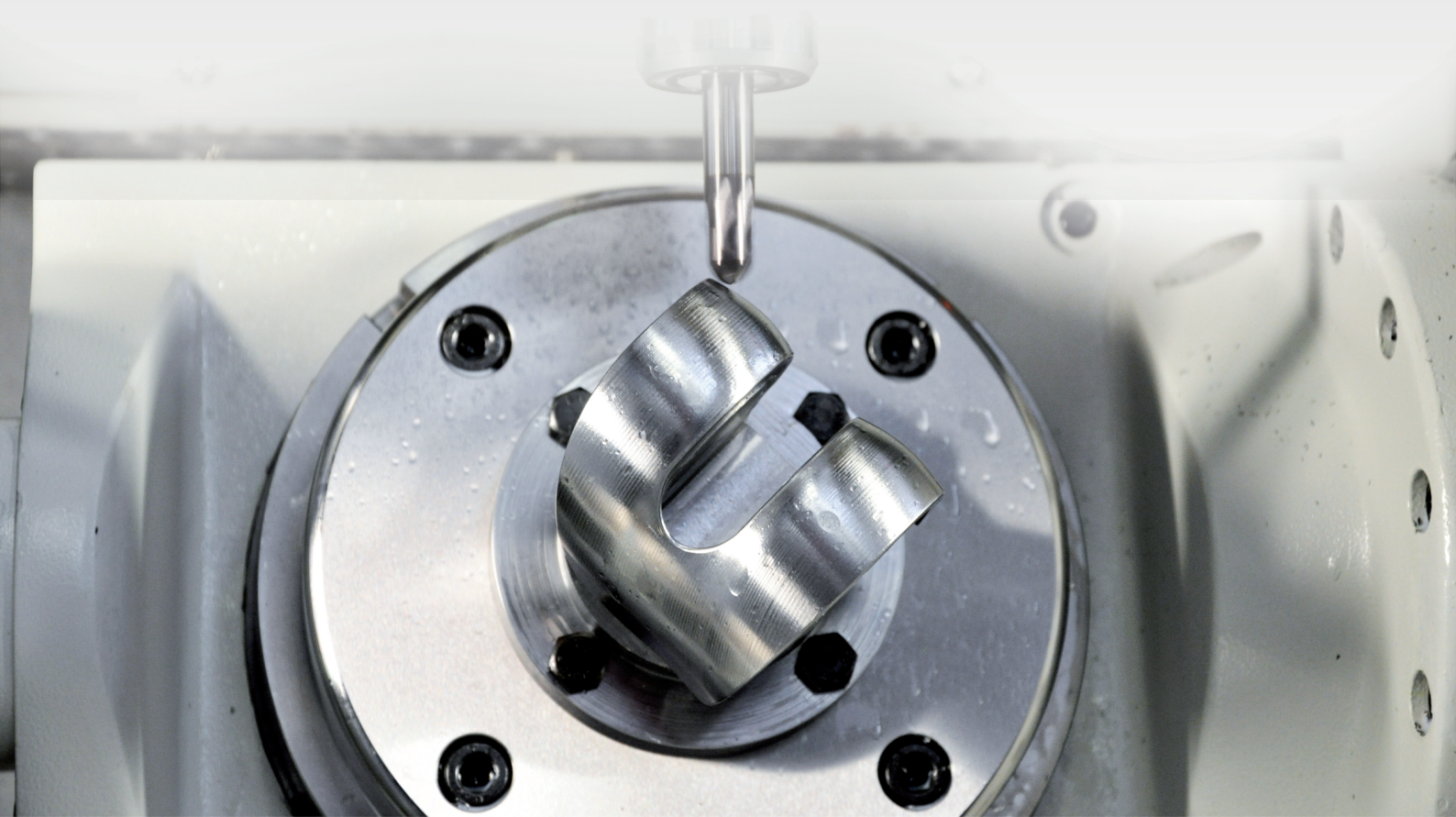


Приемы работ в Edgесat

САМ-система для создания управляющих программ
для станков с ЧПУ: токарная, фрезерная и
электроэрозионная обработка металла



Содержание

| | |
|---|-----|
| Команды «Перенос», «Вращение», «Масштабирование» в Edgcam | 3 |
| Выбор заготовки из предварительно сохранённого STL-файла..... | 9 |
| Использование опции Поднутрение цикла Профилирование для обработки поверхностей | 12 |
| Функция преобразования «Вращение» | 17 |
| Функция «дообработки» в цикле «Черновая обработка» | 21 |
| Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке. | 25 |
| Торцевание поверхности | 33 |
| Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor | 41 |
| Гравировка | 47 |
| Использование в качестве заготовки 2D геометрии | 54 |
| Использование в качестве заготовки 3D модели созданной в Autodesk Inventor | 58 |
| Использование цикла Проекция траектории инструмента (Project Toolpath) для обработки криволинейных поверхностей | 66 |
| Обработка 3D кармана с использованием функции «контроля высоты гребешка» | 74 |
| Обработка «открытого » кармана с помощью цикла «Предварительная обработка» | 84 |
| Обработка детали с использованием 4-ой оси | 89 |
| Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько Проходов | 99 |
| Обработка кармана имеющего внутренний выступ | 108 |
| Обработка кармана с наклонными стенками по геометрии импортированной из AutoCAD | 113 |
| Обработка контура в Edgcam по 3D–модели, созданной в Autodesk Inventor | 126 |
| Обработка контура по 2D геометрии импортированной из AutoCAD | 131 |
| Обработка наружного контура детали с использованием прижимов | 134 |
| Обработка наружного контура детали с применением границы зоны Обработки | 144 |
| Обработка пазов с помощью команды «Вращение в плоскости» | 152 |
| Операция «Нарезка резьбы» при токарной обработке | 158 |
| Операция Обработка торцев в токарной обработке | 163 |
| Операция "Подрезка торца" в токарной обработке | 164 |
| Операция «Точения» в токарной обработке | 173 |
| Подбор радиусов с помощью цикла «Профилирование» | 182 |
| Предварительная и окончательная обработка пуансона | 187 |
| Пример обработки поверхности пуансона для изготовления решетки радиатора легкового автомобиля | 197 |
| Работа с различными форматами данных. Сохранение модели в промежуточные форматы из Pro/ENGINEER | 201 |
| Работа с различными форматами данных | 207 |
| Создание заготовки для токарной обработки | 217 |
| Создание нескольких технологических процессов обработки детали в одном файле Edgcam | 223 |
| Фрезерование врезок по 3D-модели с использованием функции «Контроль поверхности» | 229 |
| Цикл «Предварительное точение» в токарной обработке | 238 |
| Черновая обработка кармана по 3D модели созданной Autodesk Inventor | 244 |

Приемы работы. Команды «Перенос», «Вращение», «Масштабирование» в Edgcam

Команды «Перенос», «Вращение», «Масштабирование», предназначены для редактирования и преобразования геометрии детали. Эти команды находятся в основном меню «Редактирование» во вкладке «Преобразовать» или в панели инструментов «Редактирование» (рис.1).

Команда «Перенос» предназначена для перемещения геометрических элементов в пространстве. На рис.2 показано окно этой команды, где назначаются следующие действия:

1. копировать, если поставить «галку» переносимый контур будет копироваться, а выбранные элементы не будут удаляться;
2. динамика, если поставить «галку» переносимый контур будет перемещаться за курсором, что позволит наглядно отследить перенос контура;
3. дистанция по осям X, Y, Z, если известно расстояние, на которое нужно перенести исходную геометрию, то указывается это расстояние в мм;
4. количество, сколько раз необходимо скопировать (при включенном параметре - копировать) заданную геометрию, при этом расстояние, на которое переносится геометрия, остаётся неизменным;
5. слой, перенесённая геометрия, будет находиться в указанном слое.

После указания всех необходимых параметров, нужно выбрать переносимую (или копируемую) геометрию (рис.3), затем указать из какой точки (рис.4) и в какую точку (рис.5) переносится контур. В данном примере установлен параметр динамика. Полученный результат представлен на рис.6.

Команда «Вращение» (рис.7) предназначена для поворота исходной геометрии или создания кругового массива выбранных элементов. На рис.8 показано окно этой команды, где назначаются следующие действия:

1. копировать, если поставить «галку», то вращаемый контур будет копироваться, а выбранные элементы не будут удаляться;
2. сохранить ориентацию, геометрия при вращении не будет поворачиваться относительно заданного контура (рис.9);
3. угол вокруг осей X, Y, Z, указывается значение, на которое необходимо повернуть геометрию;
4. количество, сколько раз необходимо выполнить команду «Вращение»;
5. слой, повернутая геометрия будет находиться в указанном слое.

После указания всех необходимых параметров, нужно выбрать точку центра вращения (рис.10) и геометрию, которая будет вращаться (рис.11). В данном примере вращение происходит через 90° вокруг оси Z, четыре раза с копированием геометрии. Полученный результат показан на рис. 12.

Команда «Масштабирование», предназначена для увеличения или уменьшения геометрии (рис.13). На рис.14 показано окно этой команды, где назначаются следующие действия:

1. копировать, если поставить «галку», то масштабируемый контур будет копироваться, а выбранные элементы не будут удаляться;
2. коэффициент, если значение больше «1», то геометрия увеличивается, если меньше «1», то – уменьшается;
3. количество, сколько раз выполнится команда «Масштабирование»;
4. слой, масштабируемая геометрия будет находиться в указанном слое.

После указания всех необходимых параметров, нужно выбрать начальную точку отсчёта (рис.15), а также геометрию, которую необходимо увеличить или уменьшить (рис.16).

В данном примере происходит увеличение геометрии в два раза с копированием также два раза. Полученный результат показан на рис. 17.

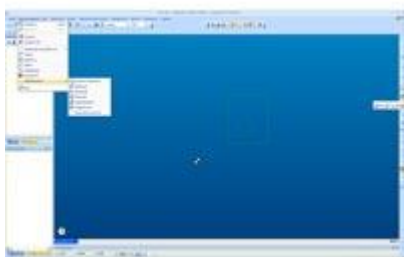


Рис. 1. Edgescam. Редактирование

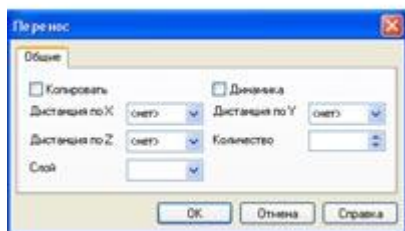


Рис. 2. Edgescam. Окно команды Перенос

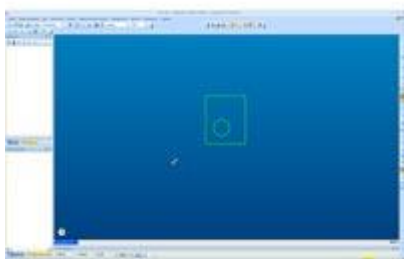


Рис. 3. Edgescam. Выбрать переносимую (или копируемую) геометрию



Рис. 4. Edgescam. Указать из какой точки переносится контур



Рис. 5. Edgescam. Указать в какую точку переносится контур

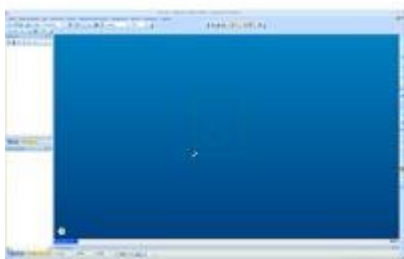


Рис. 6. Edgescam. Полученный результат Переноса

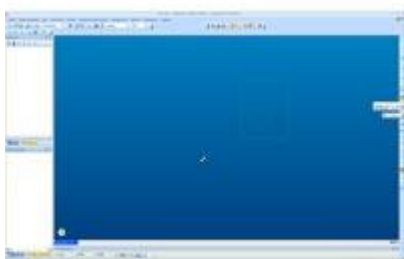


Рис. 7. Edgescam. Команда Вращение

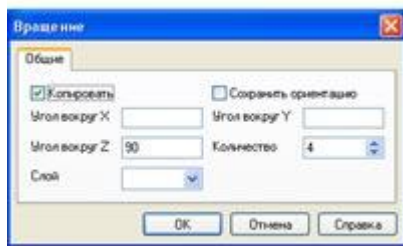


Рис. 8. Edgescam. Окно команды Вращение



Рис. 9. Edgescam. Команда Вращение - сохранить ориентацию

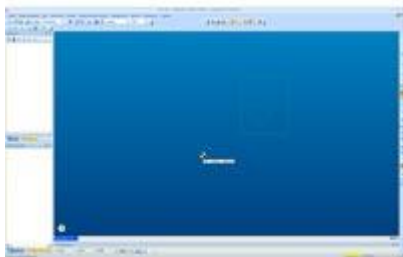


Рис. 10. Edgescam. Выбрать точку центра вращения

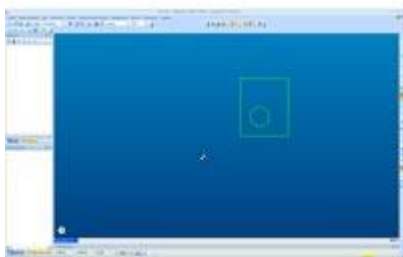


Рис. 11. Edgescam. Выбрать геометрию, которая будет вращаться

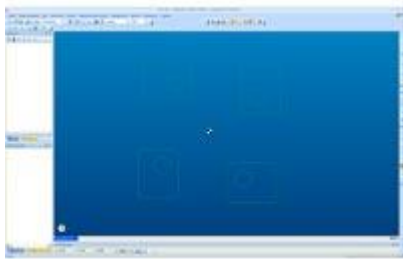


Рис. 12. Edgescam. Полученный результат Вращения

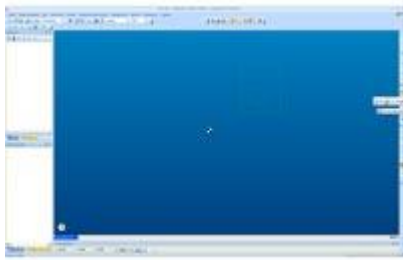


Рис. 13. Edgescam. Команда Масштабирование

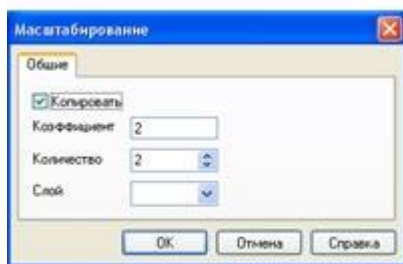


Рис. 14. Edgescam. Окно команды Масштабирование

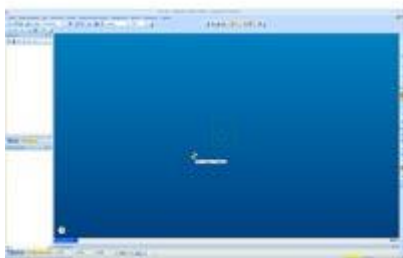


Рис. 15. Edgescam. Выбрать начальную точку отсчёта

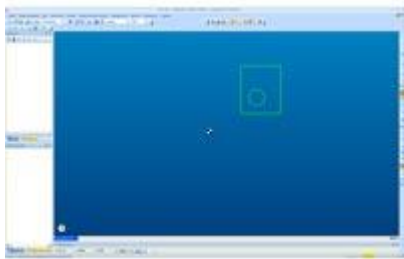


Рис. 16. Edgescam. Выбрать геометрию, которую необходимо увеличить или уменьшить



Рис. 17. Edgescam. Полученный результат Масштабирования

Приемы работы. Выбор заготовки из предварительно сохранённого STL-файла.

Обрабатываемая деталь показана на рис.1, 2.

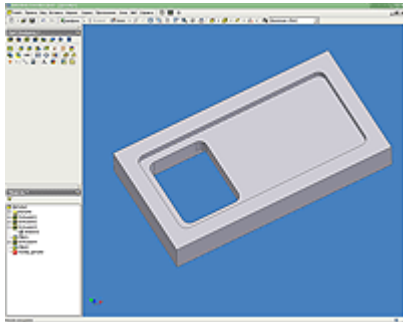


Рис. 1. Edgescam. Обрабатываемая деталь.

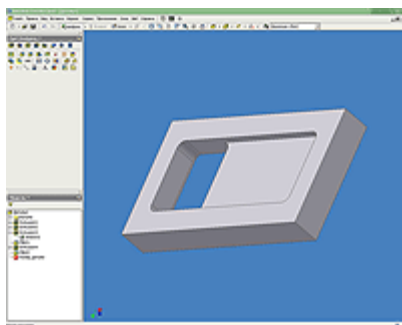


Рис. 2. Edgescam. Обрабатываемая деталь.

Обработка первой стороны детали показана на рис.3(траектория движения фрезы)

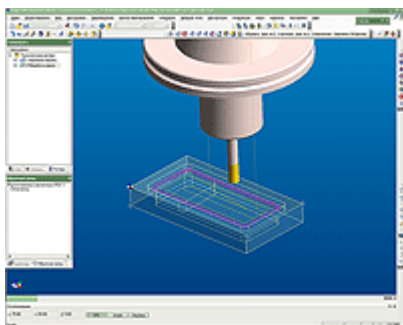


Рис. 3. Edgescam. Обработка первой стороны детали (траектория движения фрезы).

После окончания визуализации обработки, сохраняется STL-файл, при этом надо нажать на иконку "save STL" (рис.4).

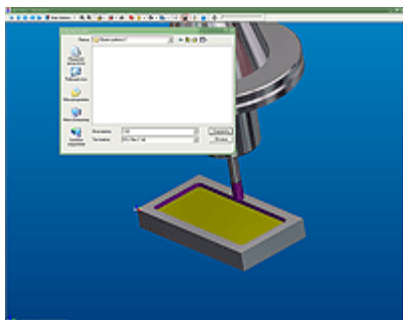


Рис. 4. Edgescam. Сохраняется STL-файл.

Создаётся новый технологический процесс на обработку второй стороны детали (открывается файл обрабатываемой детали, выбирается новая пользовательская система координат) рис.5, 6.

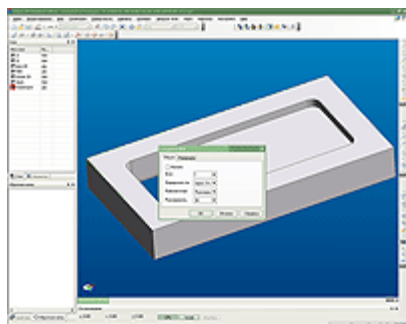


Рис. 5. Edgescam. Создаётся новый технологический процесс на обработку второй стороны детали.

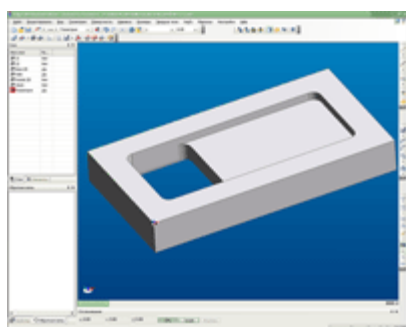


Рис. 6. Edgescam. Создаётся новый технологический процесс на обработку второй стороны детали.

Для того, что бы определить заготовку из сохранённого файла, нужно вставить сохранённый STL-файл, указав в окне "Имя" путь, где хранится нужный файл (в данном случае 123.stl) рис.7, 8.

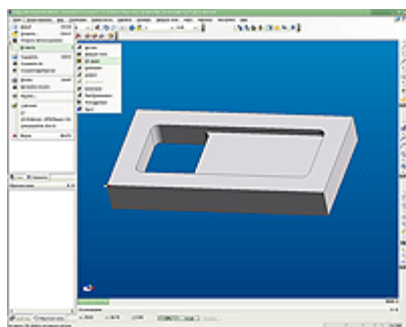


Рис. 7. Edgescam. Вставляем сохранённый STL-файл.

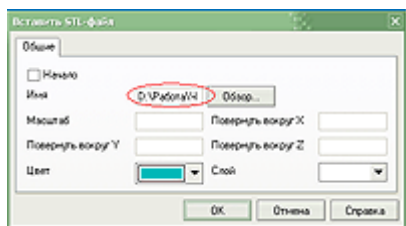


Рис. 8. Edgescam. Вставляем сохранённый STL-файл.

При создании заготовки нужно в окне "Форма" выбрать "Укажите" и после этого с помощью курсора выбрать загруженную модель из STL-файла (рис.9, 10).

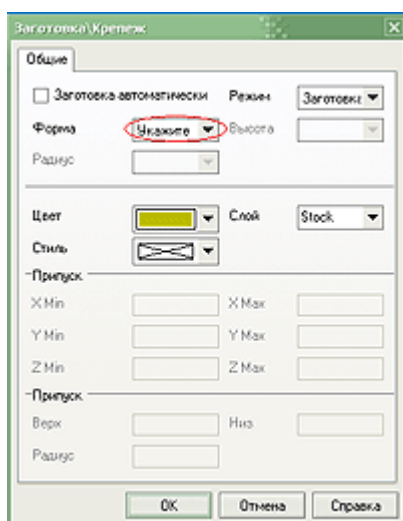


Рис. 9. Edgescam. Создание заготовки.

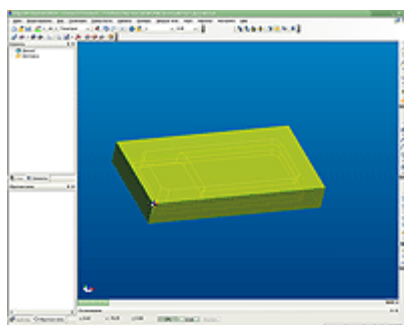


Рис. 10. Edgescam. Создание заготовки.

После выбора заготовки перейти в режим обработки и обработать деталь рис.11.

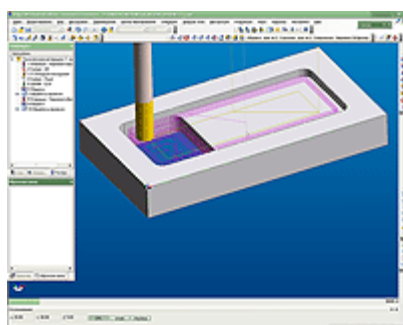


Рис. 11. Edgescam. После выбора заготовки перейти в режим обработки и обработать детали.

Обработанная деталь показана на рис.12, 13.

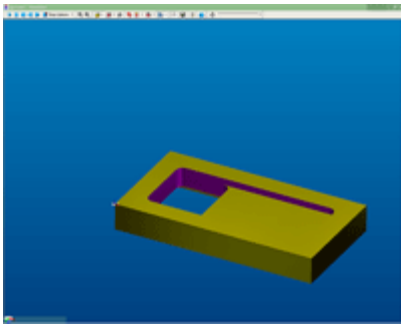


Рис. 12. Edgescam. Обработанная деталь.

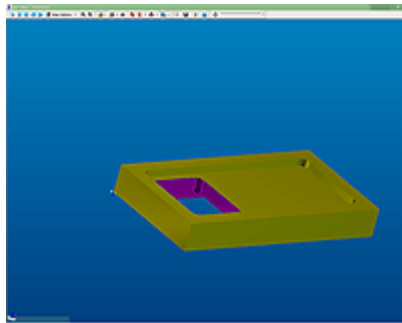


Рис. 13. Edgescam. Обработанная деталь.

Такой прием выбора заготовки применяется для того, чтобы избежать холостых проходов при задании стандартной заготовки, т.е. сократить время обработки + получить реальную картину визуализации, которая позволяет выявить ошибки связанных с выбором глубины обработки при создании техпроцесса.

Приемы работы. Использование опции Поднутрение цикла Профилирование для обработки поверхностей

Данный прием может быть применен при изготовлении сложных деталей с поднутрениями, в том числе тел вращения, которые по ряду технологических причин невозможно обработать на токарных станках, например из-за больших габаритов изделия, либо отсутствия необходимого оборудования.

Используя сферические или дисковые фрезы и цикл Профилирование (Profiling) возможно быстро и легко производить обработку поднутрений, в том числе сложной формы, на 3-осевом фрезерном станке без необходимости в повороте или наклоне инструмента.

3D модель обрабатываемой детали была создана в Autodesk Inventor и загружена в Edgcam. (Рис. 1)

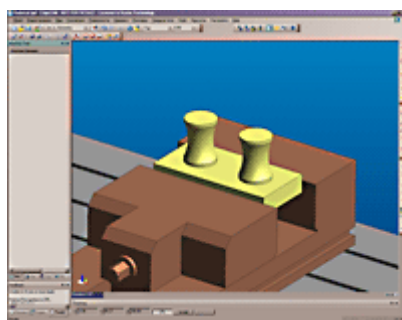


Рис. 1. Модель детали полученной в Autodesk Inventor и загруженной в Edgcam.

Для проектирования обработки необходимо определить поверхности для обработки. Поверхности для обработки получаем с 3D модели используя команду Набор поверхностей из меню Твердое тело. (Рис. 2)

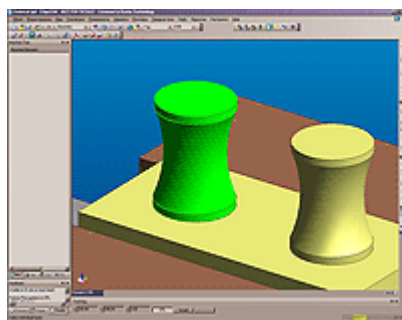


Рис. 2. Определение обрабатываемых поверхностей с помощью команды Набор поверхностей.

Опция Поднутрение цикла фрезерной обработки Профилирование доступна только при использовании инструментов типа Дисковая фреза (T-slot) или Шаровая фреза (Lollipop). В данном случае для обработки поверхности выбираем Дисковую фрезу. (Рис.3)

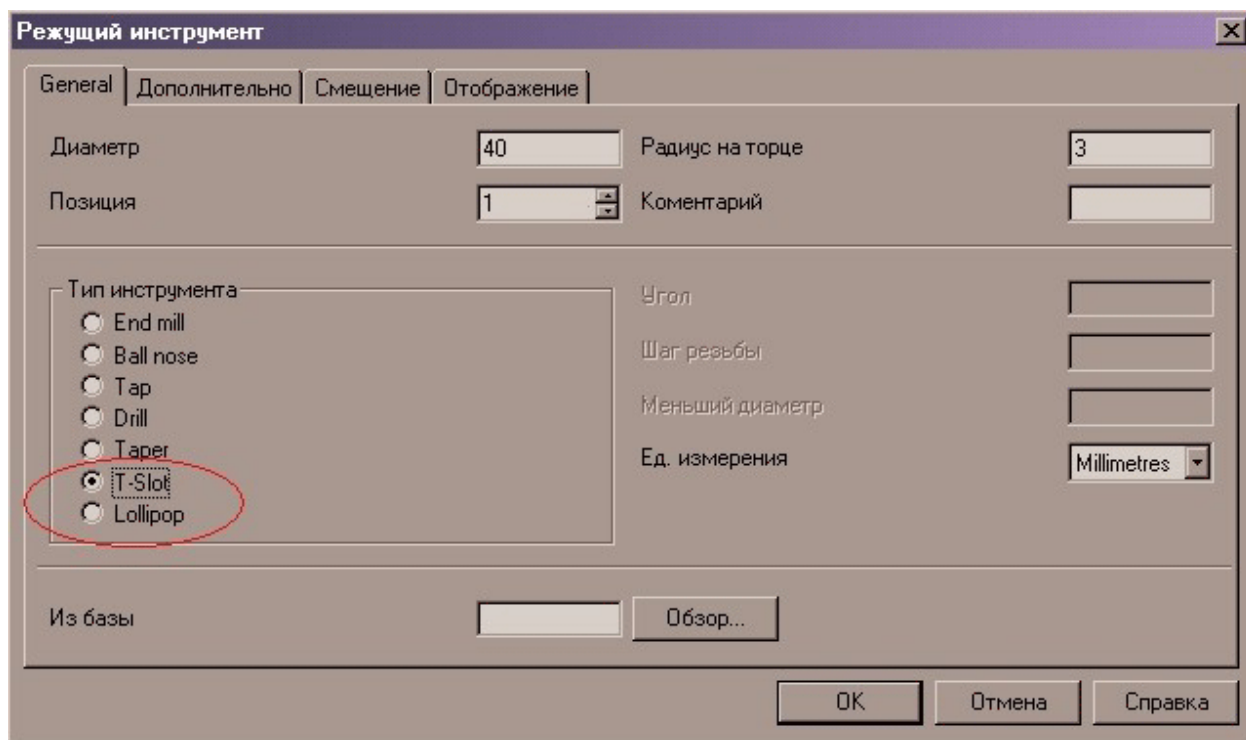


Рис. 3. Диалоговое окно выбора режущего инструмента (Вкладка общие).

При определении параметров фрезы необходимо задать параметр Величина поднутрения. (Рис. 4) Этот параметр определяет максимальную величину поднутрения для данной фрезы.

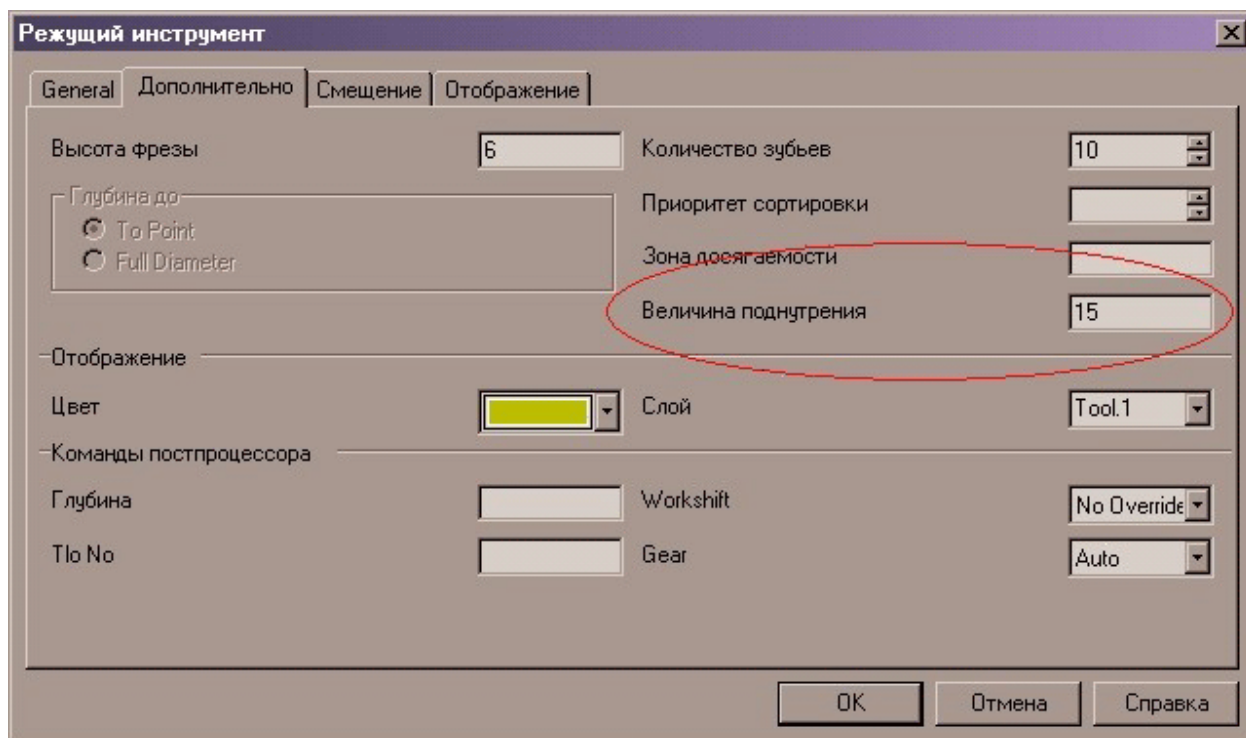


Рис. 4. Диалоговое окно выбора режущего инструмента (Вкладка Дополнительно).

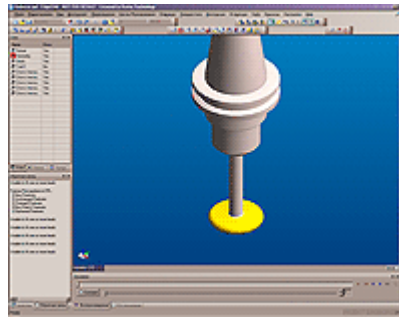


Рис. 5. Созданная Дискосая фреза в Edgescam.

