуляцию \(токарный проект\)](#)
- [Настроить расположение панелей](#)
- [Свойства объектов проекта](#)
- [Задать данные для симуляции \(фрезерный проект\)](#)
- [Столкновение инструмента с заготовкой \(фрезерный проект\)](#)

## ЗАГРУЗИТЬ ПРОЕКТ И ЗАПУСТИТЬ СИМУЛЯЦИЮ (ФРЕЗЕРНЫЙ ПРОЕКТ)

В этом упражнении научимся:

- Загружать подготовленный проект NCManager-а.
- Скрывать все траектории движения инструментов в УП
- Включать или выключать режим «Резать» для реалистичной симуляции процесса удаления материала с заготовки
- Управлять симуляцией командами «Выполнить до ТО», «Стоп», «Пауза» и другими.
- Переключать способы движения инструмента при симуляции: «Плавно», «Результат», «Быстро», «С учетом подачи».
- Устанавливать текущее место в УП, дважды кликнув на текст УП в текстовом редакторе NCManager.
- Управлять изображением в графическом окне, поворачивая, перемещая или сдвигая изображение заготовки, используя мышь или вызвав панель управления видами.

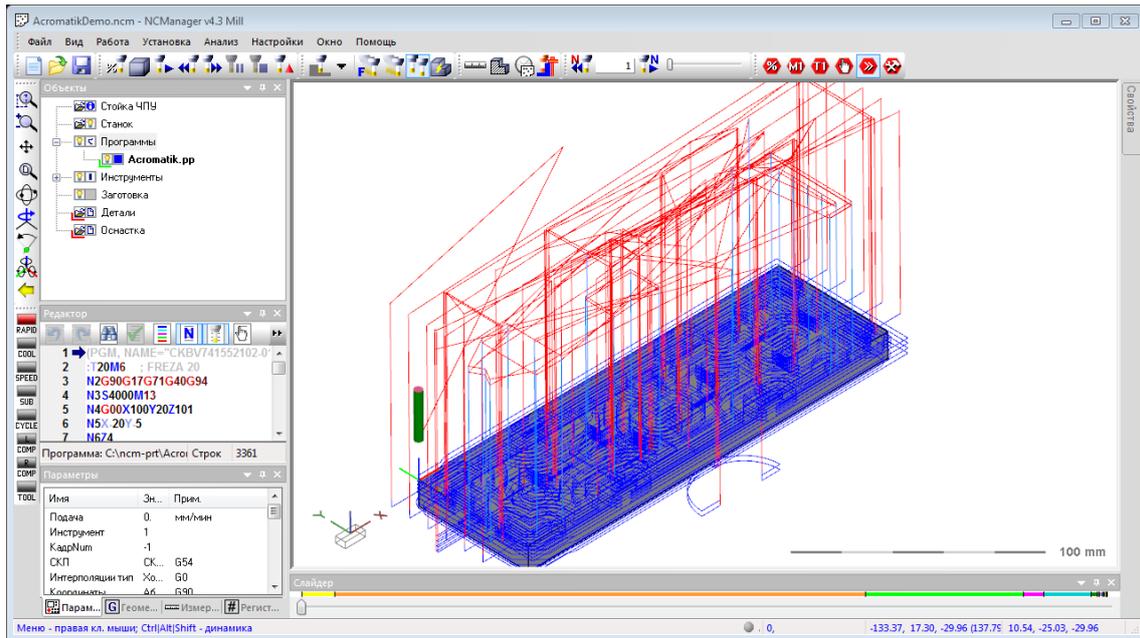
Если работаете с демоверсией NCManager. При каждом запуске демоверсии NCManager автоматически загружает проект **KorpDemo.ncm**.



Проект, это файл NCManager-а с расширением «ncm», в котором содержится информация для проверки работы УП. Это такие объекты как файлы УП, информация об инструментах, заготовке, стойке ЧПУ и т.д. Файл проекта не обязательно должен содержать полный набор объектов.

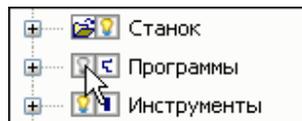
Демопроекты находятся в папке, куда установлен NCManager, **..\Demo\Millimeter\**. Загрузить любой проект можно командой **Файл - Открыть ...** из главного меню.

Откройте проект AcromatikDemo.ncm

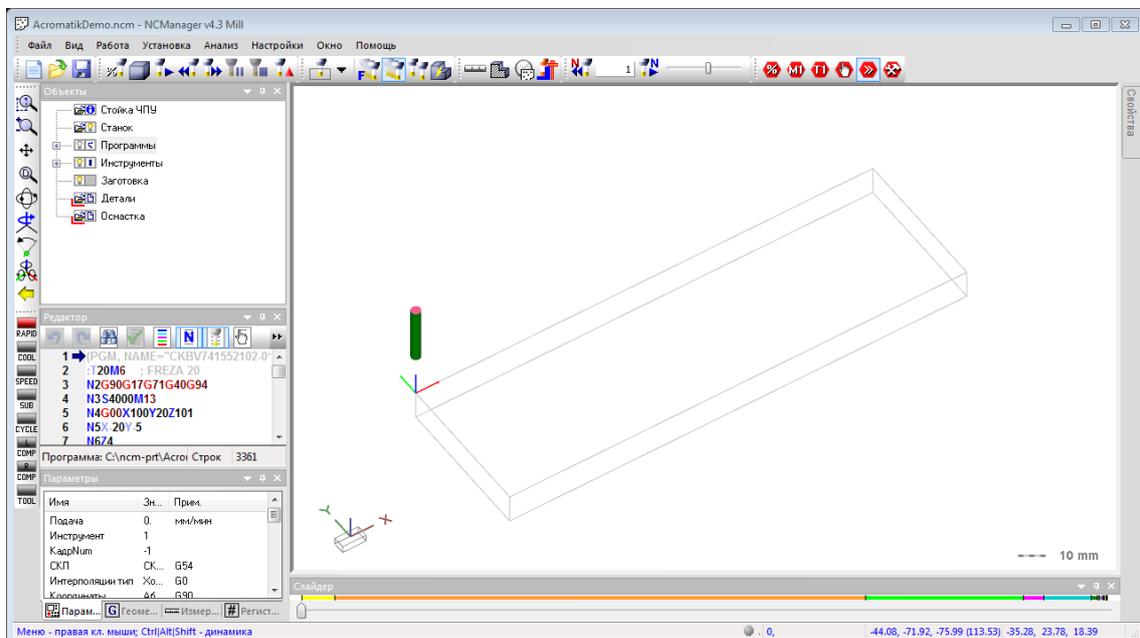


Опишем и выполним основные действия для запуска плавной симуляции обработки в NCManager.

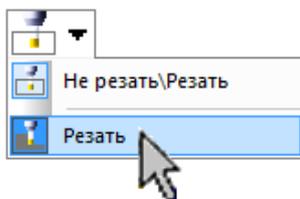
Погасите траекторию движения инструмента, для этого кликните по иконке с лампочкой у слова «Программы». Обратите внимание, что иконка изменилась.



Траектории всех программ и инструментов в проекте будут погашены. В графическом окне отображается только текущий инструмент и каркас заготовки



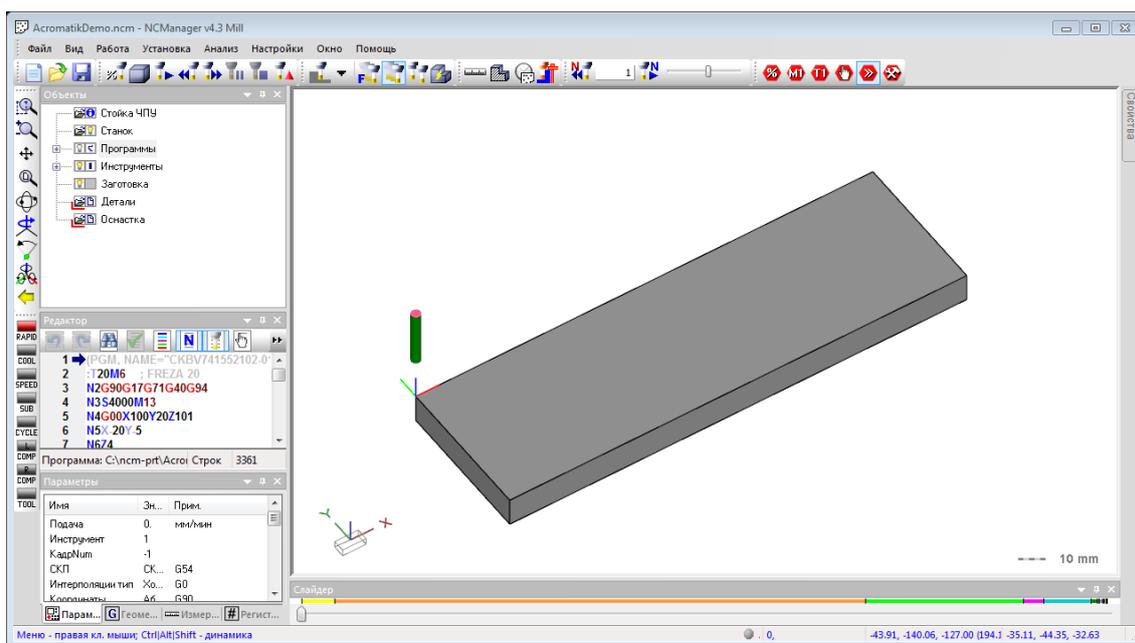
Включите режим «Резать», для этого разверните выпадающий список с режимами резания в панели инструментов и кликните на слове «Резать».



После того как список свернется, иконка в списке будет выглядеть так:



В графическом окне после включения режима «Резать» заготовка станет закрашенной.



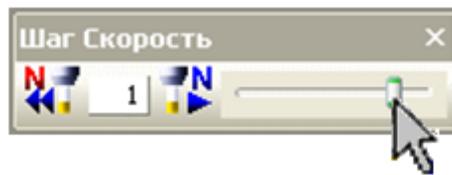
Включите способ движения инструмента «Плавный», для этого кликните иконку в панели инструментов.



Начните симуляцию резания, для этого кликните иконку «Выполнить до ТО», в панели инструментов.

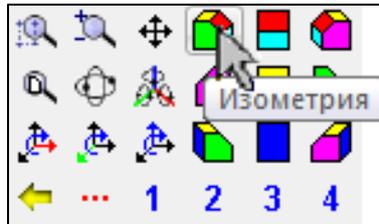


Во время симуляции можете управлять скоростью движения инструмента с помощью движка в панели инструментов. Левое положение, медленно, правое положение, быстрее



В графическом окне мышкой можно управлять изображением как во время симуляции, так и после нее:

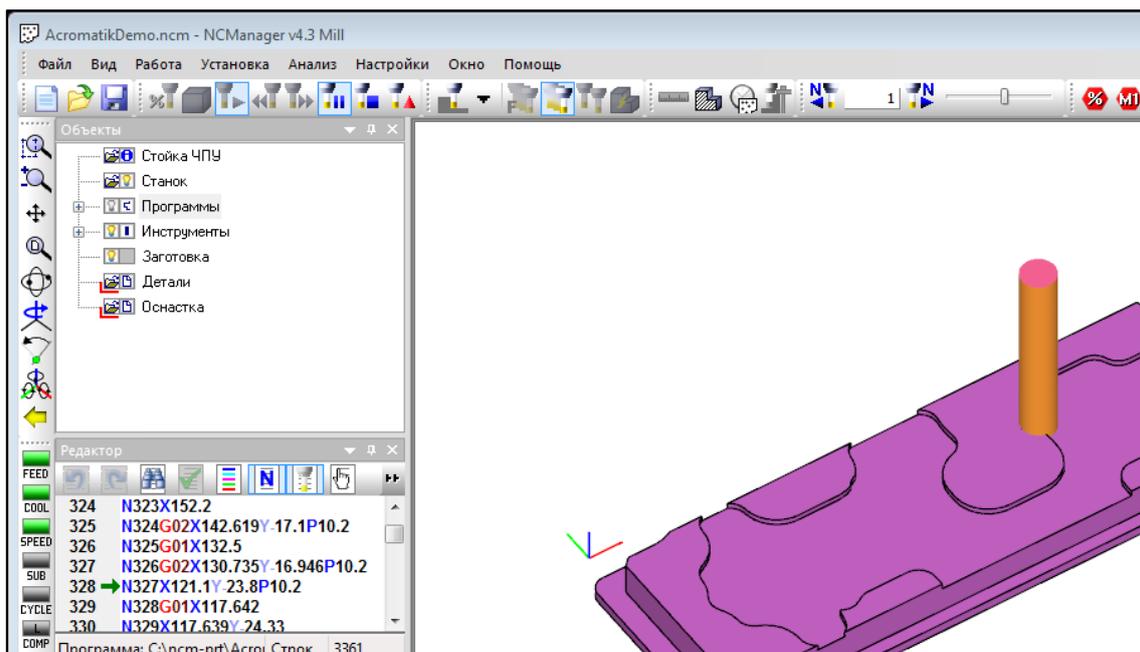
- Нажатая левая кнопка – повороты
- Нажатая средняя кнопки – перемещения
- Прокрутка колесика - увеличение или уменьшение
- Клик правой кнопкой в графическом окне - вызов панели управления видами



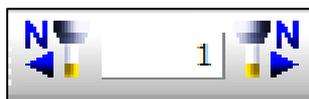
Чтобы мгновенно приостановить симуляцию, кликните иконку «Пауза» или на клавиатуре нажмите клавишу «F5».



Как только Вы включили паузу, симуляция мгновенно остановится. В текстовом редакторе зеленым маркером помечен кадр, который выполняется.



После включения паузы и только в этом случае, Вы можете выполнять симуляцию на указанное число кадров как вперед, так и назад, с помощью иконок из панели инструментов.



Чтобы выйти из «Паузы», кликните ее иконку или нажмите клавишу «F5». Симуляция продолжится.

Чтобы остановить симуляцию, кликните иконку «Стоп» или на клавиатуре нажмите клавишу «F6».

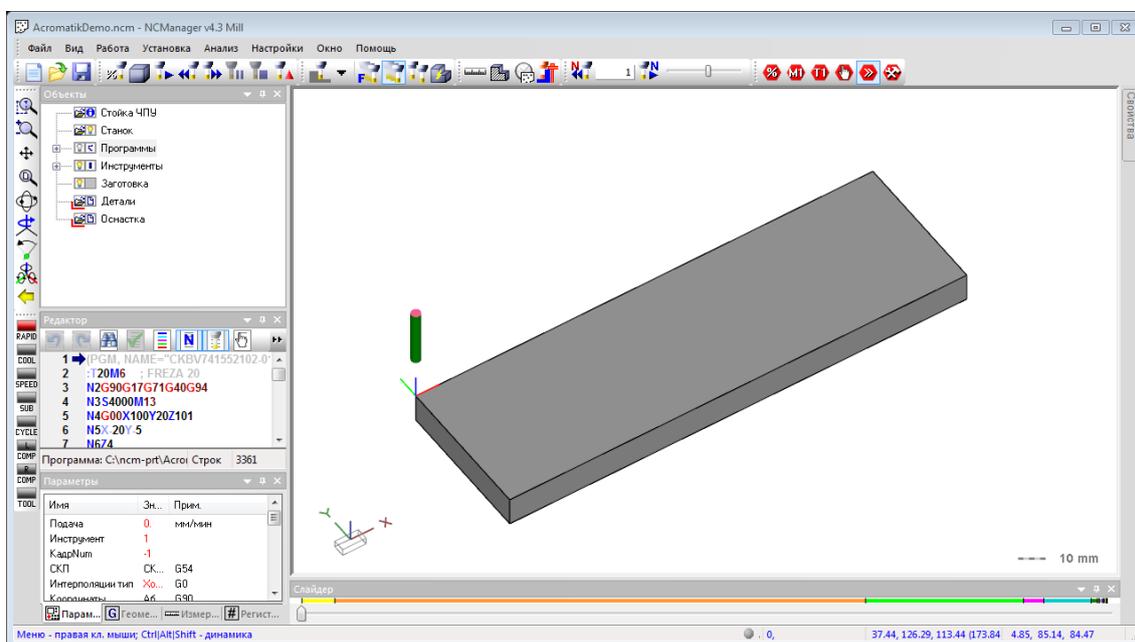


Симуляция остановится мгновенно, но заготовка будет показана в текущем расчетном состоянии, т.е. обработано больше, чем Вы видели при симуляции до включения «Стоп».

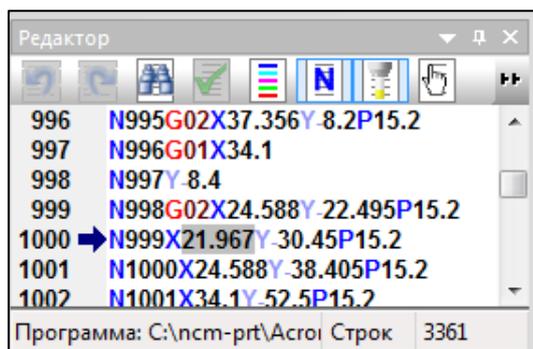
Чтобы вернуться к первоначальному состоянию симуляции (начальная заготовка, начало УП), кликните иконку «Сброс».



Команду «Сброс» можно выполнять в любой момент. Выполните команду «Сброс»



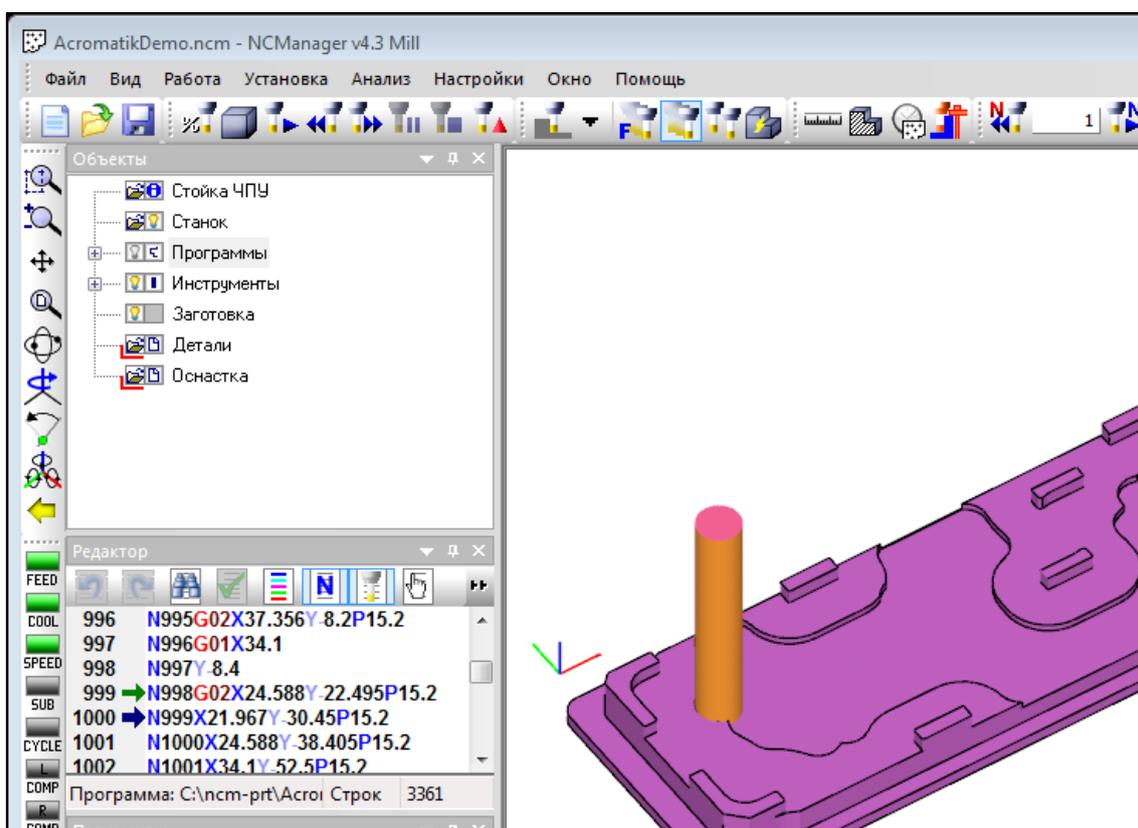
Выполним симуляцию до какого-нибудь кадра. Найдите в текстовом окне строку «1000» и кликните два раза на ее тексте. Это место в УП стало текущим. Левее строки появится синий маркер, который отметил текущее место выполнения УП.