На созданной поверхности выполняем цикл Профилирование (Profiling) с использованием опции Поднутрение. (Рис. 6, Рис. 7, Рис. 8)

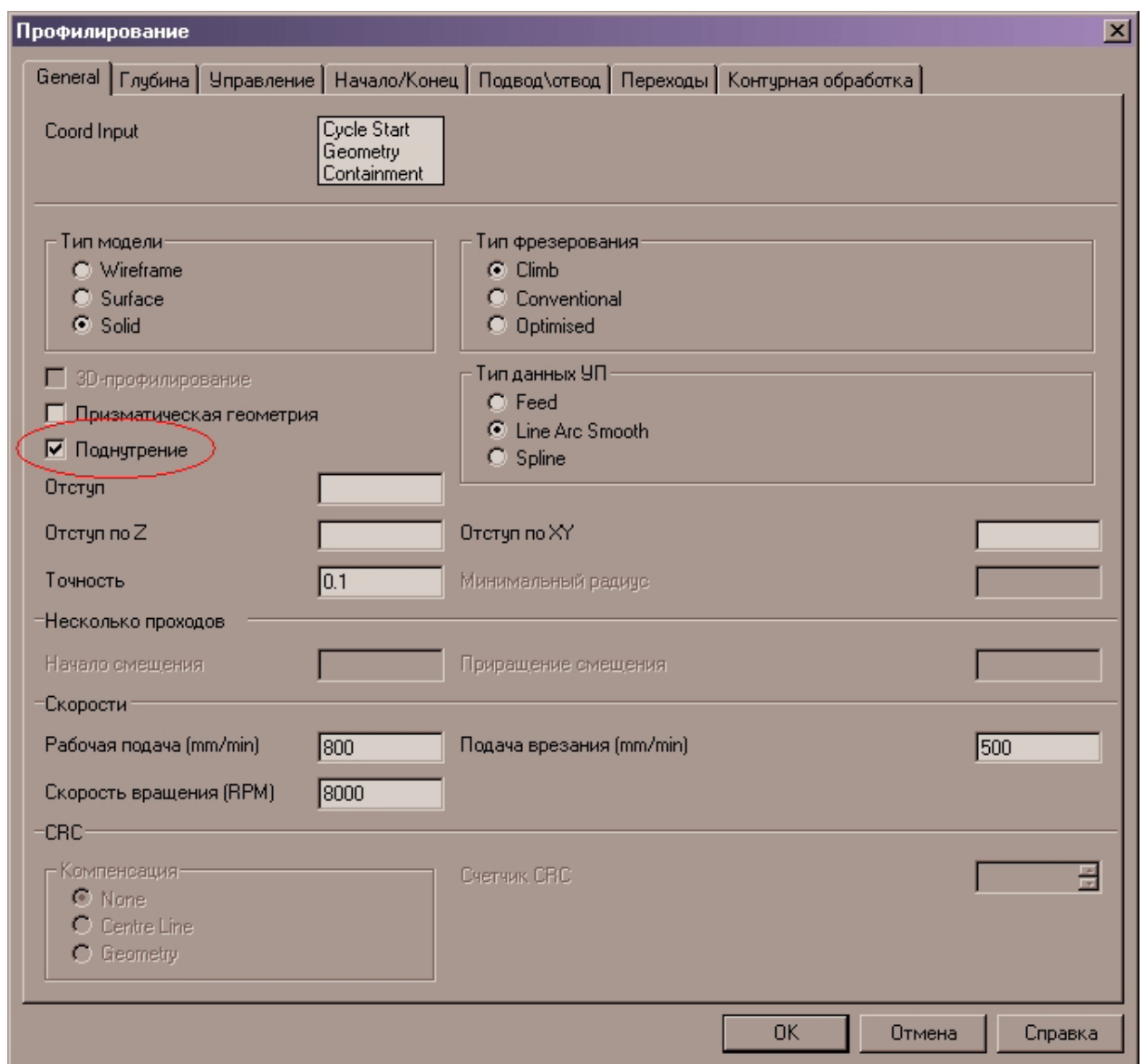


Рис. 6. Диалоговое окно цикла Профилирование (Profiling) (Вкладка Общие).

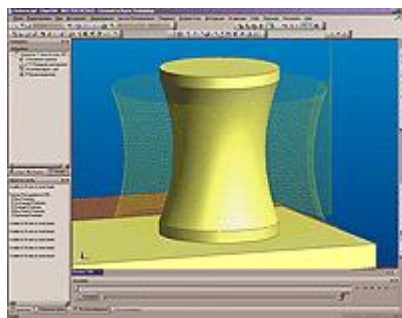


Рис. 7. Цикл Профилирование (Profiling) примененный к одной из бобышек.

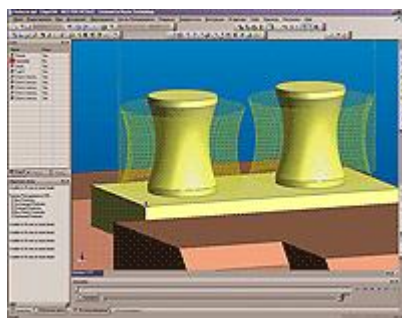


Рис. 8. Обработка обеих бобышек.

Проверку техпроцесса обработки бобышек проводим в Edgcam Simulator. (Рис. 9, Рис. 10)

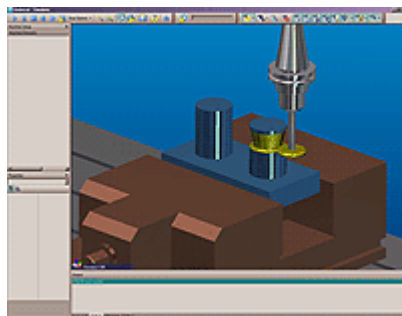


Рис. 9. Симуляция обработки на станке в Edgcam Simulator.

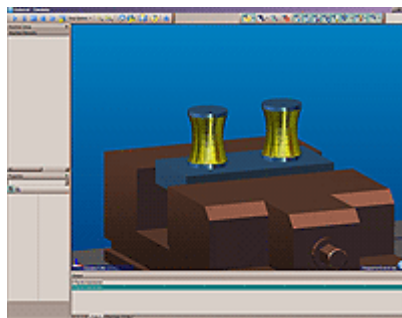


Рис. 10. Результат обработки Edgcam Simulator.

Приемы работы. Функция преобразования «Вращение»

Работа с функцией вращения будет рассмотрена на примере обработки шестигранника (рис.1). Обработка производится на фрезерном обрабатывающем центре, оснащенный поворотным столом. Так же этот способ фрезерования шестигранника подходит для станков токарно-фрезерной группы.

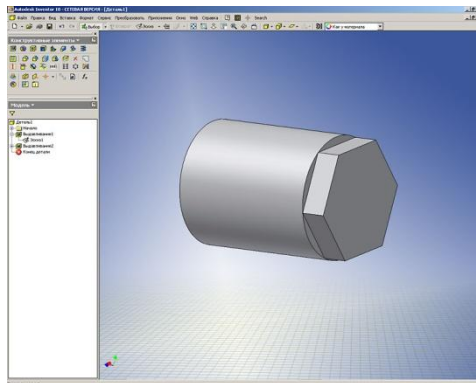


Рис 1.

Для того чтобы использовать данную функцию, необходимо обработать одну сторону шестигранника (рис.2). После этого из вкладки "Редактирование" выбрать и открыть функцию вращения (рис.3). В появившемся окне определяем:

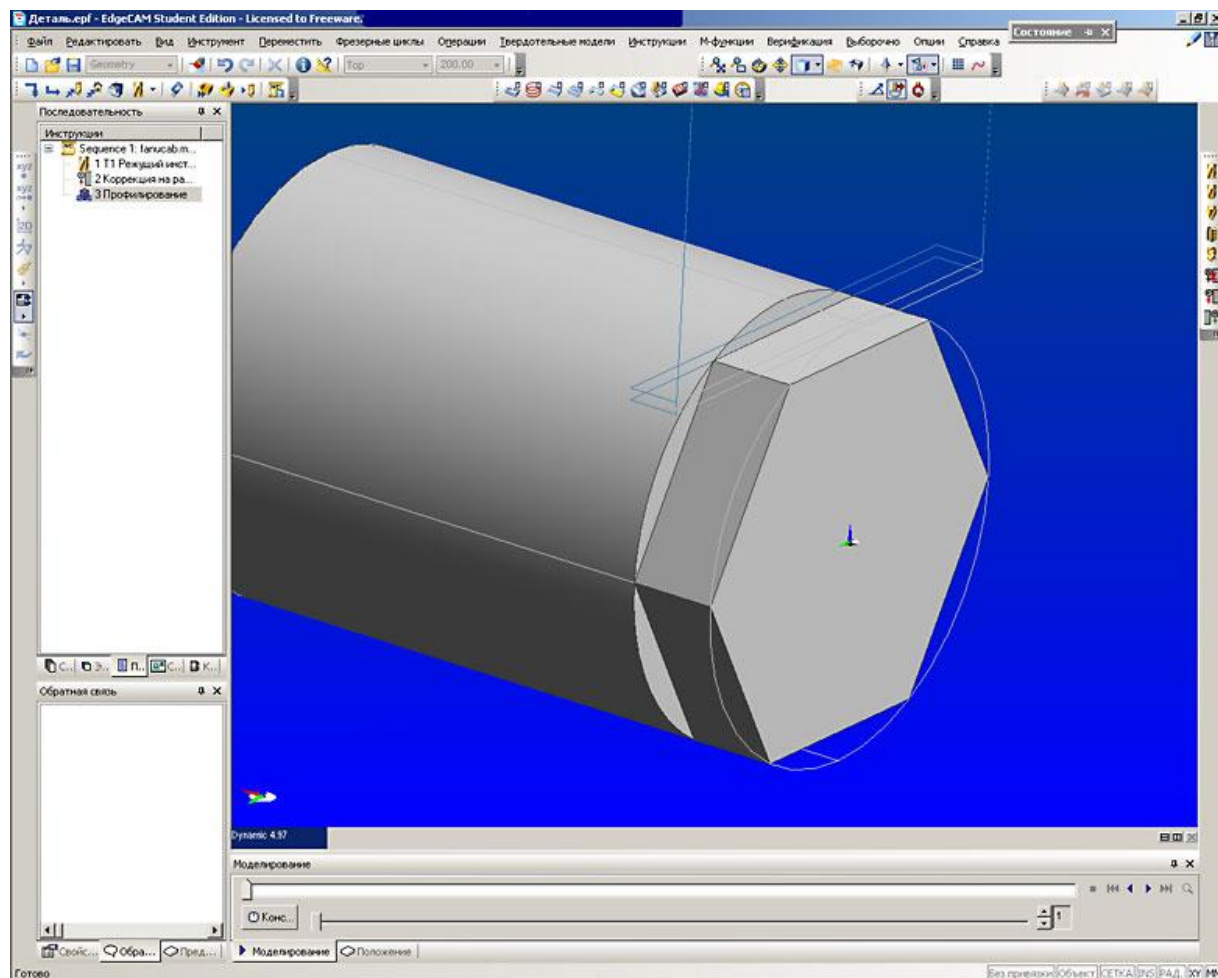


Рис. 2

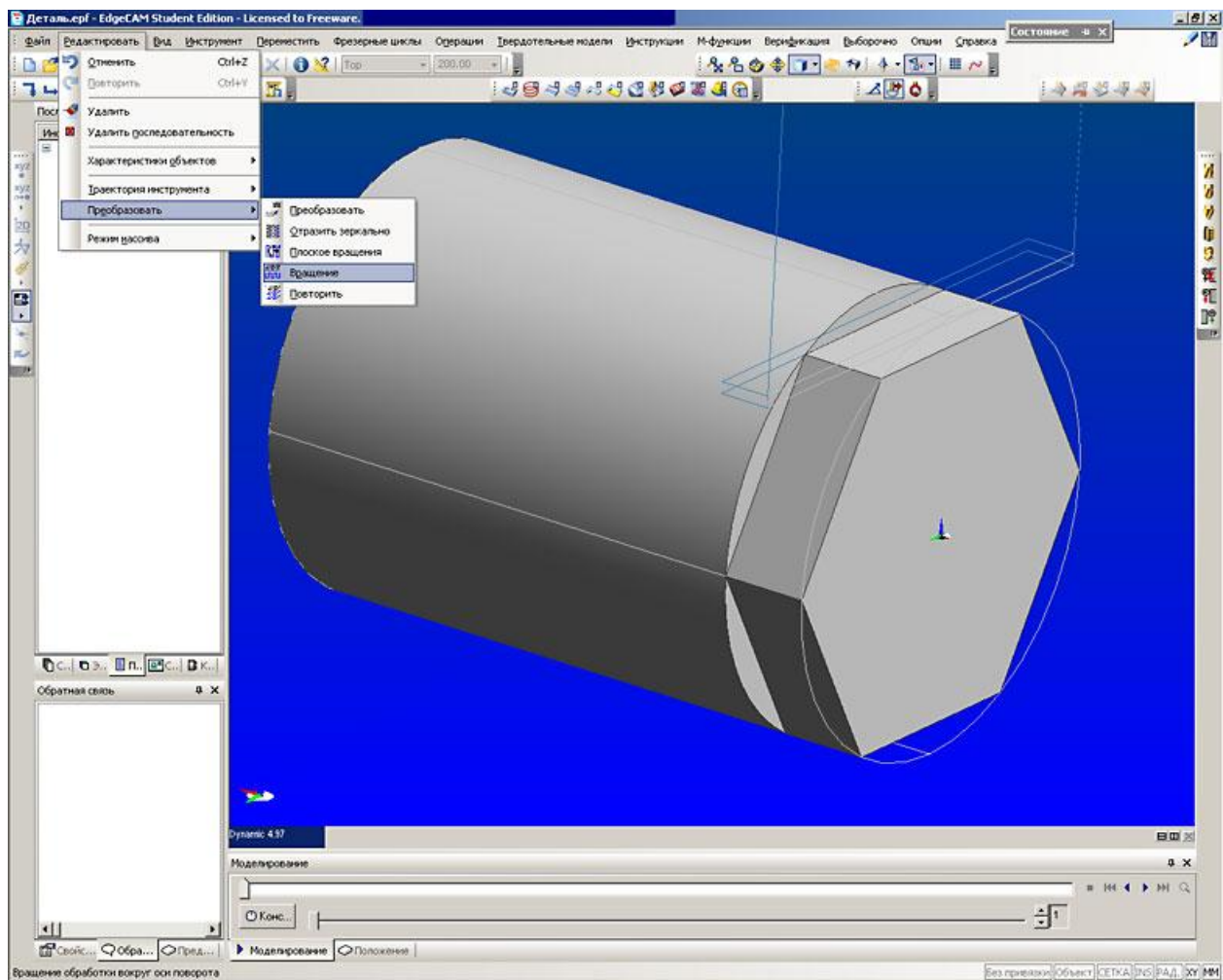


Рис. 3

1. Угол - угол поворота стола, для повторения обработки, в данном случае равный 60° ($360^\circ/6$ сторон шестигранника= 60°) рис.4;

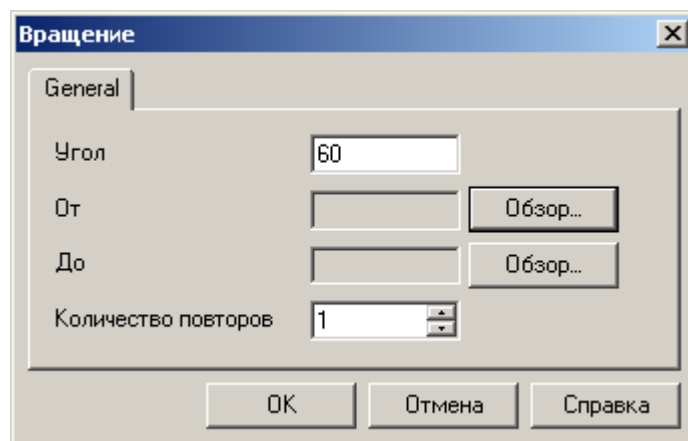


Рис. 4

2. От - определяется с какого места, в технологическом процессе обработки детали будет производиться расчёт вращения, для этого нужно нажать на кнопку "Обзор" и выбрать в появившемся окне нужную строку (рис.5);

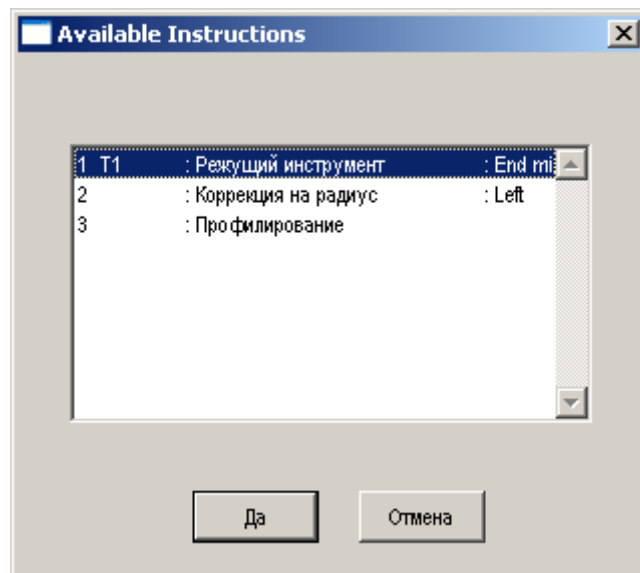


Рис.5

3. До - определяется до какого места нужно рассчитывать вращение, для этого нужно нажать на кнопку "Обзор" и выбрать в появившемся окне нужную строку (рис.6);

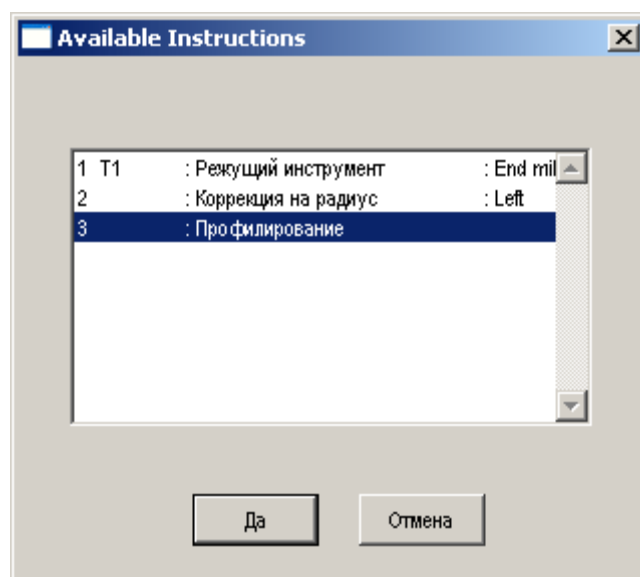


Рис. 6

4. Количество повторов - число, определяющее сколько раз, будет произведено вращение исходной обработки с углом 60° , в данном случае 5 раз, т.к. одна сторона уже обработана (рис.7).

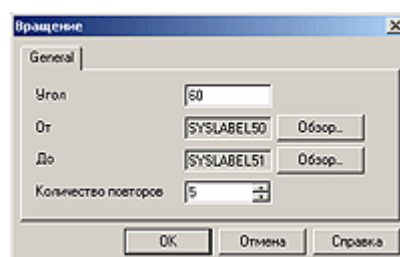


Рис. 7

Полученный результат показан на рис. 8, 9.

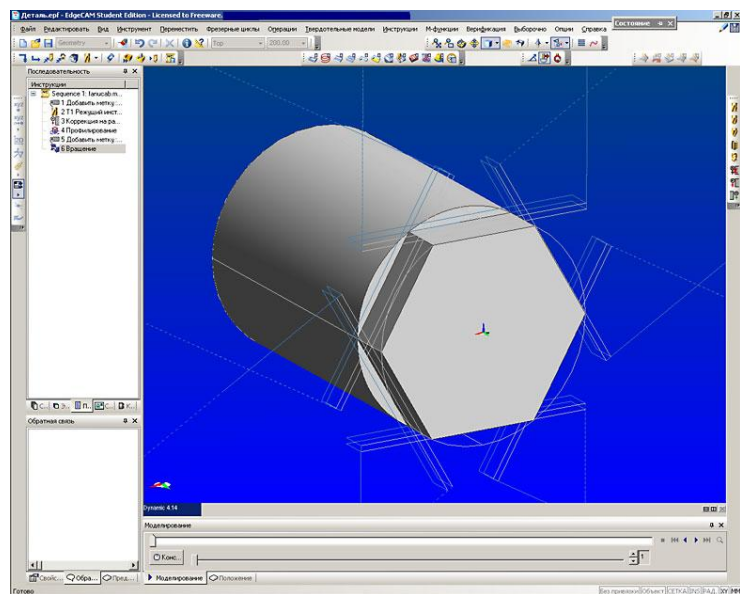


Рис. 8

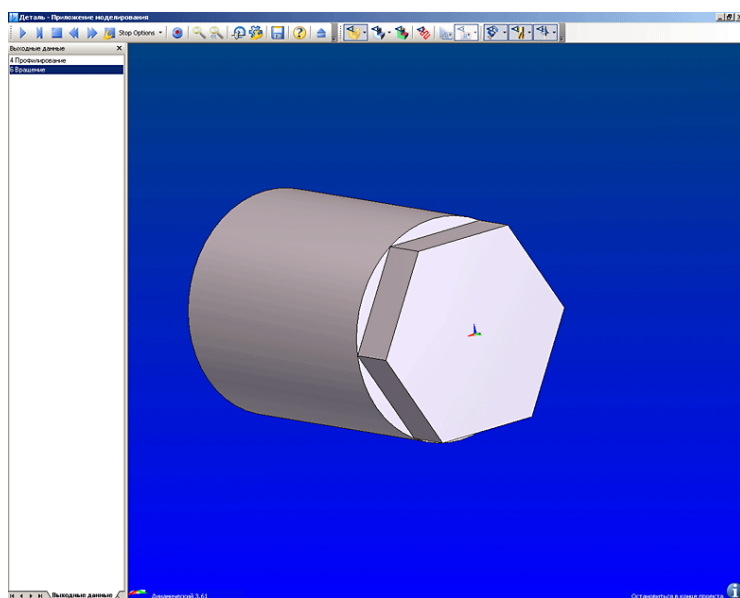


Рис. 9

Данный способ позволяет сократить время написания управляющей программы для станка.

Приемы работы. Функция «дообработки» в цикле «Черновая обработка»

При использовании функции "дообработки", после основной черновой обработки, Edgesat рассчитывает обработку только тех месте, где остаются не обработанные участки от фрезы большего диаметра.

Обрабатываемая деталь показана на рис.1. Карман в данной детали имеет радиуса скруглений равные 5мм. На рис.2 показана деталь, с определенной заготовкой и 3D элементами.

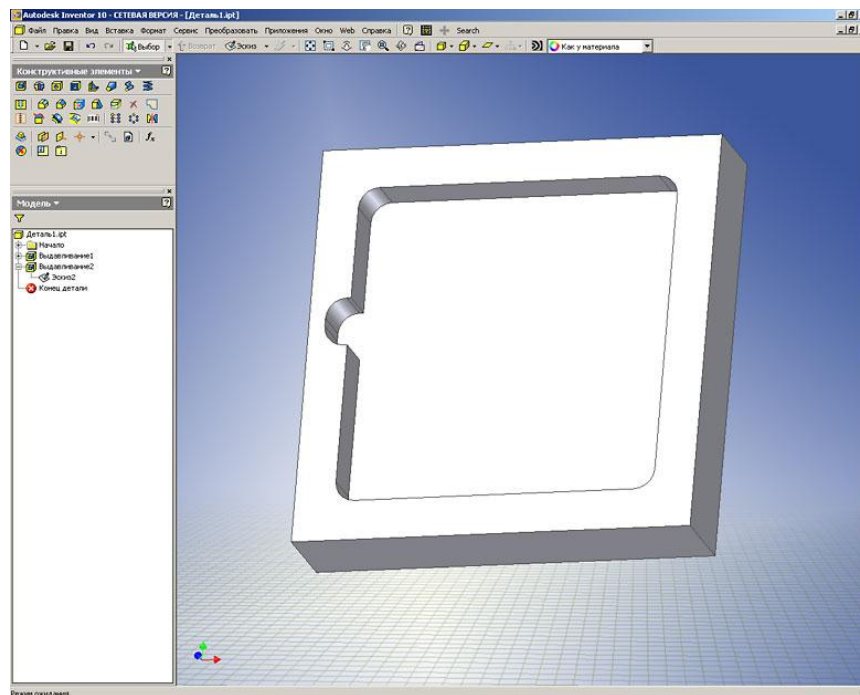


Рис. 1

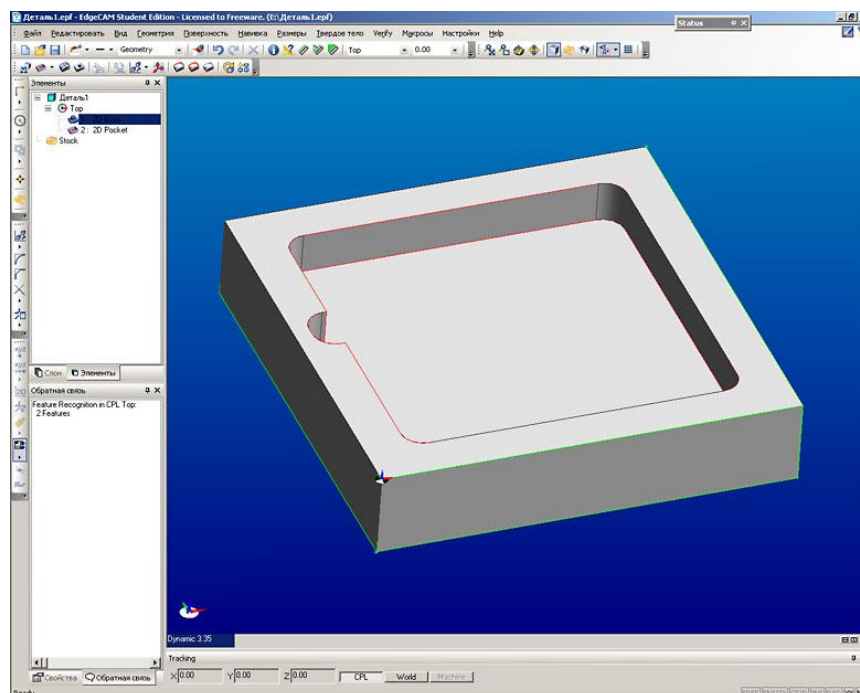


Рис.2

Черновая обработка кармана рассчитывалась для фрезы диаметром 20мм (рис.3). Для того, чтобы использовать функцию "дообработки", нужно выбрать новый режущий инструмент меньшего диаметра, т.к. радиуса скруглений равны 5мм, выбираем фрезы диаметром 10мм.

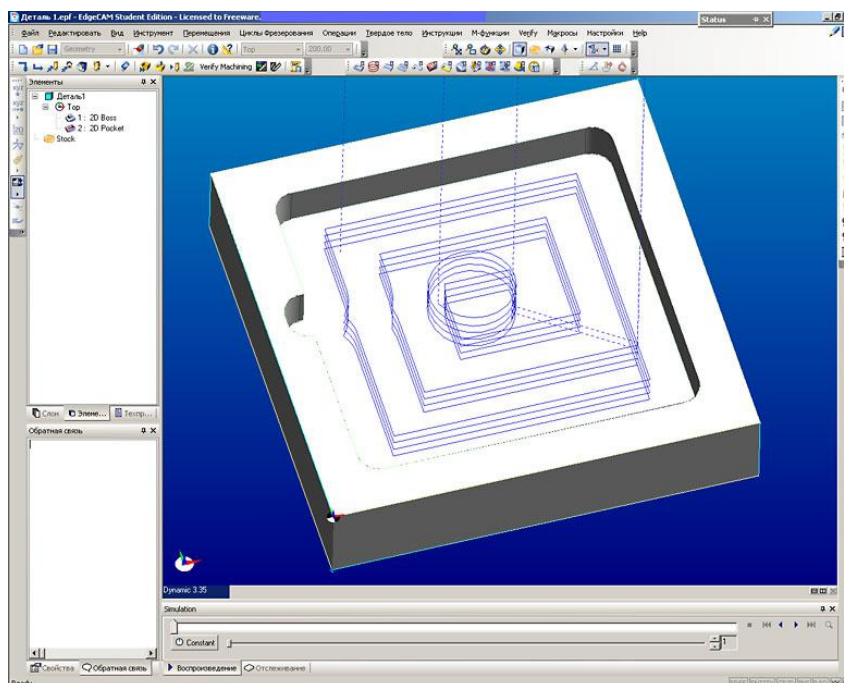


Рис. 3

После этого выбираем новый цикл черновой обработки, и во вкладке "General", указываем, что будет производиться дообработка чернового фрезерования (рис.4).

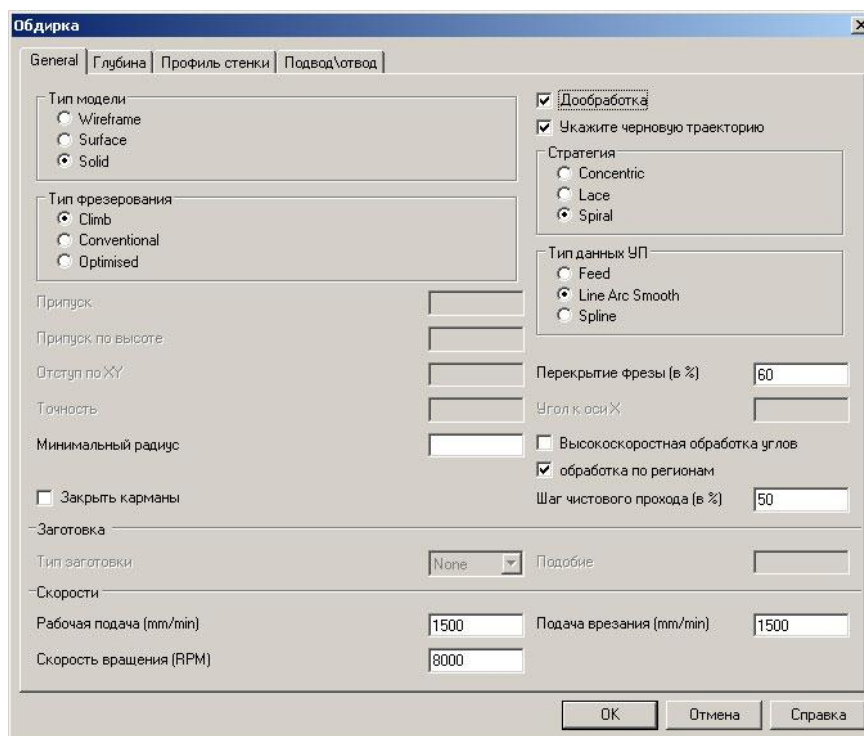


Рис. 4

Если поставить "галочку" напротив "укажите черновую траекторию", как показано на рис.4, то Edgescam запросит указать черновую траекторию (рис.5), для которой нужно произвести дообработку. Это команда используется в том случае если, в техпроцессе обработки детали присутствует несколько черновых операций и нужно дообработать только определённую операцию.

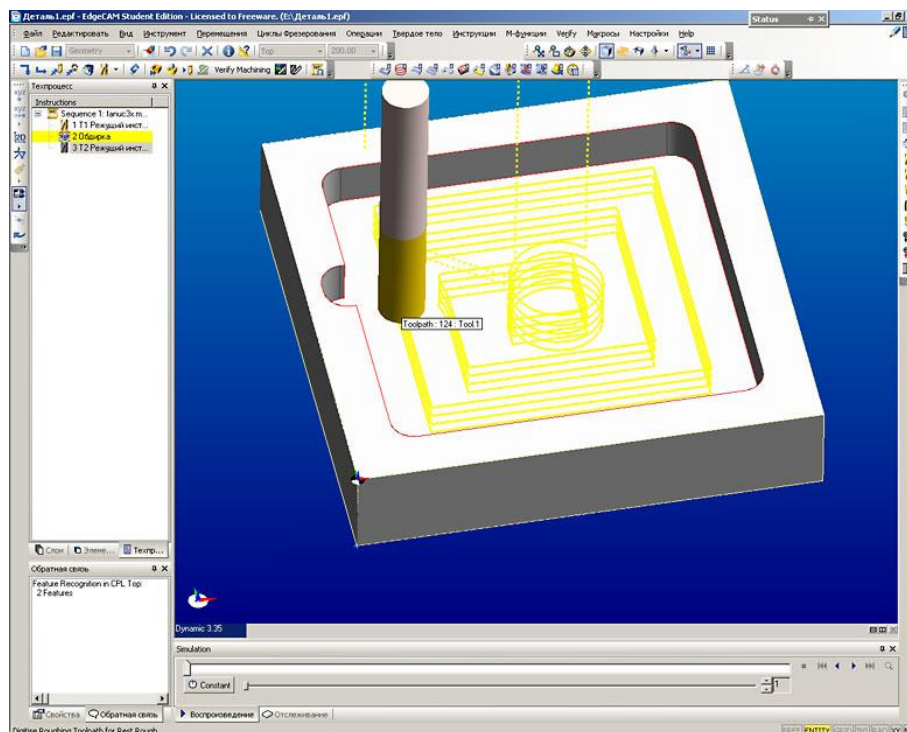


Рис. 5

На рис.6 показана траектория черновой обработки и дообработки.

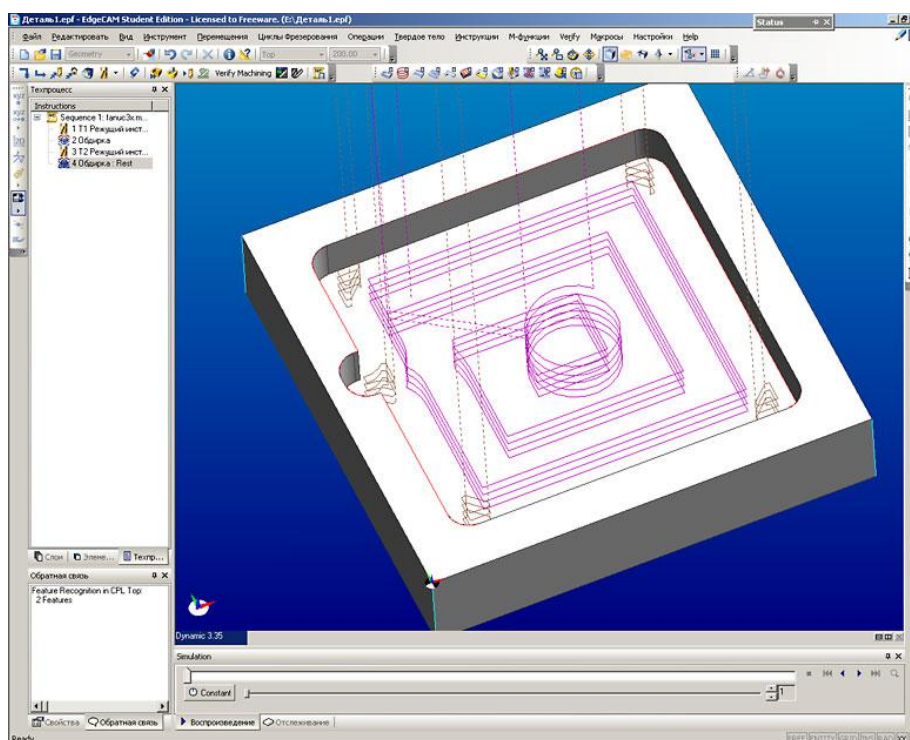


Рис.6

На рис.7, 8 показан полученный результат.