Запустите симуляцию до текущего места, кликнув на иконку в панели инструментов.



Симуляция начнется с начала УП, заготовка станет первоначальной, способ движения инструмента будет текущим, т.е. «Плавно». Остановится симуляция, достигнув строки «1000» УП.



Дождитесь окончания симуляции, измените способ движения на «Результат».



Снова запустите симуляцию до текущего места. После непродолжительного времени на расчет, на экране появится обработанная до строки «1000» заготовка. Движений инструмента при этом способе движения, нет.

Самостоятельно можете повторить симуляцию до текущего места для другого способа движения инструмента, «С учетом подачи».

Чтобы включить способ движения инструмента «С учетом подачи», кликните иконку в панели инструментов.

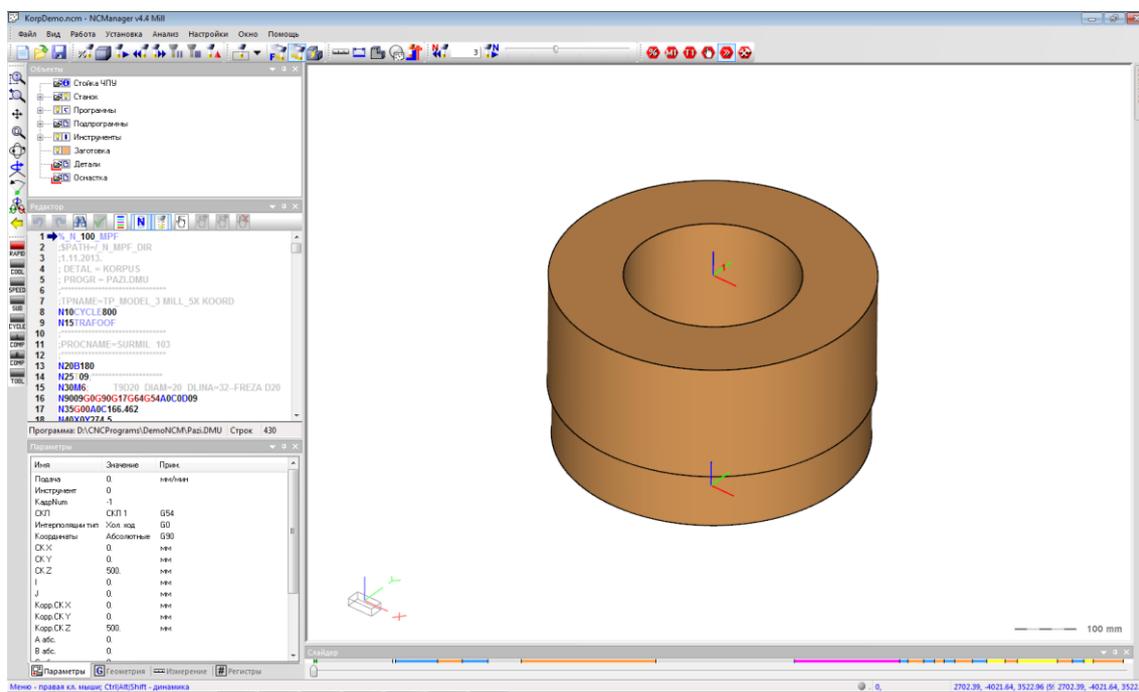


## ЗАГРУЗИТЬ ПРОЕКТ И ЗАПУСТИТЬ СИМУЛЯЦИЮ (ТОКАРНЫЙ ПРОЕКТ)

В этом упражнении научимся:

- Загружать подготовленный проект NCManager-а.
- Скрывать все траектории движения инструментов в УП
- Включать или выключать режим «Резать» для реалистичной симуляции процесса удаления материала с заготовки
- Управлять симуляцией командами «Выполнить до ТО», «Стоп», «Пауза» и другими.
- Переключать способы движения инструмента при симуляции: «Плавно», «Результат», «Быстро», «С учетом подачи».
- Изменять вырез или сечение токарной заготовки.
- Устанавливать текущее место в УП, дважды кликнув на текст УП в текстовом редакторе NCManager.
- Управлять изображением в графическом окне, поворачивая, перемещая или сдвигая изображение заготовки, используя мышку или вызвав панель управления видами.

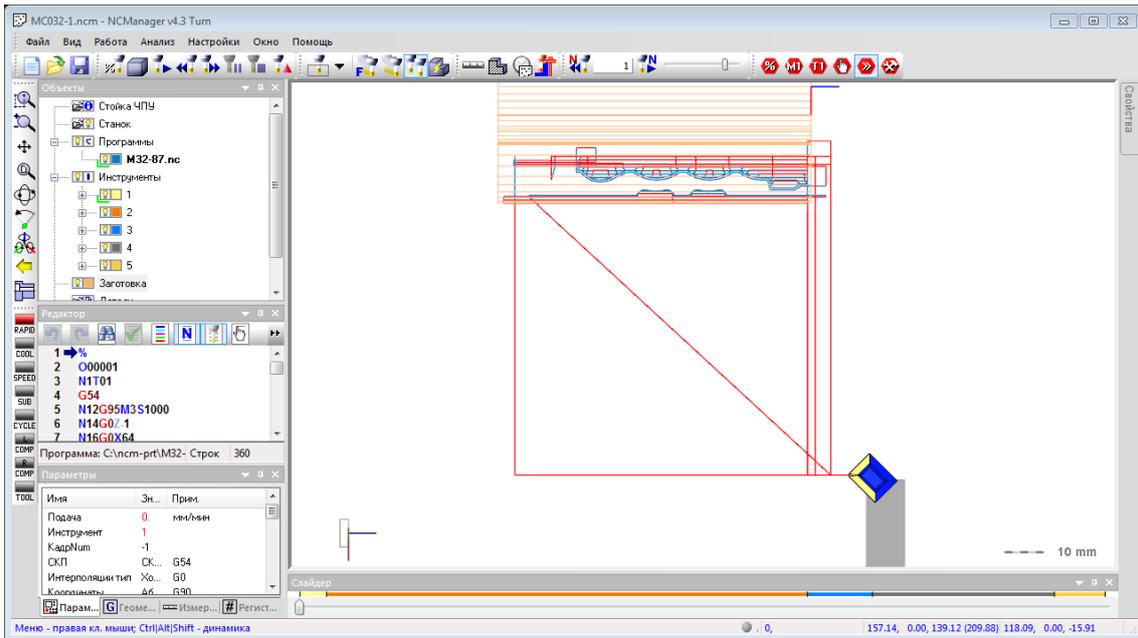
Если работаете с демоверсией NCManager. При каждом запуске демоверсии NCManager автоматически загружает проект **KorпDemo.ncm**.



Проект, это файл NCManager-а с расширением «ncm», в котором содержится информация для проверки работы УП. Это такие объекты как файлы УП, информация об инструментах, заготовке, стойке ЧПУ и т.д. Файл проекта не обязательно должен содержать полный набор объектов.

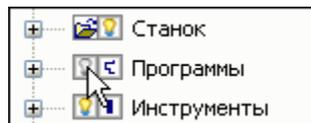
Демопроекты находятся в папке, куда установлен NCManager, **..\Demo\Millimeter\**. Загрузить любой проект можно командой **Файл - Открыть ...** из главного меню.

Откройте проект MC032-1.ncm

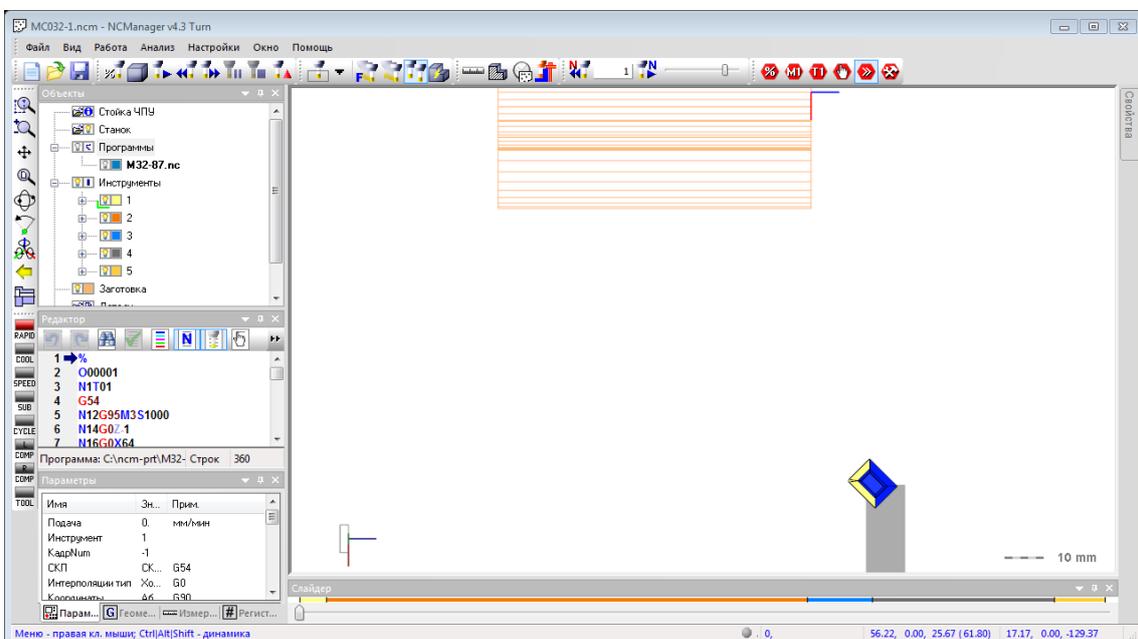


Опишем и выполним основные действия для запуска плавной симуляции обработки в NCManager.

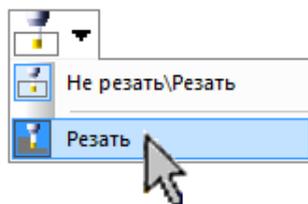
Погасите траекторию движения инструмента, для этого кликните по иконке с лампочкой у слова «Программы». Обратите внимание, что иконка изменилась.



Траектории всех программ и инструментов в проекте будут погашены. В графическом окне отображается только текущий инструмент и каркас заготовки



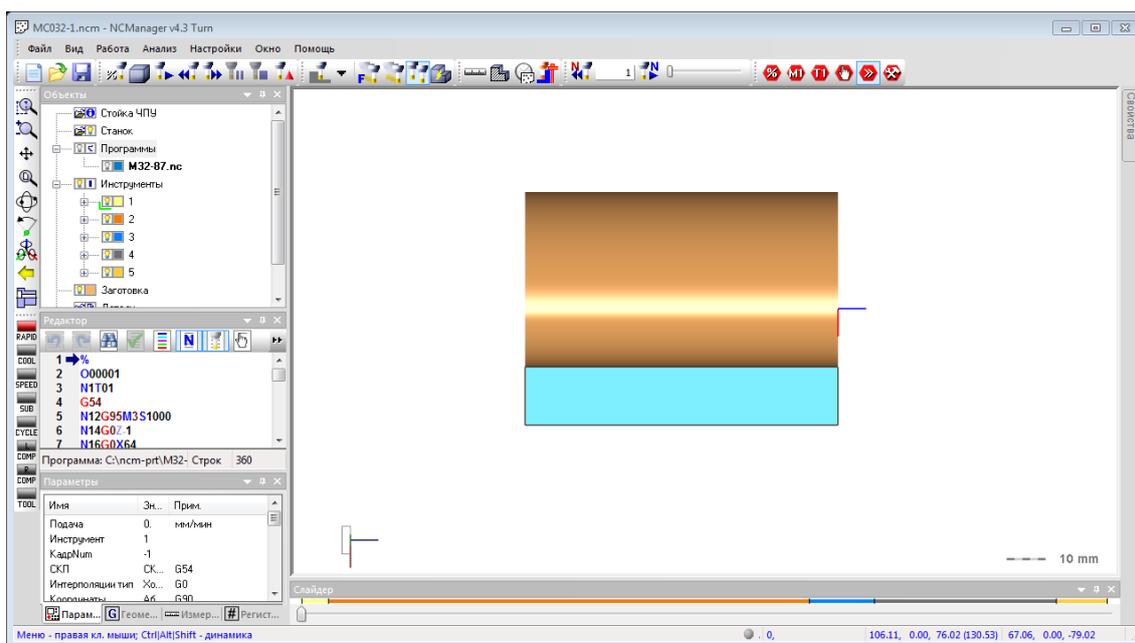
Включите режим «Резать», для этого разверните выпадающий список с режимами резания в панели инструментов и кликните на слове «Резать».



После того как список свернется, иконка в списке будет выглядеть так:



В графическом окне после включения режима «Резать» заготовка станет закрашенной.



Включите способ движения инструмента «Плавный», для этого кликните иконку в панели инструментов.



Начните симуляцию резания, для этого кликните иконку «Выполнить до ТО», в панели инструментов.

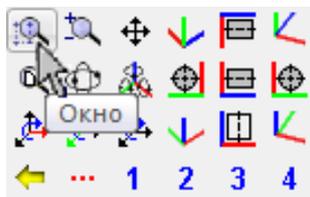


Во время симуляции можете управлять скоростью движения инструмента с помощью движка в панели инструментов. Левое положение, медленно, правое положение, быстрее. Скорость симуляции меняется не мгновенно, а только после отработки целого кадра.



В графическом окне мышкой можно управлять изображением как во время симуляции, так и после нее:

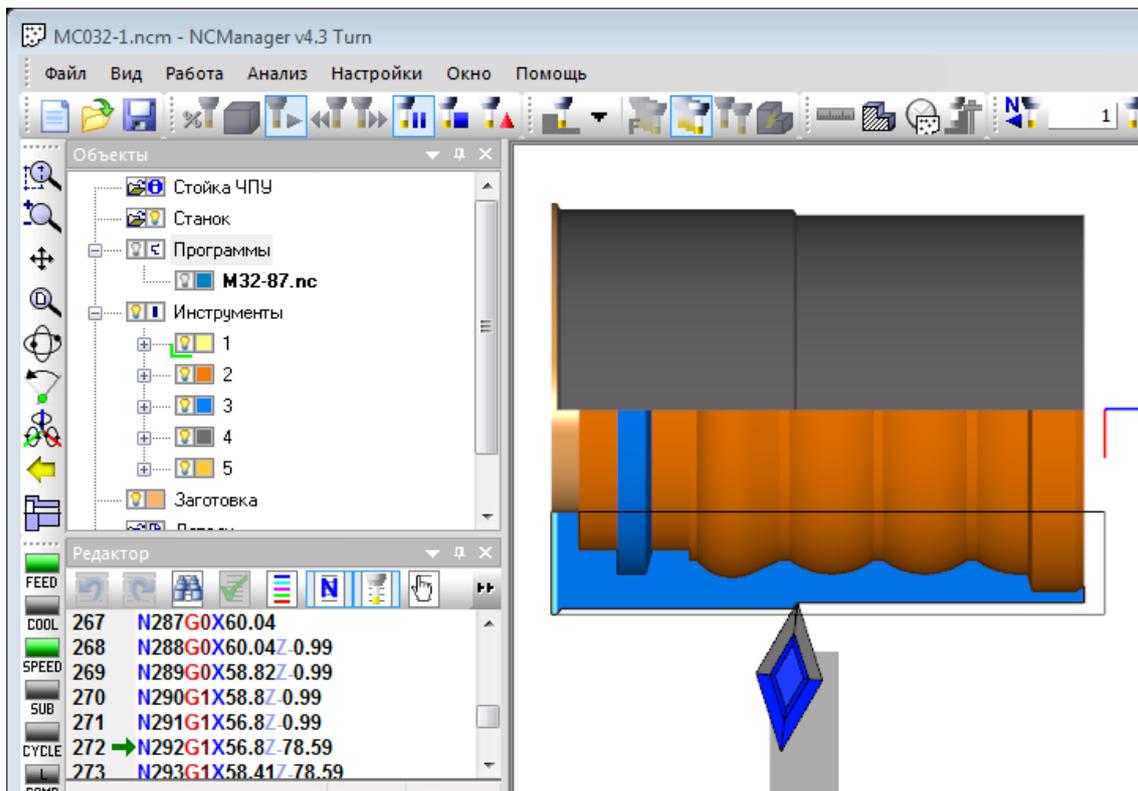
- Нажатая левая кнопка – повороты
- Нажатая средняя кнопки – перемещения
- Прокрутка колесика - увеличение или уменьшение
- Клик правой кнопкой в графическом окне - вызов панели управления видами



Чтобы мгновенно приостановить симуляцию, кликните иконку «Пауза» или на клавиатуре нажмите клавишу «F5».



Как только Вы включили паузу, симуляция мгновенно остановится. В текстовом редакторе зеленым маркером помечен кадр, который выполняется.



Черный прямоугольник вокруг снятого материала дает визуальное представление о снятом на текущий момент материале.

Чтобы выйти из «Паузы», кликните ее иконку или нажмите клавишу «F5». Симуляция продолжится.

Чтобы остановить симуляцию, кликните иконку «Стоп» или на клавиатуре нажмите клавишу «F6».