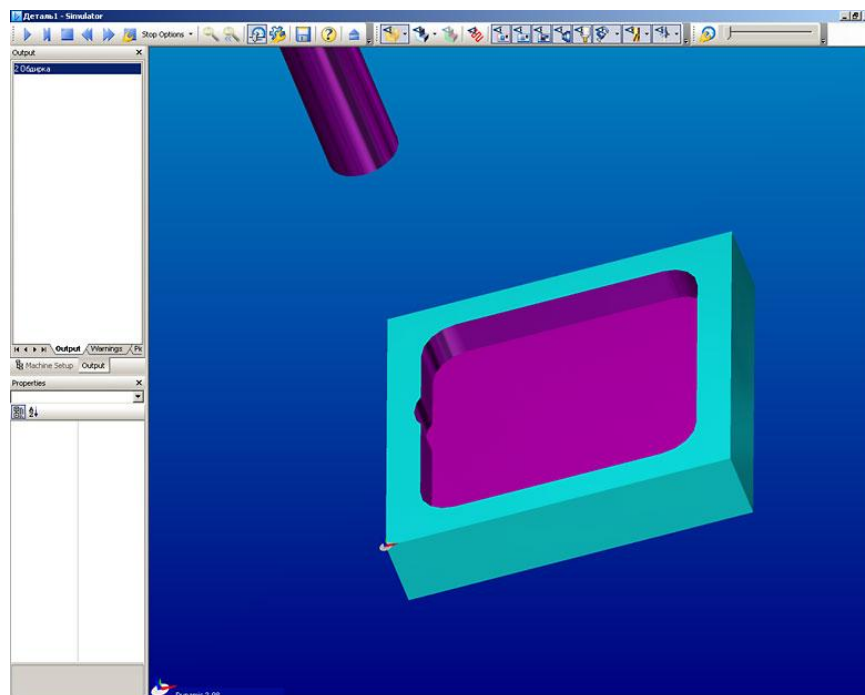


Рис. 7

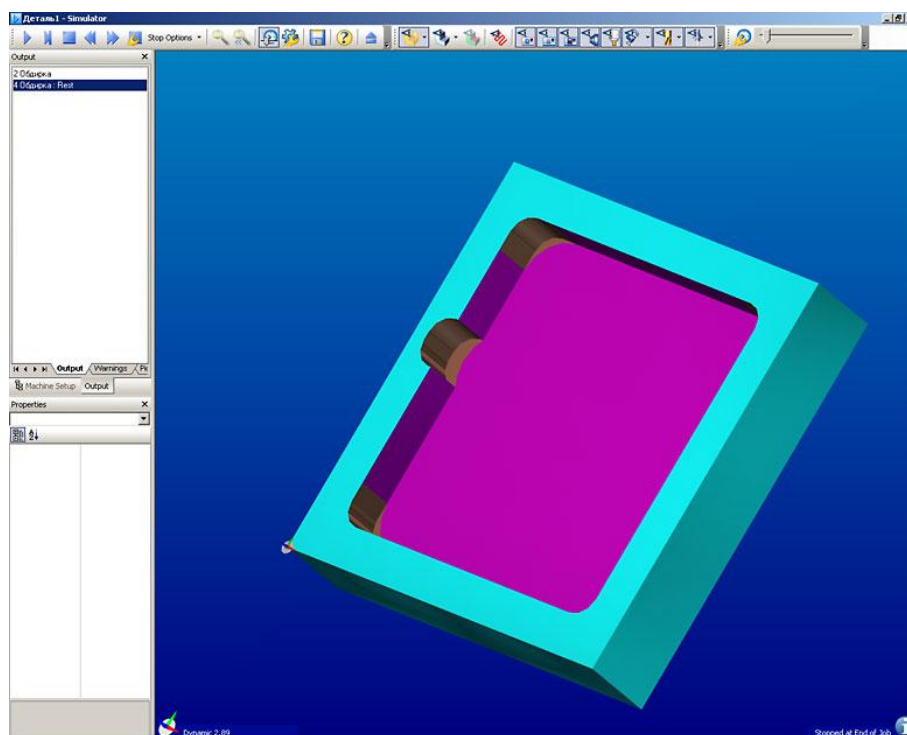


Рис. 8

Приемы работы.Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.

3D модель была создана в Inventor (рис.1) и загружена в Edgescam (рис.2).

При обработке кармана с предварительным засверливанием надо выполнить следующие операции.

1. Выбрать сверло (рис.3,4);
2. Из циклов фрезерования выбрать цикл сверления (рис.5);
3. Точку засверливания определить через команду "абсолютные координаты" (рис. 6), в данном случае X30Y30, визуализация процесса показана на рис.7;

После засверливания идёт обработка кармана с врезанием фрезы в точке X30Y30

1. Из меню "Customise" выбрать вкладку "Commands". В ней выбрать "Циклы Edgescam v5.0" и дальше "Обдирка" (рис.9, 10);
2. Выбрать фрезу диаметром 10;
3. Выбрать цикл "Обдирка" (рис.11, 12, 13), во вкладке "подвод\отвод" поставить стратегию "в точку";
4. При определении точки врезания фрезы использовать команду "абсолютные координаты" (рис. 14) в которой нужно задать координаты центра отверстия.

Результаты обработки показаны на рис. 15,16,17.

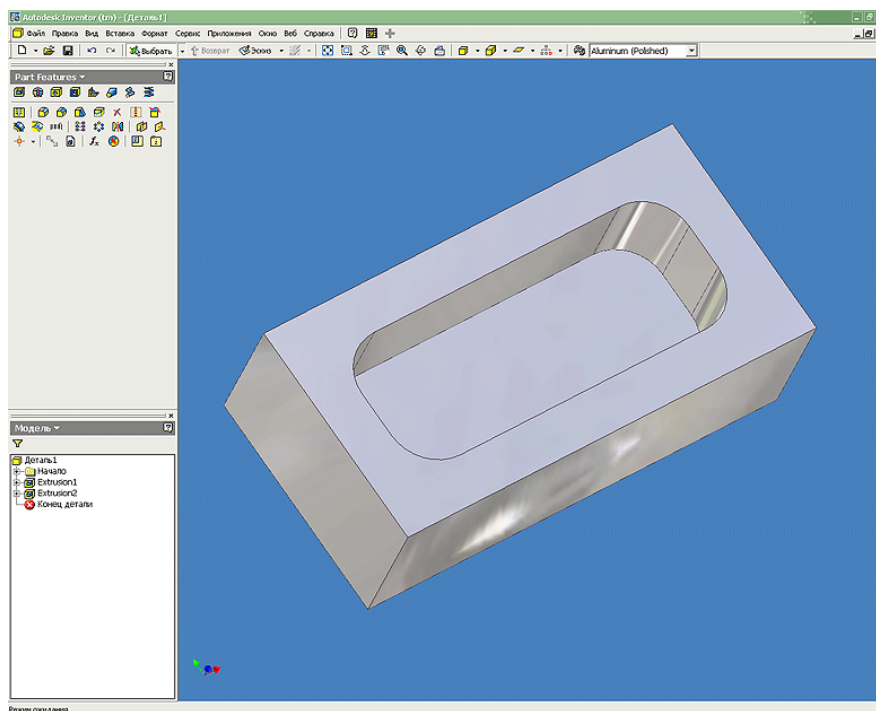


Рис. 1. Autodesk Inventor. 3D модель

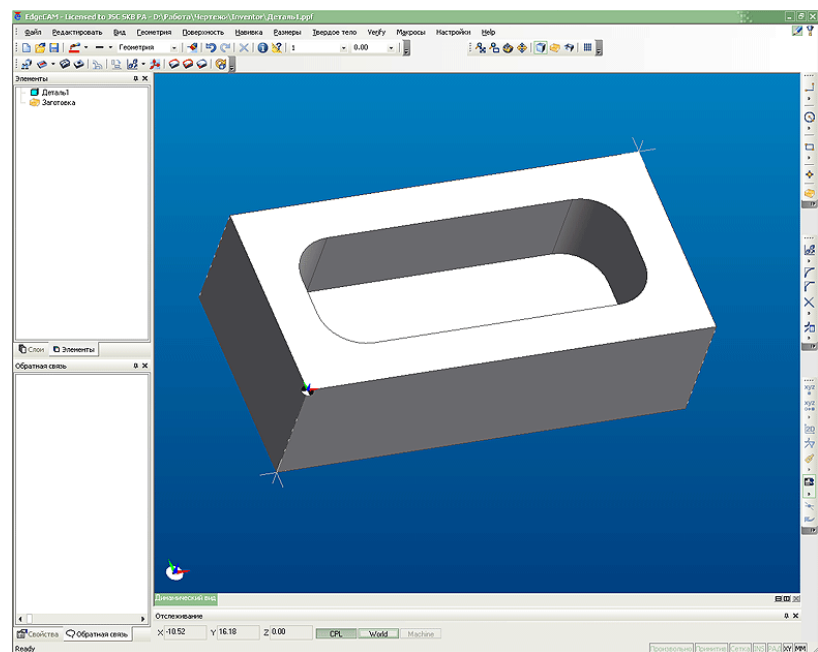


Рис. 2. 3D модель загружена в Edgесam

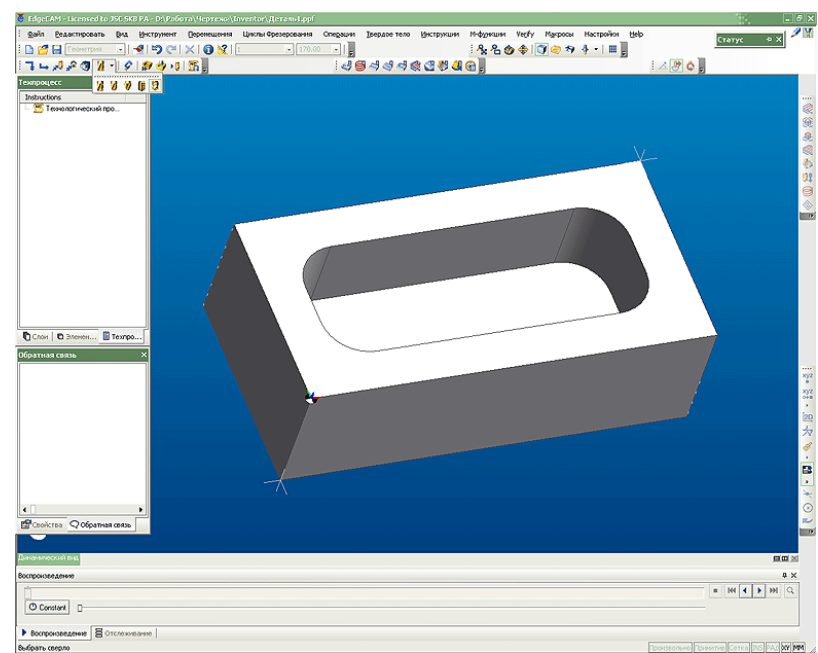


Рис. 3. Edgесam Выбор сверла

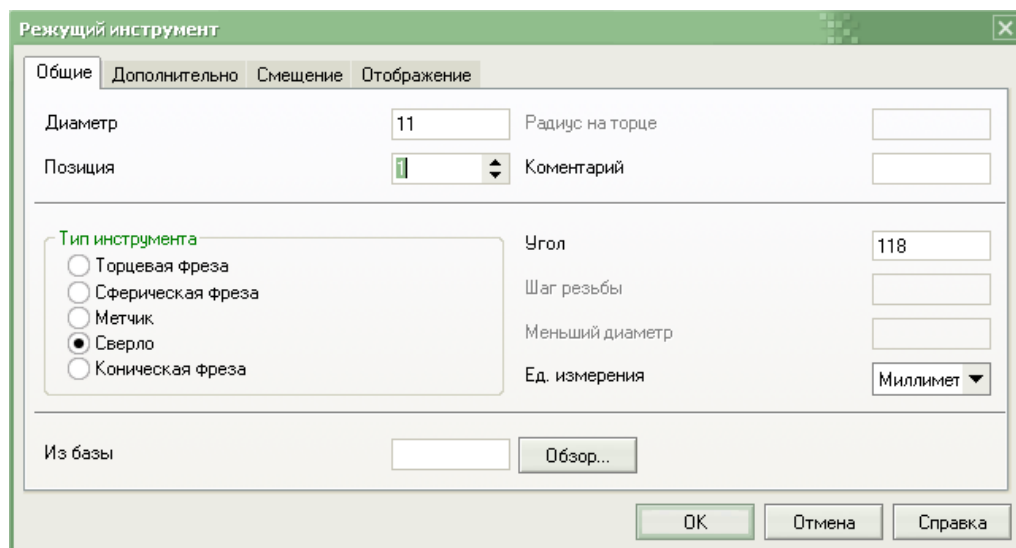


Рис. 4. Edgescam Выбор сверла

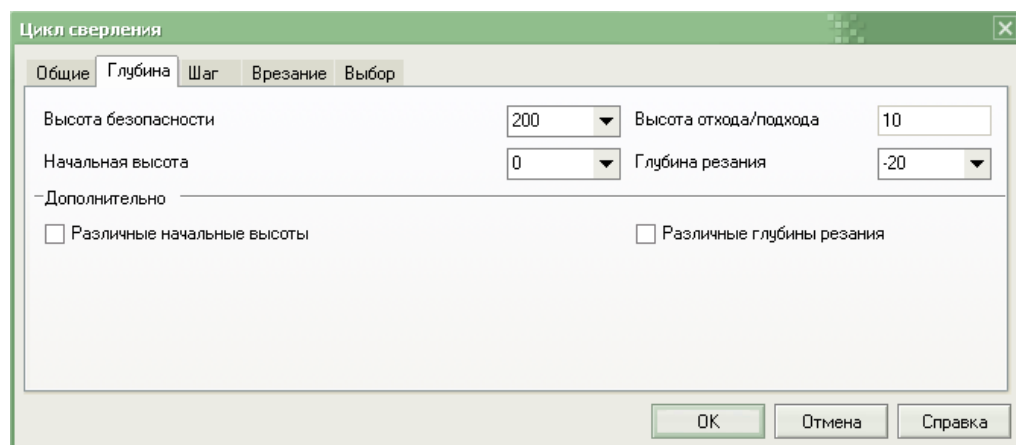


Рис. 5. Edgescam Из циклов фрезерования выбрать цикл сверления



Рис. 6. Edgescam Точку засверливания определить через команду абсолютные координаты

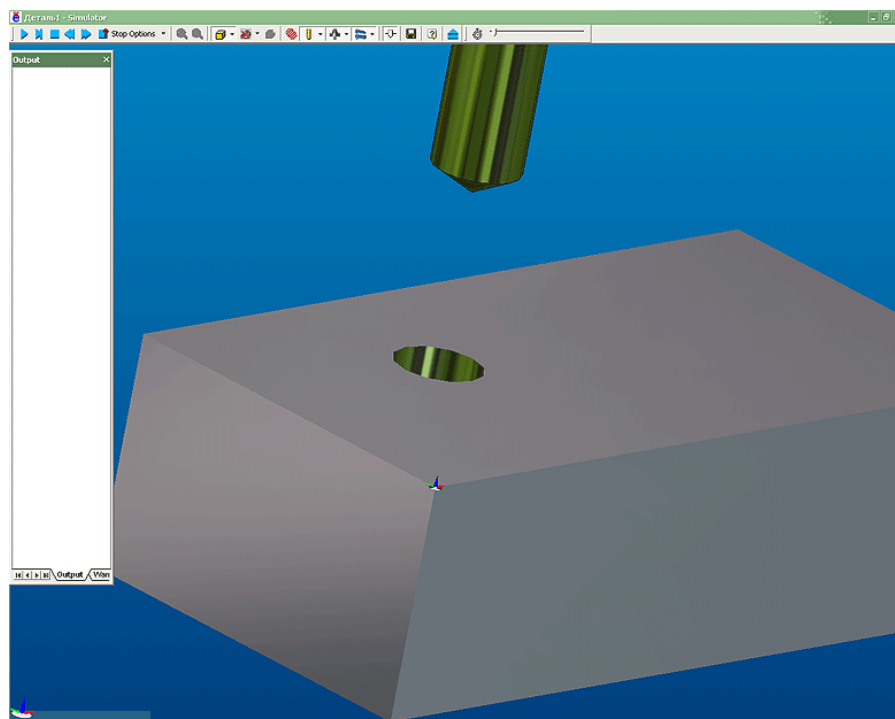


Рис. 7. Edgесam визуализация процесса

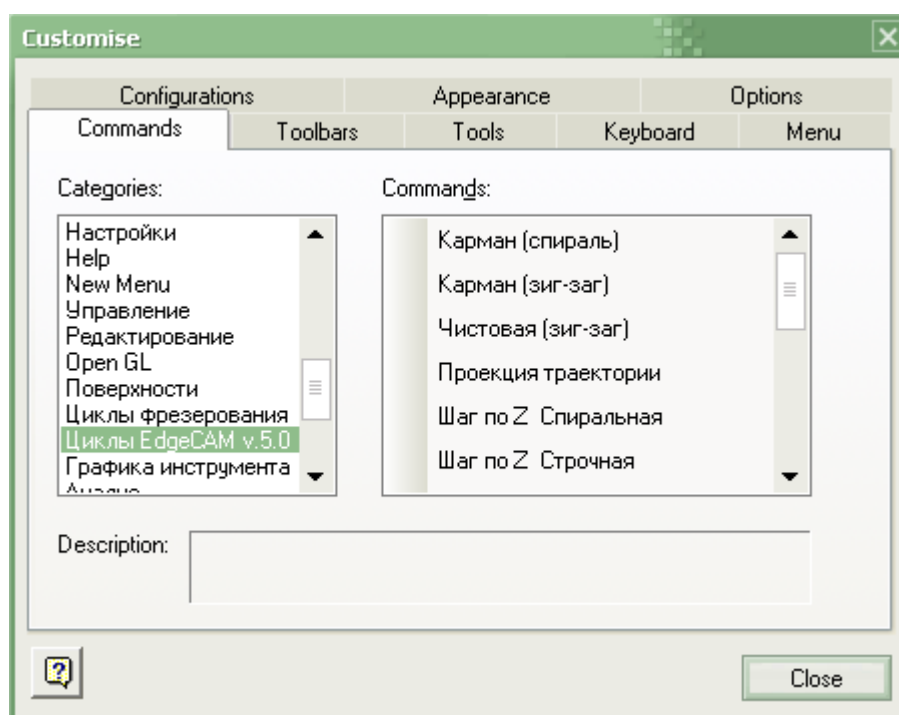


Рис. 8. Edgесam Из меню Customise выбрать вкладку Commands

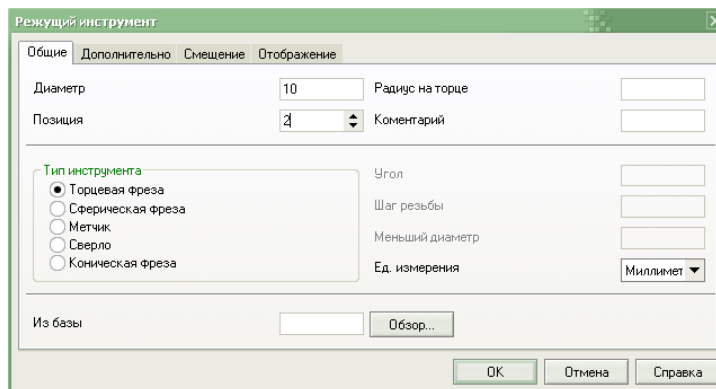


Рис. 9. Edgescam Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.

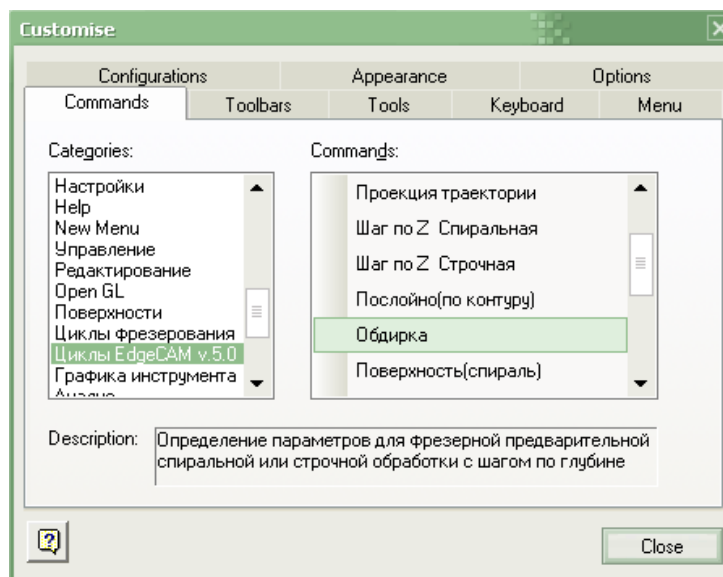


Рис. 10. Edgescam Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.

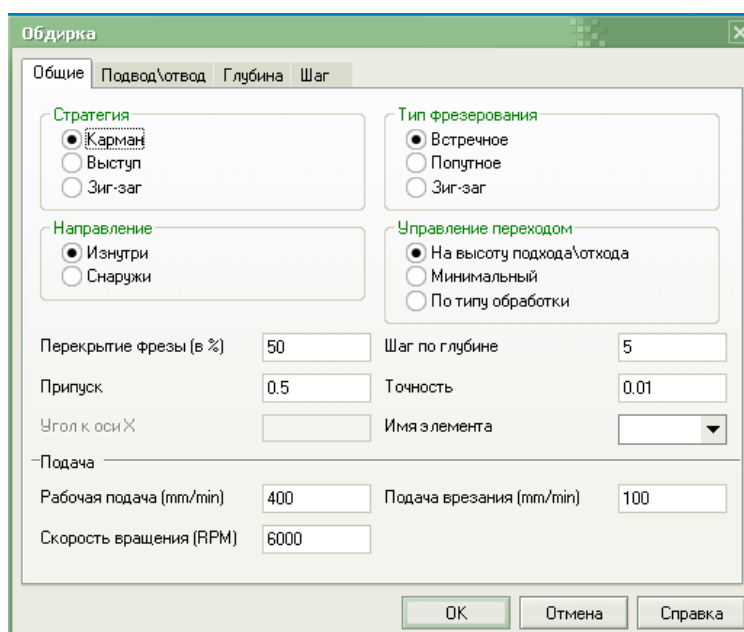


Рис. 11. Edgescam Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.

Обдирка

Общие Подвод\отвод Глубина Шаг

Стратегия

☐ Произвольно

☐ Зиг-заг

☐ Спираль

☒ В точке

☒ Корректировать

Зиг-заг

Угол Длина подвода

Спираль

Радиус подвода Шаг

Угол

Внешний выступ

Угол подвода Угол отвода

Радиус подвода Радиус

Длина подвода Длина отвода

OK Отмена Справка

Рис. 12. Edgesam Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.

Обдирка

Общие Подвод\отвод Глубина Шаг

Высота безопасности Высота отхода/подхода

Начальная высота Глубина резания

Расстояние безопасности

Отход в конце цикла

☐ глубина резания

☐ высота подхода\отхода

☒ высота безопасности

Оптимизация траектории

☐ переход на глубине

☐ по скоростям перехода

☐ обработка по регионам

OK Отмена Справка

Рис. 13. Edgesam Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.



Рис. 14. Edgcam Обработка кармана с предварительным засверливанием в заданной точке.

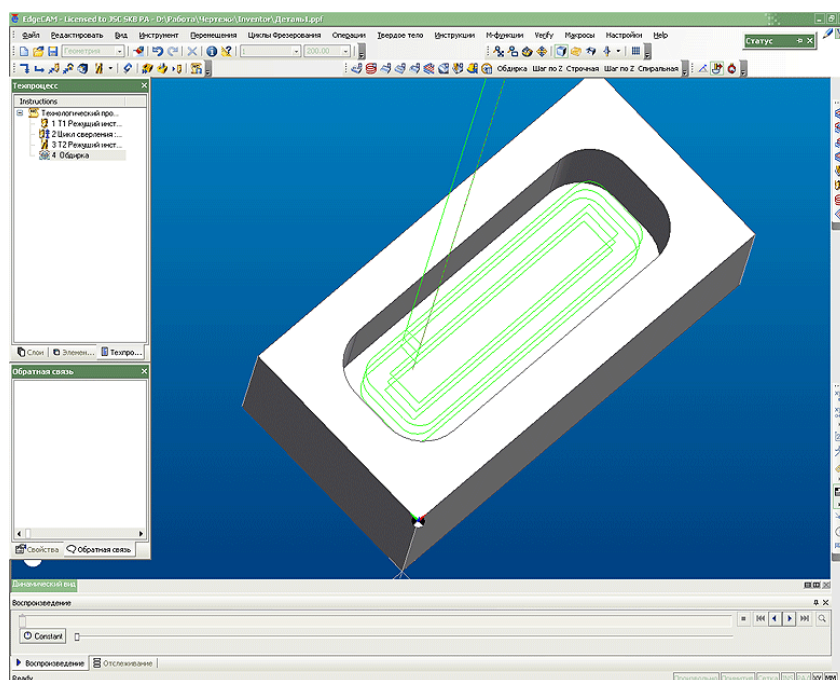


Рис. 15. Edgcam Результат обработки.

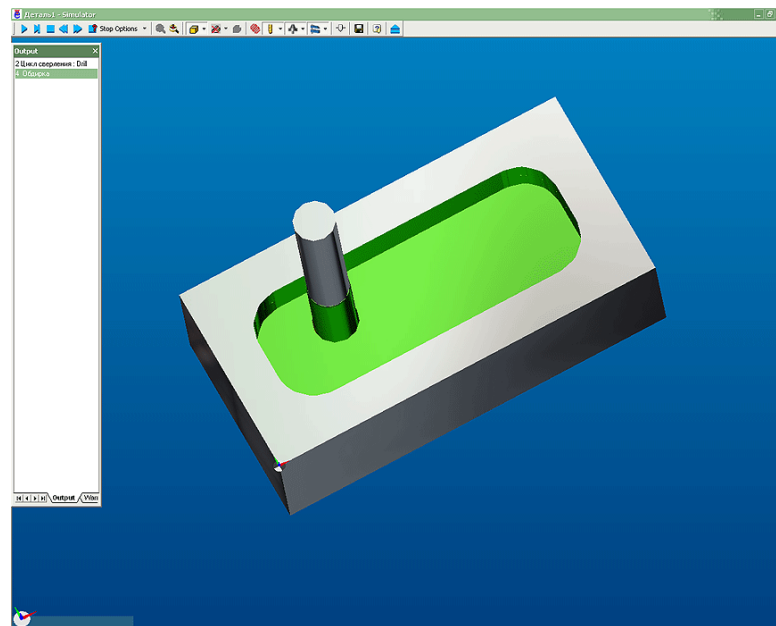


Рис. 16. Edgescam Результат обработки.

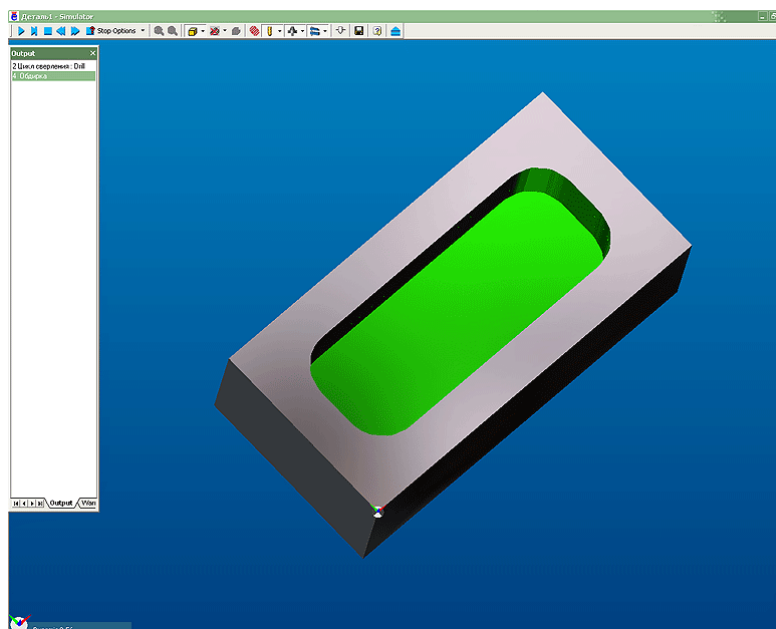


Рис. 17. Edgescam Результат обработки.

Приемы работы.Торцевание поверхности

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

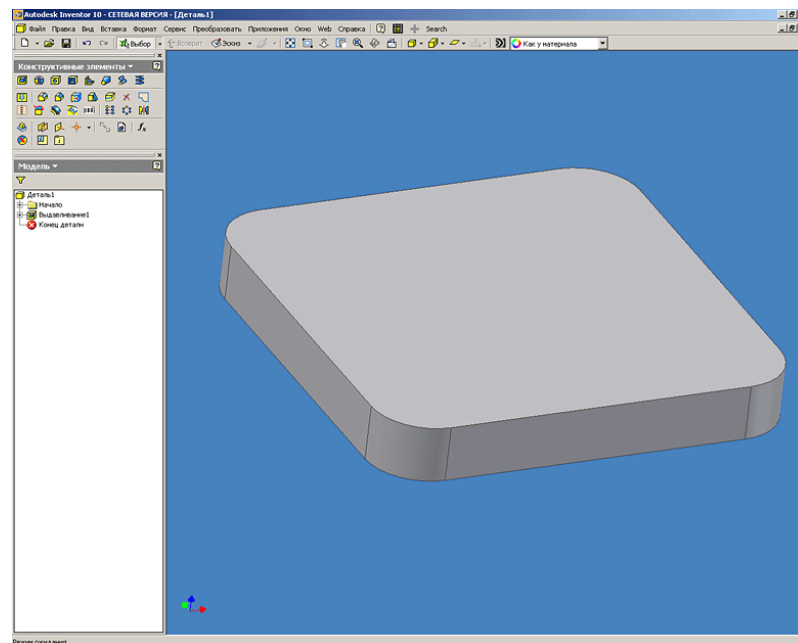


Рис. 1.

Заготовка создана с припусками по всем плоскостям 2мм (рис.2,3), для наглядности процесса.

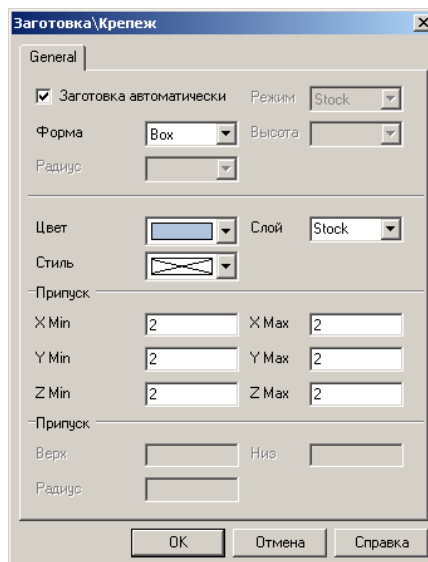


Рис. 2.

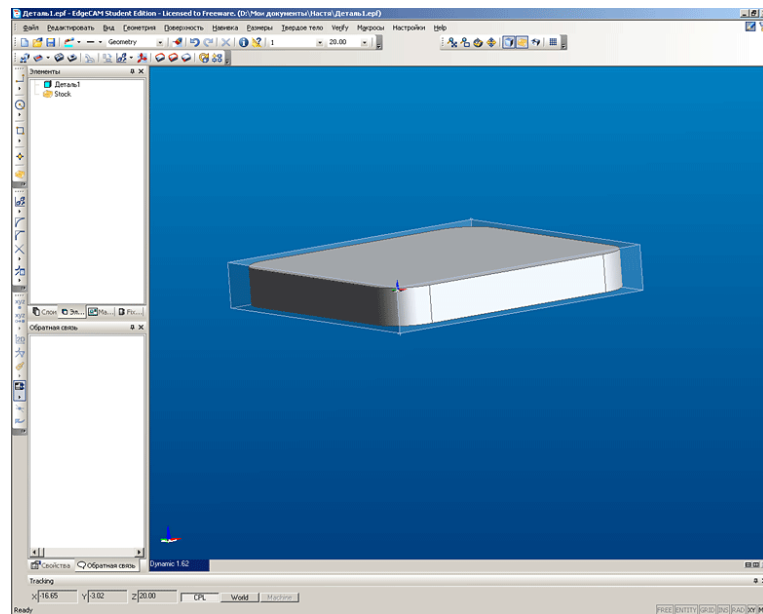


Рис. 3

Из базы режущего инструмента выбирается фреза(Facemill) диаметром 100мм (рис.4-7).

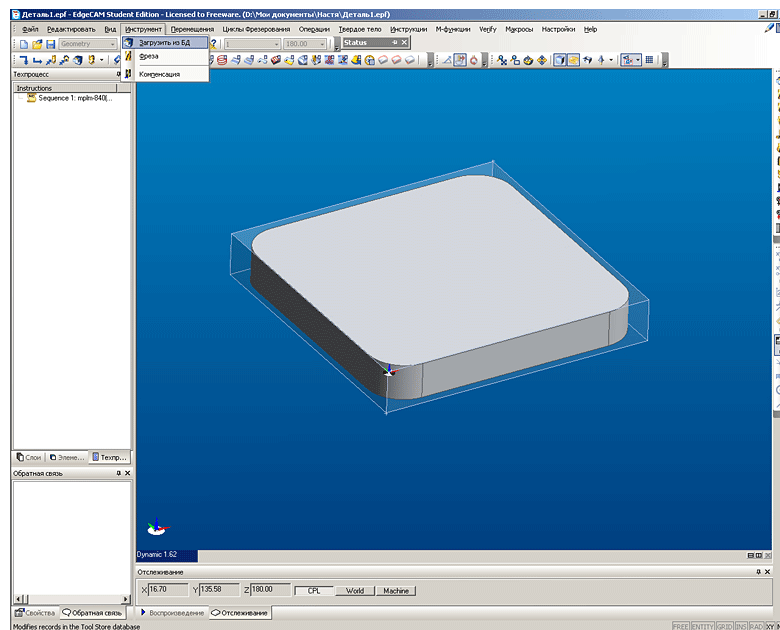


Рис. 4.