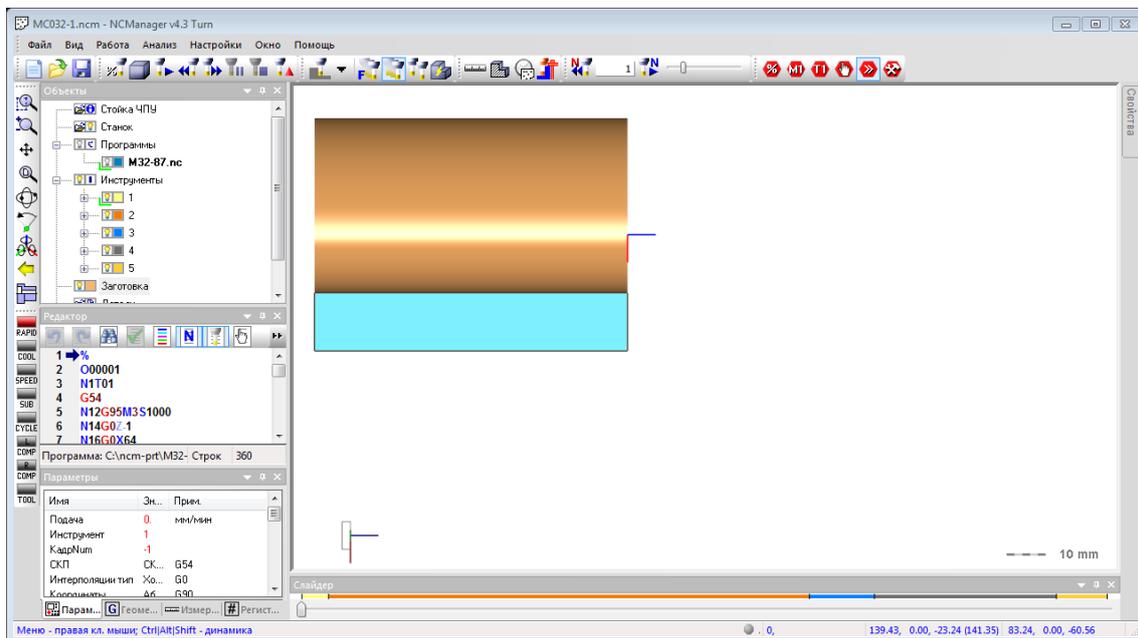


Симуляция остановится мгновенно, но заготовка будет показана в текущем расчетном состоянии, т.е. обработано больше, чем Вы видели при симуляции до включения «Стоп».

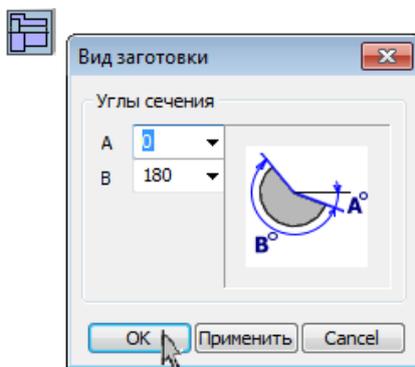
Чтобы вернуться к первоначальному состоянию симуляции (начальная заготовка, начало УП), кликните иконку «Сброс».



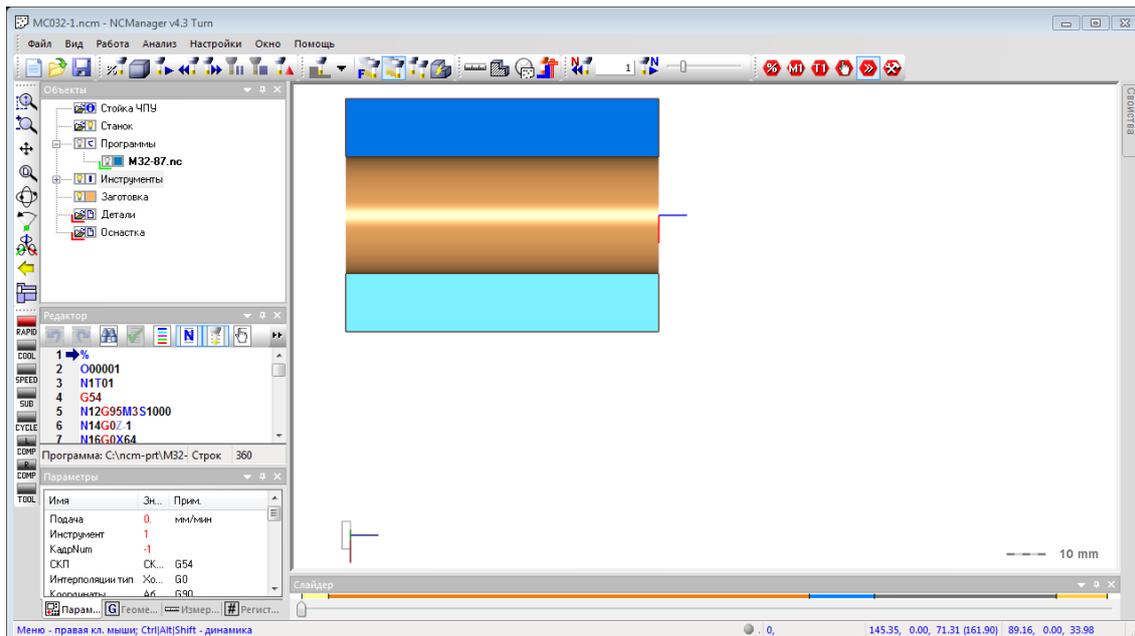
Команду «Сброс» можно выполнять в любой момент. Выполните команду «Сброс»



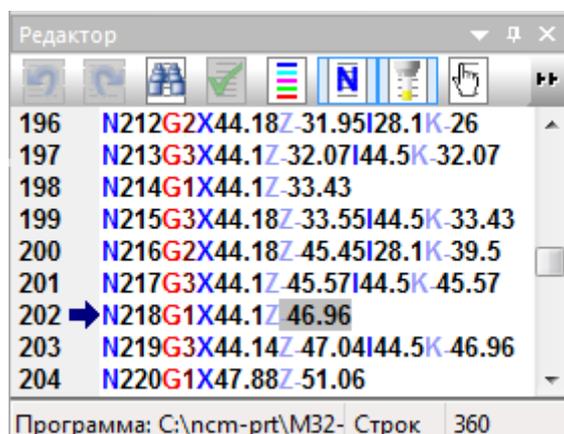
Вид заготовки при токарной симуляции можно отображать в виде сечения. В этом проекте вырезана четверть заготовки. Давайте вырежем половину. Для этого кликните на иконку в левой панели инструментов, чтобы вызвать диалог для задания параметров сечения и установите значения как на картинке ниже.



Теперь заготовка выглядит так:



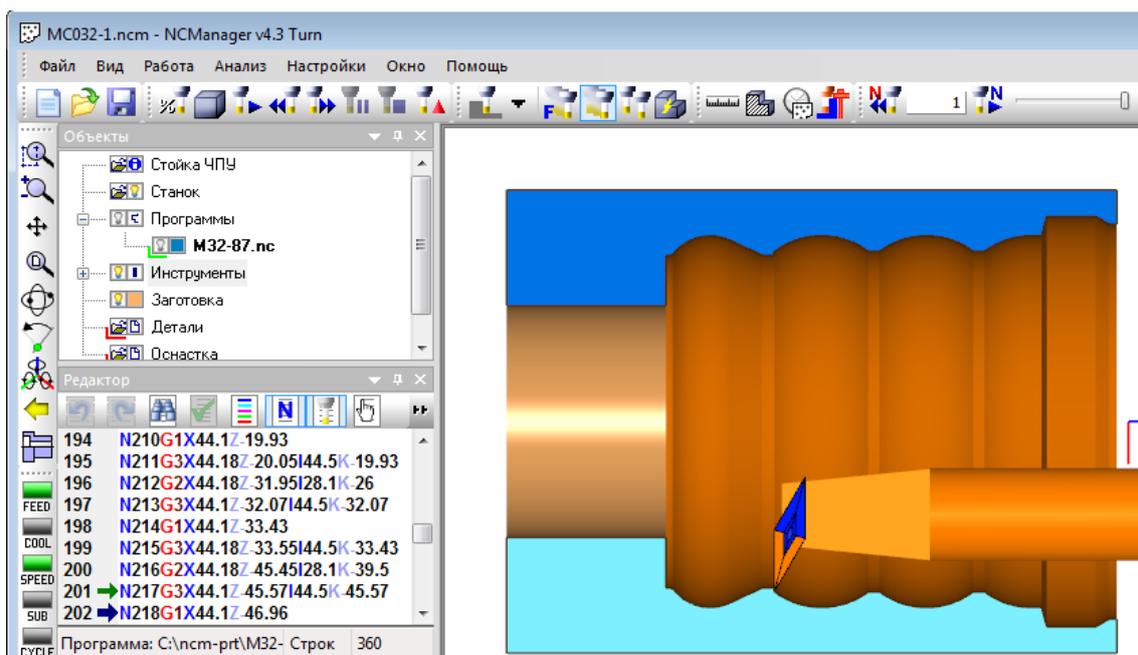
Выполним симуляцию до какого-нибудь кадра. Найдите в текстовом окне строку «202» и кликните два раза на ее тексте. Это место в УП стало текущим. Левее строки появится синий маркер, который отметил текущее место выполнения УП.



Запустите симуляцию до текущего места, кликнув на иконку в панели инструментов.



Симуляция начнется с начала УП, заготовка станет первоначальной, способ движения инструмента будет текущим, т.е. «Плавно». Остановится симуляция, достигнув строки «202» УП.



Дождитесь окончания симуляции, измените способ движения на «Результат».



Снова запустите симуляцию до текущего места. После непродолжительного времени на расчет, на экране появится обработанная до строки «202» заготовка. Движений инструмента при этом способе движения, нет.

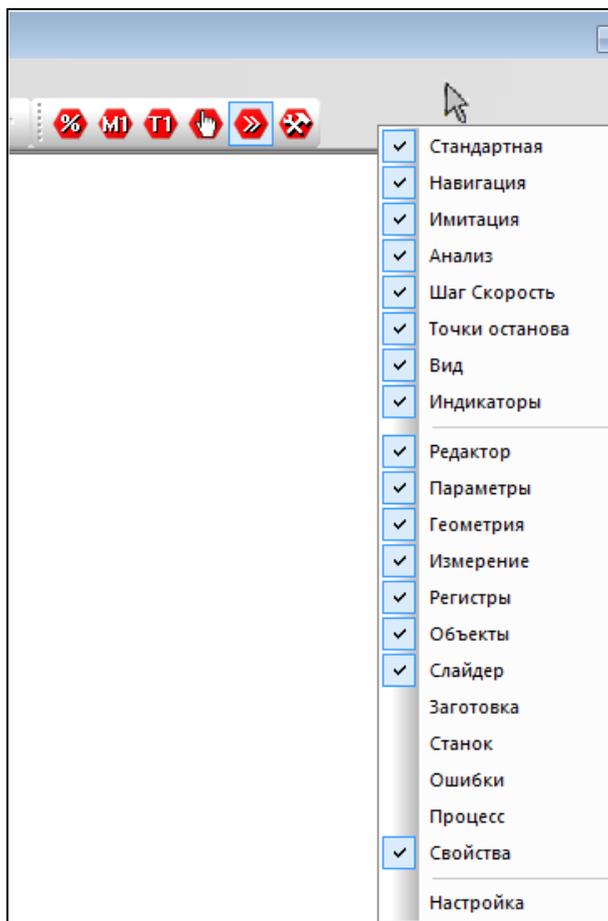
Самостоятельно можете повторить симуляцию до текущего места для другого способа движения инструмента, «С учетом подачи».

Чтобы включить способ движения инструмента «С учетом подачи», кликните иконку в панели инструментов.



## НАСТРОИТЬ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПАНЕЛЕЙ В NCMANAGER (ЛЮБОЙ ПРОЕКТ)

Список панелей можно вызвать из главного меню «Настройки», «Панели» или кликнув правой кнопкой мыши где-нибудь на панели инструментов. Из выпавшего списка можно выбрать, какие панели добавить или удалить с экрана NCManager.



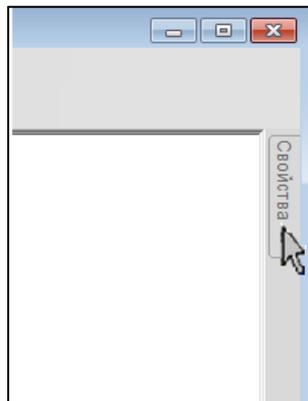
Панели с иконками перечислены вверху списка, до первой горизонтальной линии. Их можно прикрепить к любой стороне окна NCManager.

Давайте переместим Стандартную панель сверху на правую сторону. Наведите курсор на стандартную панель в области вертикальной штриховой линии. Когда курсор изменит свой вид, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите панель в новое место.

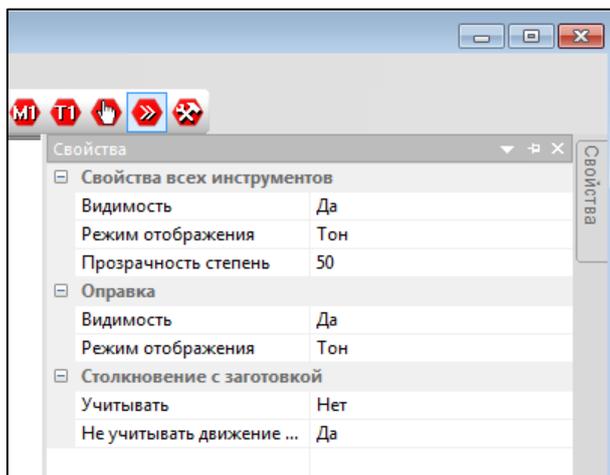


Остальные панели, такие как Редактор, Параметры, ..., Свойства, могут быть прикреплены к любому месту окна NCManager или внутри любой из панелей. Дополнительно эти панели могут иметь свойства автоматического скрывания, т.е. когда панель не активна, она сворачивается в значок.

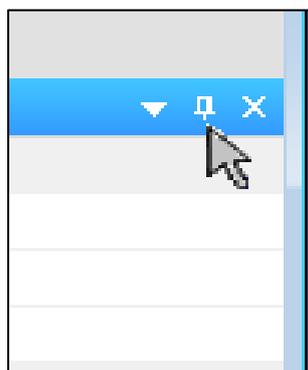
По умолчанию панель свойства имеет такое свойство и свернуто. Ее значок находится в правом верху экрана. Наведите мышку на значок панели свойств:



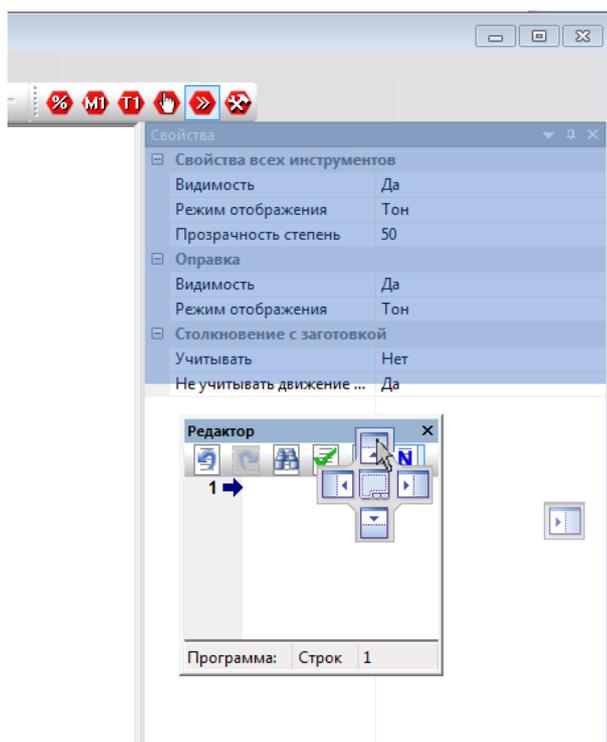
Панель появится, уведите курсор за пределы появившейся панели, она скроется.



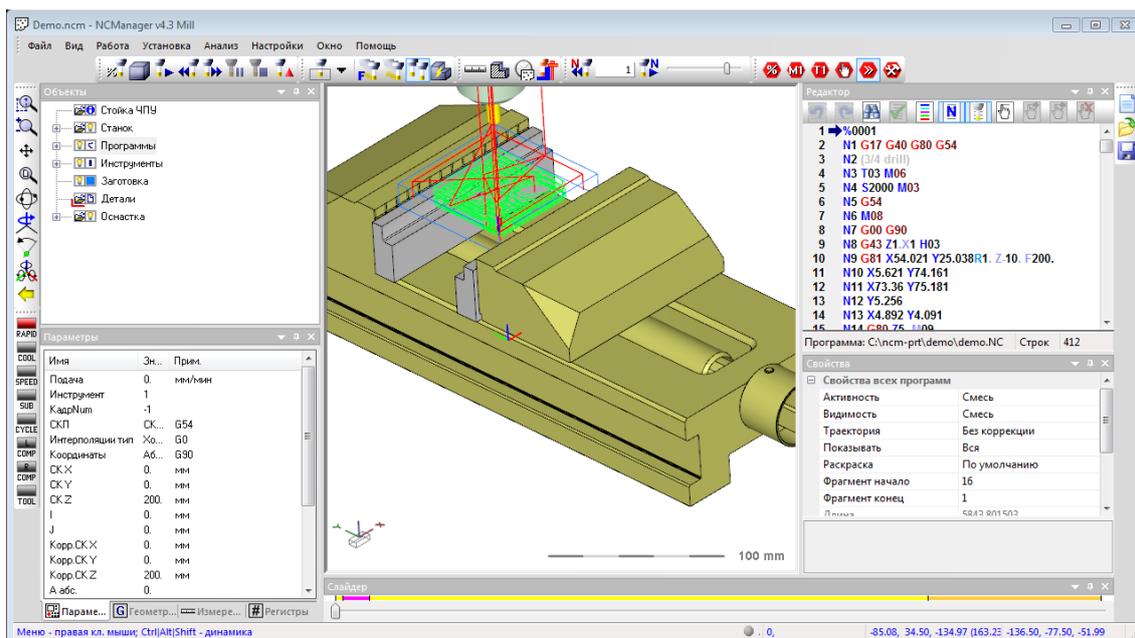
Чтобы панель закрепить, она не будет автоматически скрываться, нажмите на иконку шпильки в верхнем угле панели. Шпилька станет вертикальной.



Перетащите панель Редактор, за ее верхнюю часть, внутрь панели свойств, когда курсор будет указывать на стрелочку вверх, отпустите левую кнопку мыши.



Мы перенесли панель текстового редактора на правую сторону выше панели свойств. Закройте NCManager и запустите его вновь. Положение панелей сохранилось.



## СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ В NCMANAGER

Каждый элемент списка в панели «Объекты», называется объектом. Т.е. это «Стойка ЧПУ», «Станок», «Программы», и т.д. У каждого объекта есть несколько атрибутов, например цвет или толщина. Каждый объект может быть в нескольких состояниях, например, быть скрытым или быть активным. Для управления этим служит панель «Свойства». У каждого объекта свой набор свойств, и своя панель «Свойства» в который они находятся.