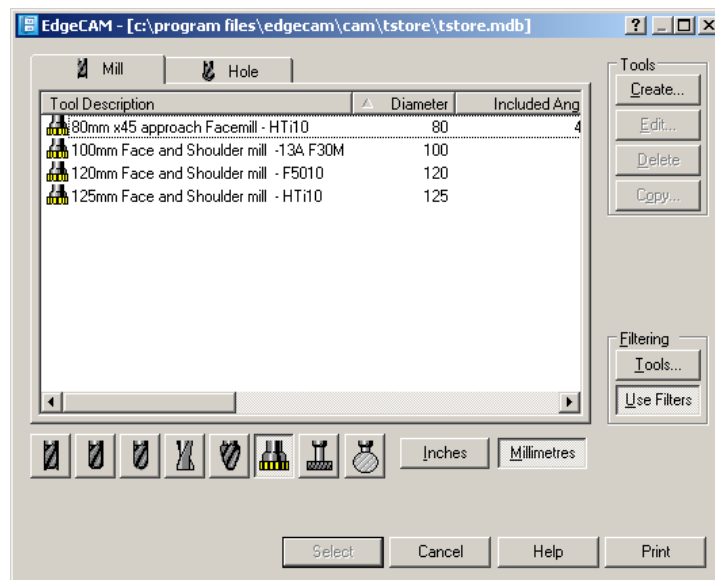


Рис. 5.

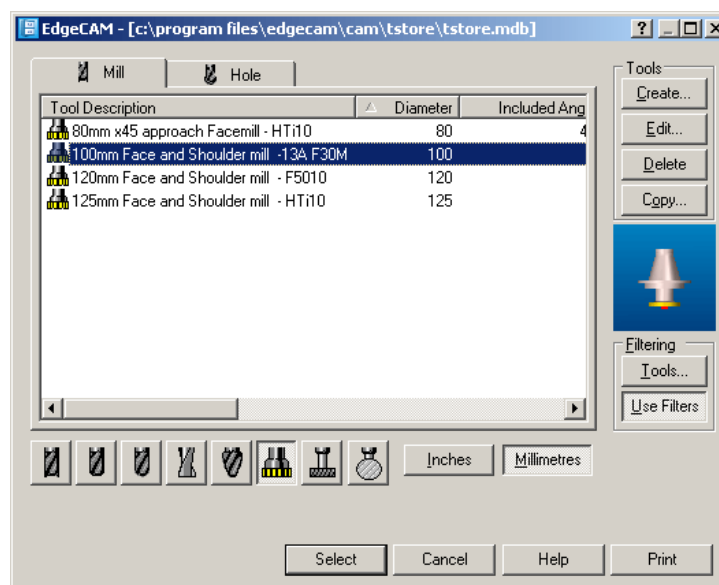


Рис. 6.

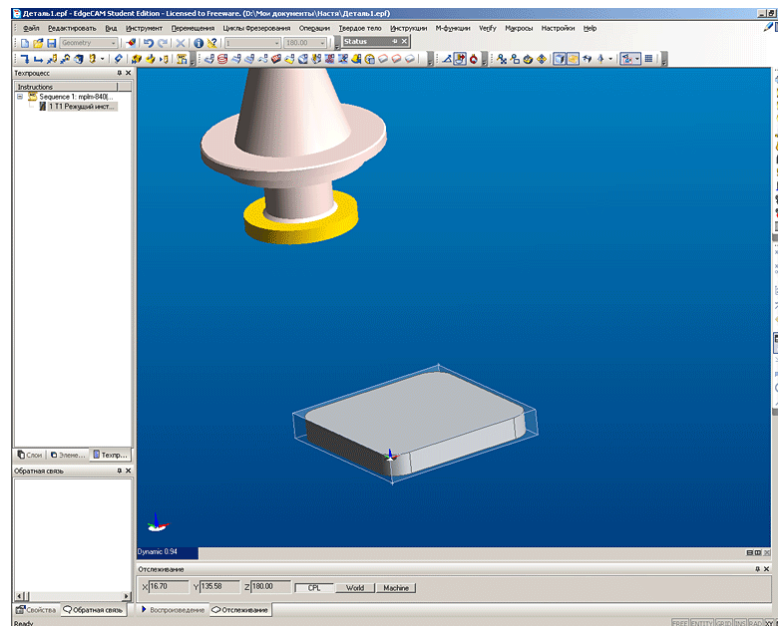


Рис. 7.

После выбора инструмента из вкладки «Циклы фрезерования» выбирается цикл «Торцевое фрезерование» (рис.8).

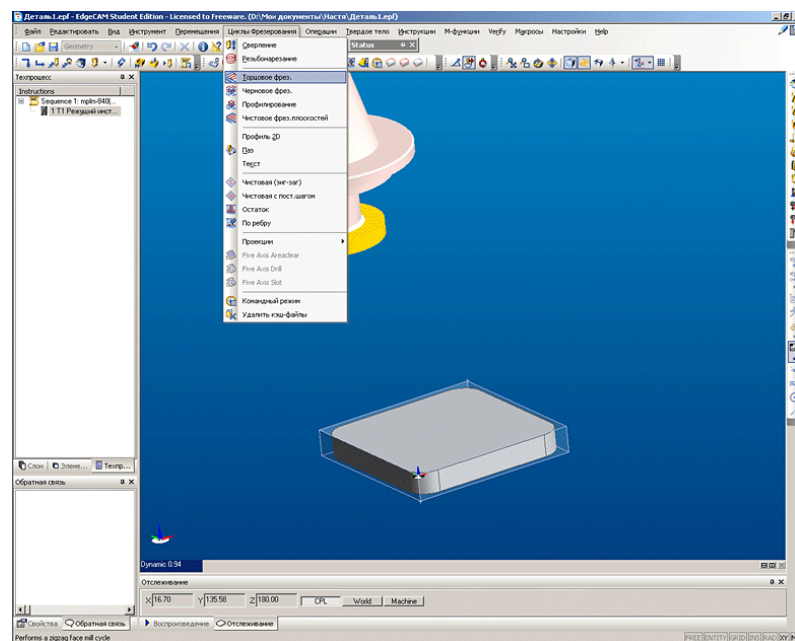


Рис. 8.

В самом цикле во вкладке «Общие» выбираются тип фрезерования, перекрытие фрезы (чем больше перекрытие, тем меньше проходов), режимы резания (рис.9).

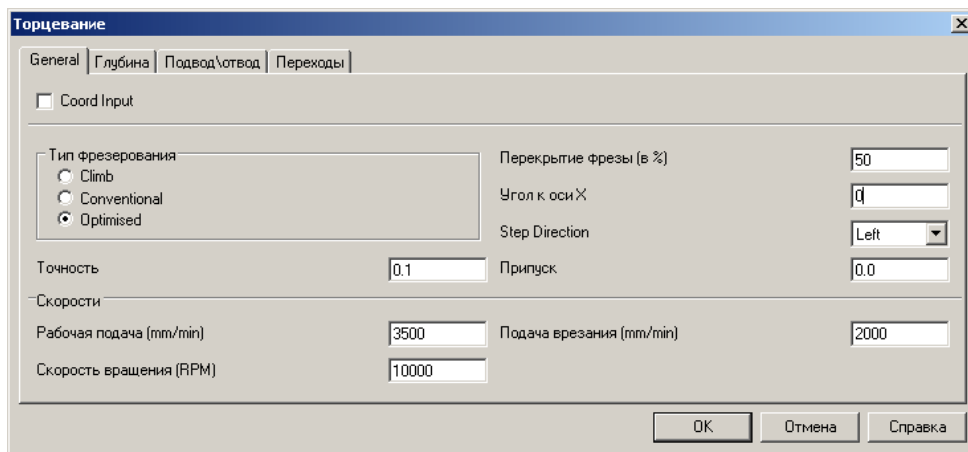


Рис. 9.

Во вкладке «Глубина» выбираются глубины фрезерования (рис.10), т.к. ПСК создана на плоскости детали, а заготовка выше на 2 мм, начальную высоту выбираем 2мм.

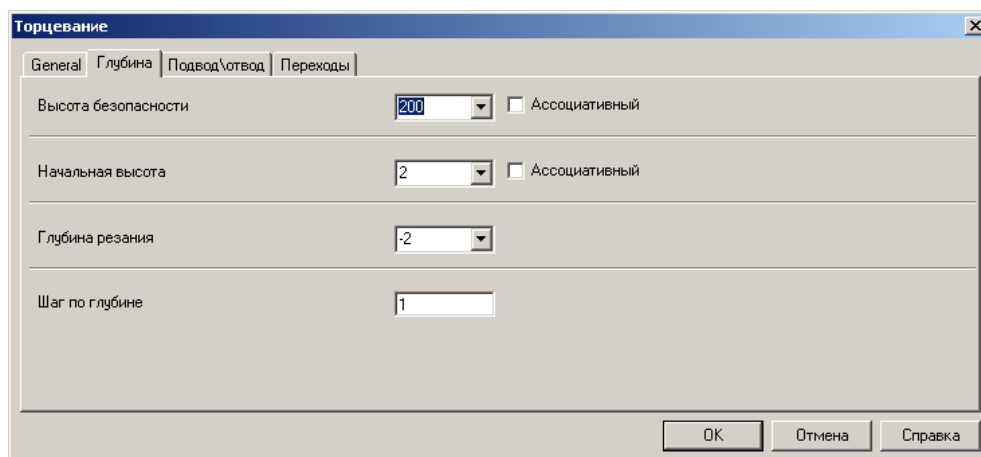


Рис. 10.

Во вкладке «Подвод/Отвод» (рис.11) выбирается траектория подхода и отвода фрезы к плоскости фрезерования.

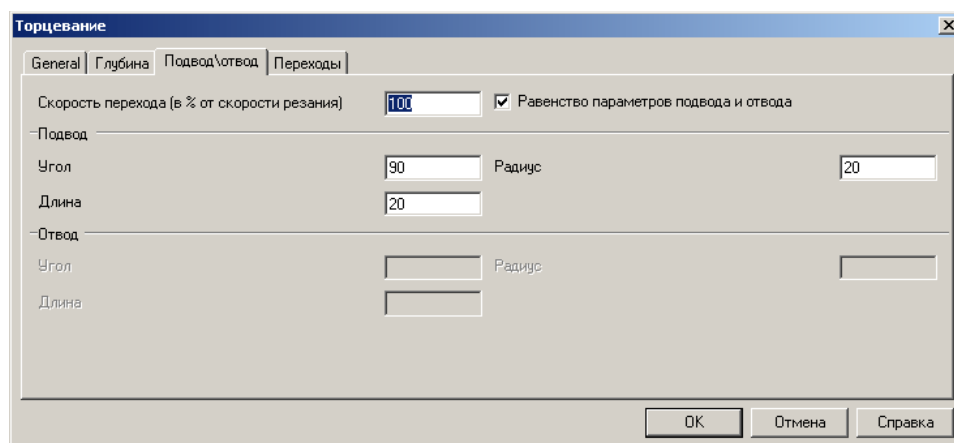


Рис. 11.

Во вкладке «Переходы» выбираются типы переходов и их расстояния (рис.12).

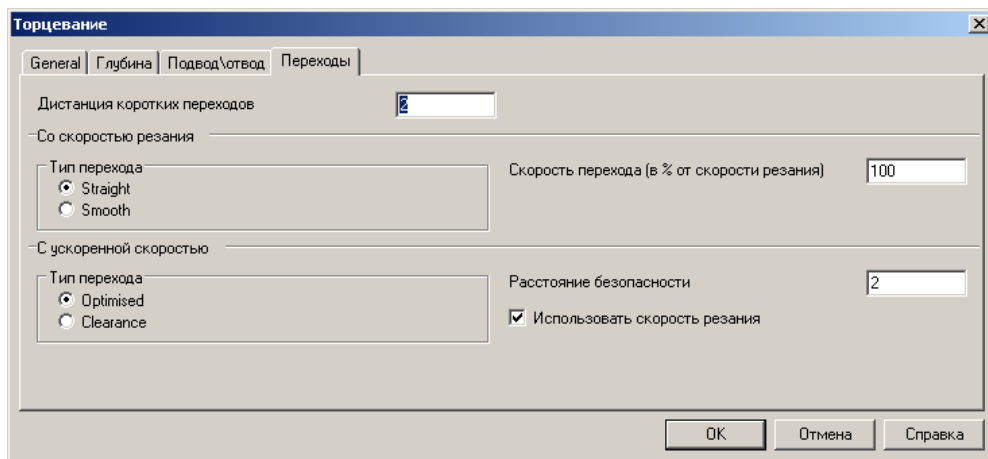


Рис. 12.

После выбора всех параметров фрезерования, выбирается поверхность, в данном случае это контур заготовки (контур всегда должен быть замкнутым) (рис.13).

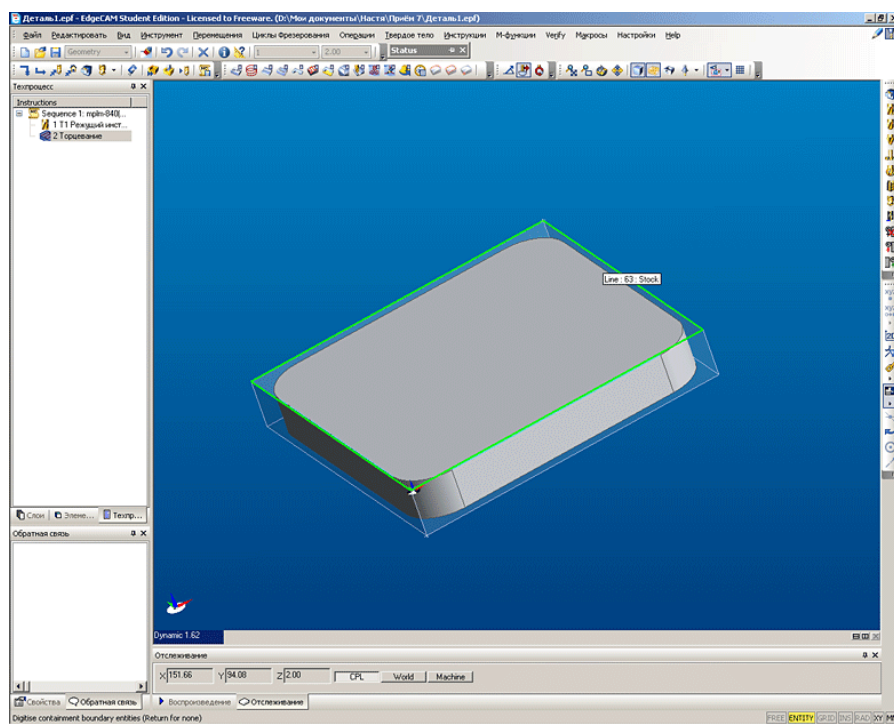


Рис. 13.

Траектория движения фрезы показана на рис.14.

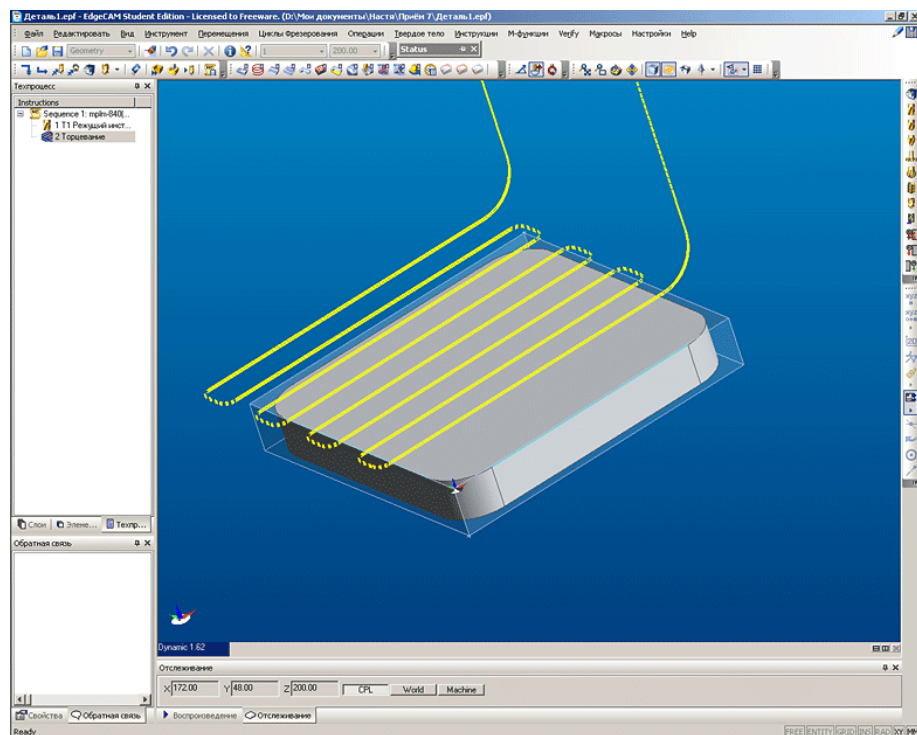


Рис. 14.

На рис.15 показана траектория с большим перекрытием фрезы и с углом к оси X равным 45° .

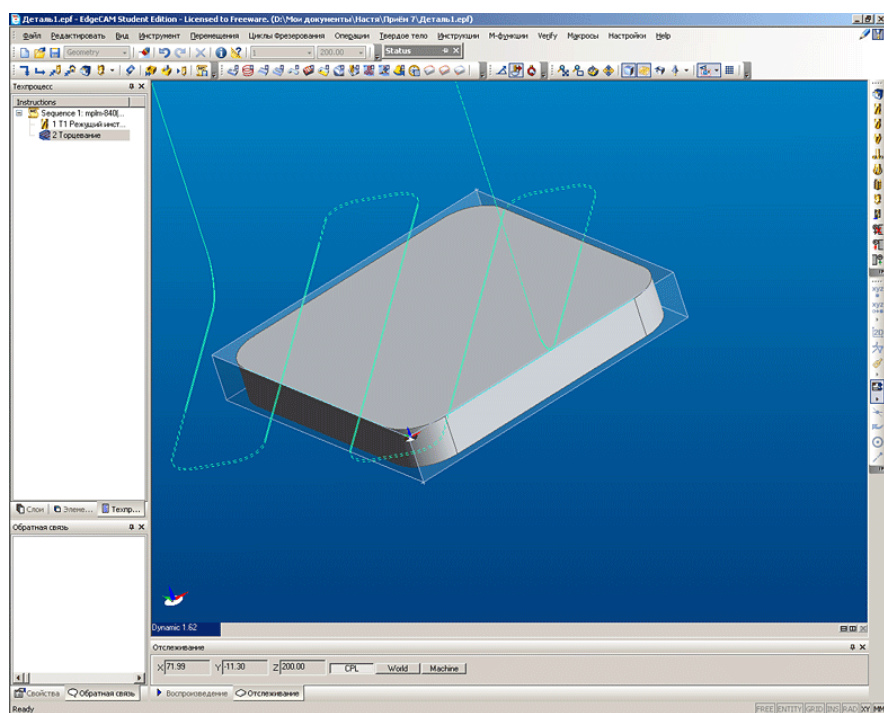


Рис. 15.

Окончательный результат показан на рис.16.

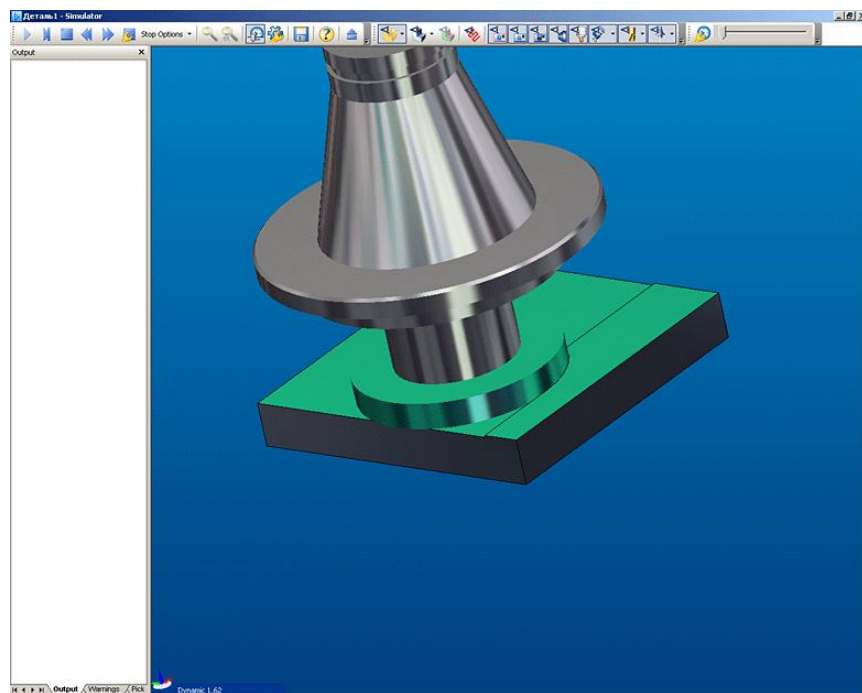


Рис. 16.

Приемы работы. Ассоциативная связь Edgесam и Autodesk Inventor

В процессе отладке производства часто встречаются случаи, когда конструктор меняет конструкцию детали, и поэтому технологу, составляющему программы для станков с ЧПУ, работающему с 2D геометрией, приходится переделывать заново технологический процесс обработки детали. При работе с 3D моделями этот процесс упрощается и занимает меньше времени.

Первоначальная обрабатываемая деталь показана на рис.1.

На рис.2 приведена модель уже открытая в Edgесam, создана заготовка и определена ПСК.

Обработка детали производилась с помощью циклов фрезерования (профилирование, черновое фрезерование) рис.3, 4.

После создания технологического процесса обработки детали, конструктору понадобилось внести изменения в геометрию детали (рис.5).

После изменения конструкции детали технолог должен открыть файл Edgесam в котором производилась обработка данной детали (рис.6) и сразу же появиться сообщение, что 3D модель была исправлена. И Edgесam спрашивает, нужно ли перезагрузить модель, на что нужно ответить «да». На рис.7 показана обновлённая деталь. Для того, что бы пересчитать траекторию движения режущего инструмента нужно, правой клавишей мыши кликнуть на техпроцесс и выбрать команду «Regenerate» (рис.8), после этого произойдёт перерасчёт траектории (рис.9). Обработка изменённой детали показана на рис.10.

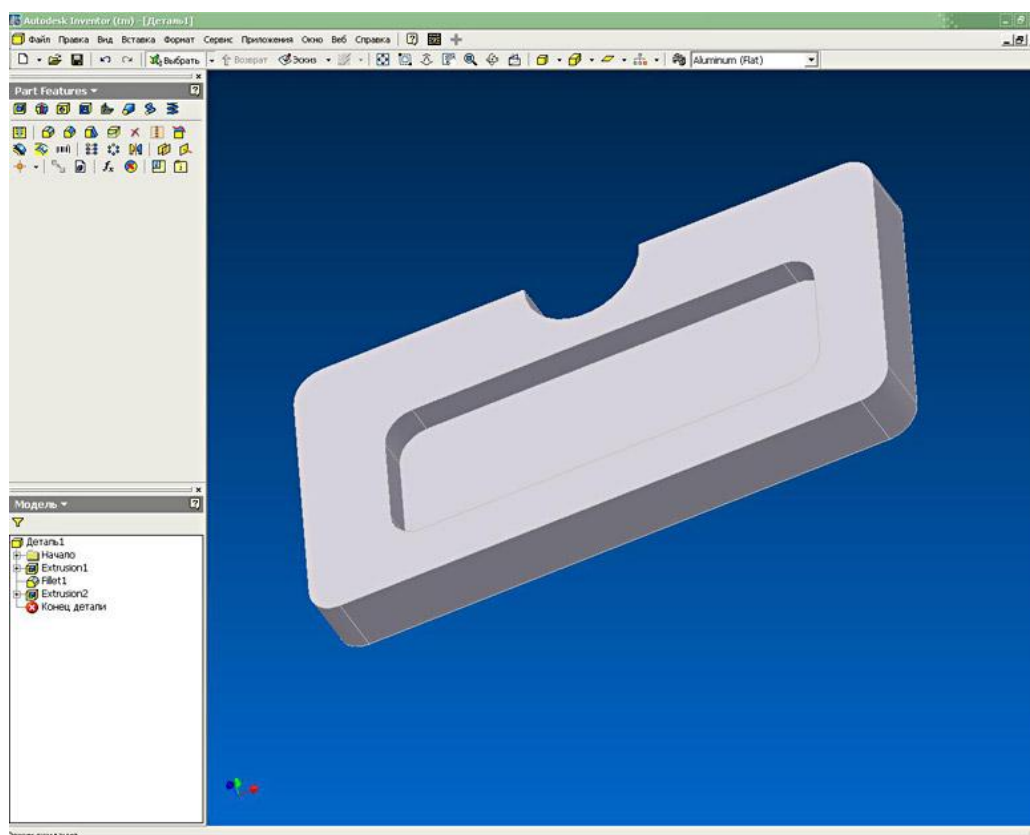


Рис. 1. Ассоциативная связь Edgесam и Autodesk Inventor.

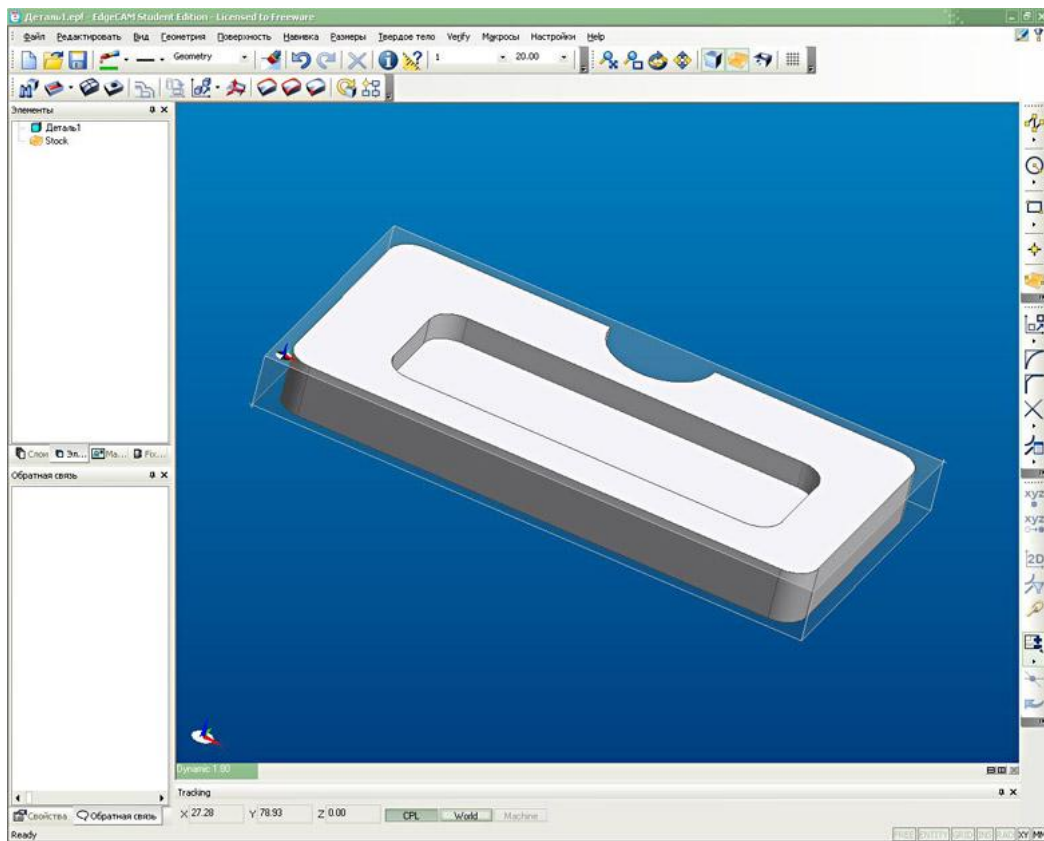


Рис. 2. Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor.

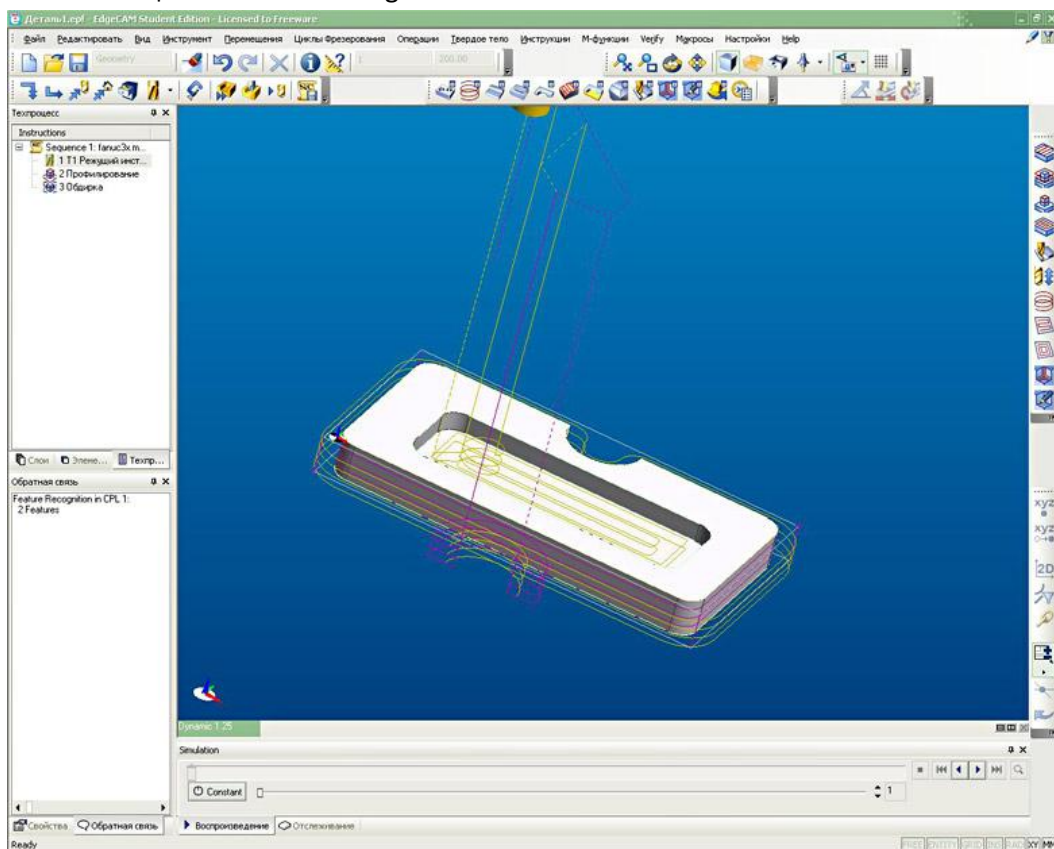


Рис. 3. Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor.

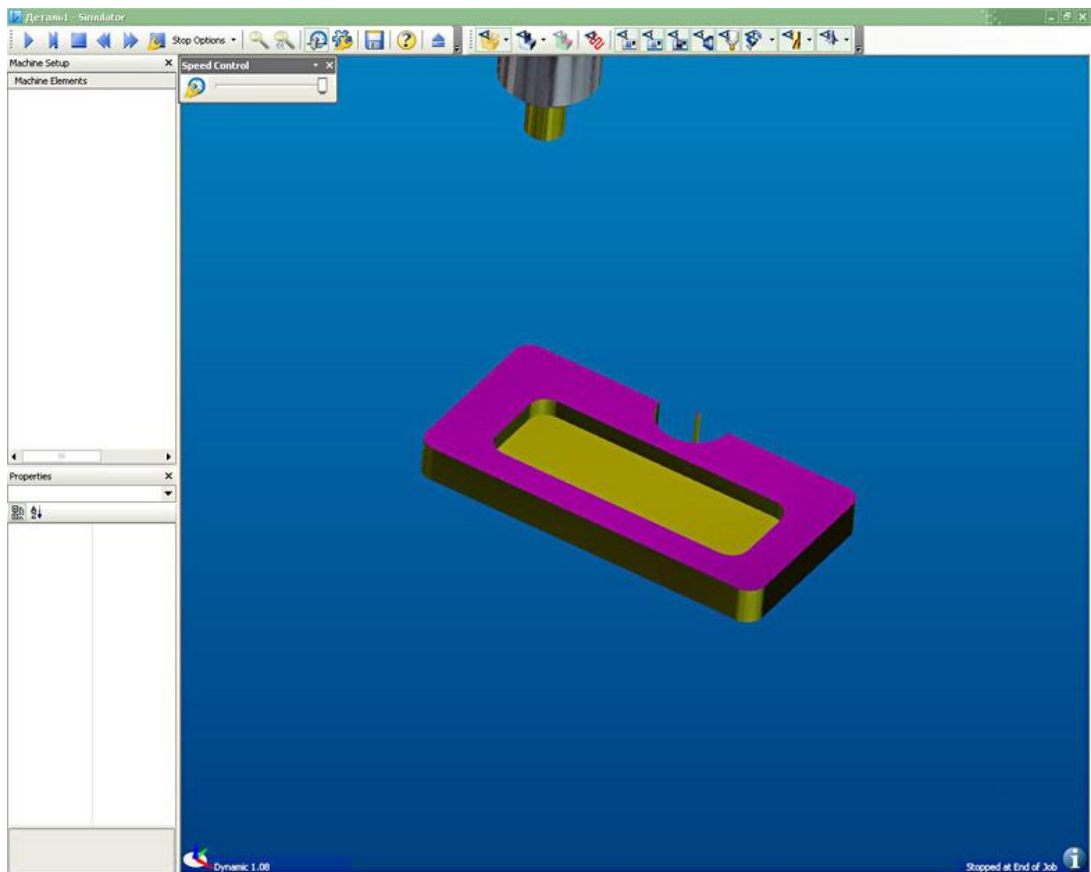


Рис. 4. Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor.