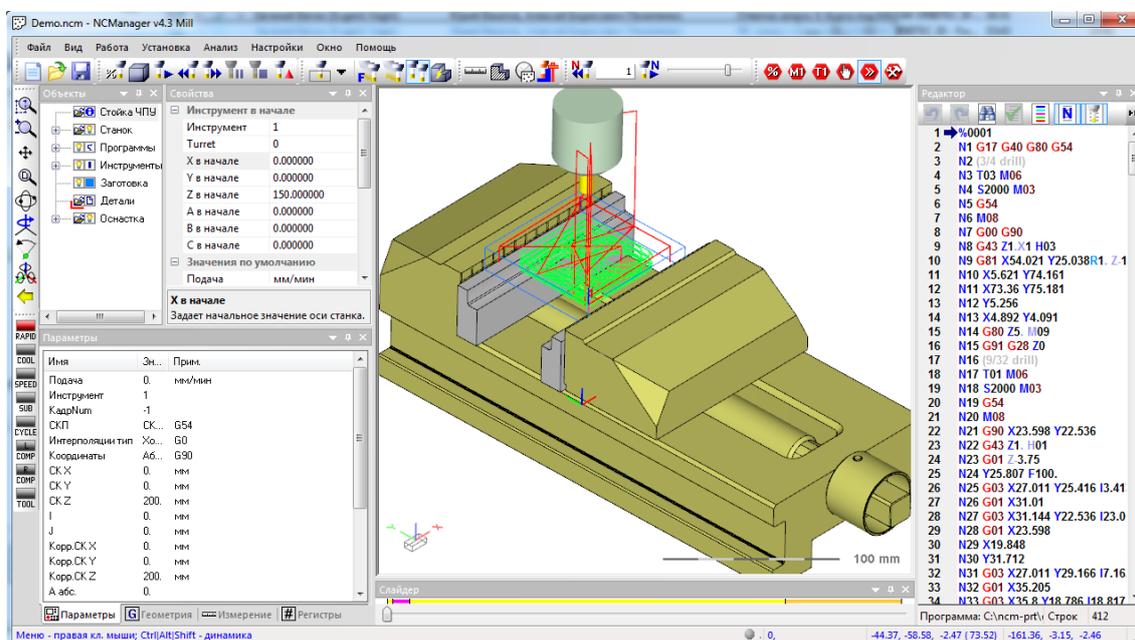
Если панель «Свойства» включена и не скрыта, то автоматически, при указании курсором на объект, в панели появляются все свойства этого объекта. Если панель выключена, то ее можно включить из контекстного меню объекта.

Рассмотрим некоторые свойства объектов в панели «Объекты».

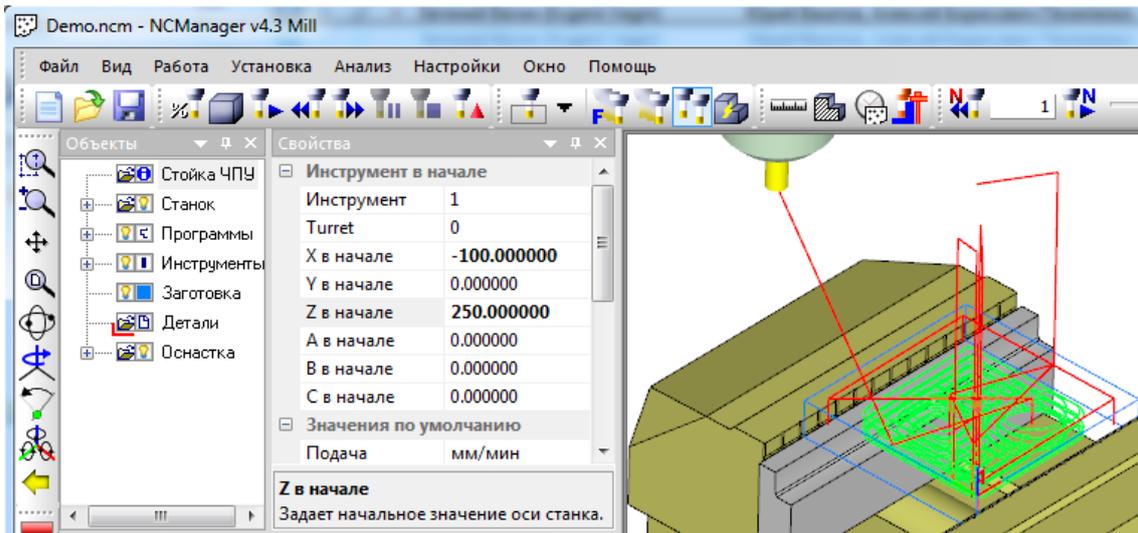
Откройте проект из папки, ..\Demo\Millimeter\ Mill\_2X\ Demo.ncm, укажите курсором на скрытую панель «Свойства», прикрепите ее и отбуксируйте внутрь панели «Объекты». Укажите на заголовок панели «Редактор» и отбуксируйте ее вправо.

### ОБЪЕКТ «СТОЙКА ЧПУ»

Кликните мышкой на слове «Стойка ЧПУ» в панели «Объекты». Внешний вид NCManager должен стать таким:

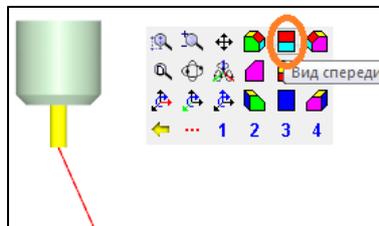


Измените свойство «Стойка ЧПУ», «Инструмент в начале». «X в начале» = «-100». «Z в начале» = 250. Эти свойства влияют на положение инструмента перед запуском симуляции.

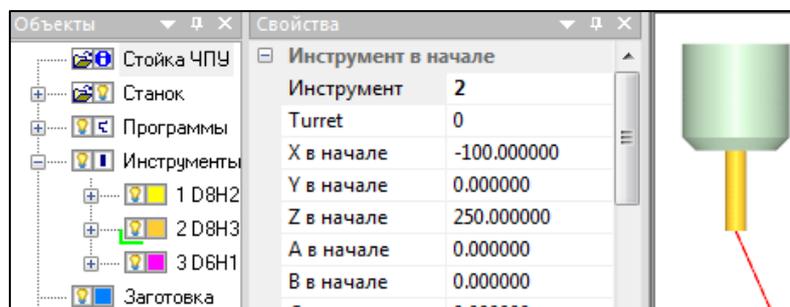


Раскройте список инструментов, чтобы видеть номера используемых в проекте инструментов.

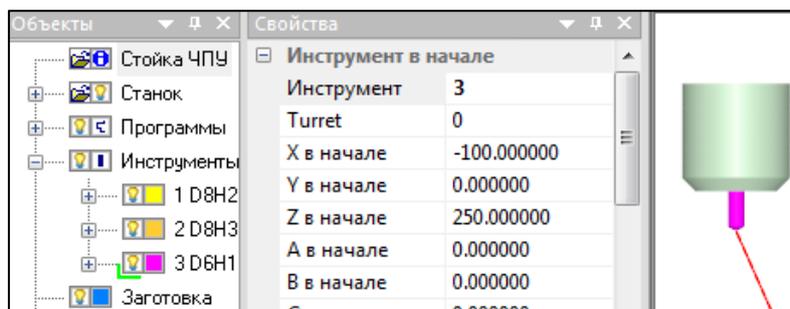
Установите стандартный вид на плоскость «XZ», для этого переместите курсор в графическое окно и нажмите правую кнопку мыши. Из меню выберите команду управления видом.



Видим первый инструмент сбоку. Кликните мышкой на слово «Стойка ЧПУ» и измените свойство «Инструмент в начале», «Инструмент», на 2.



Измените свойство «Инструмент», на 3.



Инструмент, номер которого указан в этом свойстве, будет активен, пока в УП не встретится код загрузки другого инструмента.

Кроме того, меняя это свойство можно смотреть внешний вид инструментов в проекте.

## ОБЪЕКТ «СТАНОК» И МОДЕЛИ СТАНКА

Включите окно «Станок», через главное меню «Окно», «Станок». В окне станок отображаются модели станка, движение инструмента при симуляции соответствует описанной кинематике станка. Отличить окно станок от окна «Заготовка» можно по значку в левом нижнем углу экрана.

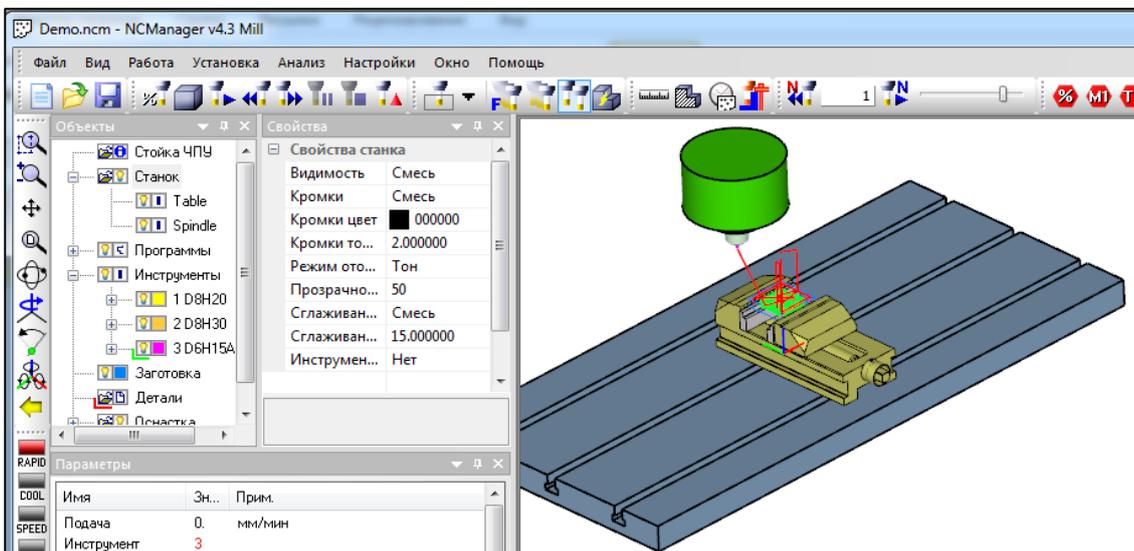
В окне «Станок» это значок СК.



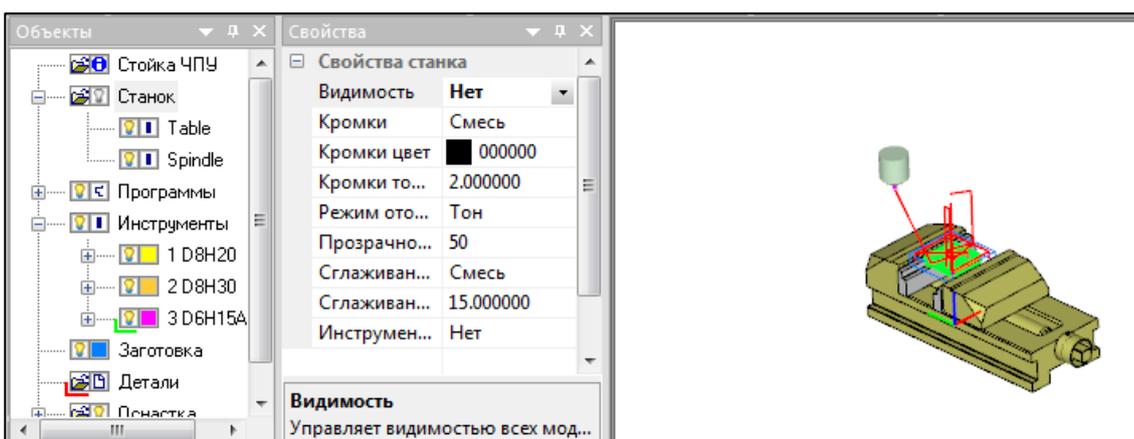
В окне «Заготовка», это значок СК + параллелепипед.



Кликните два раза мышкой на слове «Станок». Список моделей станка раскроется. У этого станка всего две модели.



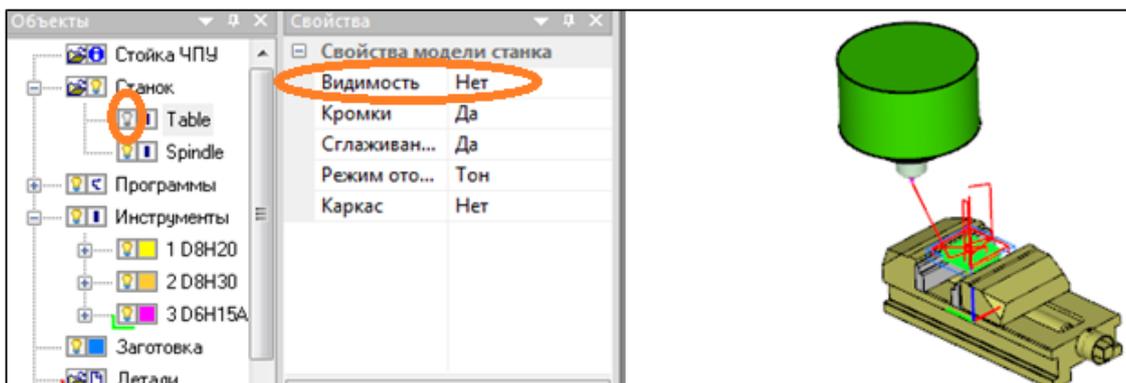
Измените свойство станка «Видимость». Из списка значений выберите «Нет». Все модели станка будут скрыты с экрана.



Переключать свойства станка «Видимость», также можно кликая по иконке лампочки слева от слова «Станок» в панели «Объекты».



Чтобы управлять видимостью отдельных моделей станка, нужно установить свойства «Станок», «Видимость» в значение «Смесь» и управлять свойством «Видимость» каждой модели станка из списка. Кликая по иконке лампочки слева от имени конкретной модели в списке, также можно переключать видимость только этой модели.



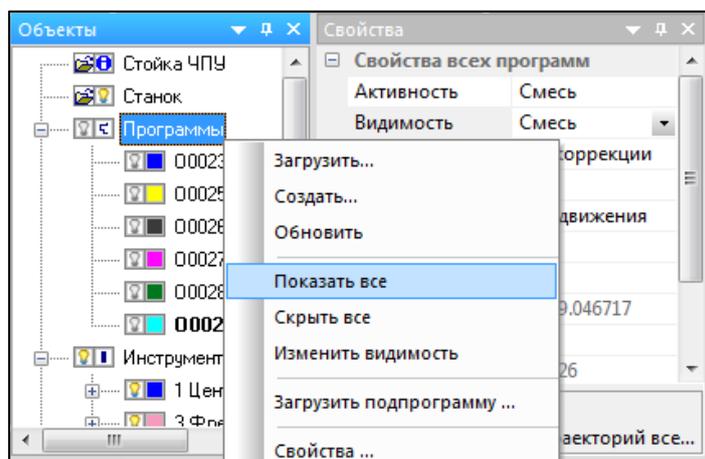
Таким образом, можно оставить видимыми часть моделей станка и, меняя видимость станка в целом, скрывать или делать видимыми только эту часть моделей. В нашем примере стол, модель «Table», скрыт. Укажите мышкой на слово «Станок» и меняйте видимость. Скрывается и показывается только шпиндель.

## ОБЪЕКТ «ПРОГРАММЫ» И ОТДЕЛЬНАЯ «ПРОГРАММА»

Откройте другой проект из папки, ..\Demo\Millimeter\Mill\_2X\DemoFanuc6sides.ncm

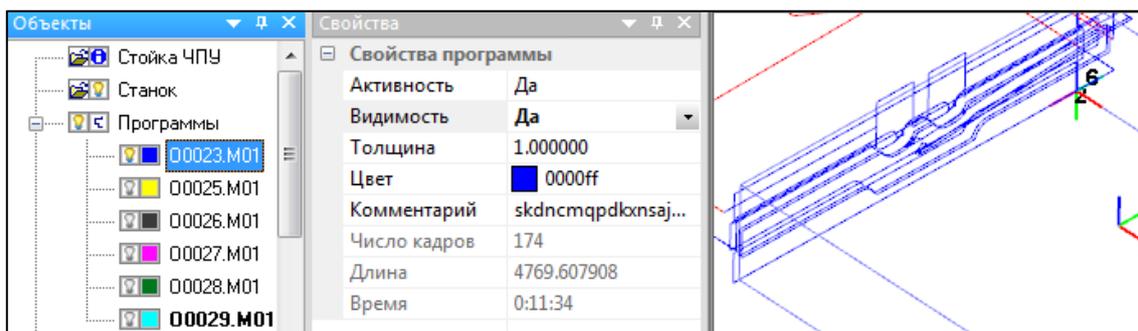
Двойным кликом на слове «Программы», раскройте список программ загруженных в проект. В данном примере загружено 6-ть УП.

Нажмите правую кнопку мыши на слове «Программа», появится контекстное меню. Выполните команду «Показать все». Эта команда включает видимость всех УП загруженных в проект.

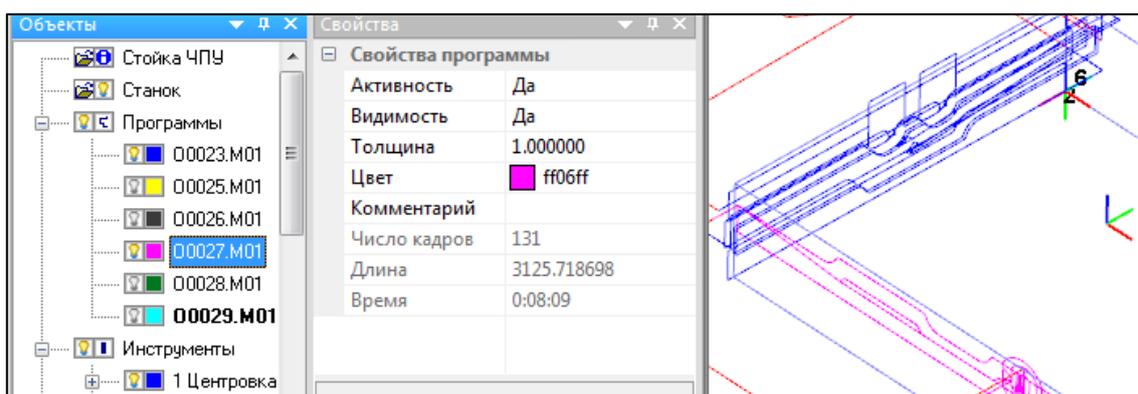


Выполните команду «Скрыть все», вызвав контекстное меню правой кнопкой мыши. Все траектории погасли.

Укажите на имя первой УП в списке загруженных и измените ее свойство, «Видимость» на «Да». На экране появилась траектория только этой УП. Иконка лампочки слева от имени УП, стала желтой – включилась.

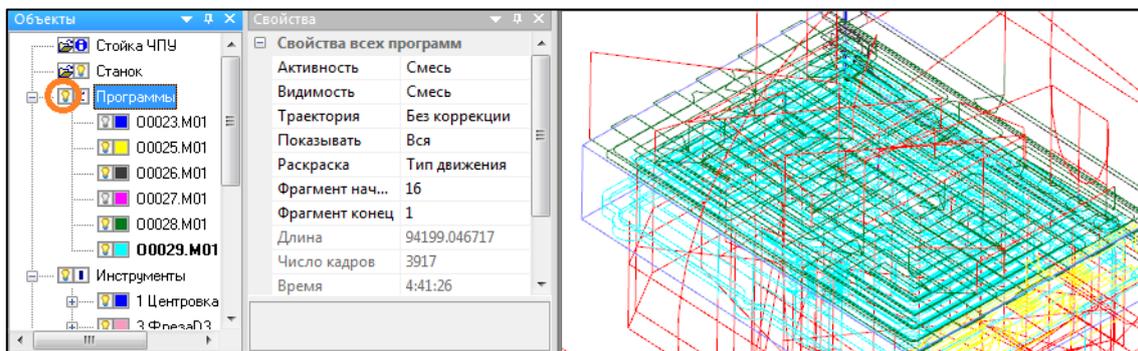


Кликните в иконку лампочки слева от имени УП, «00027.M01». Ее траектория также будет показана, иконка стала желтой, свойство «Видимость» этой УП стало «Да».



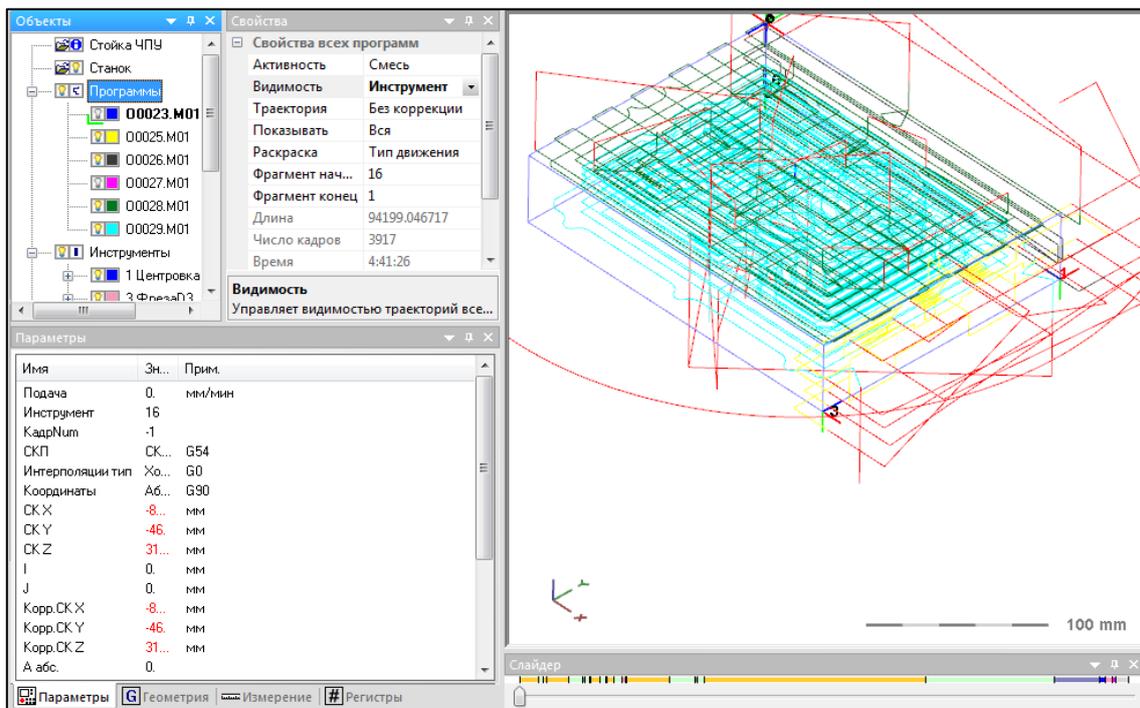
Выполните из контекстного меню «Программы», команду «Изменить видимость». Произошло переключение видимости. Видимые УП скрыты, а ранее скрытые, показаны.

Команда «Изменить видимость» может быть вызвана иконкой лампочки слева от слова «Программы». Кликните в иконку лампочки слева от слова «Программы», несколько раз.

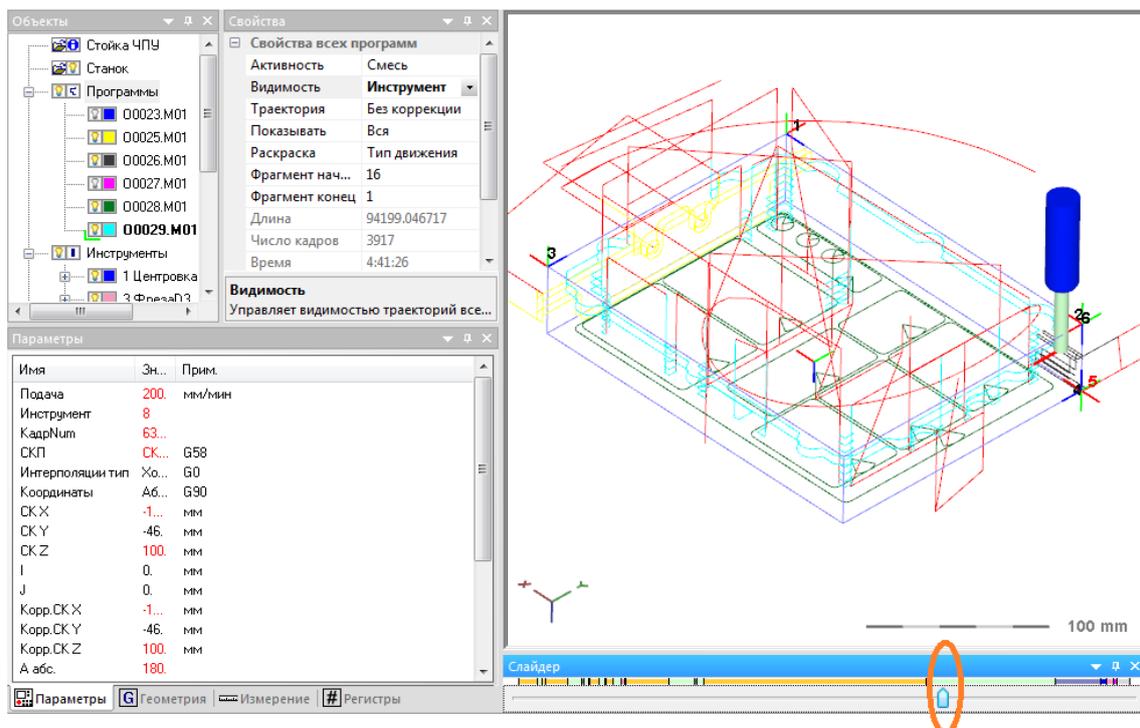


Укажите на слово «Программы», в свойствах измените «Видимость» на «Нет». Все траектории погасли, но свойства видимости у каждой УП остались прежними (цвет иконок слева от имен УП не изменился). Верните значение «Смесь», траектории появились только те, у которых включена видимость.

Укажите на слово «Программы», в свойствах измените «Видимость» на «Инструмент» – видна траектория только активного инструмента и только в тех УП у которых видимость включена.



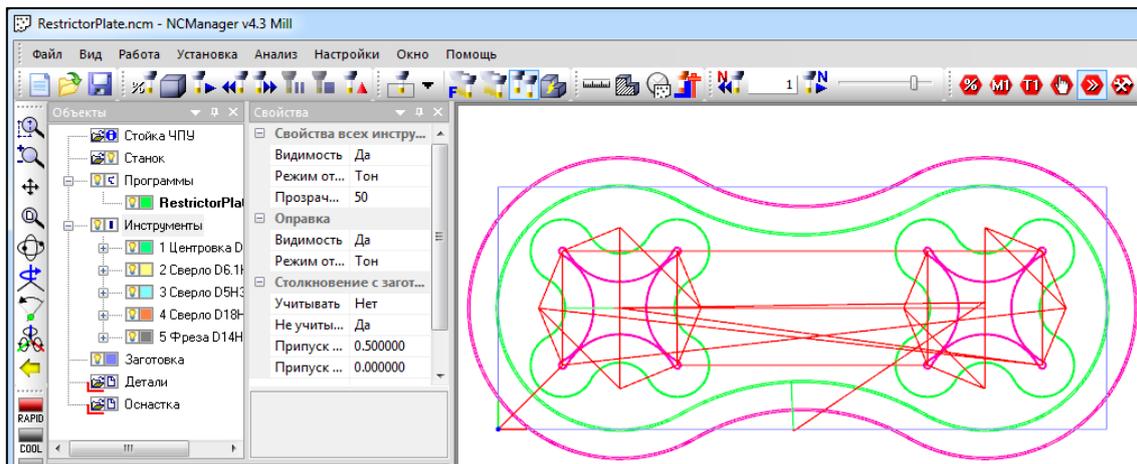
Двигайте движок слайдера вниз экрана (нажать и удерживать левую кнопку мыши). Вы должны заметить, что когда становится активным другой инструмент (цвет на шкале слайдера, соответствует цвету инструмента в списке инструментов), меняется и траектория.



## ОБЪЕКТ «ИНСТРУМЕНТЫ»

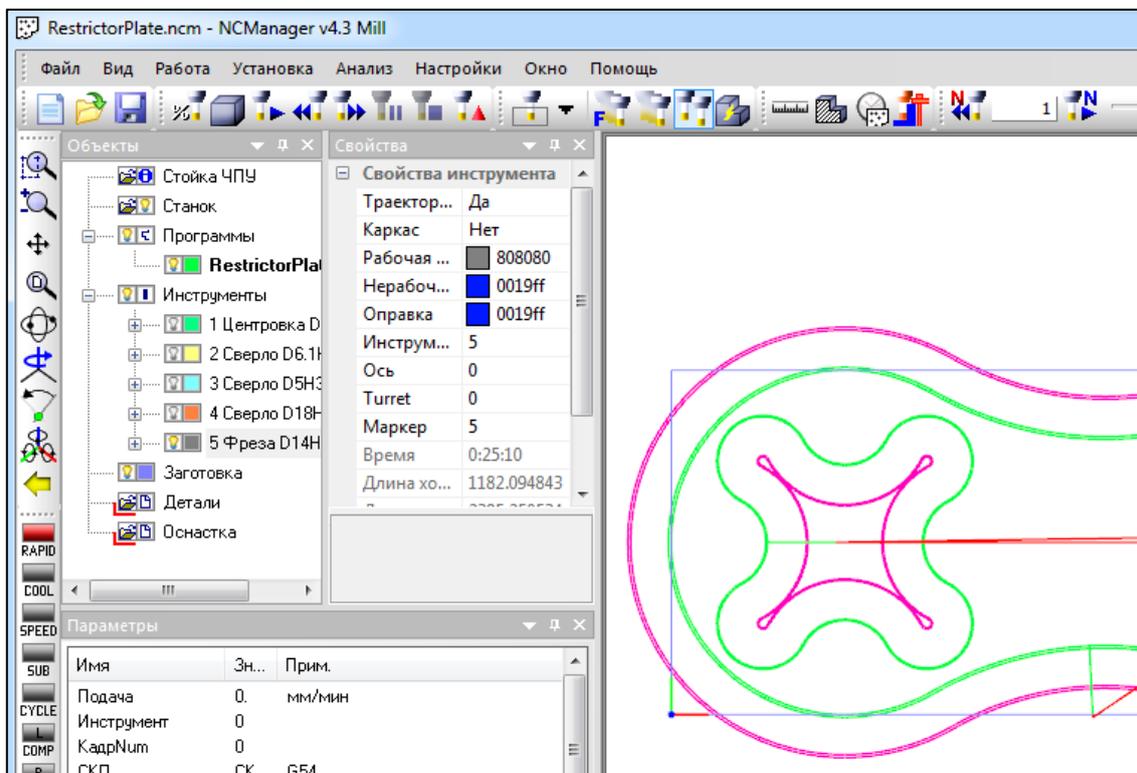
Откройте другой проект из папки, ..\Demo\Millimeter\ Mill\_2X\RestrictorPlate.ncm.

Включите окно «Заготовка». Включите видимость «Программ». Сделайте в графическом окне вид сверху. Раскройте список инструментов.

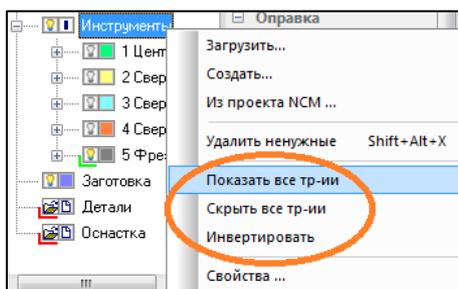


Иконки лампочек слева от слова «Инструменты» и каждого инструмента управляют видимостью траектории так же, как у программ. Лампочка у «Инструменты», инвертирует видимость траектории. Лампочки у каждого инструмента, переключают видимость траектории конкретного инструмента.

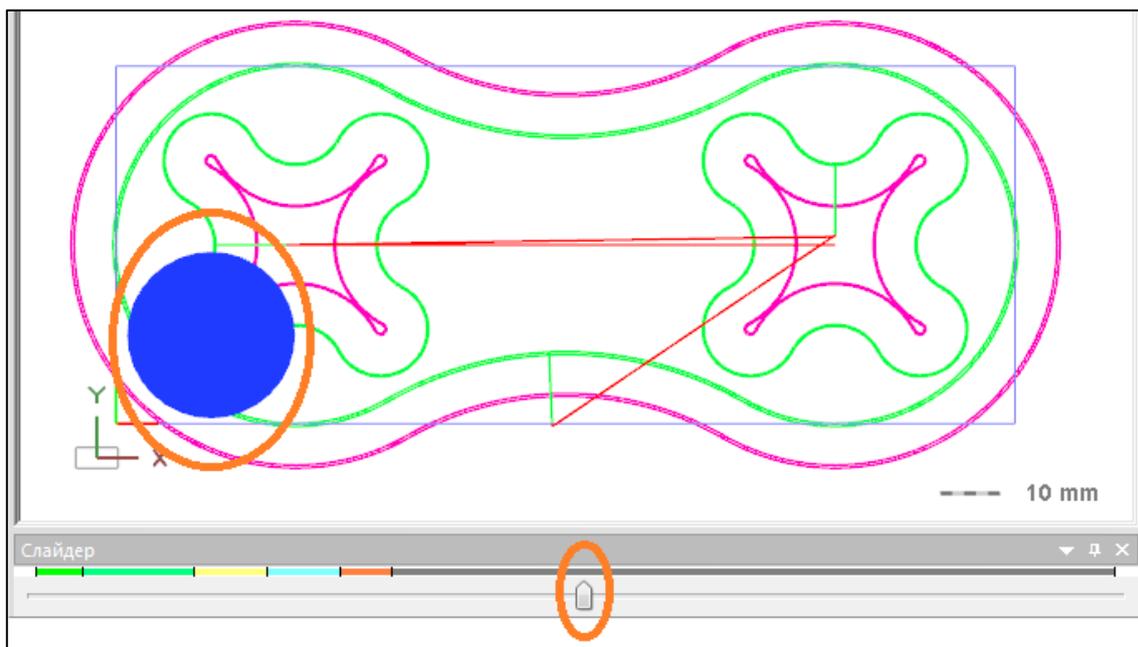
Выключите траектории всех инструментов, кликнув в лампочку слева от слова «Программы». Включите траекторию 5-го инструмента, кликнув в лампочку слева от имени последнего инструмента в списке.



Если вызвать контекстное меню «Инструменты», то можно скрывать или показывать траектории всех инструментов.

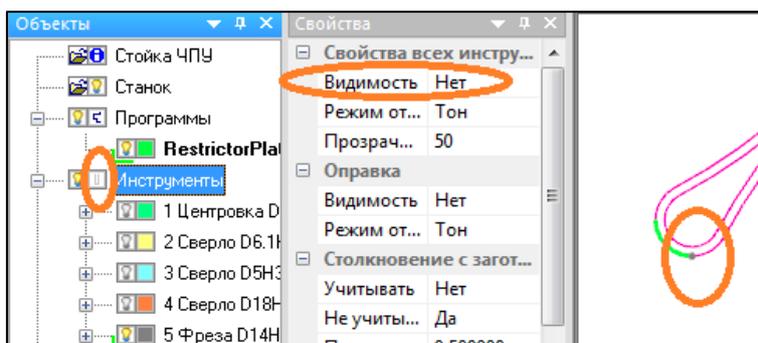


Потяните за движок слайдера и установите его в середину шкалы. На экране появится активный инструмент (синяя окружность на виде сверху). Активный инструмент подчеркнут зеленым уголком в списке инструментов.



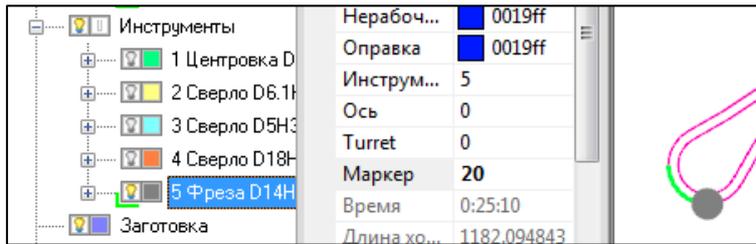
Меняя свойство «Инструменты», «Видимость» или кликая по иконке слева от слова «Инструменты», можно скрыть изображение инструмента в целом.

Кликните по иконке слева от слова «Инструменты» и увеличьте место, где находился центр инструмента.

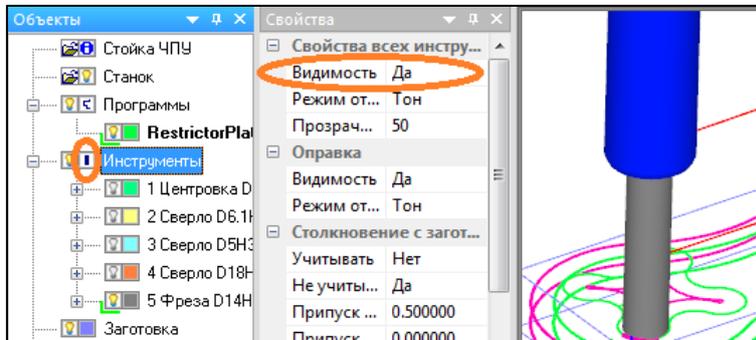


Когда инструмент скрыт, его изображение заменяется маркером, шариком цвета инструмента. Размер маркера можно ставить для каждого инструмента свой в свойстве «Маркер».

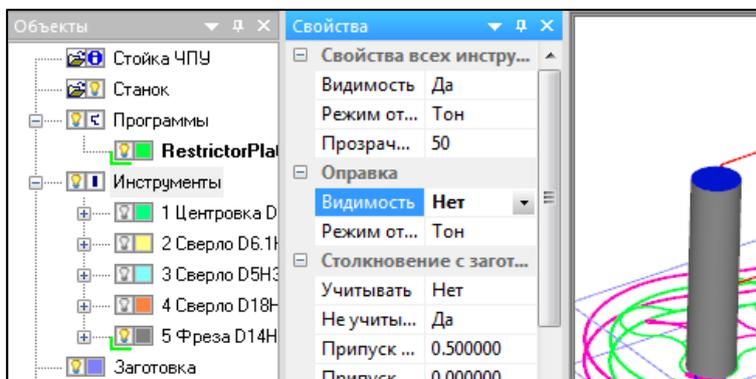
Кликните на имя 5-го инструмента и поставьте 20 в свойстве «Маркер».