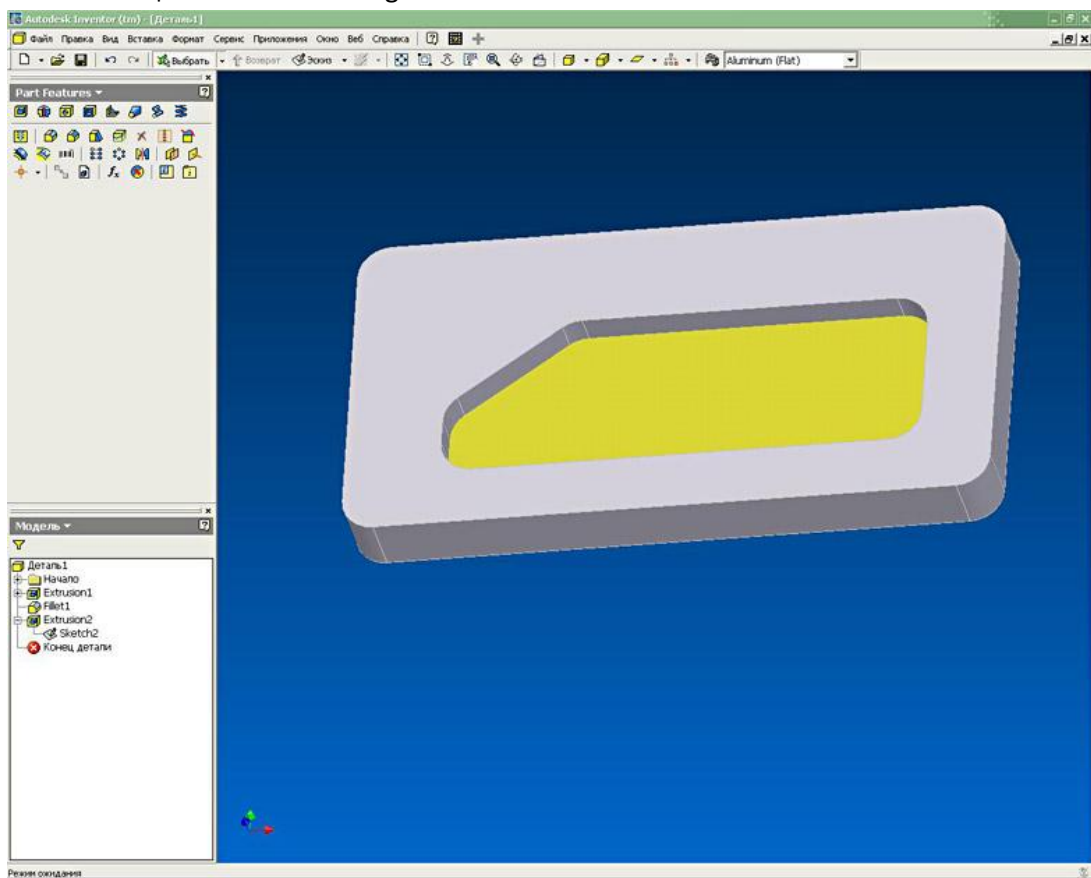


Рис. 5. Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor.

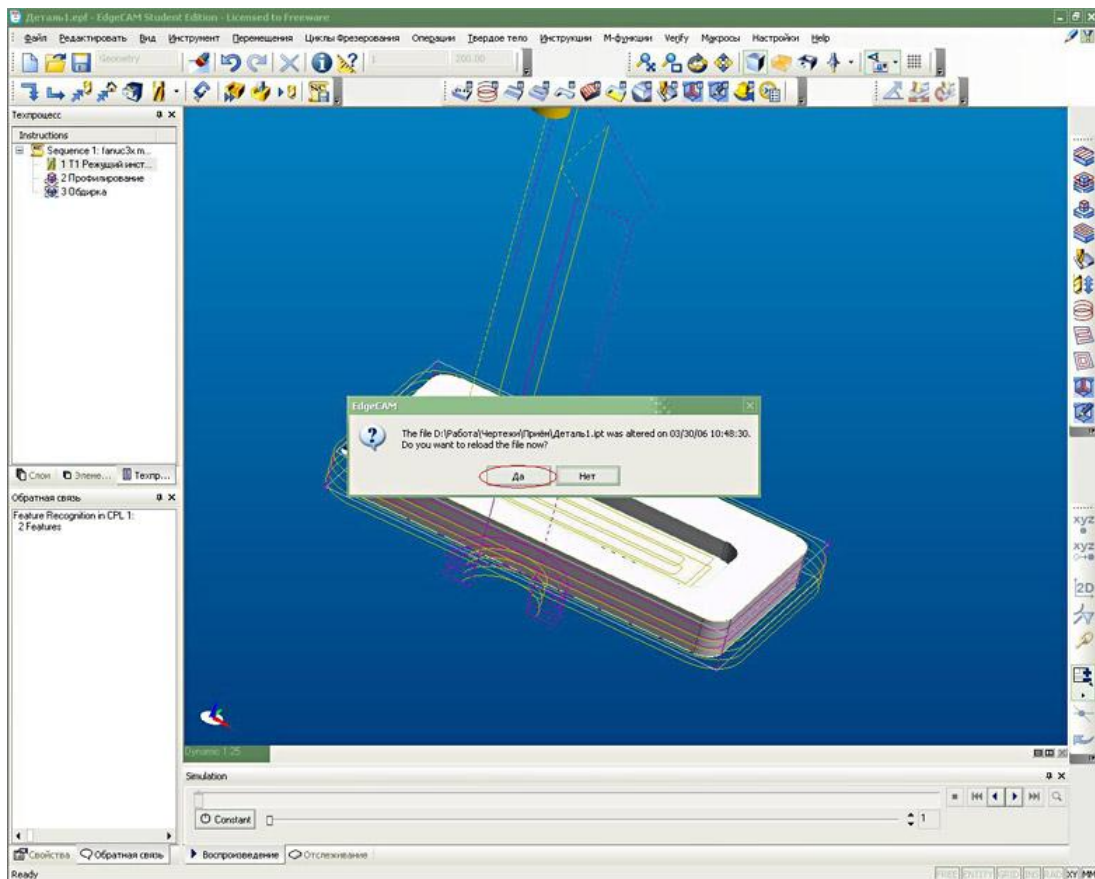


Рис. 6. Ассоциативная связь Edgесam и Autodesk Inventor.

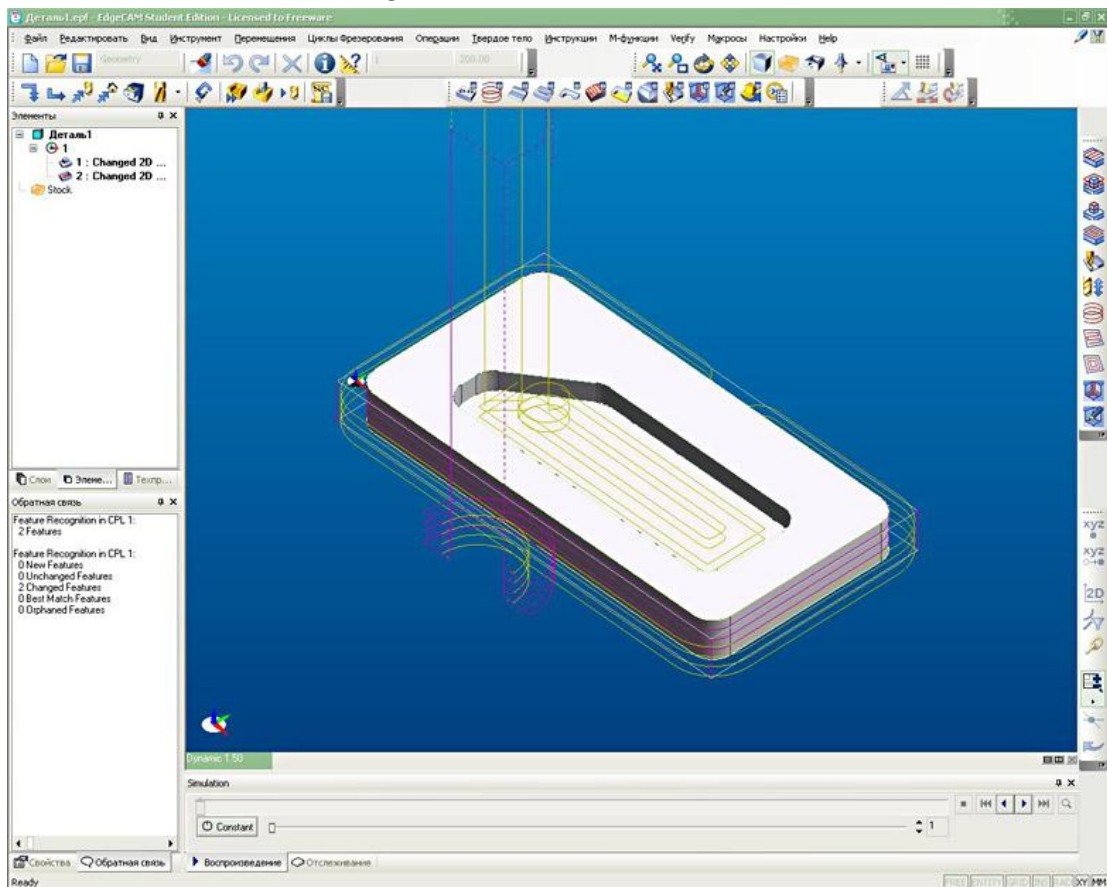


Рис. 7. Ассоциативная связь Edgесam и Autodesk Inventor.

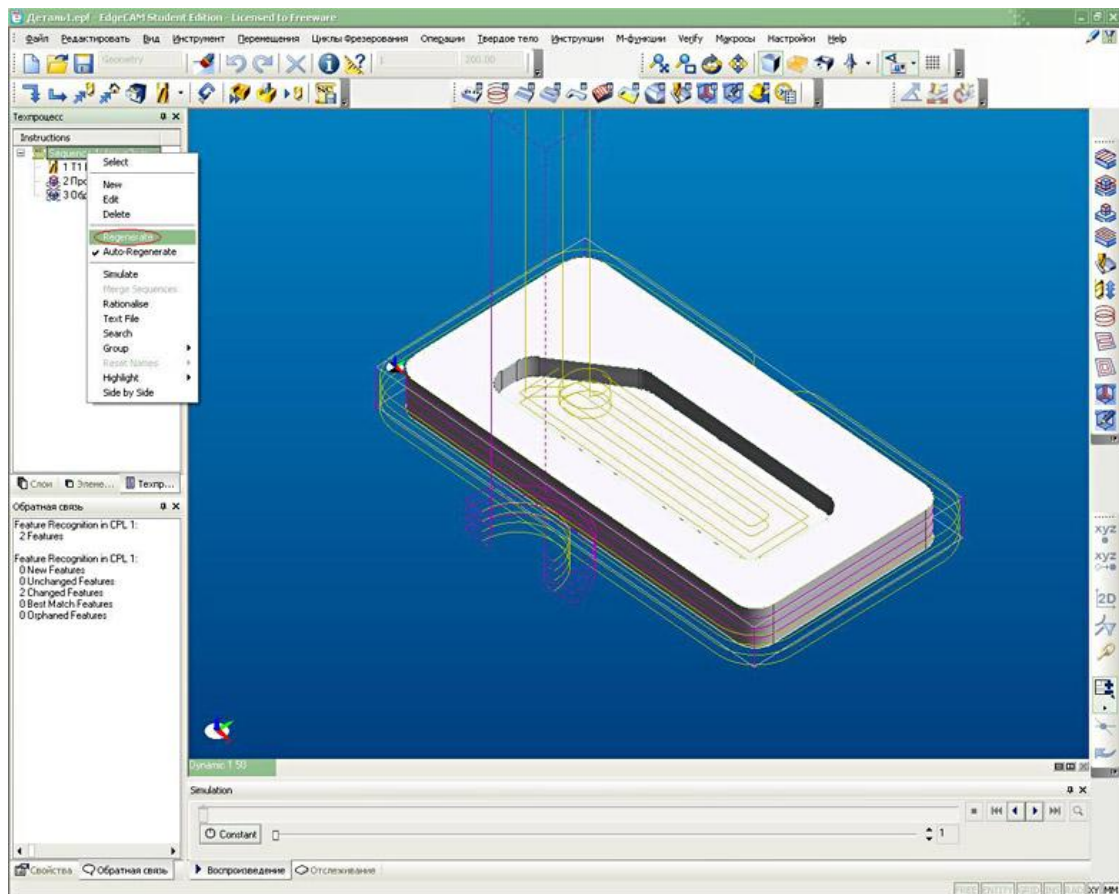


Рис. 8. Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor.

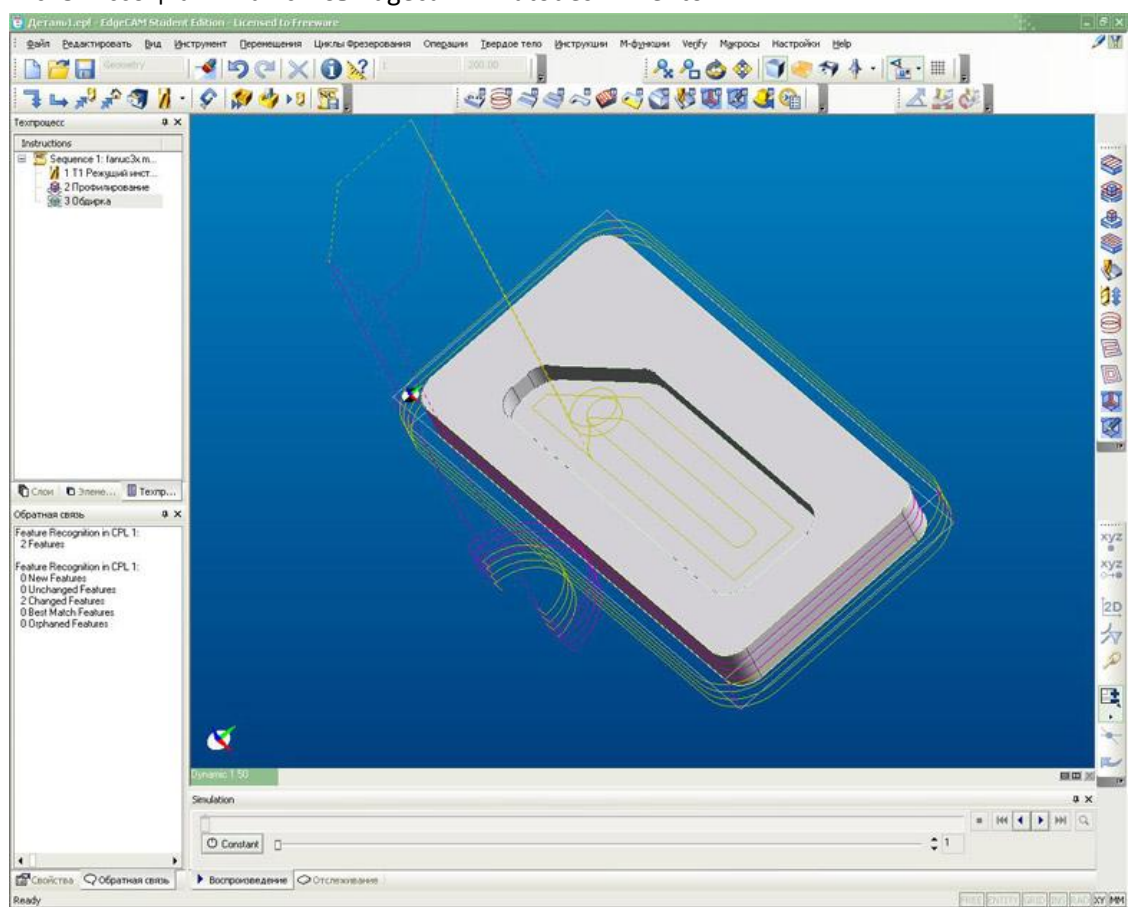


Рис. 9. Ассоциативная связь Edgcam и Autodesk Inventor.

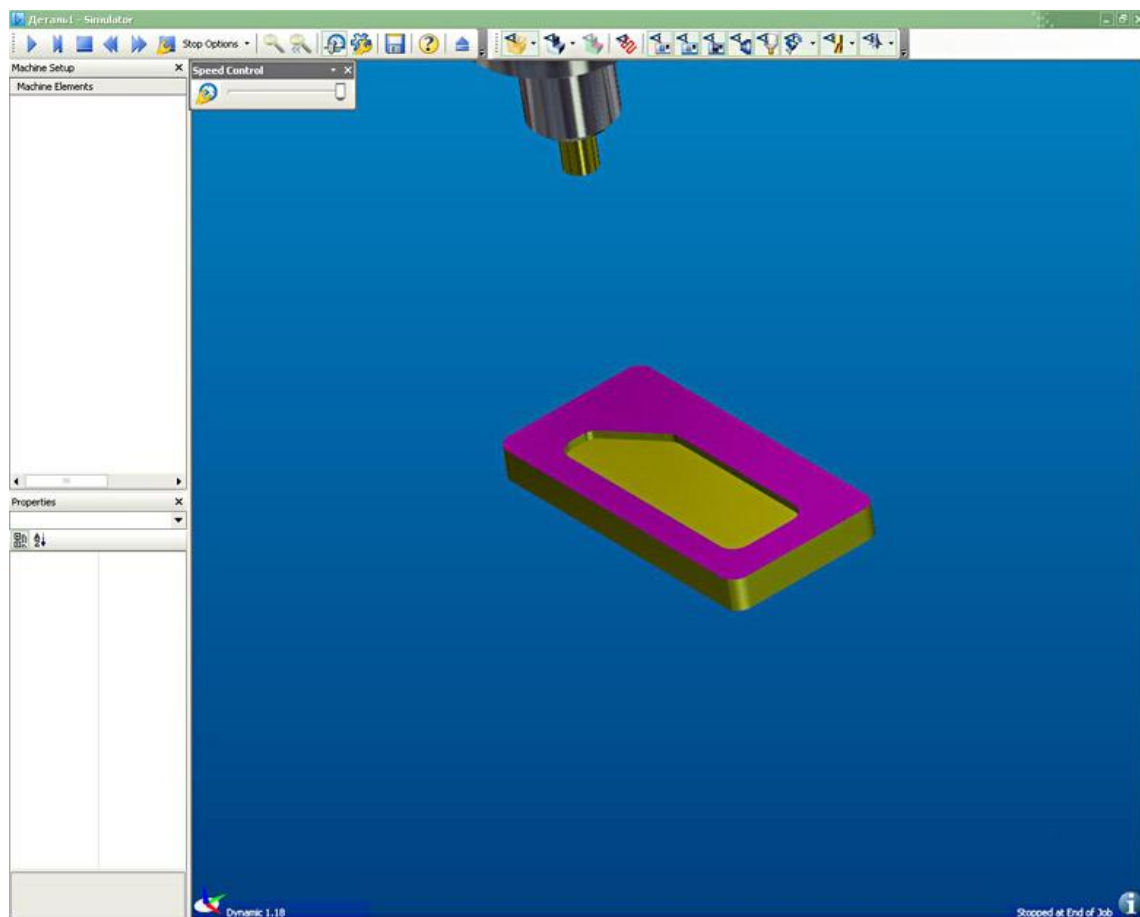


Рис. 10. Ассоциативная связь Edgecam и Autodesk Inventor.

Приемы работы. Гравировка

Edgescam позволяет написать буквы и цифры и обработать их с помощью встроенных команд.

Для того, что бы написать текст, нужно выбрать из вкладки «Геометрия» команду «Текст» (рис.1). Эта команда позволяет написать текст различными типами, шрифтами и т.д.

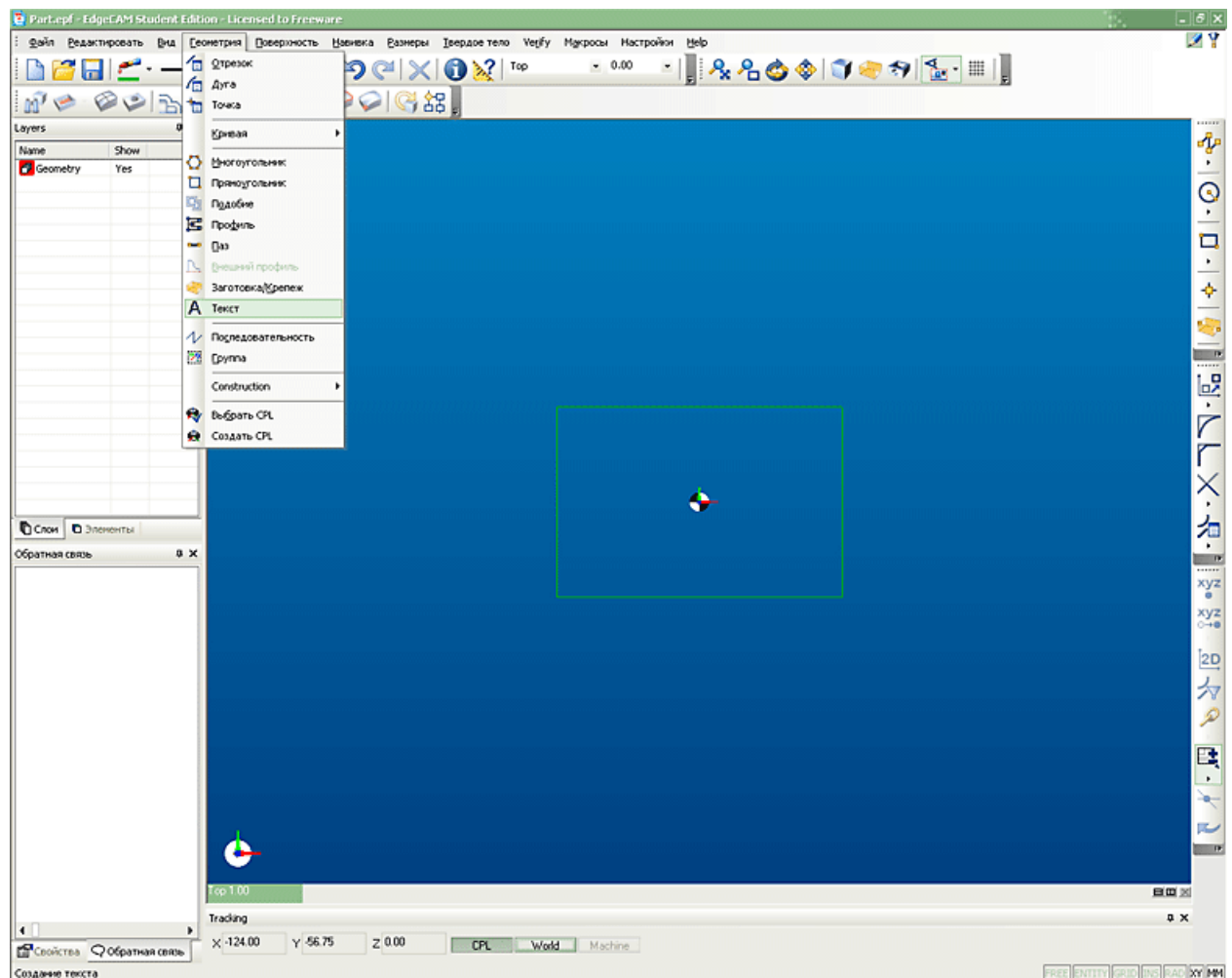


Рис. 1. Edgescam. Гравировка.

Чаще всего используется векторный тип написания букв и цифр, для этого нужно выбрать, тип "Vector" (рис.2).

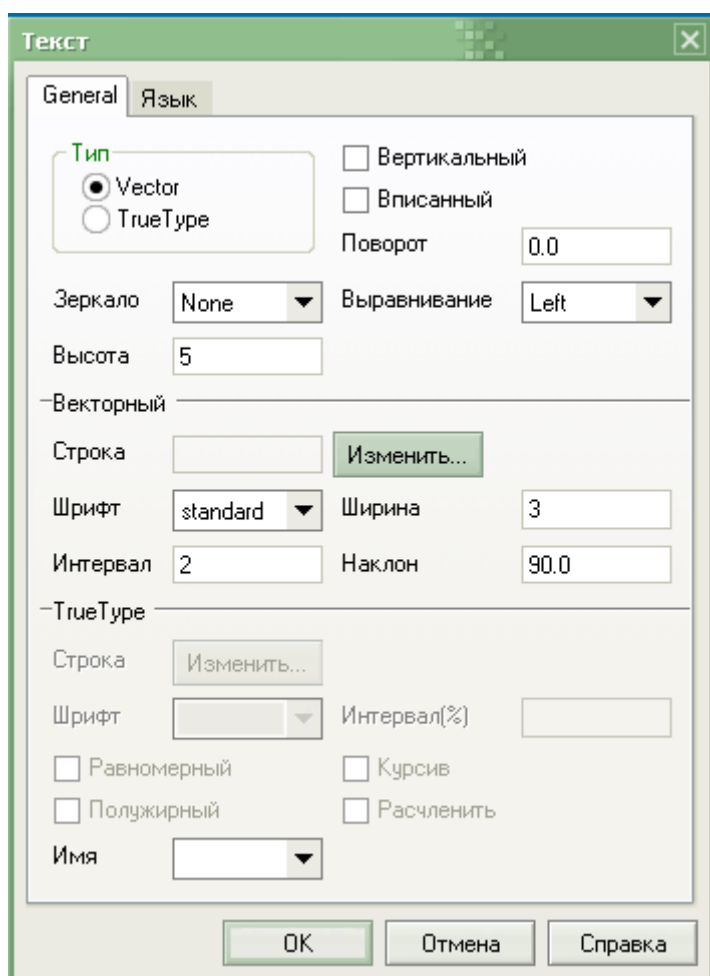


Рис. 2. Edgcam. Гравировка.

Команда «Вертикальный» позволяет развернуть текст в вертикальное положение относительно оси X. Команда «Вписанный» работает только с типом текста «True Type» и позволяет не задавать высоту букв, а вписать их в определённый прямоугольник. Вкладка «Зеркало» позволяет выполнить зеркальное отображение текста по осям X, Y. Команда «Поворот» позволяет повернуть текст на заданный угол. Вкладка «Выравнивание» определяет точку, от которой будет определяться позиция текста. Окно «Высота» - высота текста. Кнопка «Изменить» позволяет ввести требуемый текст. Вкладка «Шрифт» позволяет выбрать разные стили написания текста. В окне «Ширина» задаётся, ширина букв. «Интервал» - расстояние между строками. «Наклон» позволяет наклонить текст на определённый угол. После того, как введены все нужные значения, нужно нажать «OK» и выбрать месторасположение текста, для этого можно использовать команду «Абсолютные координаты» (рис.3).

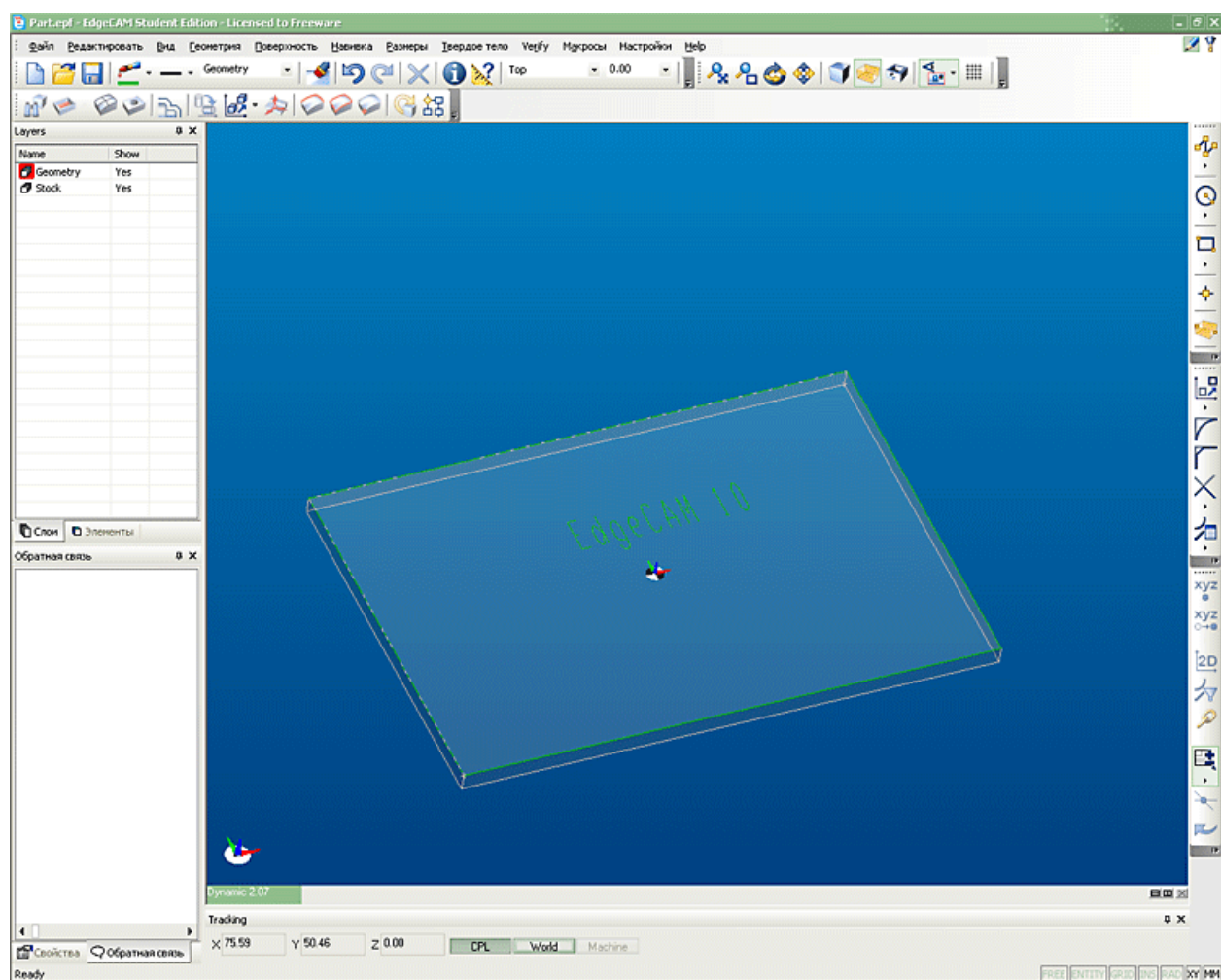


Рис. 3. Edgcam. Гравировка.

Для обработки текста нужно создать коническую фрезу, или выбрать из библиотеки инструмента (рис.4, 5).

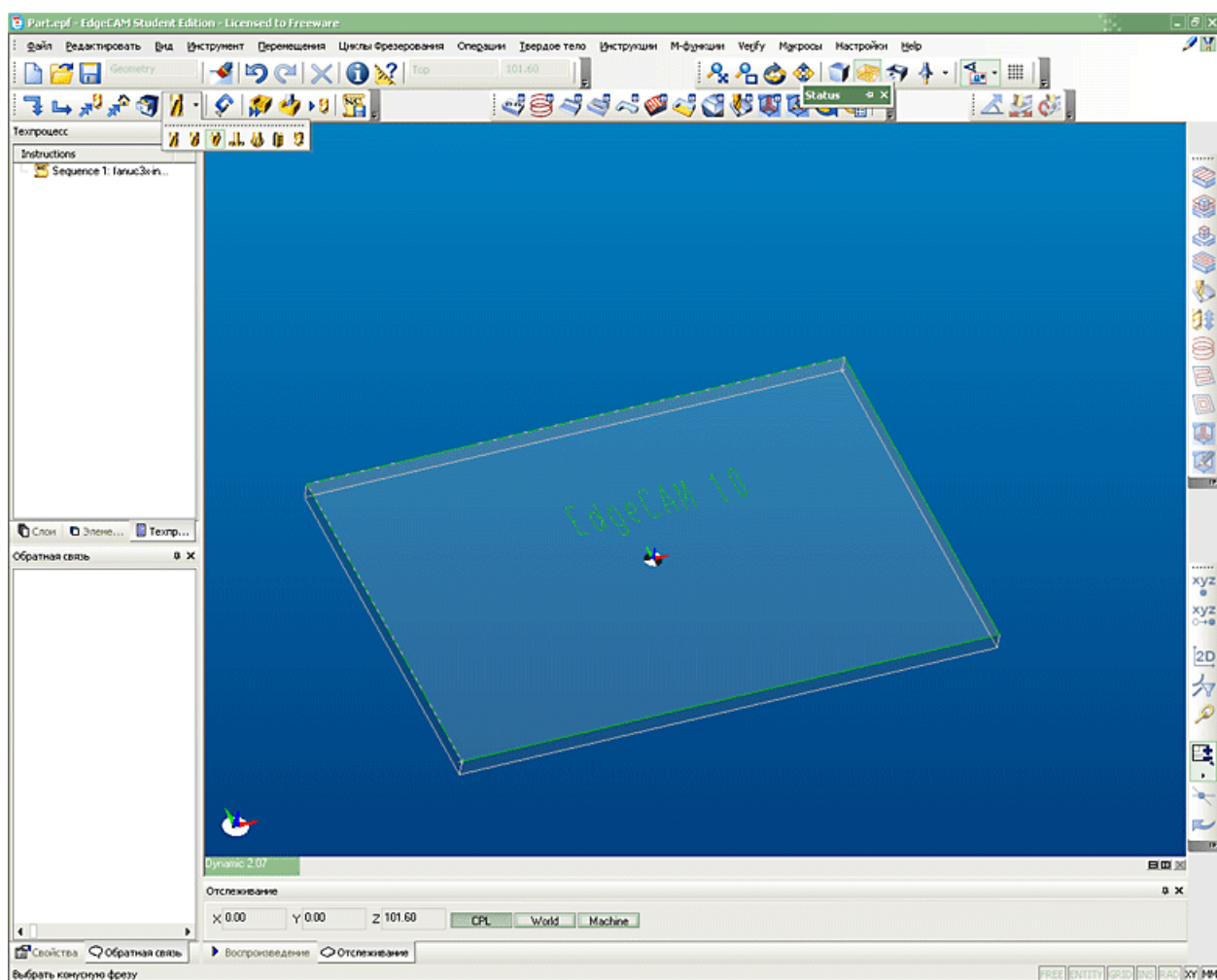


Рис. 4. Edgcam. Гравировка.