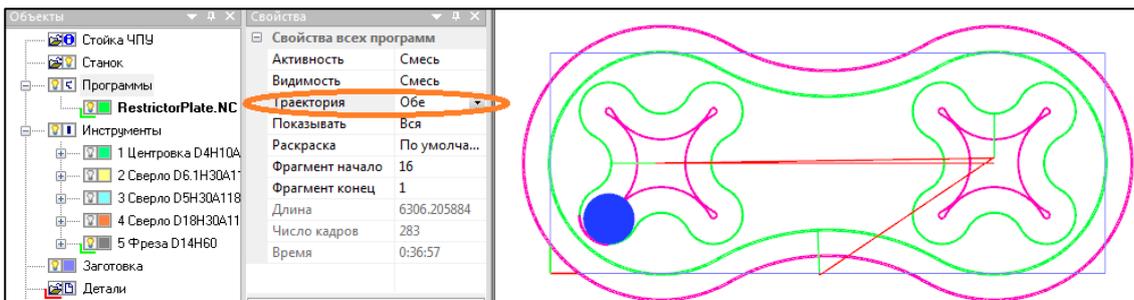
Установите в графическом окне какой-нибудь изометрический вид. Включите видимость инструментов.



Отдельно можно управлять видимостью всех оправок у инструментов. Измените свойство «Оправка», «Видимость» на «Нет».



Вернемся к свойствам «Программы». Установите вид сверху в графическом окне. Кликните на слово «Программы». Значение свойства «Траектория» стоит «Обе».



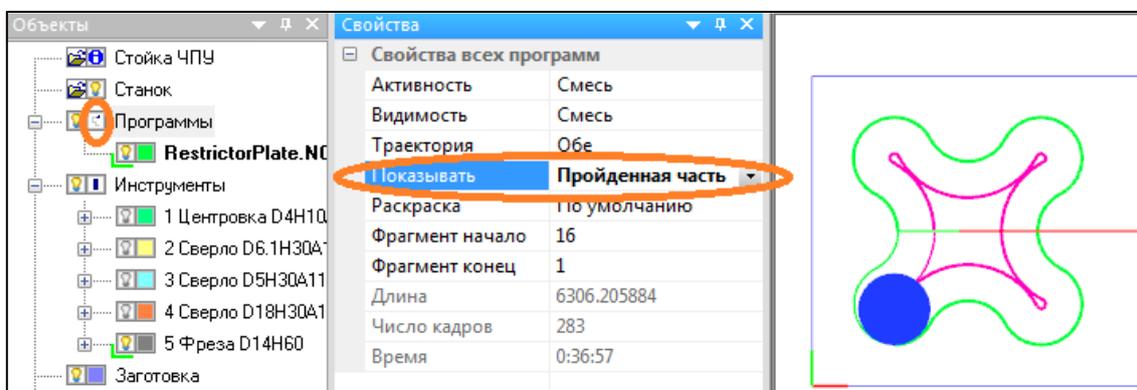
В NCManager есть два типа траекторий. Запрограммированная или траектория без учета контурной коррекции и траектория с учетом контурной коррекции. Когда задается цвет УП, то это цвет траектории без коррекции. В

данном случае, зеленый цвет. Цвет траектории с коррекцией, генерируется автоматически, как инверсия к цвету УП.

Свойство «Траектория» управляет видимостью траекторий этих двух типов. В случае значения «Обе», рисуются обе эти траектории. Центр фрезы всегда движется по траектории с коррекцией.

Переключайте значения свойства «Траектория».

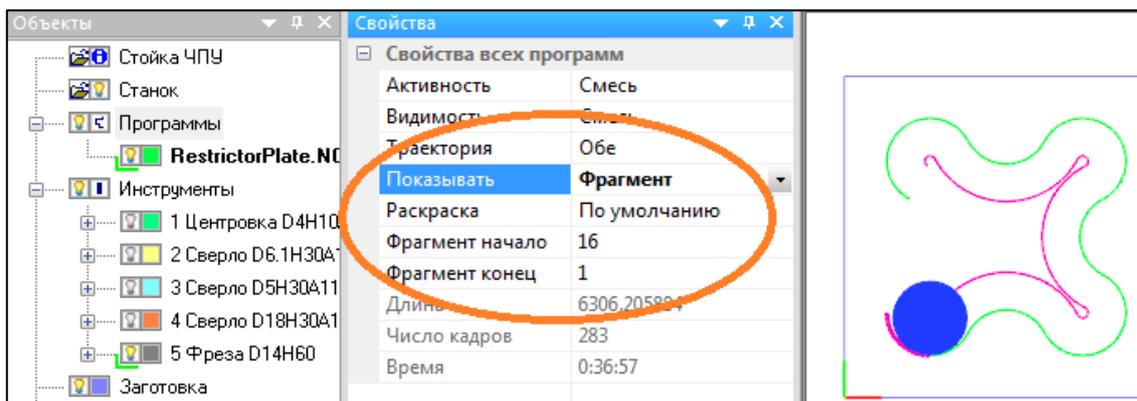
Переключите значение свойства «Показывать» на «Пройденная часть» или кликните иконку слева от слова «Программы».



В графическом окне показана траектория до текущего места. Если выполнять УП дальше, то траектория будет «расти».

Подвигайте движок слайдера в разные стороны, чтобы увидеть изменение траектории.

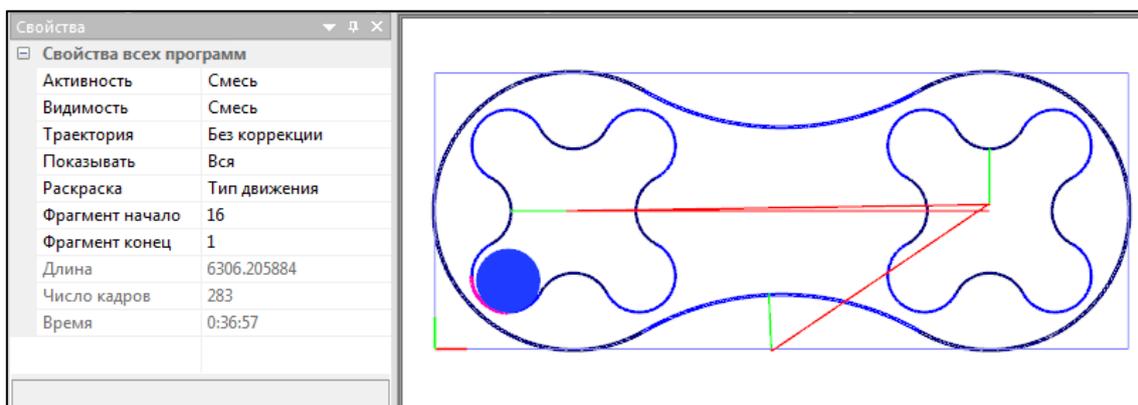
Установите значение свойства, «Фрагмент». Будет показана часть траектории в соответствии с числом кадров установленных в «Фрагмент начало» и «Фрагмент конец». Отсчет ведется от текущего места. В данном случае у инструмента есть **постоянный** «хвост» из 16-ти кадров.



Подвигайте движок слайдера в разные стороны, чтобы увидеть изменение траектории.

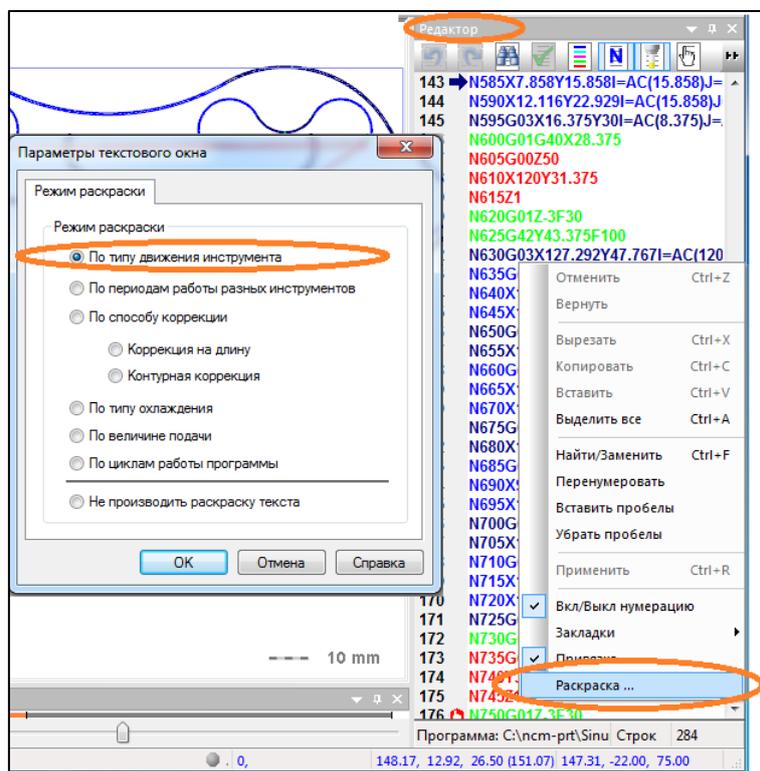
Свойство «Раскраска». Траектория «Без коррекции» может быть раскрашена разными способами. По умолчанию она рисуется одним цветом.

Кликните на слове «Программы». Включите значения свойства «Траектория» - «Без коррекции». Значение свойства «Показывать» - «Вся». Значение свойства «Раскраска» - «По типу движения».



Разными цветами показаны ходы G0, G01, G02, G03.

В эти же цвета можно раскрасить и текст УП в панели «Редактор». Для этого нажмите на правую кнопку мыши в редакторе, из выпавшего контекстного меню выберите «Раскраска» и включите раскраску

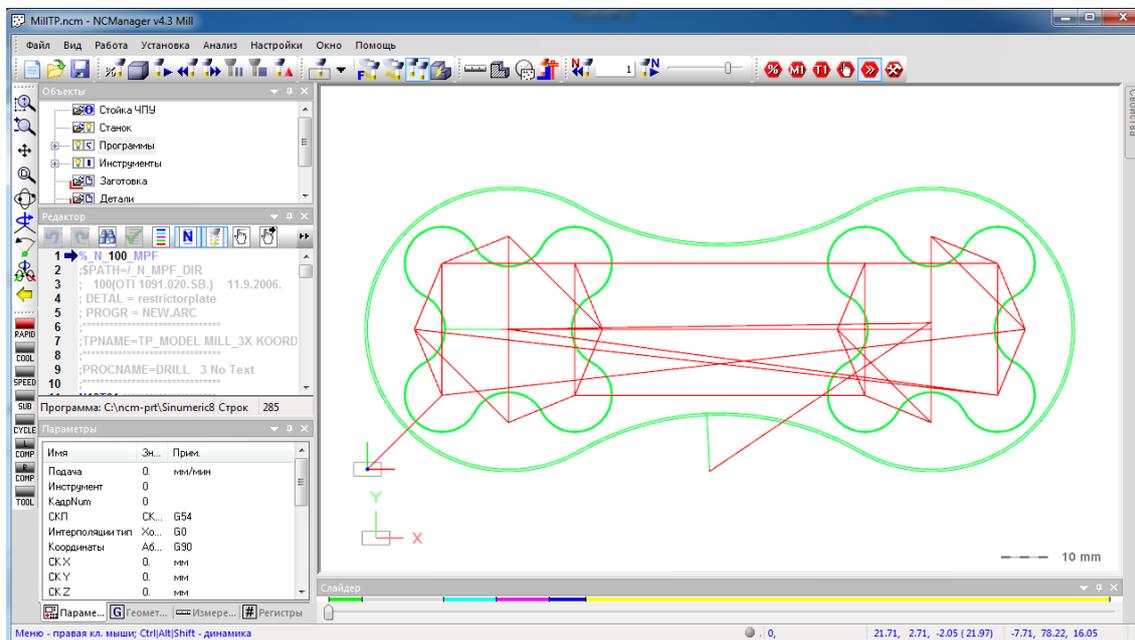


## ЗАДАТЬ ДАННЫЕ ДЛЯ СИМУЛЯЦИИ (ФРЕЗЕРНЫЙ ПРОЕКТ)

Определим данные для симуляции фрезерной обработки. Научимся:

- Создавать заготовку
- Определять режущий инструмент
- Задавать значения корректоров для контурной коррекции G41/G42

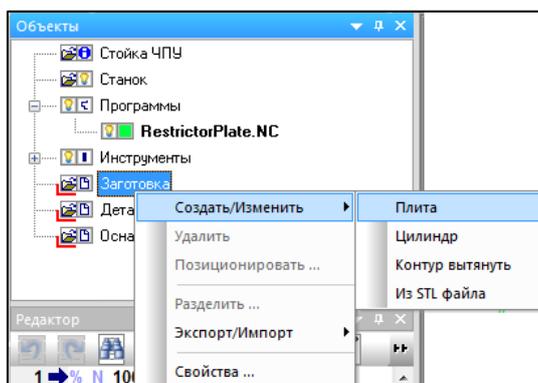
Загрузите проект из папки ..\Demo\Millimeter\Mill\_2X\ MillTP.ncm



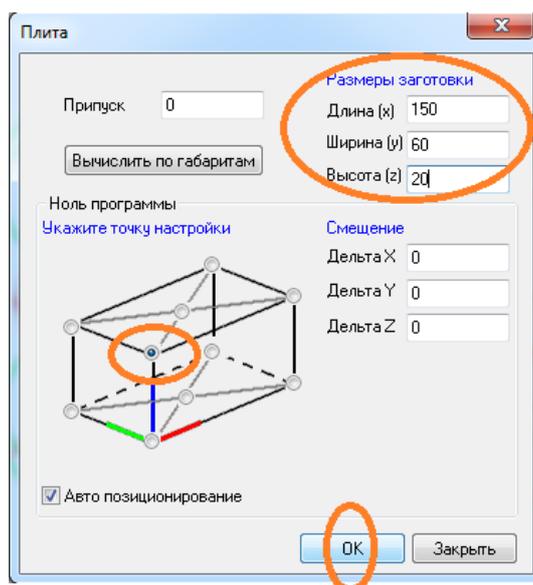
В проекте загружена управляющая программа «RestrictorPlate.NC», задана стойка ЧПУ «Sinumeric840D.sm3» и станок «MillDefault». Остальные данные для полной симуляции будем задавать.

Создайте заготовку в виде плиты размером X150, Y60, Z20. УП должна быть привязана к нижнему левому углу и верхней плоскости плиты.

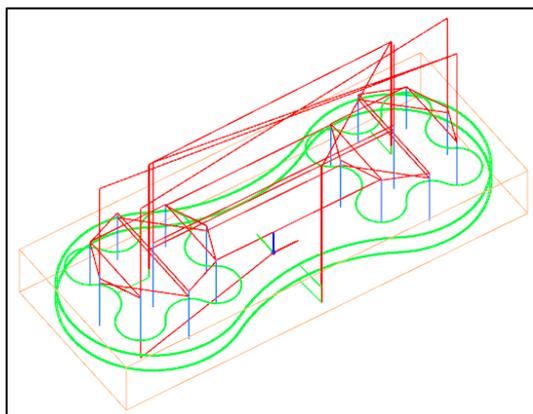
Укажите курсором на слово «Заготовка» в панели «Объекты» и нажмите правую кнопку мыши. Из выпавшего контекстного меню выберите пункт, «Создать\Изменить», «Плита».



В появившемся диалоге введите размеры заготовки, укажите привязку УП относительно заготовки и нажмите «ОК».



После нажатия на «ОК» диалог закрывается, а на экране появится заготовка в каркасном виде.



Убедитесь, что траектория находится внутри заготовки.

Определите размеры режущего инструмента. Как только в проект NCManager-а загружается УП, в панели «Объекты» создается список «пустых» инструментов, вызов которых есть в УП. Нужно зайти в редактирование каждого из инструментов и задать его тип и размеры. Раскройте список инструментов двойным кликом на слове «Инструменты» или нажмите на крестик справа от слова «Инструменты».

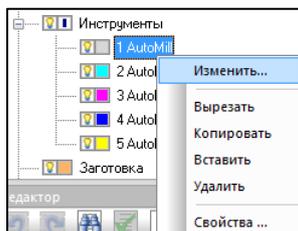


Список инструментов, размеры которых нужно задать:

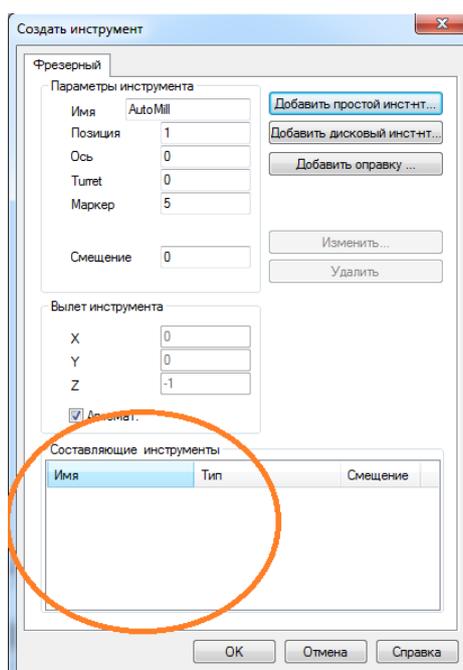
1. Центровка диаметром 4 высотой 10 угол при вершине 90 градусов
2. Сверло диаметром 6.1 высотой 50 угол при вершине 118 градусов

3. Сверло диаметром 5 высотой 50 угол при вершине 118 градусов
4. Сверло диаметром 18 высотой 50 угол при вершине 118 градусов
5. Фреза диаметром 14 высотой 50

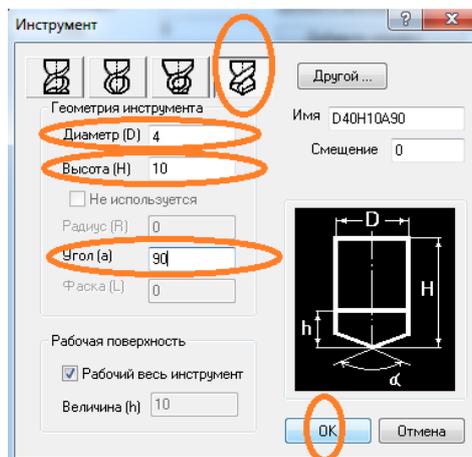
Укажите курсором на имя инструмента «1 AutoMill», нажмите правую кнопку мыши и выполните пункт «Изменить», из выпавшего контекстного меню.



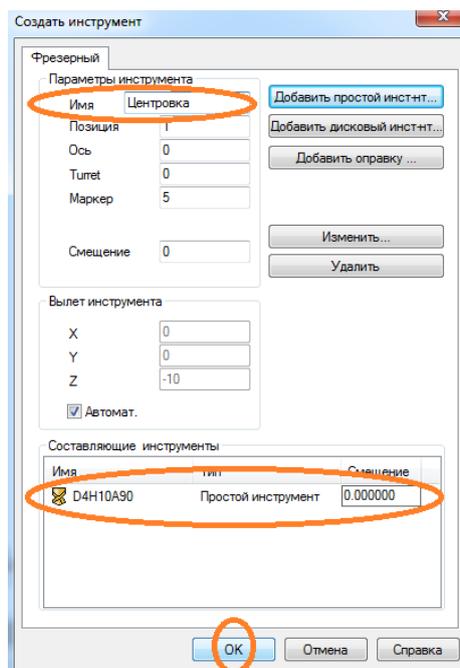
Появится диалог создания инструмента. Внизу диалога список в который заносятся инструменты из которых состоит данный инструмент. Пока он пуст.