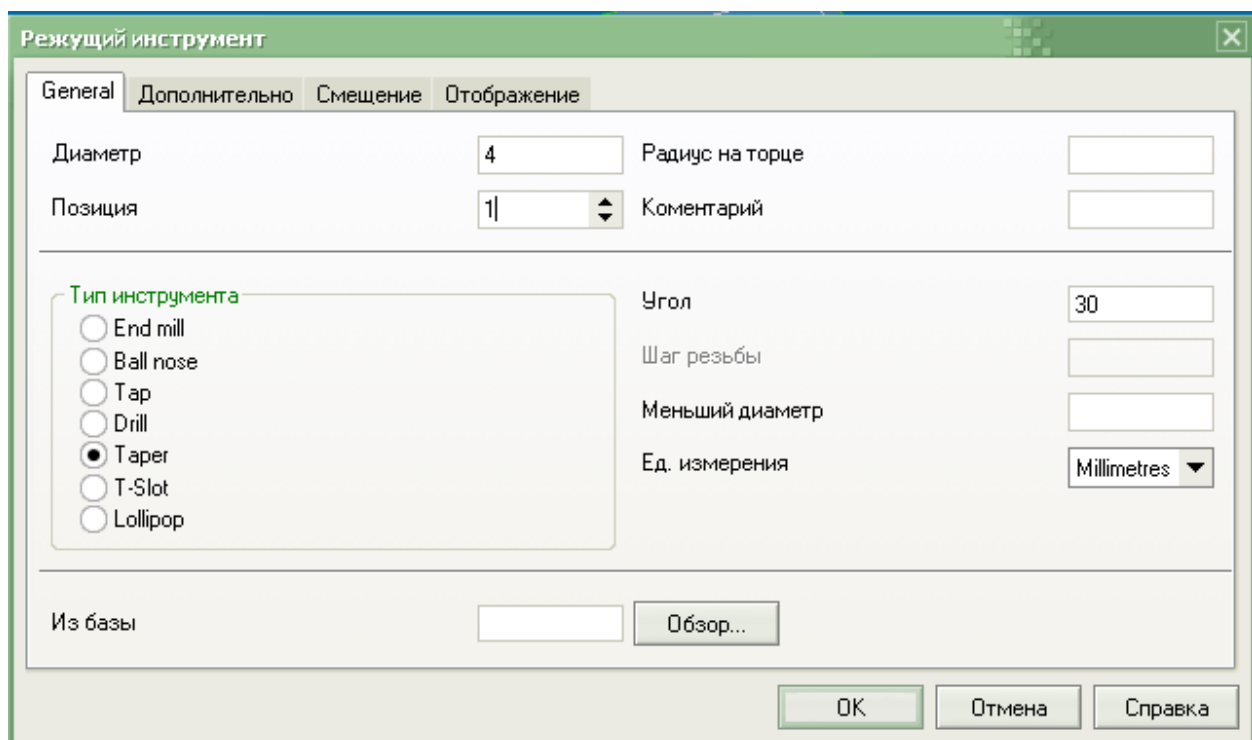


Рис. 5. Edgcam. Гравировка.

Из вкладки «Циклы фрезерования», выбирается цикл «Текст» (рис.6).

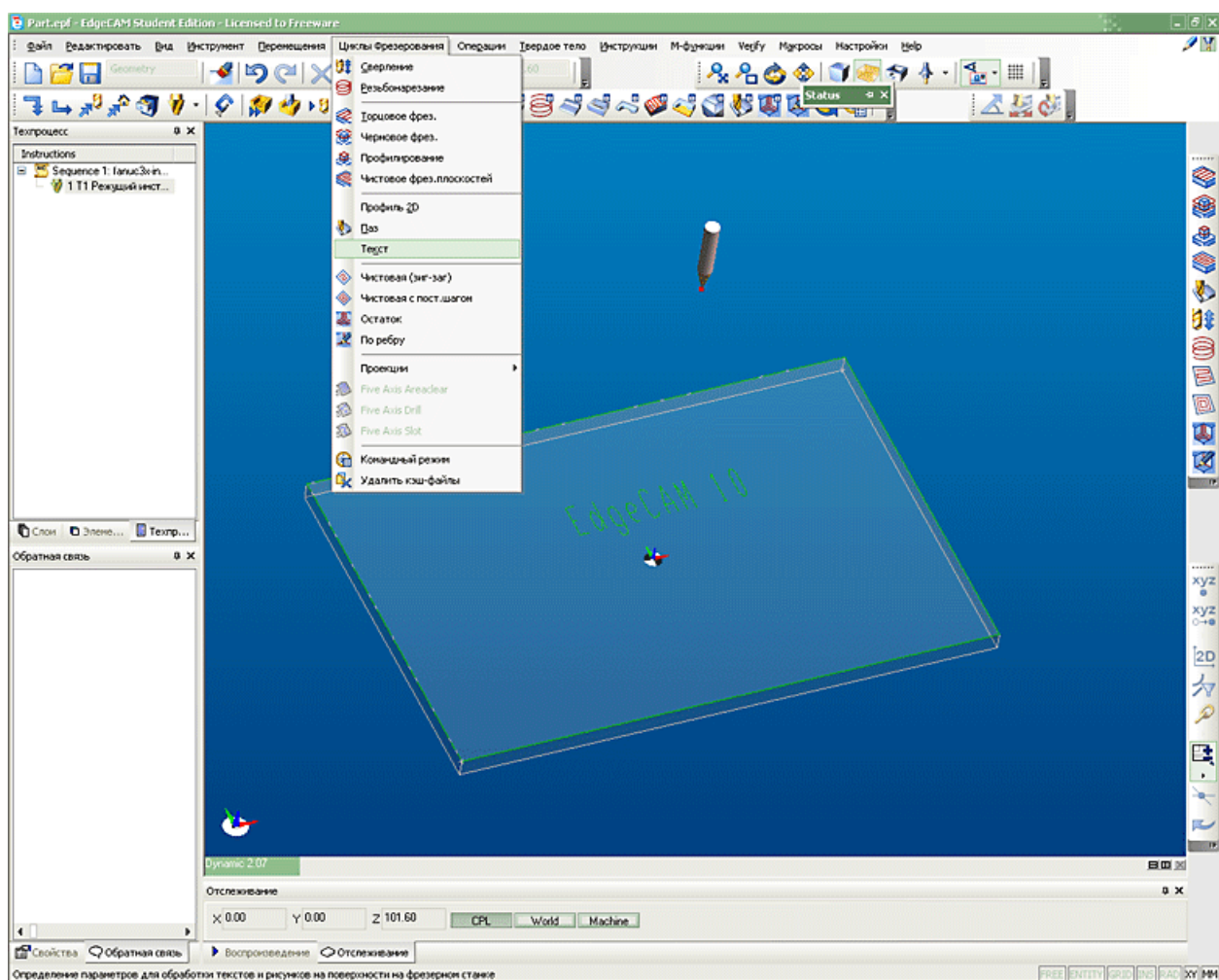


Рис. 6. Edgесam. Гравировка.

Во вкладке «General» задаются режимы резания и точность обработки (рис.7). Во вкладке «Глубина» задаются нужные глубины резания (рис.8).

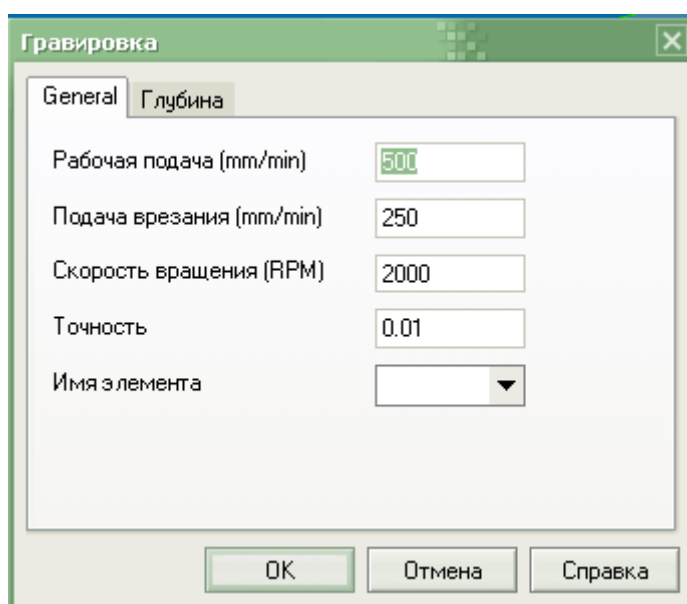


Рис. 7. Edgесam. Гравировка.

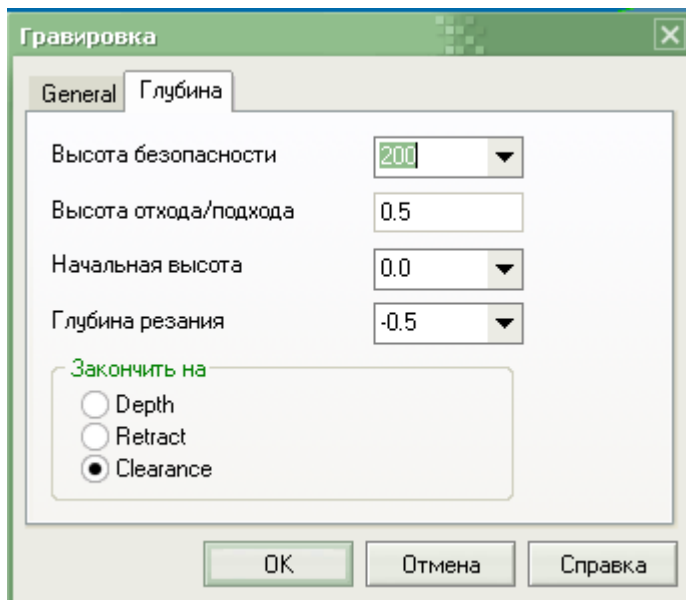


Рис. 8. Edgcam. Гравировка.

После определения всех параметров резания, нужно просто навести курсор на текст (рис.9).

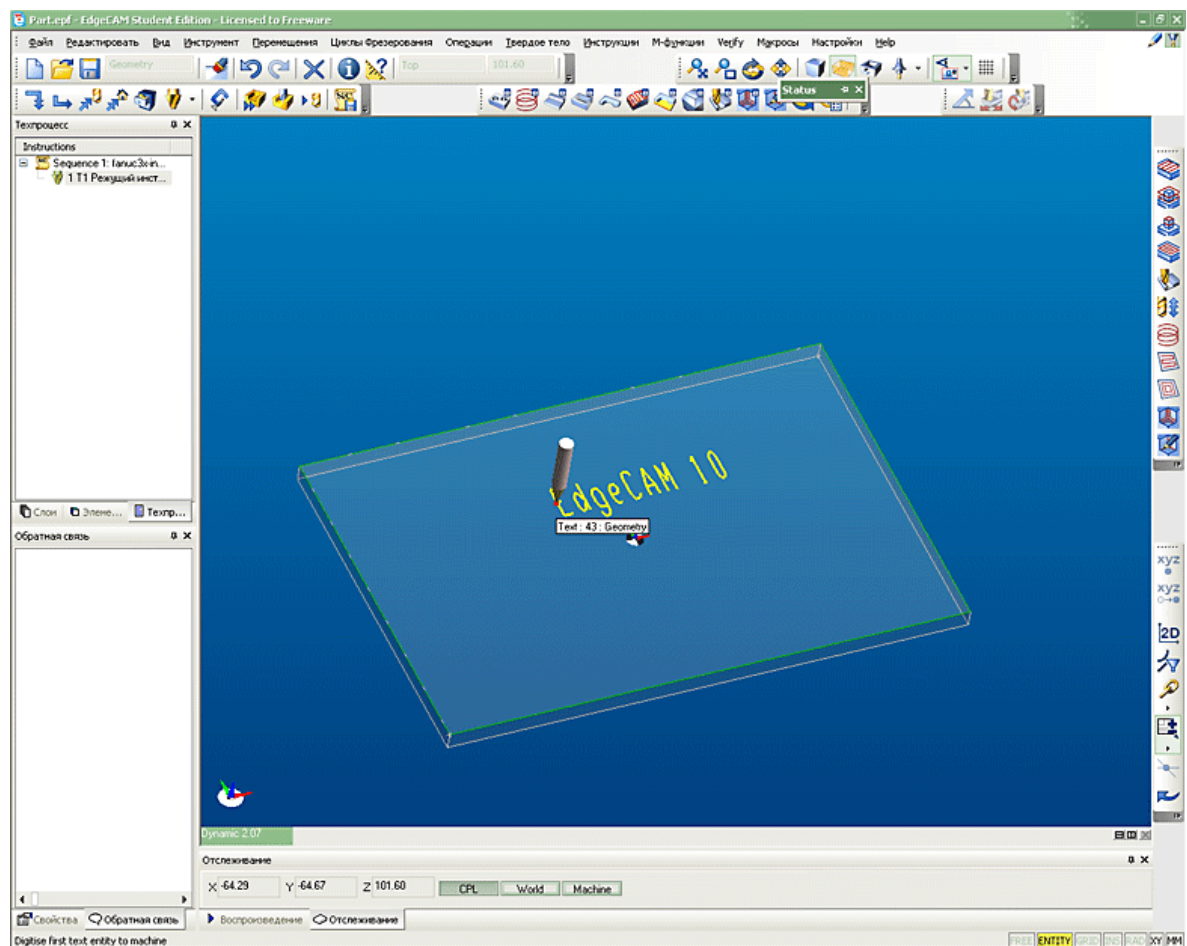


Рис. 9. Edgcam. Гравировка.

На рис.10, 11 показан конечный результат.

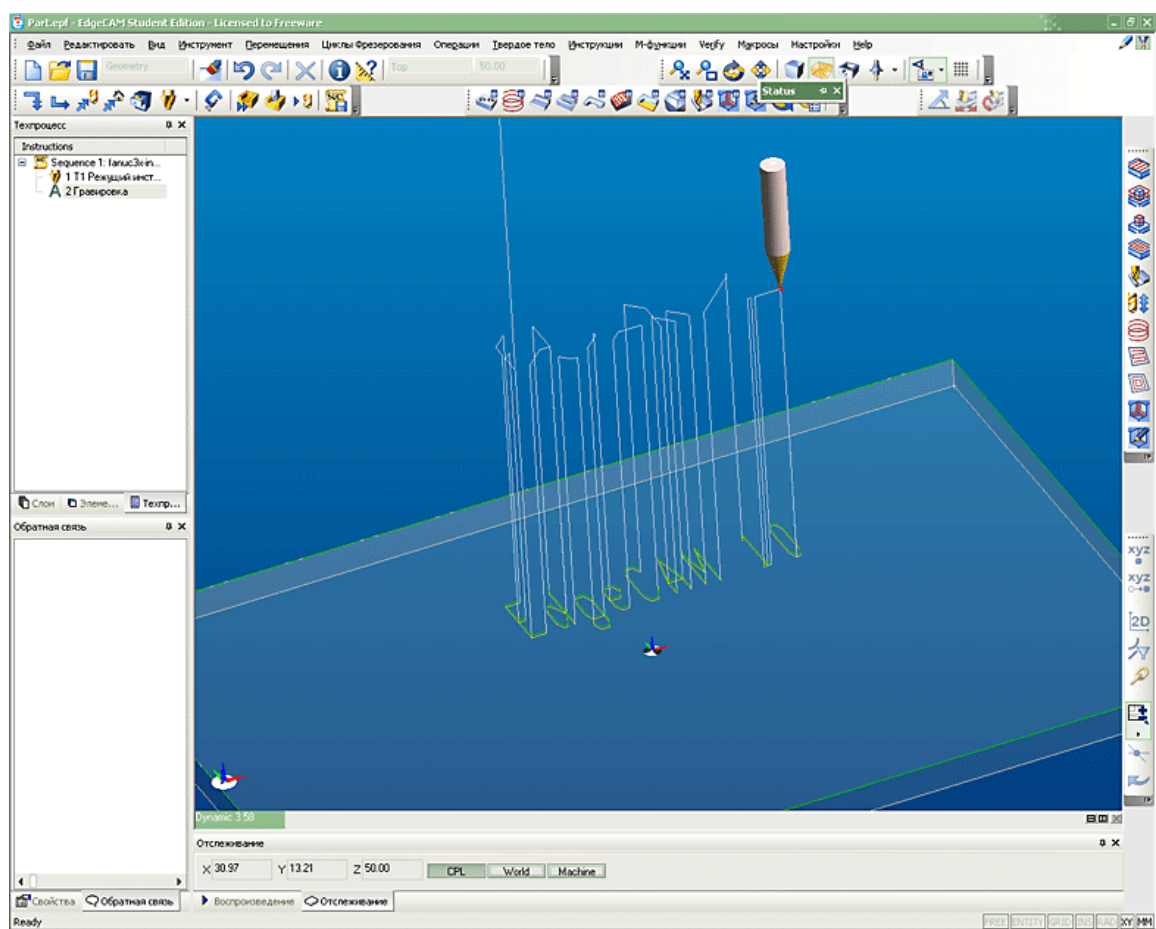


Рис. 10. Edgесam. Гравировка.

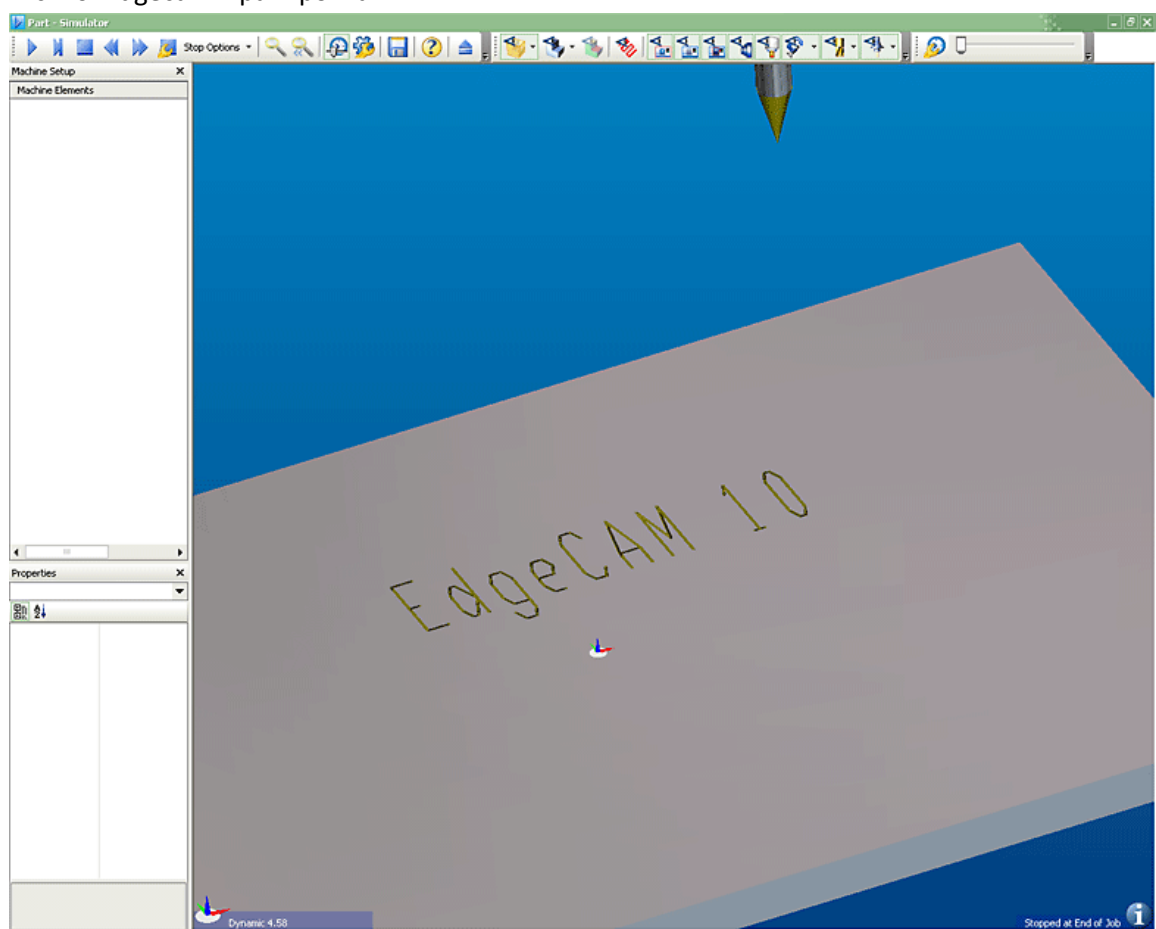


Рис. 11. Edgесam. Гравировка.

Приемы работы. Использование в качестве заготовки 2D геометрии

На рис.1 показана геометрия обрабатываемой детали (белым цветом) и заготовка (красным). В данном случае перед фрезерной операцией на станке с ЧПУ, заготовка обрабатывалась на универсальном оборудовании. Edgesat позволяет создать заготовку по 2D геометрии. Это обеспечивает более точное представление обработки детали, при написании управляющей программы.

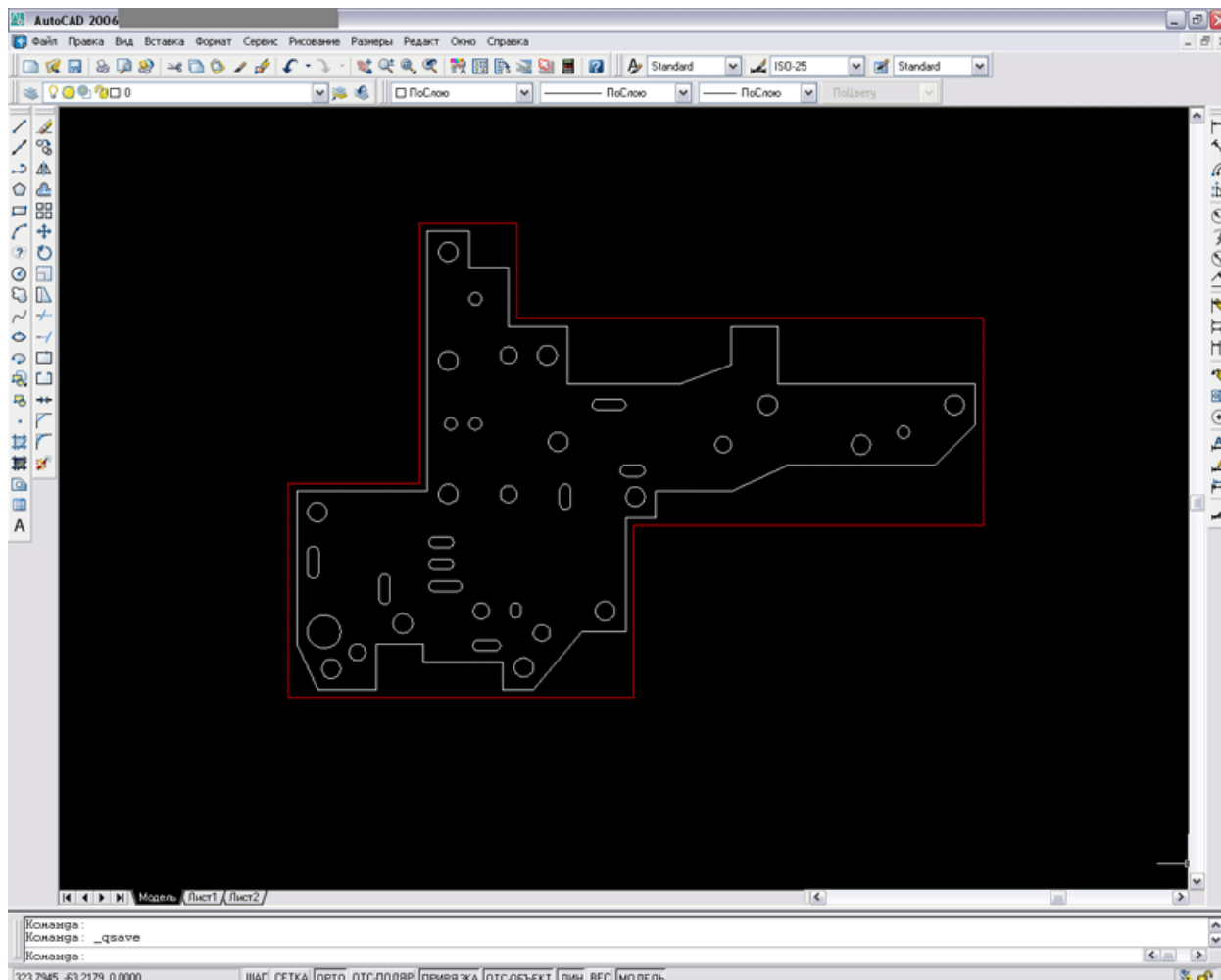


Рис. 1. Обрабатываемая деталь

Для этого нужно открыть файл, где прочерчена не только геометрия обрабатываемой детали, но и заготовка в том виде, в котором она придёт на станок с ЧПУ. Для создания заготовки используется команда «Stock/Fixture» (рис.2).

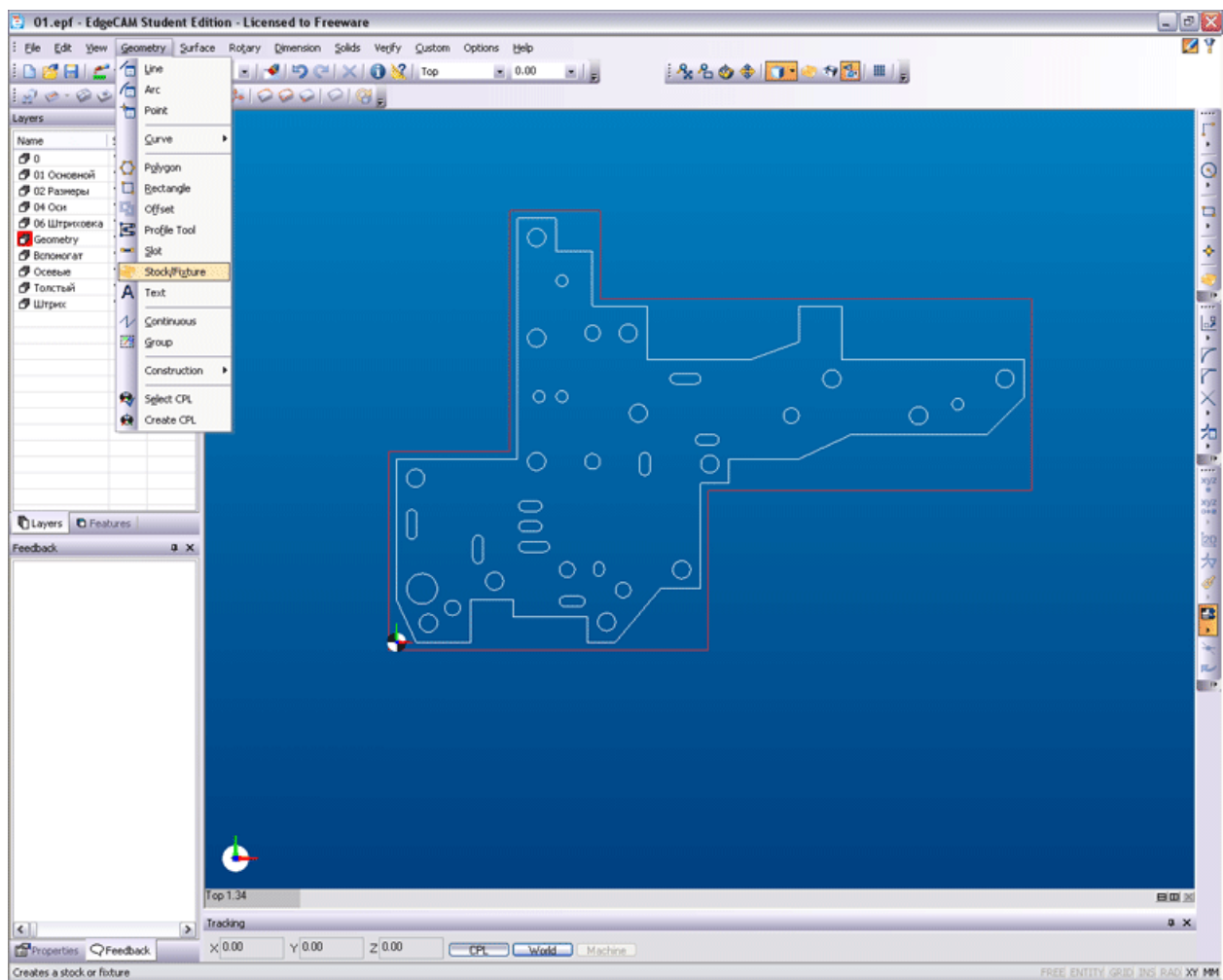


Рис. 2. 3D-модель заготовки

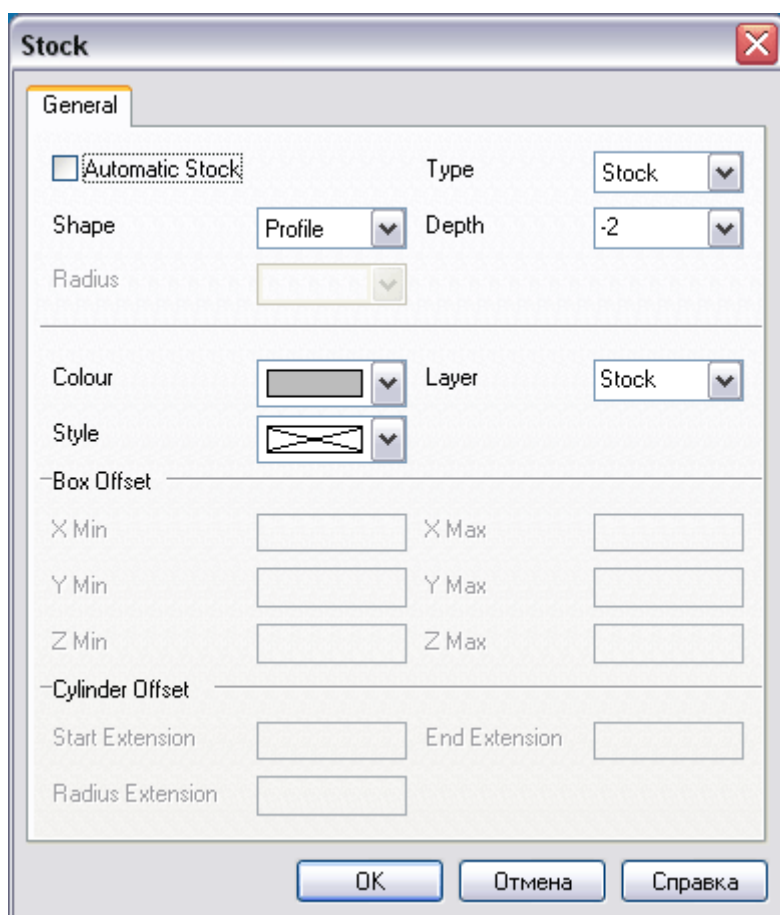


Рис. 3. Загрузить заготовку

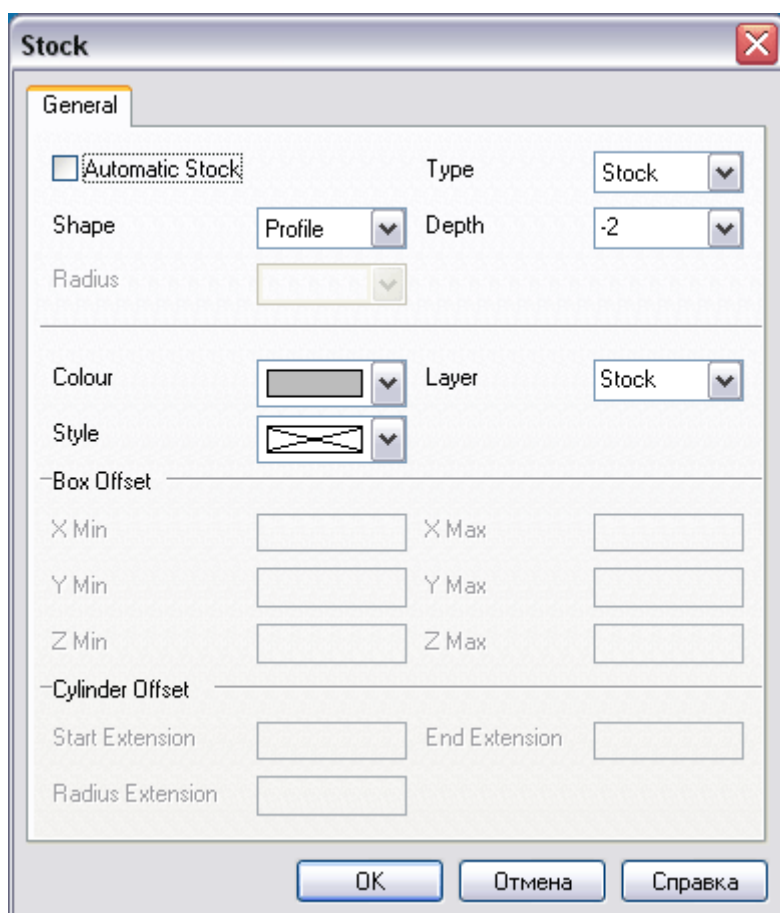


Рис. 4. Загрузить заготовку

В открывшемся окне, выбираем следующие параметры:

- Shape (форма заготовки) устанавливаем «Profile», т.е. форма заготовки будет указываться вручную;
- Type (заготовка или крепёж) - stock (заготовка);
- Depth (толщина) - определяется в соответствии с толщиной заготовки;
- Colour (цвет заготовки), Style (тип линий), Layer (слой) выбираются произвольно.

После определения всех необходимых параметров, выбирается контур заготовки рис.4.

При написании техпроцесса обработки детали и его визуализации будет отображаться полученная заготовка (рис.5), что позволит избежать ошибок.

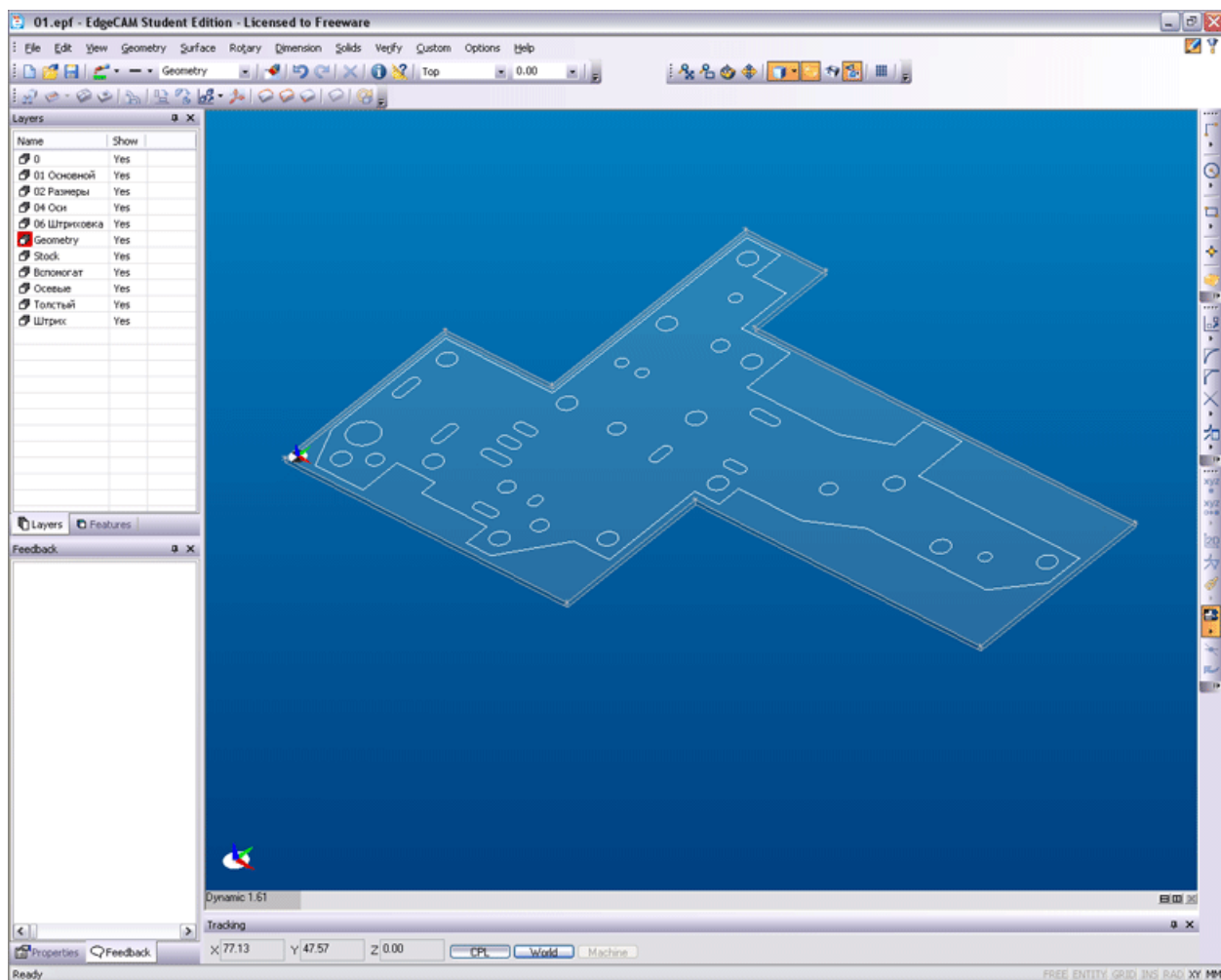


Рис. 5. Команды вращения и переноса

Приемы работы. Использование в качестве заготовки 3D модели созданной в Autodesk Inventor

Обрабатываемая деталь представлена на рис.1. Часто перед обработкой детали на станках с ЧПУ, заготовка проходит ряд операций на универсальном оборудовании. Поэтому целесообразно при создании УП в Edgescam использовать заготовку, которая непосредственно будет обрабатываться на станке с ЧПУ.

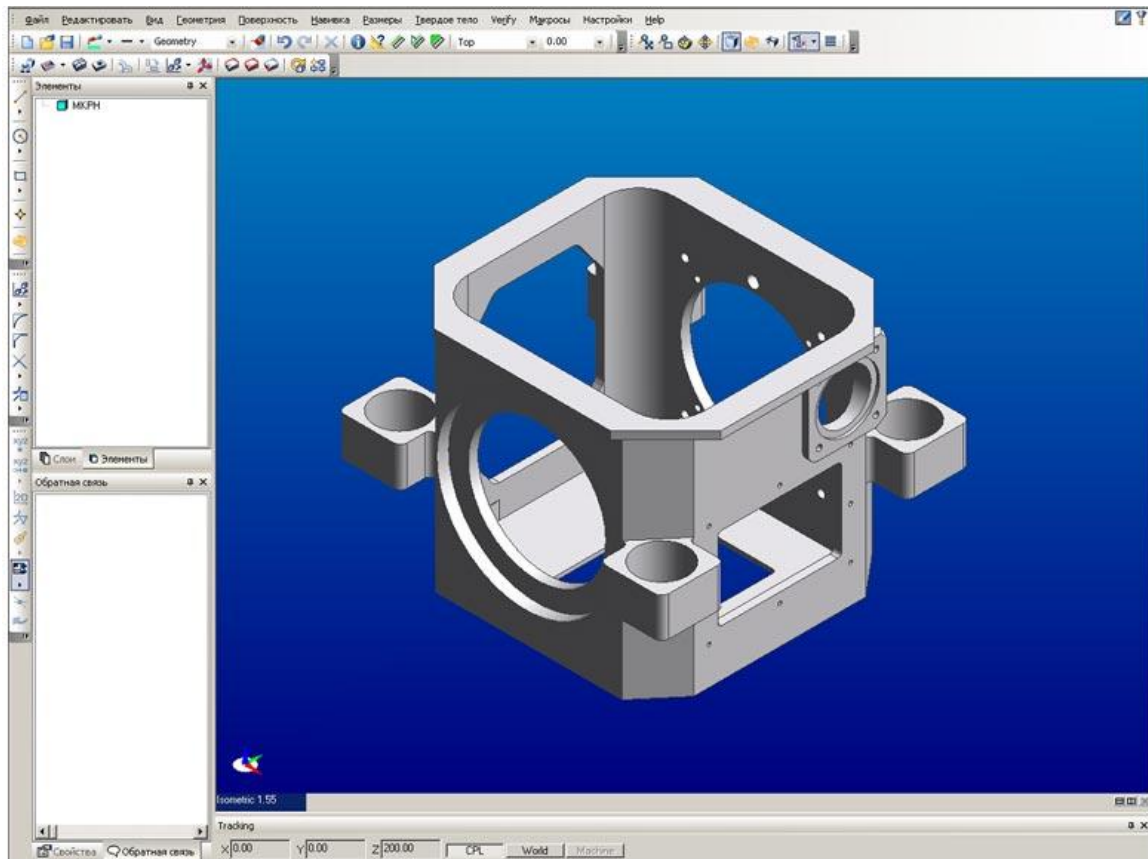


Рис. 1. Обрабатываемая деталь

В данном случае используется 3D модель заготовки, которая была создана в соответствии технологического процесса обработки детали (рис.2).

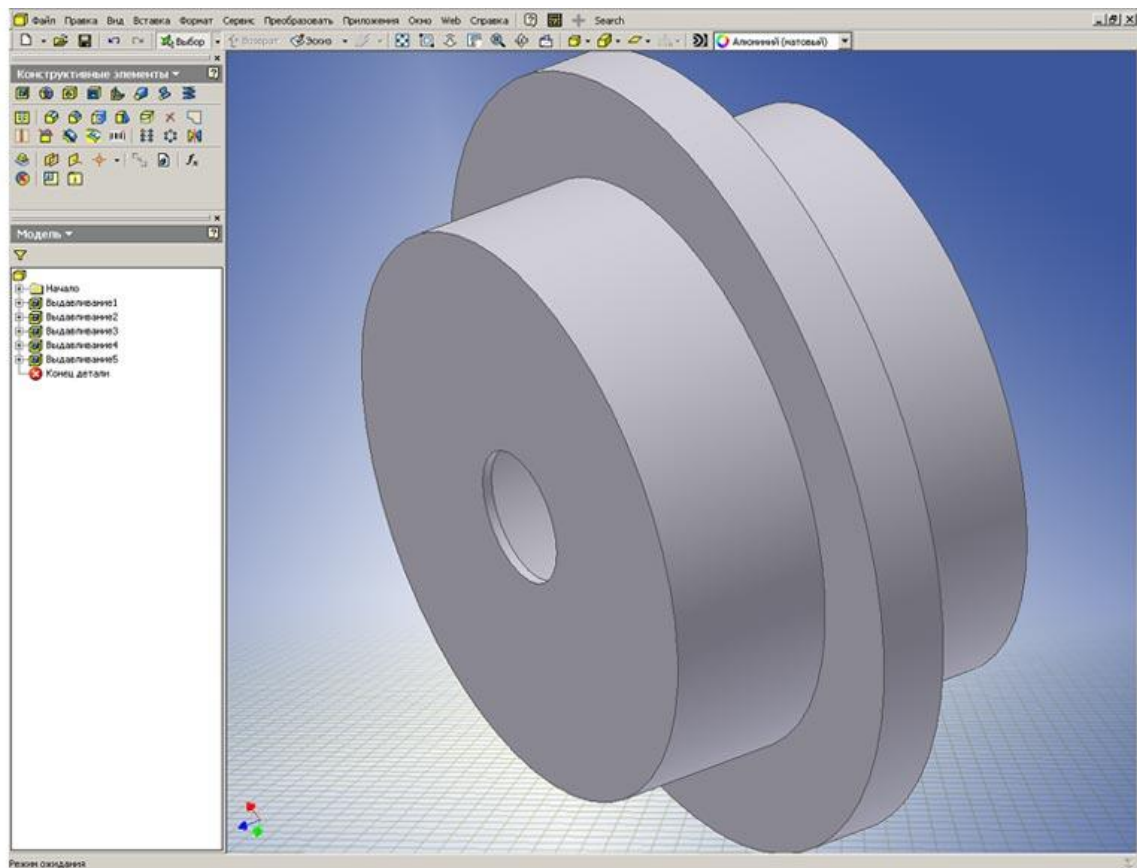


Рис. 2. 3D-модель заготовки

После открытия 3D модели детали в Edgesat , необходимо загрузить заготовку, для этого следует открыть вкладку «Файл», «Вставить», «Твёрдое тело» (рис.3).

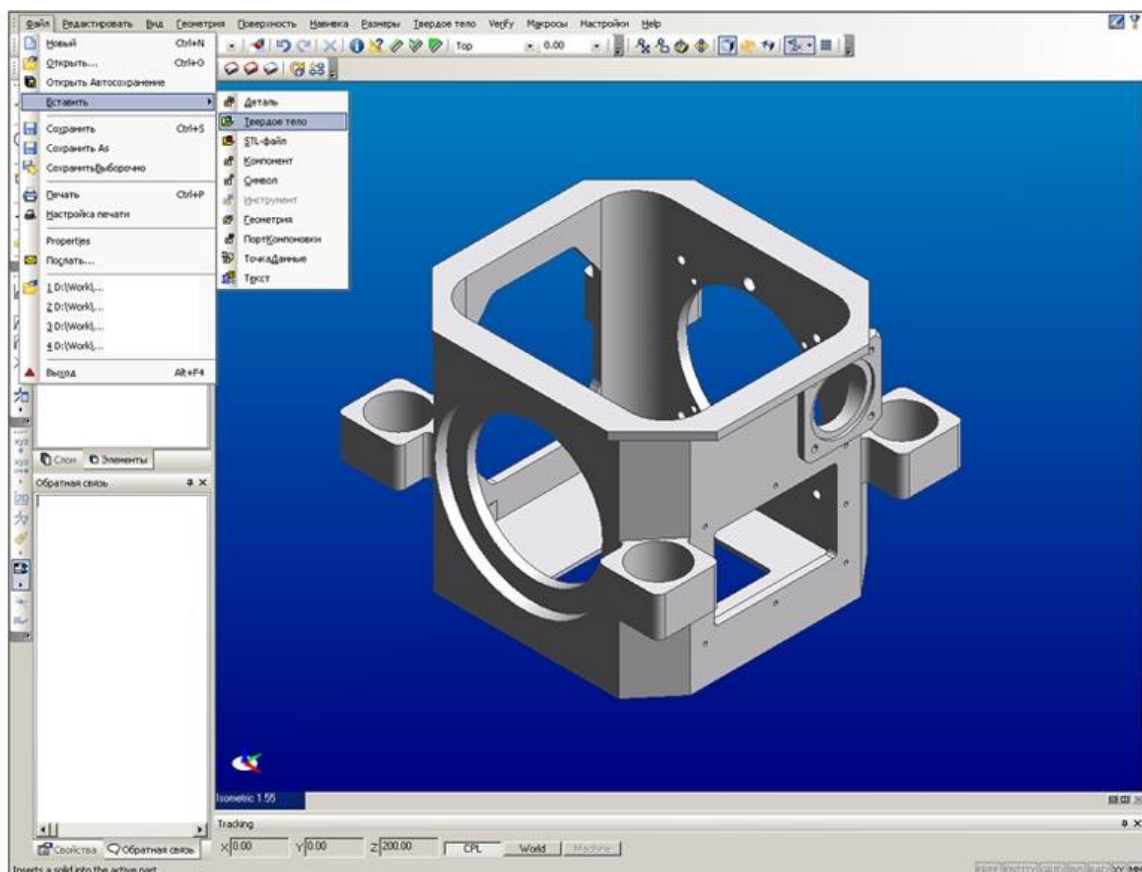


Рис. 3. Загрузить заготовку

В появившемся окне (рис.4) с помощью кнопки «Обзор» выбрать нужный файл с 3D моделью заготовки. Так же в этом окне можно определить масштаб модели, повернуть на определённый угол вокруг любой оси, выбрать слой и цвет вставленной заготовки. Для правильного определения местоположения заготовки относительно обрабатываемой детали используются команды вращения и переноса (рис.5, 6).

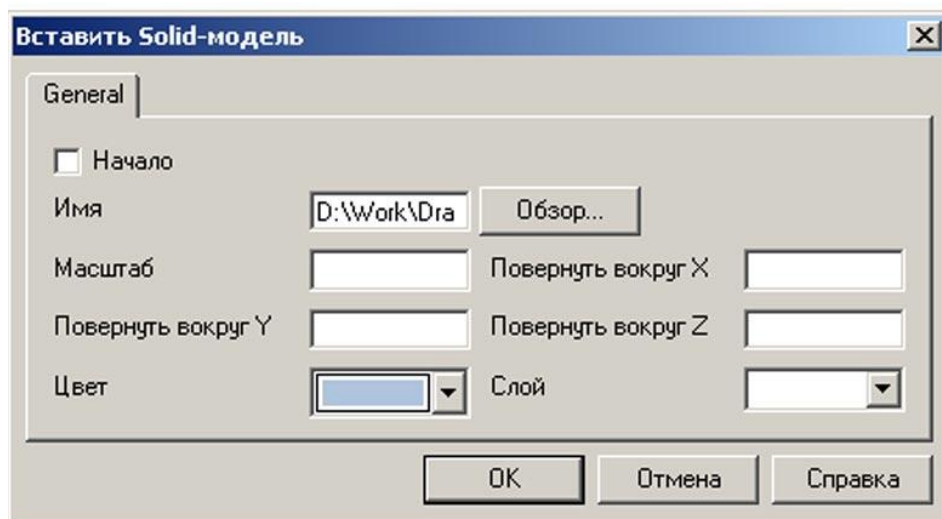


Рис. 4. Загрузить заготовку

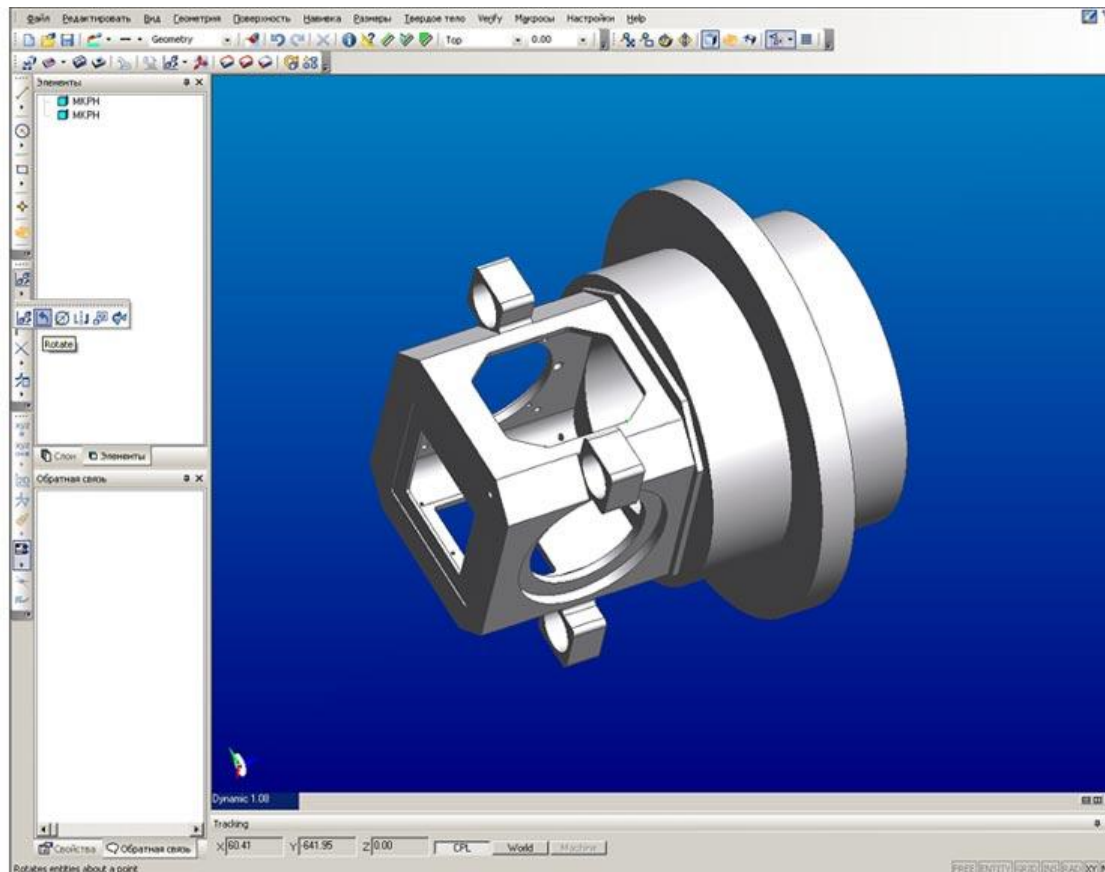


Рис. 5. Команды вращения и переноса

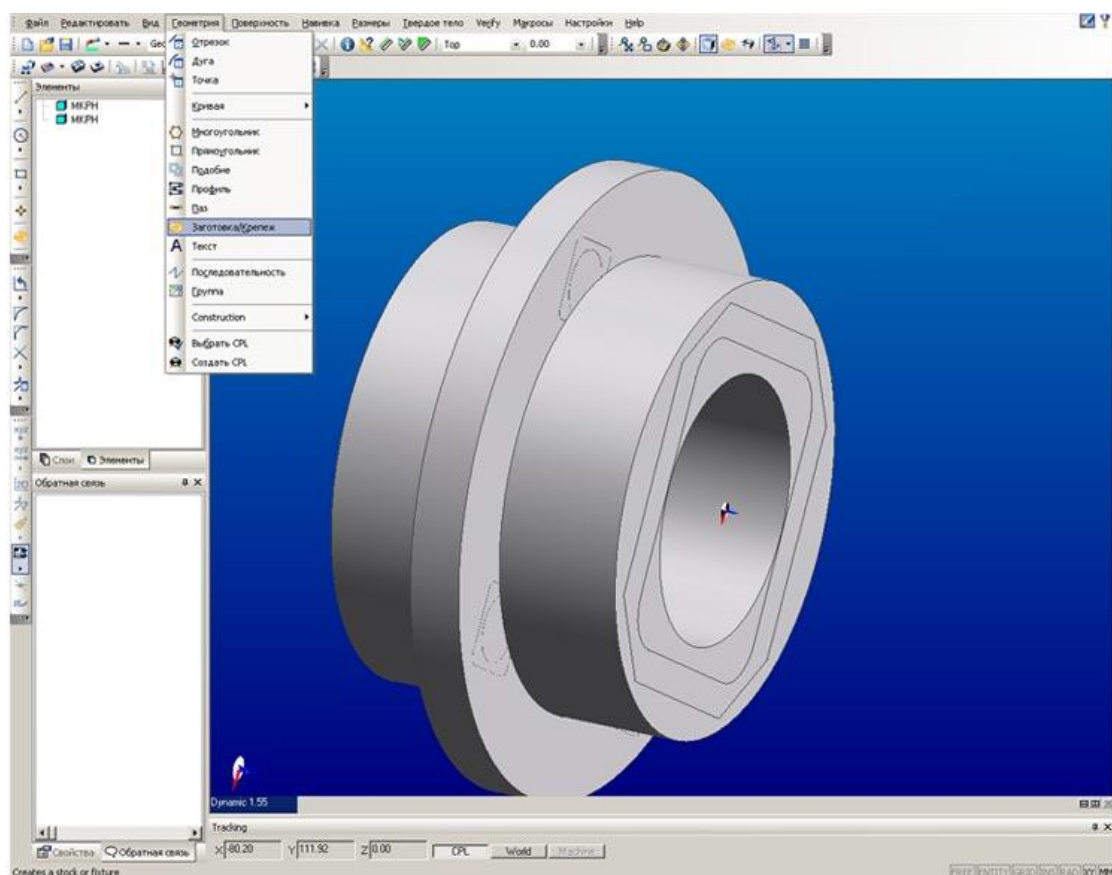


Рис. 7. Заготовка. Крепеж

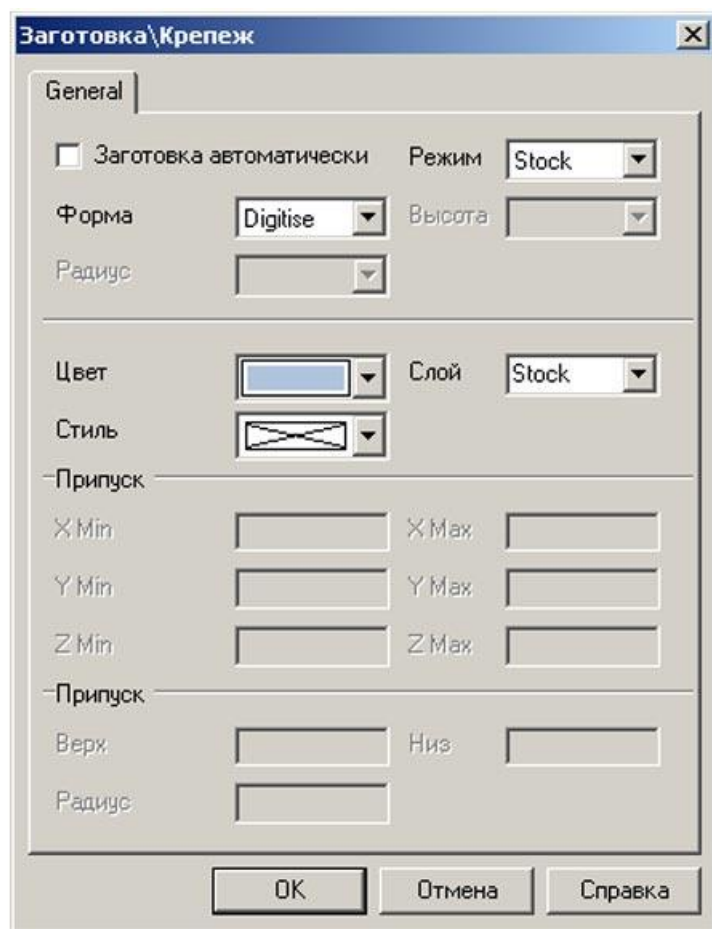


Рис. 8. Определить цвет, заготовки, слой и стиль линий отображения

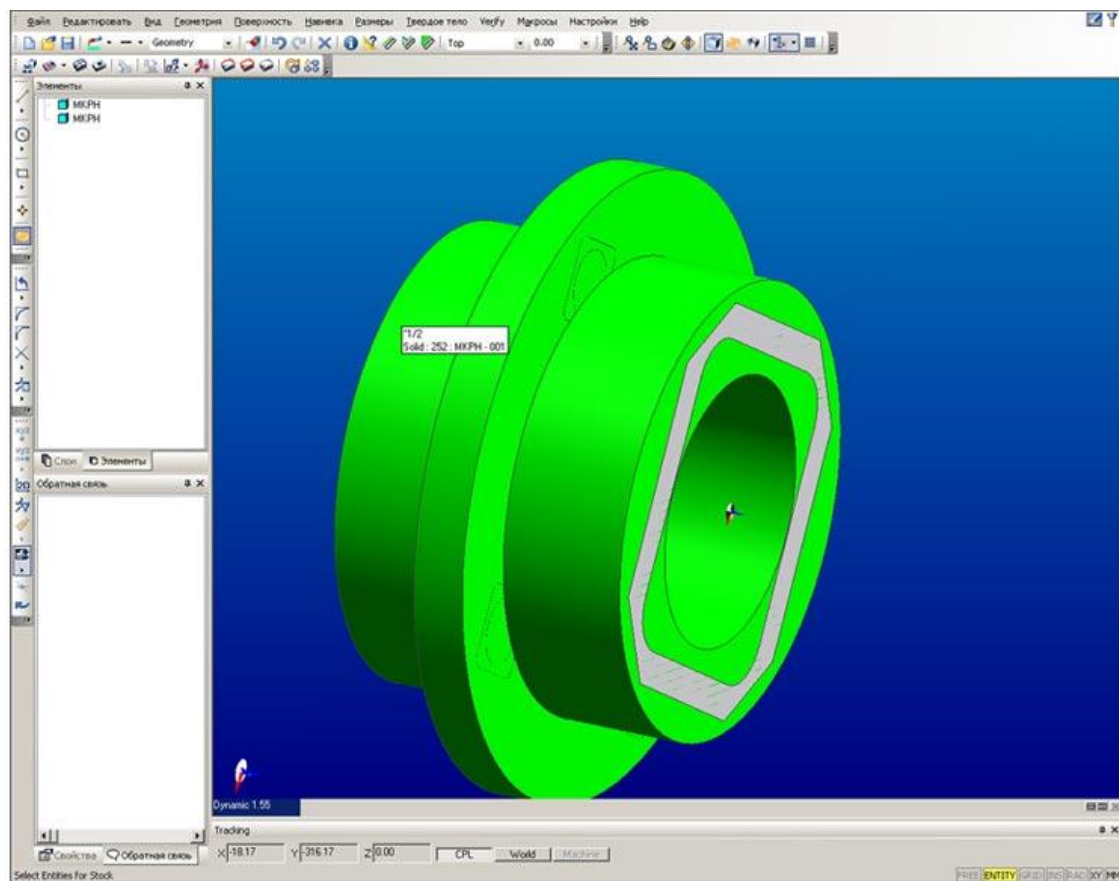


Рис. 9. Указать 3D-модель заготовки

Полученный результат приведён на рис.10, 11, 12.

Приведённый метод определения заготовки с использованием 3D модели позволяет, упростить написание УП, за счёт своей наглядности, избежать ошибок и «холостых» проходов режущего инструмента.

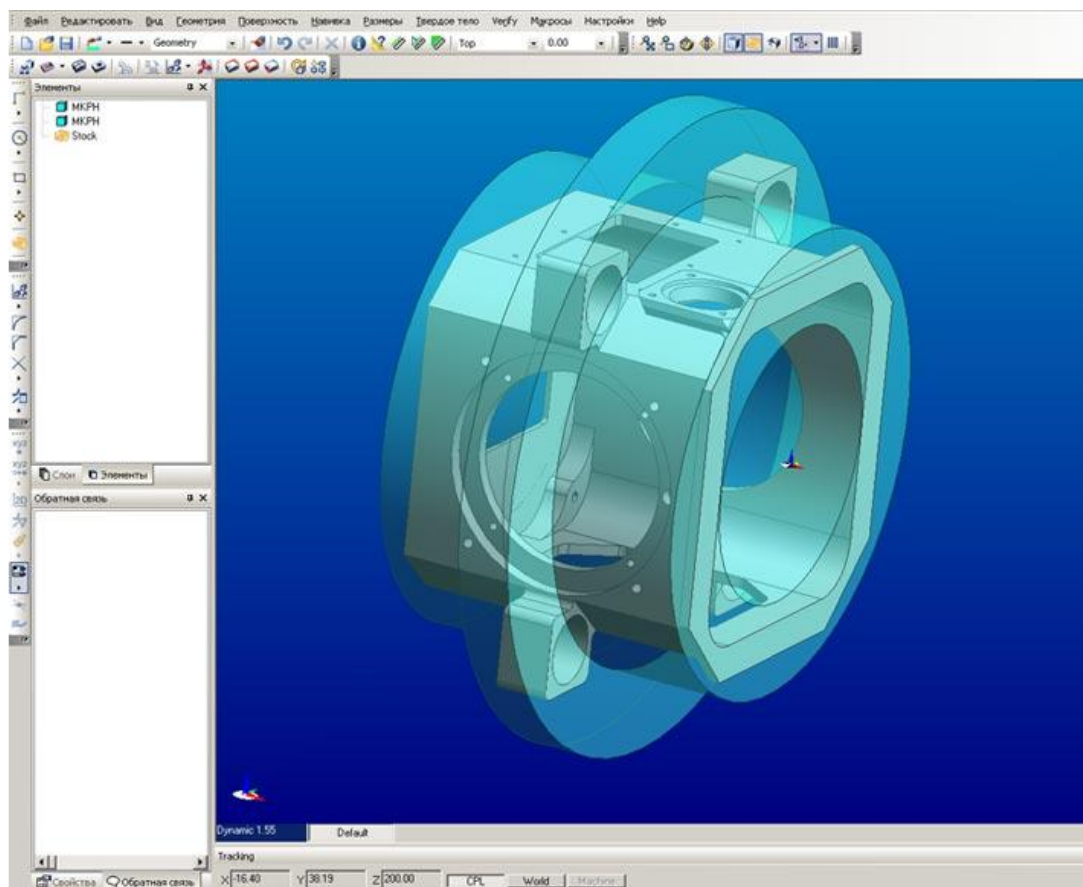


Рис.10. Полученный результат

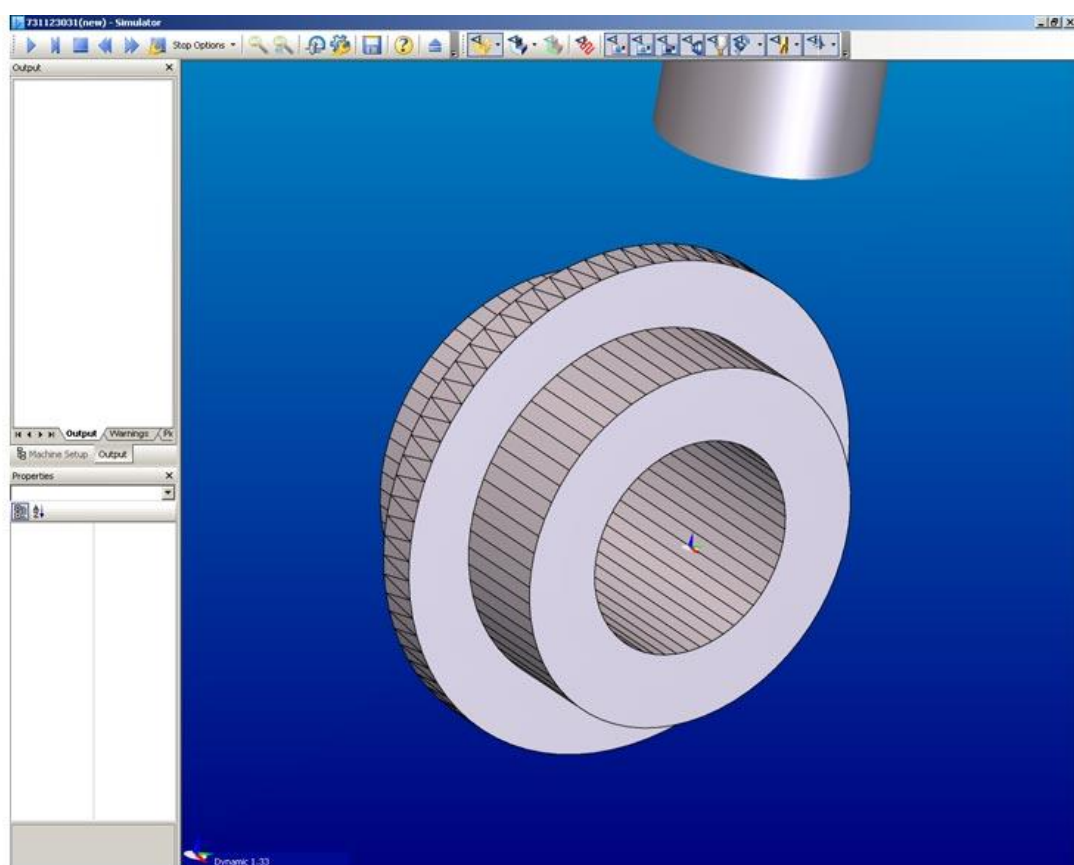


Рис. 11. Полученный результат

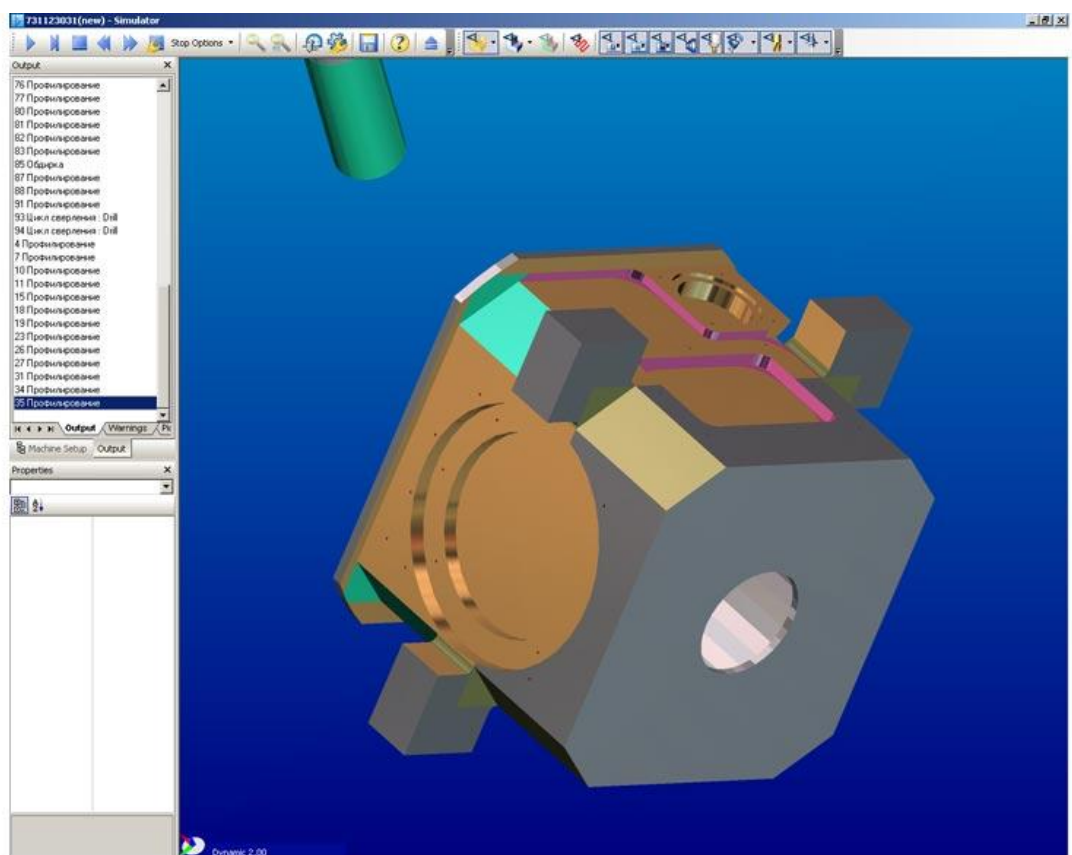


Рис. 12. Полученный результат

Приемы работы. Использование цикла Проекция траектории инструмента (Project Toolpath) для обработки криволинейных поверхностей