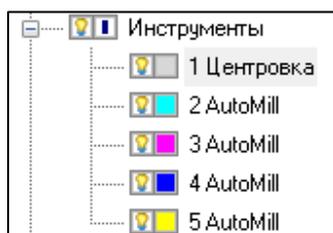
Нажмите на кнопку «Добавить простой инструмент». В появившемся диалоге «Инструмент», укажите на закладке его тип, - сверло и введите размеры, - диаметр, длину и угол. После этого, «OK»



Диалог «Инструмент» закрылся. В списке составляющих появился только что заданный простой инструмент. Имя инструмента изменилось на «D4H10A90». Можете поставить свое имя для этого инструмента. Например, «Центровка».



Нажмите на «OK». Инструмент номер 1 создан, имя «Центровка» отображается в панели «Объекты» в списке инструментов.

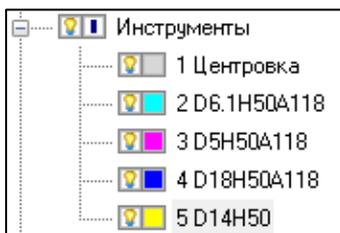


Аналогично задайте оставшиеся инструменты.

- Указывайте на имя инструмента в списке инструментов
- Правой кнопкой мыши вызывайте контекстное меню

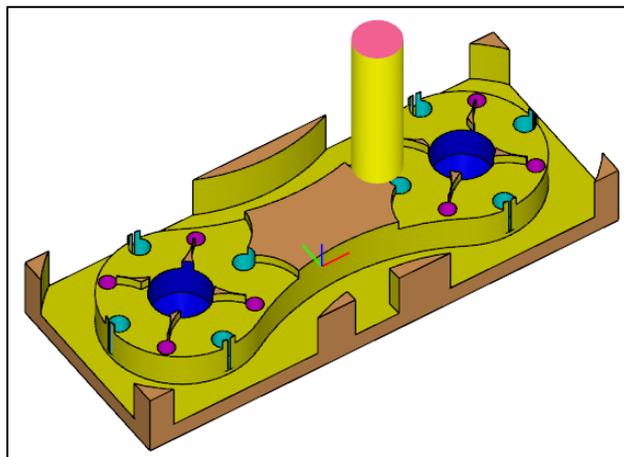
- Выберите пункт «Изменить» из контекстного меню
- В диалоге «Создать инструмент», нажимайте на кнопку «Создать простой инструмент»
- Задавайте тип и размеры инструмента в диалоге «Инструмент»

После того, как были определены все инструменты, список выглядит так:

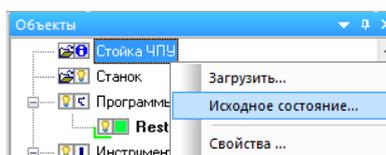


Перейдите в режим резания «Резать» и выполните симуляцию. Результат не похож на ожидаемый.

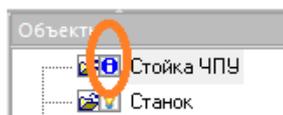
В УП включается контурная коррекция для фрезы диаметром 14, траектория движения этой фрезы рассчитана на чистовой контур, а величину коррекции еще не вводили.



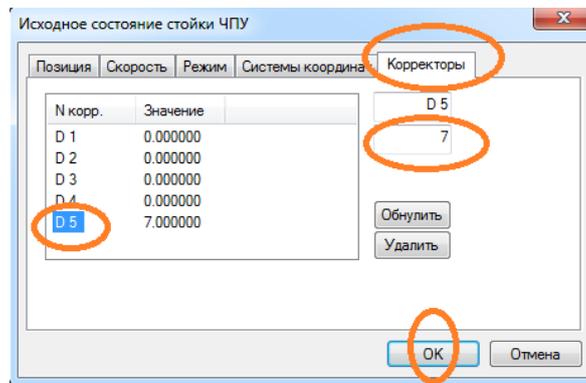
Введите величину коррекцию в 5 корректор равный радиусу 5-го инструмента. Для этого укажите курсором на слово «Стойка ЧПУ» в панели «Объекты», нажмите правую кнопку мыши, чтобы вызвать контекстное меню и из него выполните команду «Исходное состояние».



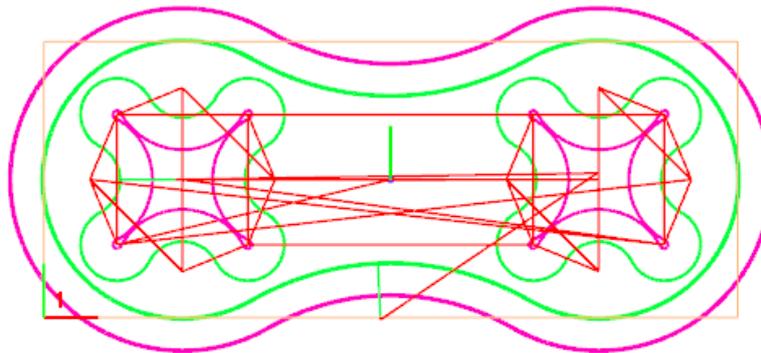
«Исходное состояние» также можно вызвать, нажав на иконку, справа от слова «Стойка ЧПУ».



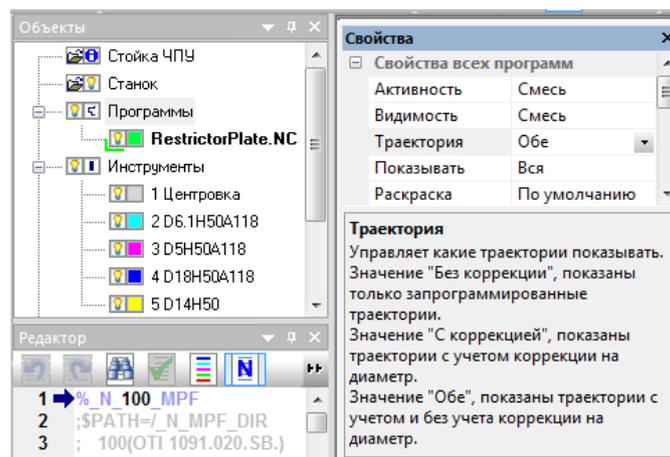
В диалоге «Исходное состояние» выберите закладку «Корректоры» и поставьте значение 7 мм., для корректора D5.



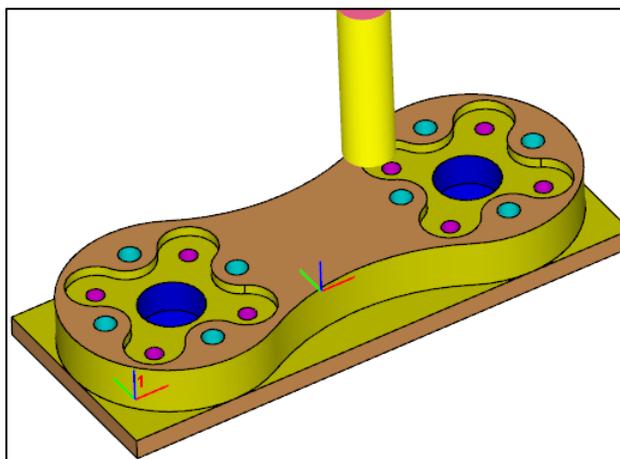
Когда Вы нажали на «OK», траектория изменилась, т.к. появились не нулевые значения в корректорах на диаметр. Появилась розовая траектория, траектория с учетом контурной коррекции.



В NCManager-е можно управлять видимостью траекторий с коррекцией или без (запрограммированной). Можно включить видимость каждой по отдельности или обеих одновременно. Делается это через свойство «Программы», «Траектория». В данном случае стоит значение «Обе». Можете изменить значение.



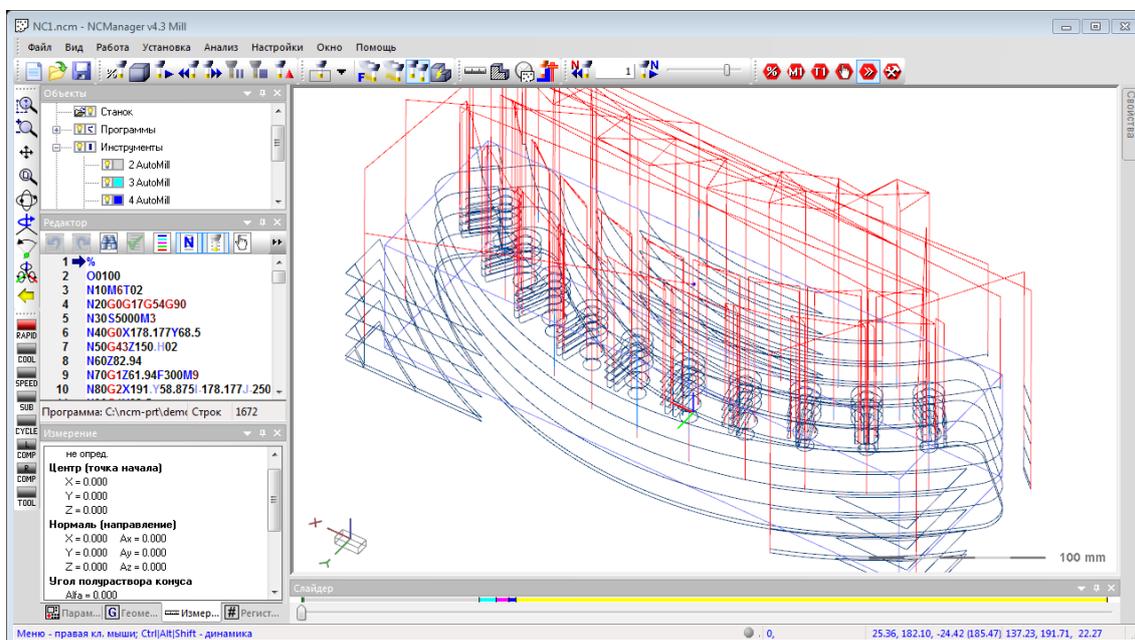
Запустите симуляцию резания в режиме «Резать». Теперь все выглядит нормальным.



## NCMANAGER: ПОИСК СТОЛКНОВЕНИЙ ИНСТРУМЕНТА С ЗАГОТОВКОЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

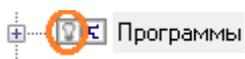
Научимся искать столкновения режущего инструмента с заготовкой при симуляции фрезерной обработки и устранять проблему редактированием управляющей программы (УП).

Откройте проект из папки NCManager – ...\\Demo\\Millimeter\\Mill\_2X\\NC1.ncm

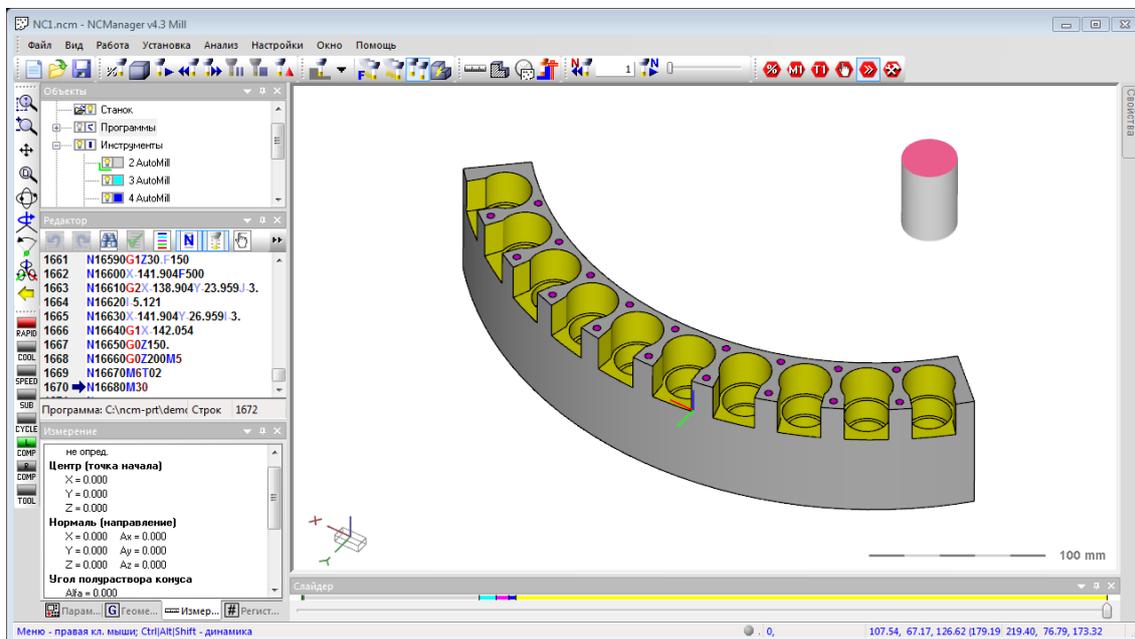




Погасите траекторию движения инструмента, нажав на иконку слева от слова «Программы» в панели «Объекты»

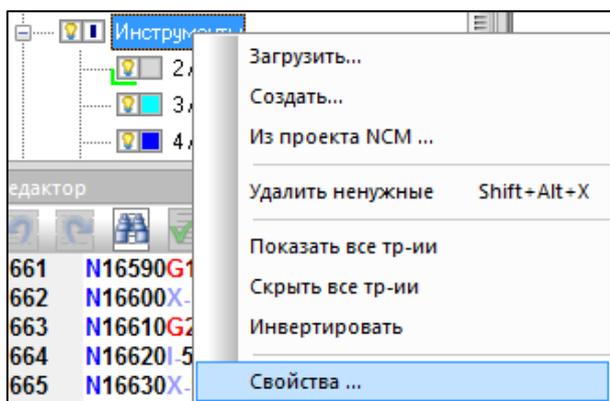


Деталь выглядит нормально, возможно не хватает одного отверстия, но на это внимания не обращаем.

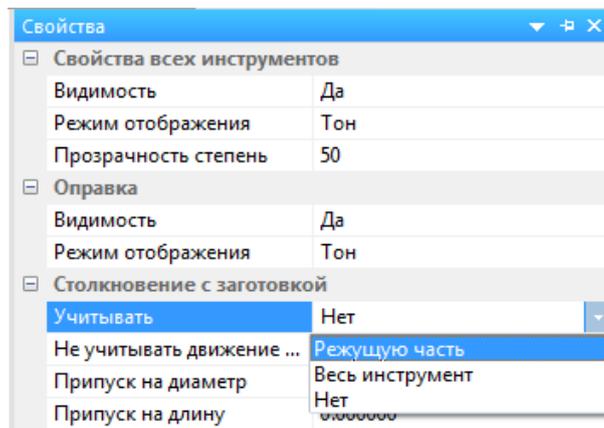


В процессе симуляции проблем не замечено. Чтобы убедиться в этом, включим поиск столкновений инструмента с заготовкой.

Из контекстного меню «Программы» выполните команду «Свойства».



Установите свойство «Столкновение с заготовкой» - «Учитывать», в значение «Режущую часть», выбрав ее из списка возможных значений.



Обратите внимание, что как только Вы включили учет столкновений с заготовкой, внизу экрана изменил цвет серый шарик. Он стал зеленого цвета. Это означает, что включен контроль столкновений и проблем не обнаружено.



Перезапустите симуляцию:

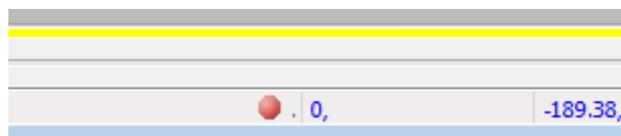
Кликните по иконку «Сброс» чтобы вернуться в начало УП и первоначальной заготовке



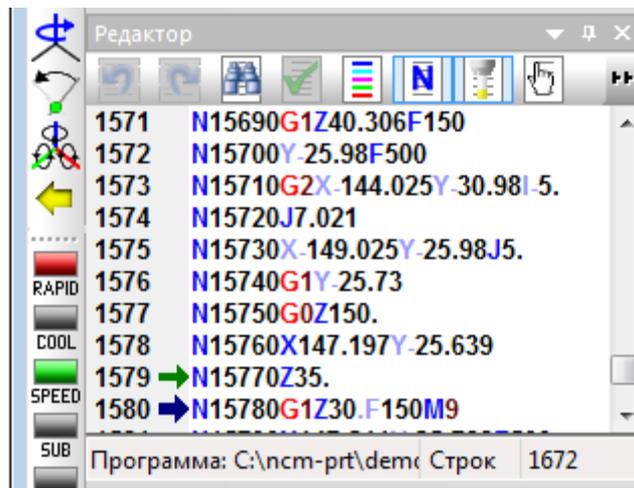
Кликните на иконку «Выполнить до ТО» чтобы начать симуляцию



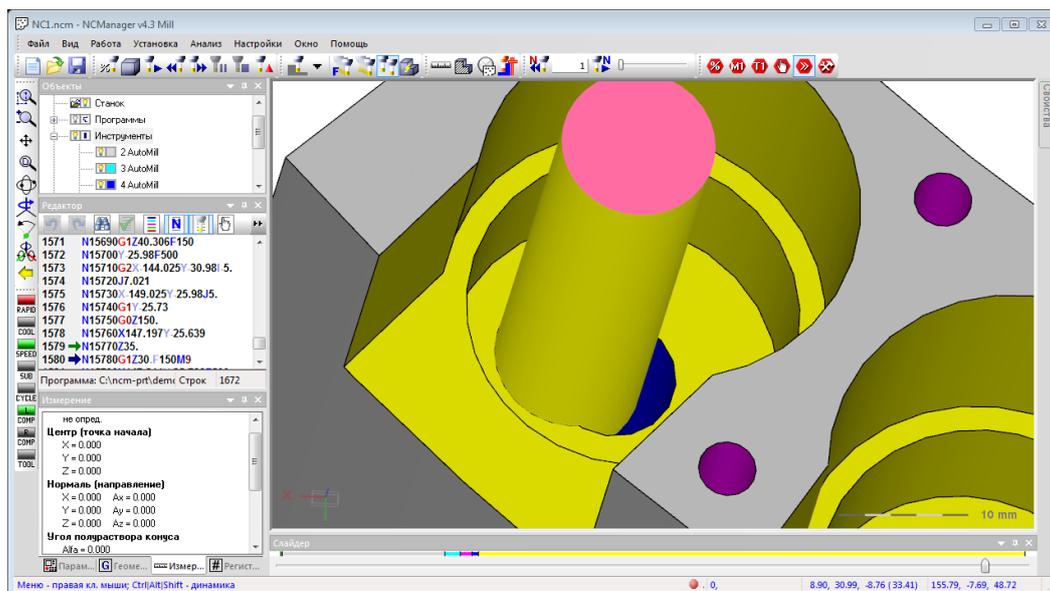
Не дойдя до конца программы, обработка остановилась. Шарик внизу экрана стал красного цвета. Это означает что найдено столкновения инструмента с заготовкой на холостом ходу.



В текстовом редакторе зеленой стрелкой отмечен кадр после выполнения которого возникло столкновение инструмента с заготовкой. Синей стрелкой, отмечен текущий кадр.



Сделайте вид на место где остановился инструмент удобным для того, чтобы понять проблему. Для этого вращайте, двигайте и увеличивайте изображение модели детали. Пусть вид получился примерно такой:

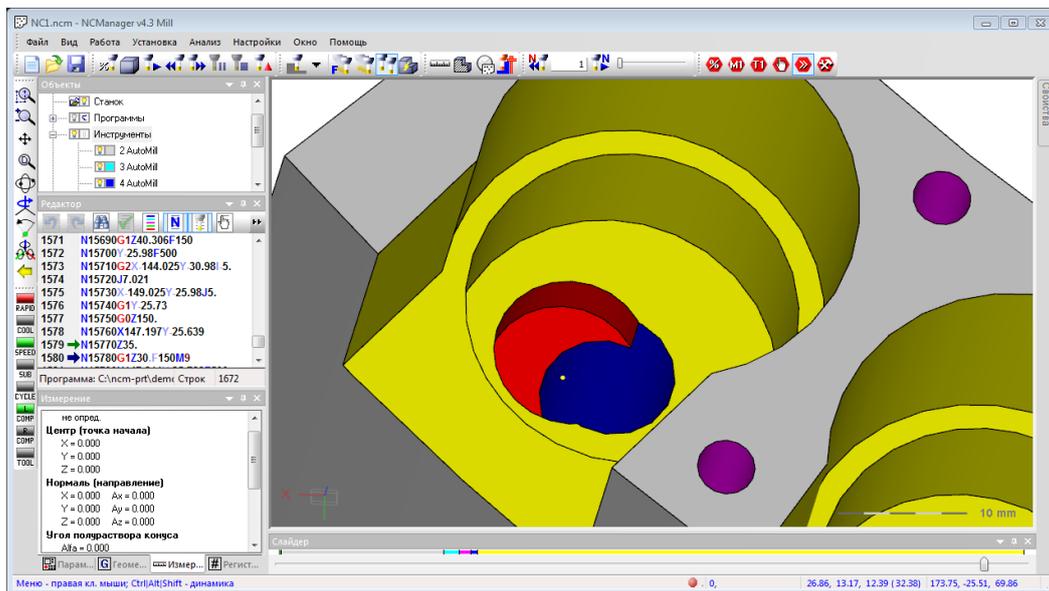


Скройте инструмент, чтобы увидеть поверхность под ним. Для этого нажмите на иконку слева от слова «Инструменты».

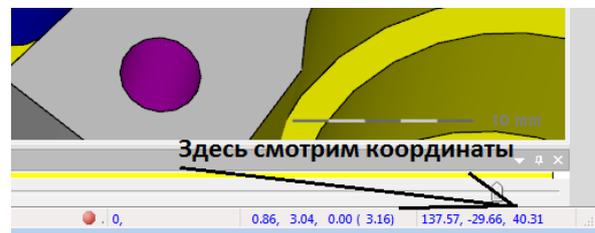
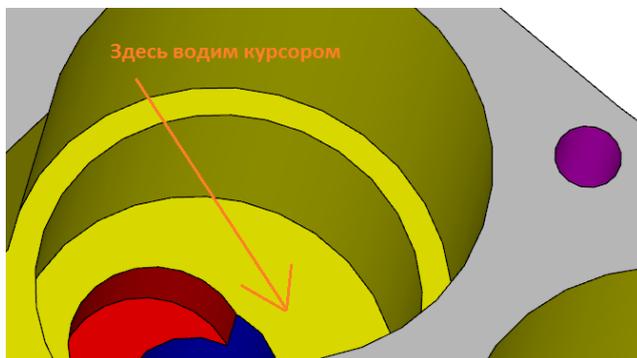


Когда инструмент скрыт, его положение обозначается шариком, цвет которого соответствует цвету режущей части инструмента. Размер этого шарика устанавливается в свойствах инструмента «Маркер».

Итак, видим красную поверхность, которая означает, что обработка была на холостом ходу (XX).



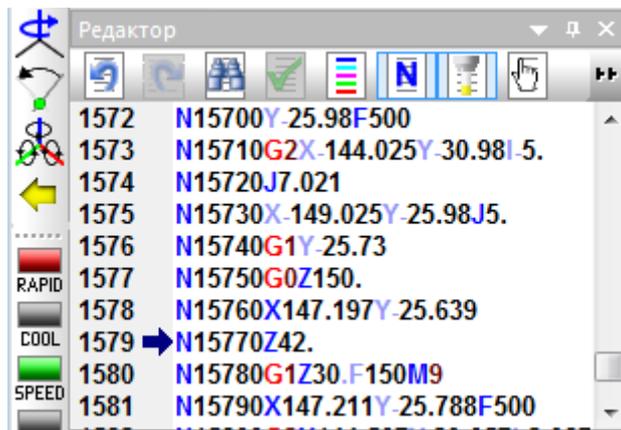
Исправьте текст УП. Нужно в кадре «**N15770Z35.**», изменить значение координаты «Z». Чтобы узнать безопасную координату «Z», поведите курсором по нижней желтой плоскости. Она граничит с красной и синей поверхностями. Внизу экрана справа крайняя тройка чисел показывает текущее положение курсора. Это координаты X, Y и Z. Нас интересует крайнее значение. Оно равно 40.31 мм.



Итак. В кадре «**N15770Z35.**», напишите «**N15770Z42.**».

Обратите внимание, что иконка команды «Применить»  в панели инструментов текстового редактора стала активной, т.е. ярко зеленой , это означает, что в тексте УП есть изменения, которые не влияют на траекторию движения инструмента. Чтобы траектория движения инструмента соответствовала новому тексту УП, нужно выполнить команду «Применить», нажав на эту иконку. Нажмите на нее. После выполнения команды, иконка снова стала не активной .

Убедимся, что эта проблема устранена. Текущее место установите в кадре 1579, для этого наведите курсор на эту строку в текстовом окне и два раза щелкнем левой кнопкой мыши. Текущее место помечается синей стрелкой.



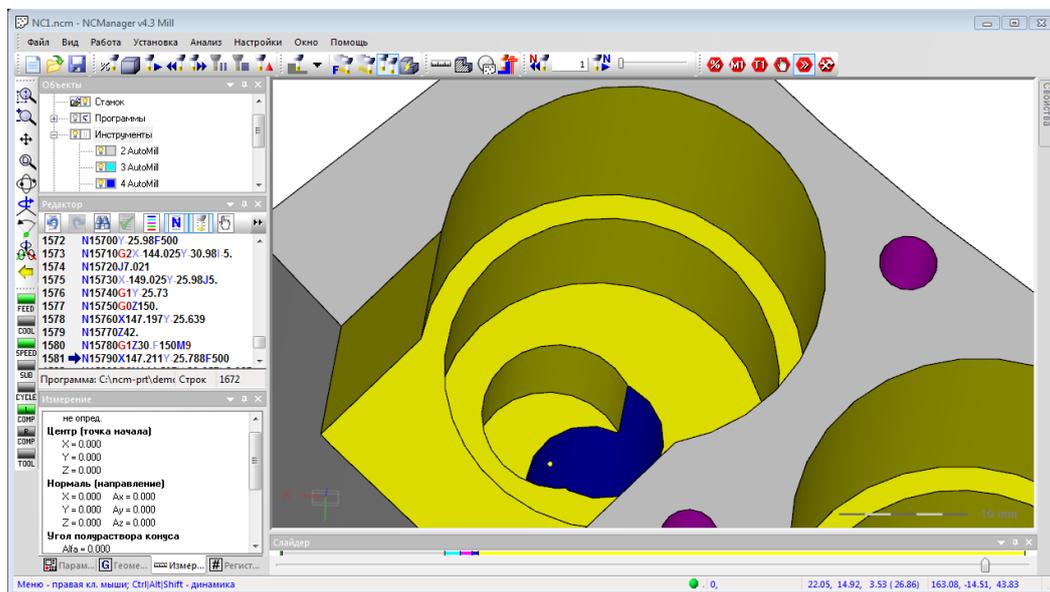
Выполните симуляцию до текущего места, для этого кликните на иконке команды «Текущее положение»



. Когда симуляция закончится, выполните один кадр УП, для этого установите цифру «1» в текстовом окне команд покадрового выполнения УП и кликните на иконке команды «Выполнить N кадров» или нажмите клавишу «F3». Выполните два раза эту команду.

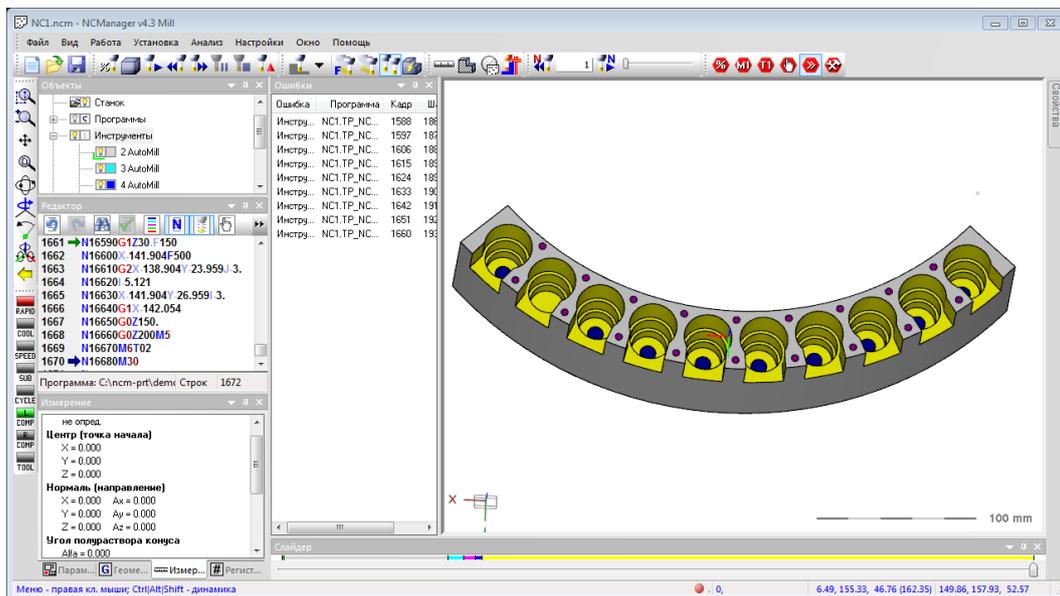


Видим, что цвет поверхности соответствует цвету инструмента, т.е. обработки на XX нет. Шарик внизу зеленый, т.е. пока столкновений не было.



Продолжайте симулировать УП, командой «Выполнить до ТО». Вновь обработка остановлена. Проблема схожая с только что исправленной. Продолжайте симуляцию, пока не будет достигнут конец УП.

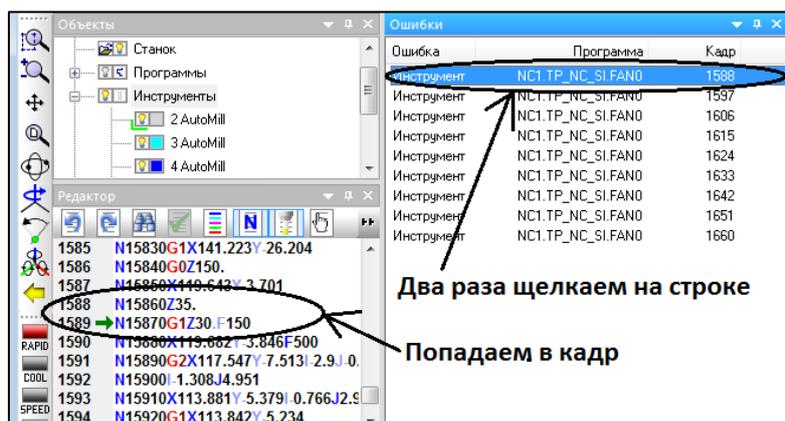
Все ошибки записываются в панель «Ошибки». Откройте ее двойным кликом по шарик у внизу экрана (он теперь красного цвета). Также эту панель можно включить обычным способом через команду главного меню «Настройки», «Панели».



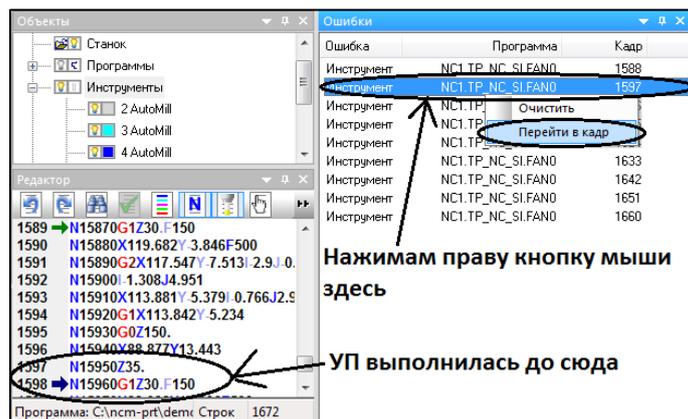
В панели перечислены 9-ть ошибок. Название поля ошибки «Инструмент», означает, что столкнулся инструмент. В поле «Программа» пишется имя УП при работе которой возникла ошибка. В поле «Кадр» стоит номер строки, в которой обнаружено столкновение.

Ошибка	Программа	Кадр
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1588
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1597
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1606
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1615
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1624
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1633
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1642
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1651
Инструмент	NC1.TP_NC_SI.FAN0	1660

Научимся переходить к кадрам с проблемой из панели «Ошибки». Например, к кадру 1588. Чтобы перейти в кадр, следующий за кадром 1588, наведите курсор мыши на строку с этим номером и кликните два раза левой кнопкой мыши. В текстовом окне зеленой стрелочкой пометится строка, следующая за строкой 1588.

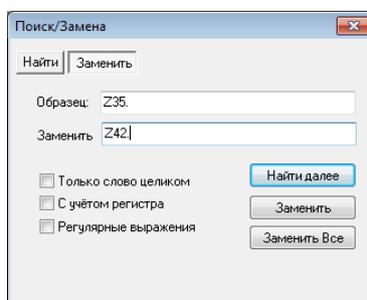


Можно выполнить программу до кадра с проблемой. Для этого укажите курсором мышки на строку в панели ошибки, нажмите правую кнопку мыши и выполните команду «Перейти в кадр» из появившегося контекстного меню. Например, на следующей строке с кадром 1597. В текстовом окне синей стрелочкой помечится строка, следующая за строкой 1588.

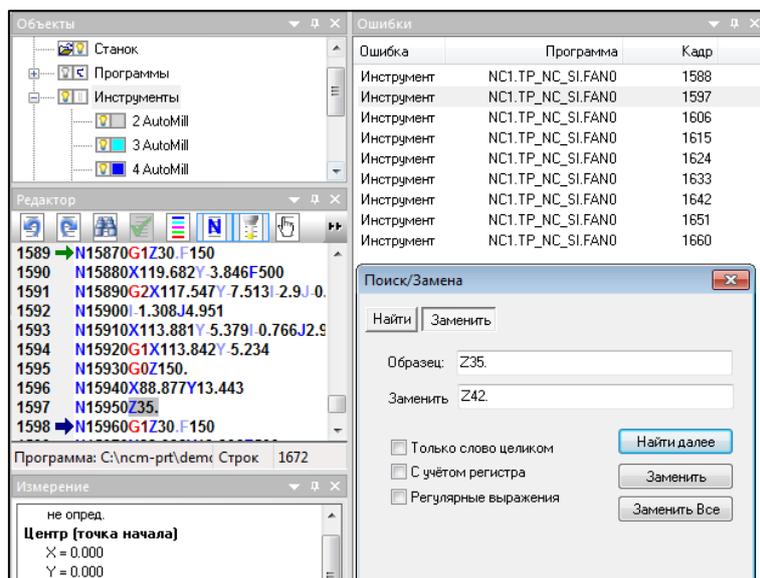


Если просмотреть все кадры с ошибками, видим, что везде идет опускание на XX до Z35. Нужно изменить это значение на Z42. Исправим все ошибки используя команду текстового редактора «Найти/Заменить».

Кликните по иконке команды «Найти» . В появившемся окне диалога выберите закладку «Заменить» и напишите в верхнем поле строку которую ищем, а в нижнем поле строку которой заменим ее.



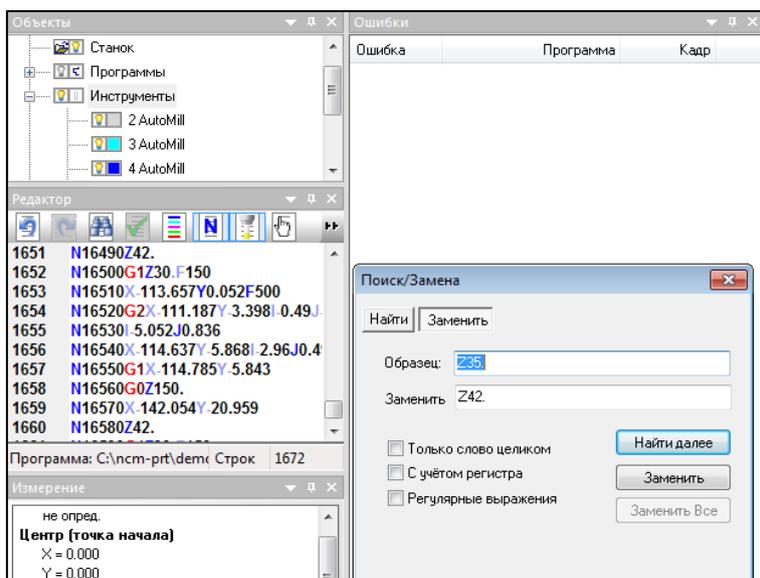
Сдвиньте окно диалога «Поиск/Замена» в удобное место, чтобы было видно текстовый редактор и панель «Ошибки». Выполните команду «Найти далее». Найденный текст выделяется в текстовом редакторе.



Убедившись, что выделенный кадр находится в строке, номер которой есть в панели «Ошибки», нажмите на команду заменить. Произойдет замена Z35. на Z42. в этой строке и выделится искомый текст в другой найденной строке. Если найденная строка есть в панели «Ошибки», то нажмите на команду «Заменить». Если нет, то нажмите на команду «Найти далее». Если Вы уверены, что строки содержащие текст, «Z35.» есть только в местах столкновения инструмента, то нажмите на кнопку «Заменить Все».

После того как Вы выполните все замены, нужно нажать на иконку команды «Применить» , чтобы изменения в тексте УП вступили в силу.

Как только Вы нажали на «Применить», список ошибок очистился. Это не означает, что все ошибки исправлены. Это означает, что найденные ранее ошибки, после редактирования УП стали не актуальны, и нужно анализировать снова.



Закройте диалог «Поиск/Замена», нажмите на иконку команды «Сброс» и выполните симуляцию до конца УП. Столкновений не найдено, о чем говорит пустая панель «Ошибки» и шарик внизу зеленого цвета.