3D модель обрабатываемой детали была создана в Autodesk Inventor и загружена в Edgcam (Рис. 1)

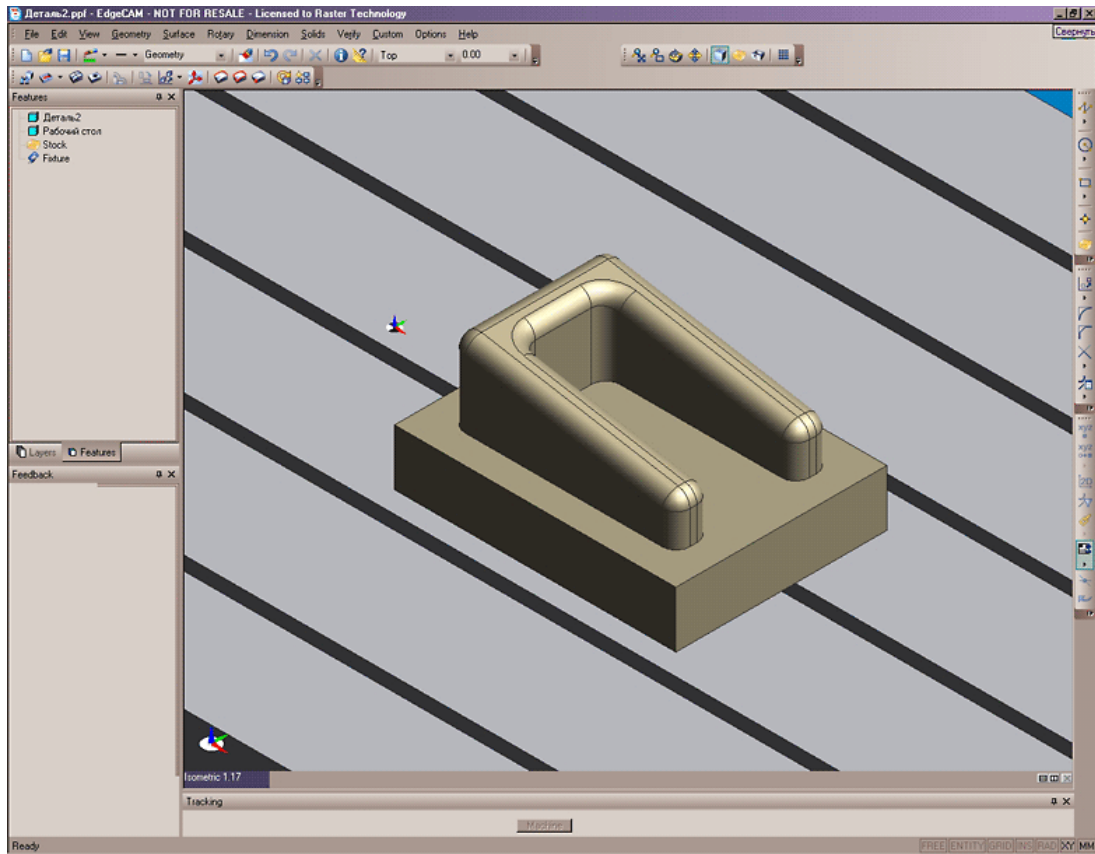


Рис. 1 Модель детали полученной в Autodesk Inventor и загруженной в Edgcam

Для проектирования обработки необходимо определить контур для обработки. Контур для обработки получаем с 3D модели используя команду Копирование ребра (Geometry from edges) и проецируем на рабочую плоскость (включена опция 2D на панели инструментов). (Рис. 2)

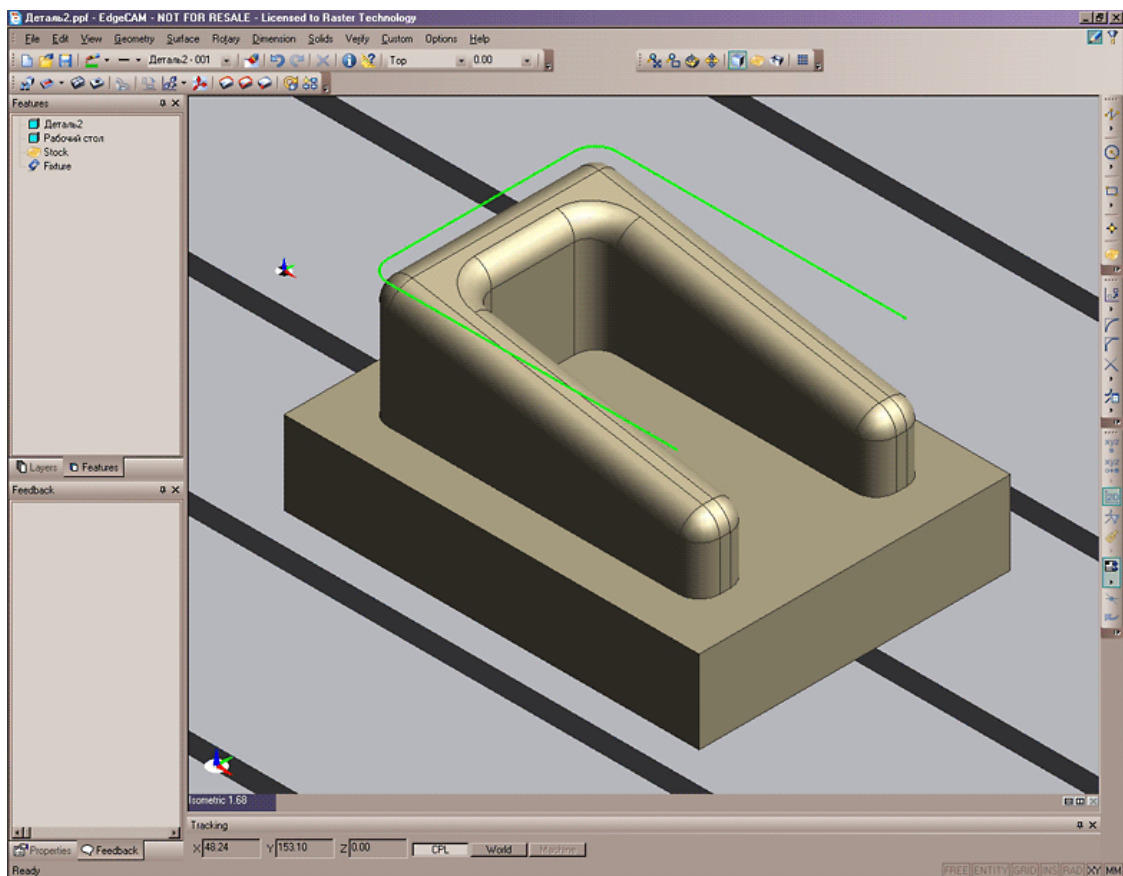


Рис. 2 Проецируем контур с обрабатываемой детали на рабочую плоскость

Для расширения зоны обработки выполняем команду Подobie (Offset) из меню Геометрия. (Рис. 3, Рис. 4, Рис. 5)

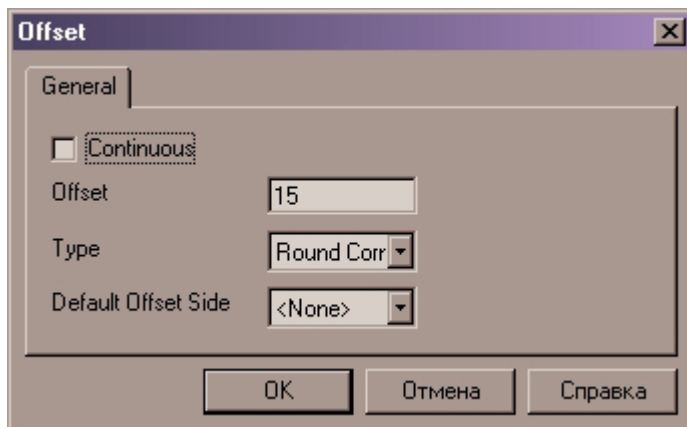


Рис. 3 Диалоговое окно команды Подobie (Offset)

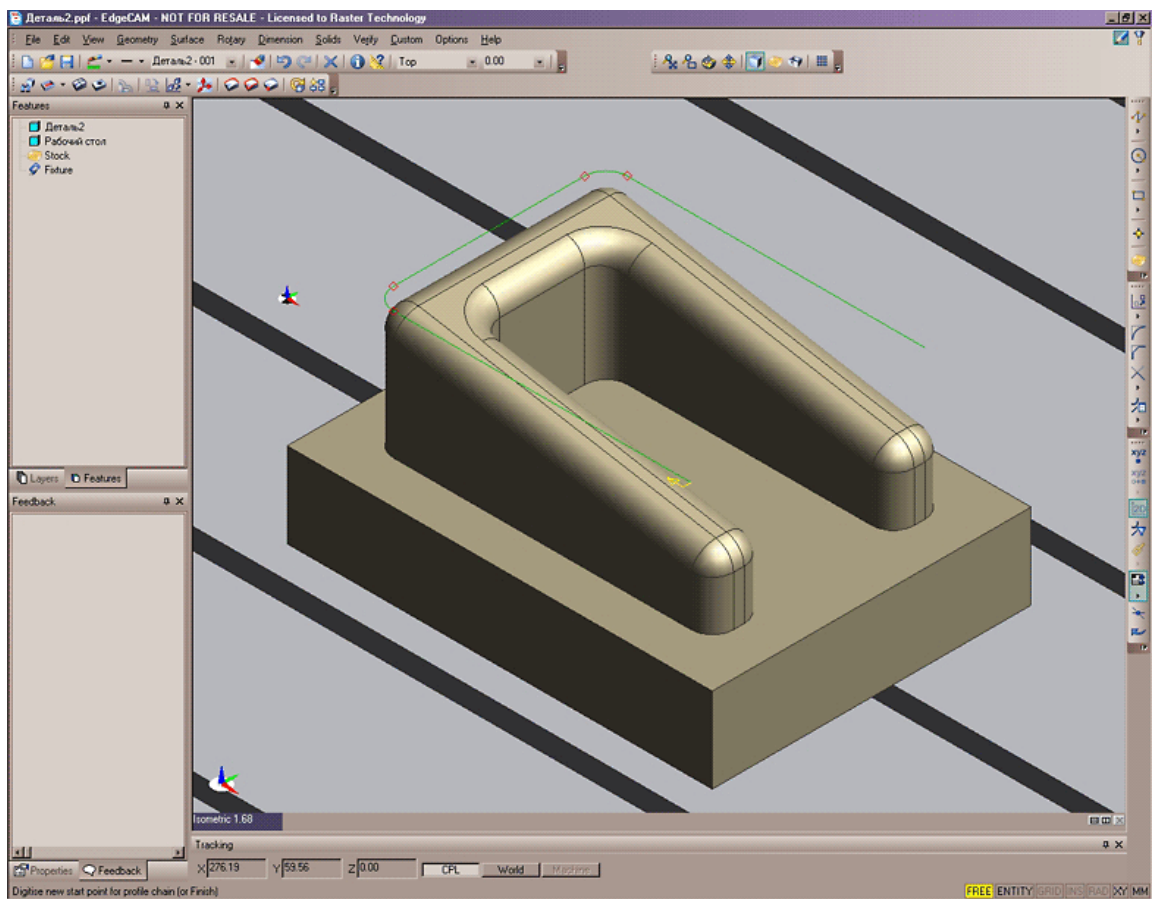


Рис. 4 Выполняем операцию Подobie (Offset) с полученного контура

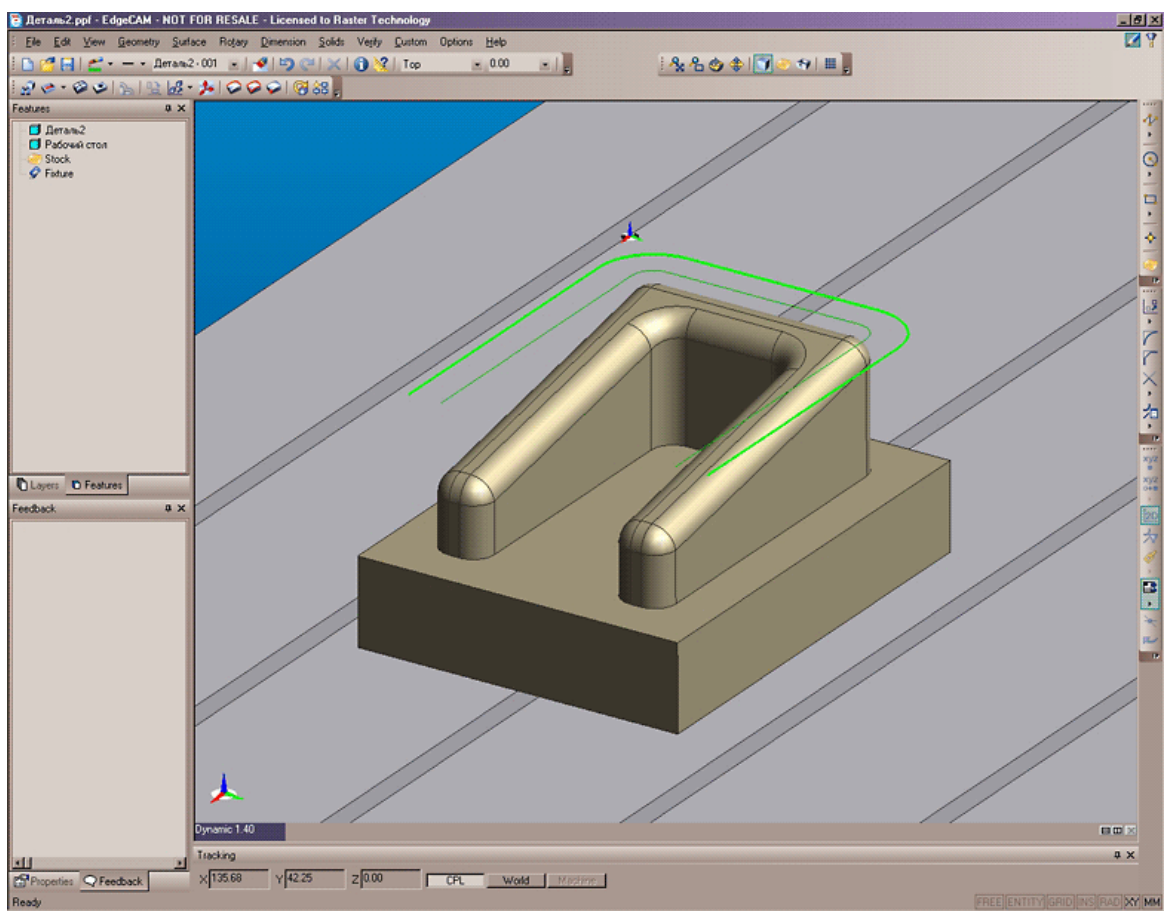


Рис. 5 Контур полученный с помощью операции Подobie (Offset)

На полученном контуре выполняем цикл Профилирование (Profiling) с использованием функции Много проходов обработки (Multiple Passes) шагом 1 мм. (Рис. 6, Рис. 7, Рис. 8)

Profiling

General | Depth | Control | Start/End | Lead | Links | Contouring

Model Type
☒ Wireframe
☐ Surface
☐ Solid

Mill Type
☒ Climb
☐ Conventional
☐ Optimised

☐ 3D Profiling
☐ Prismatic Geometry
☐ Undercut

NC Output
☐ Feed
☒ Line Arc Smooth
☐ Spline

Offset: 4

Z Offset: 0

XY Offset:

Tolerance: 0.01

Minimum Radius:

Multiple Passes

Start Offset: 38

Offset Increment: 1

Feed

Feedrate (mm/min): 300

Plunge Feed (mm/min): 300

Speed (RPM): 2000

CRC

Compensation
☒ None
☐ Centre Line
☐ Geometry

CRC Register:

OK Отмена Справка

Рис. 6 Диалоговое окно цикла Профилирование (Profiling) (Вкладка Общие)

Profiling [X]

General | **Depth** | Control | Start/End | Lead | Links | Contouring

Clearance ☐ Associative

Retract

Level ☐ Associative

Depth ☐ Associative

Cut Increment Cusp Height

☐ Helical

Finish At

- ☐ Depth
- ☐ Retract
- ☒ Clearance

- Flat Land

☐ Detect Flat Land

OK Отмена Справка

Рис. 7 Диалоговое окно цикла Профилирование (Profiling) (Вкладка Глубина)

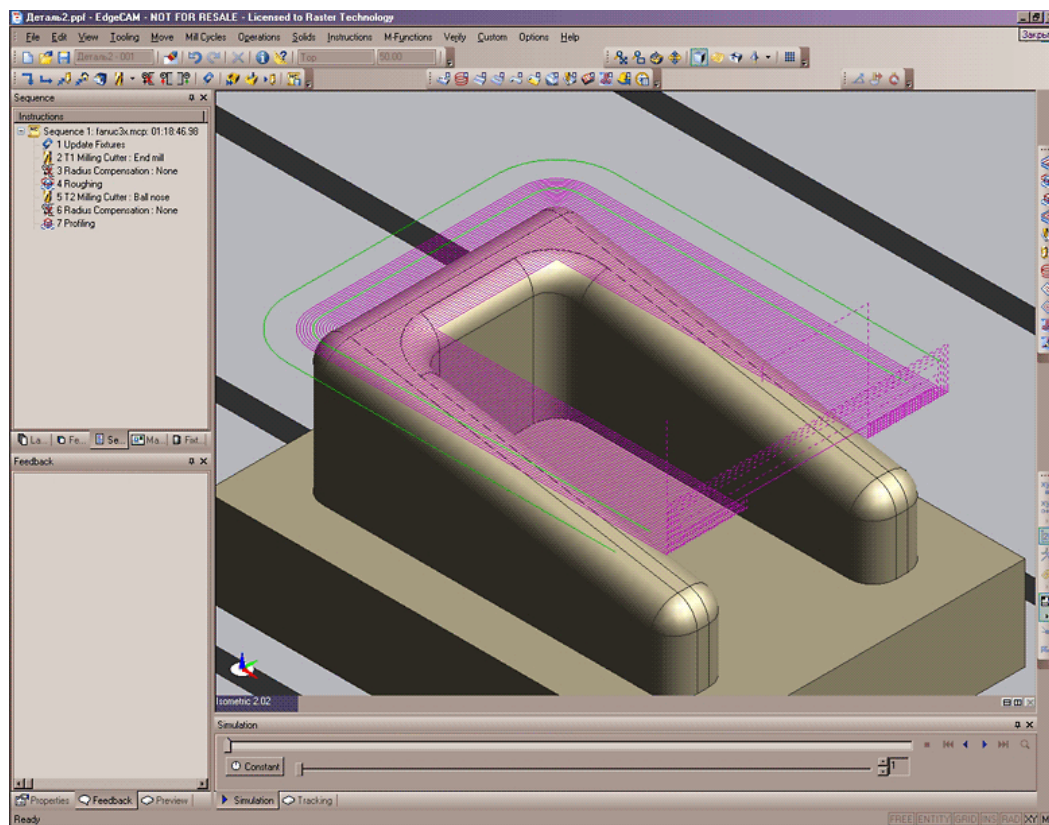


Рис. 8 Цикл Профилирование (Profiling) в плоскости над обрабатываемой поверхностью
 Выбираем из меню Циклы фрезерования (Mill cycles) цикл Проекция траектории инструмента (Project toolpath). В диалоговом окне настраиваем необходимые параметры (Отступ, Глубина и другие). При нажатии на кнопку Ok Edgesat просит указать поверхность на которую необходимо спроецировать траекторию и траекторию для проецирования (если в техпроцессе имеется несколько траекторий обработки). (Рис. 9, Рис. 10, Рис. 11)

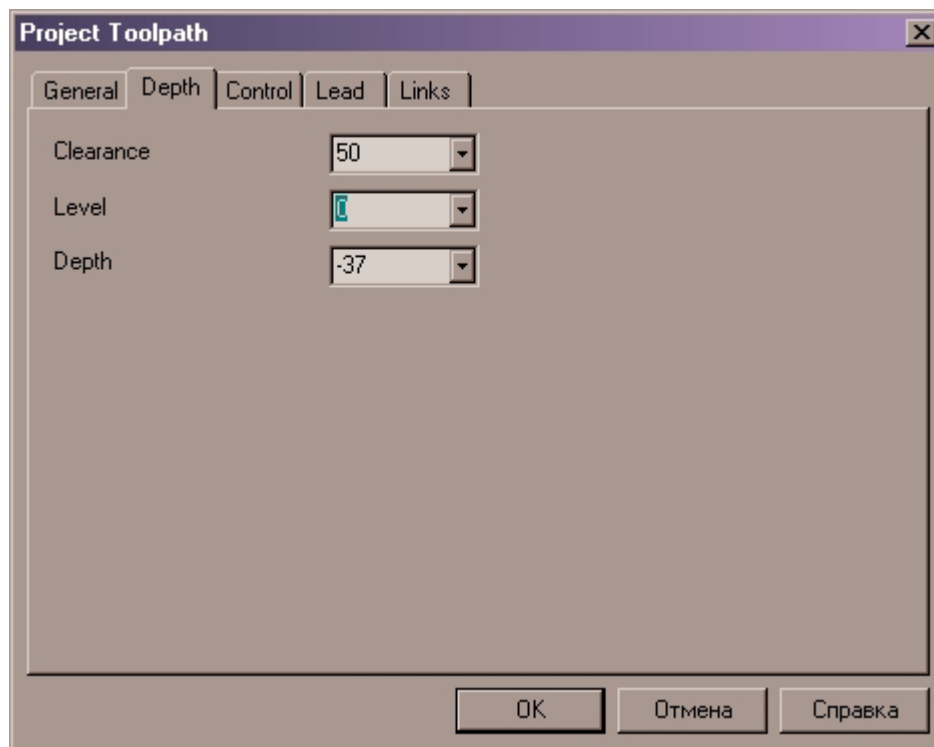


Рис. 9 Диалоговое окно цикла Проекция траектории инструмента (Project Toolpath) (Вкладка Общие)

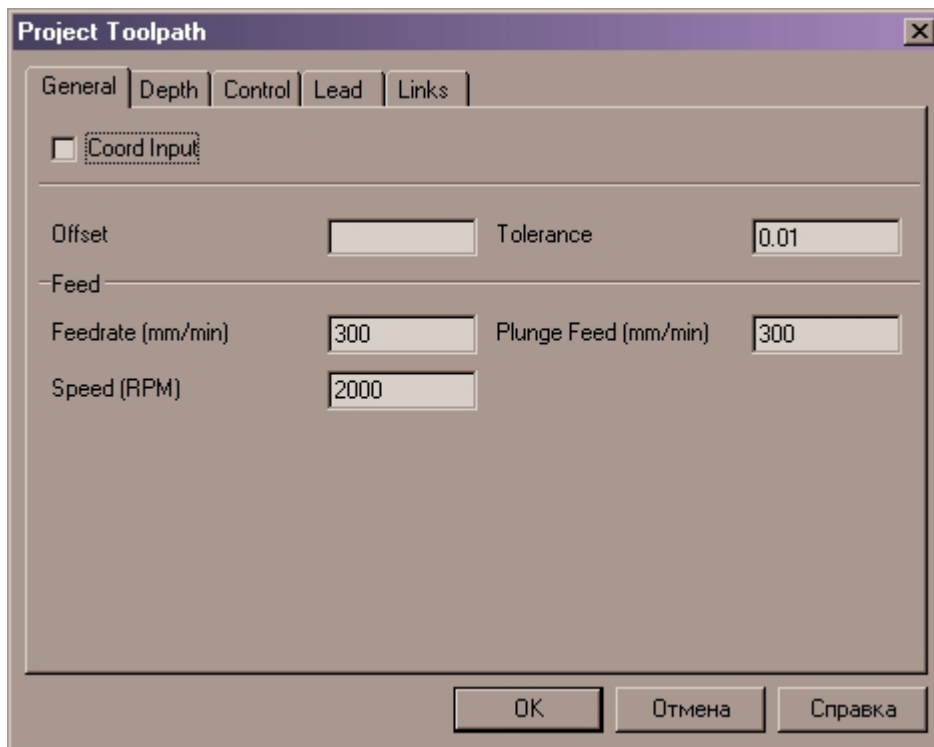


Рис. 10 Диалоговое окно цикла Проекция траектории инструмента (Project Toolpath) (Вкладка Глубина)

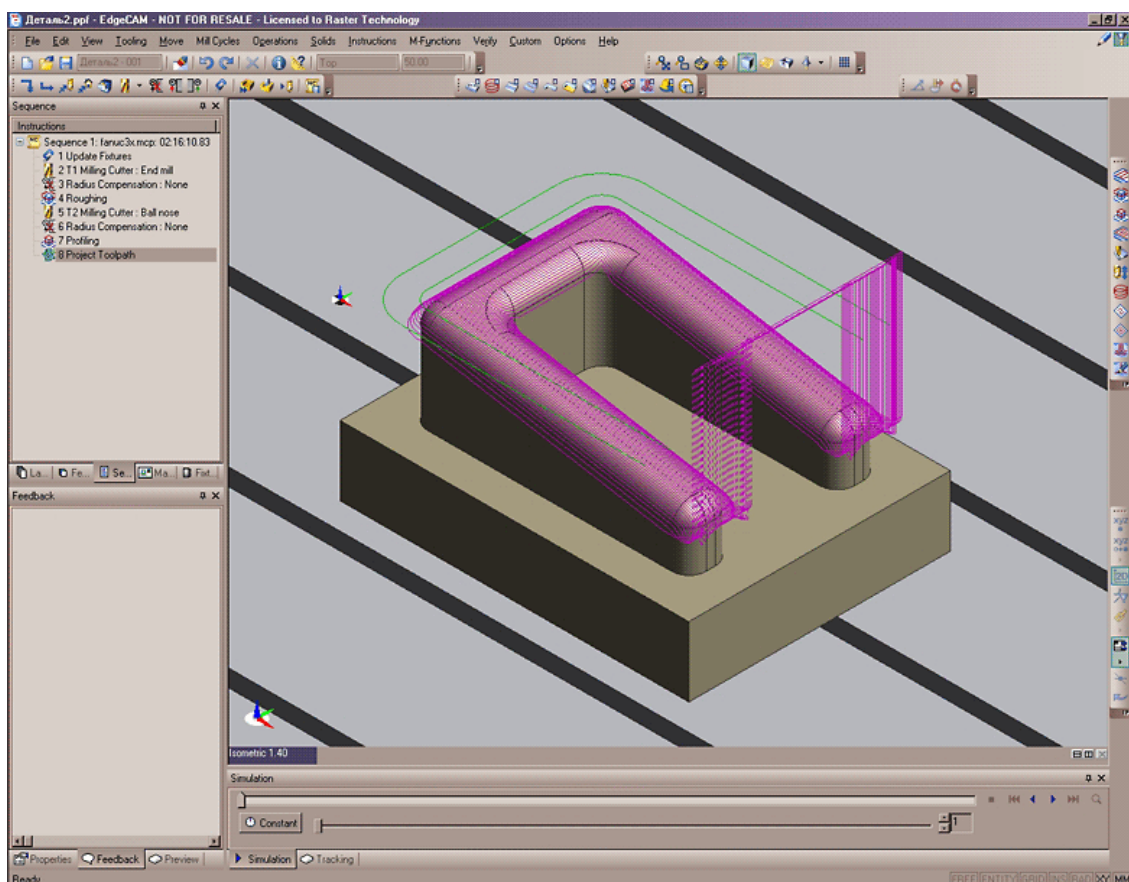


Рис. 11 Применяем цикл Проекция траектории инструмента (Project Toolpath) к 2D траектории полученной в цикле обработки Профилирование (Profiling) на криволинейную поверхность. Проверить получившийся техпроцесс обработки можно в Edgcam Simulator. (Рис. 12, Рис. 13)

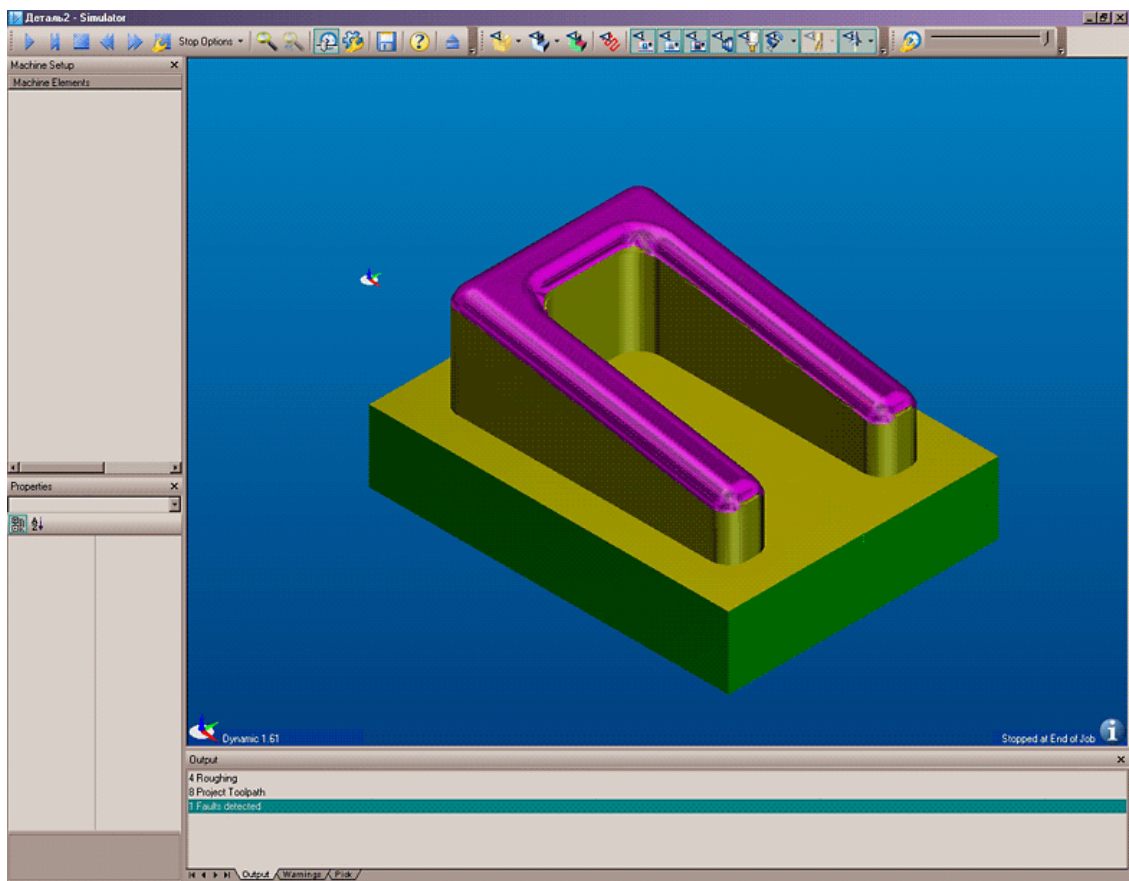


Рис 12. Симуляция процесса обработки поверхности в Edgemc Simulator

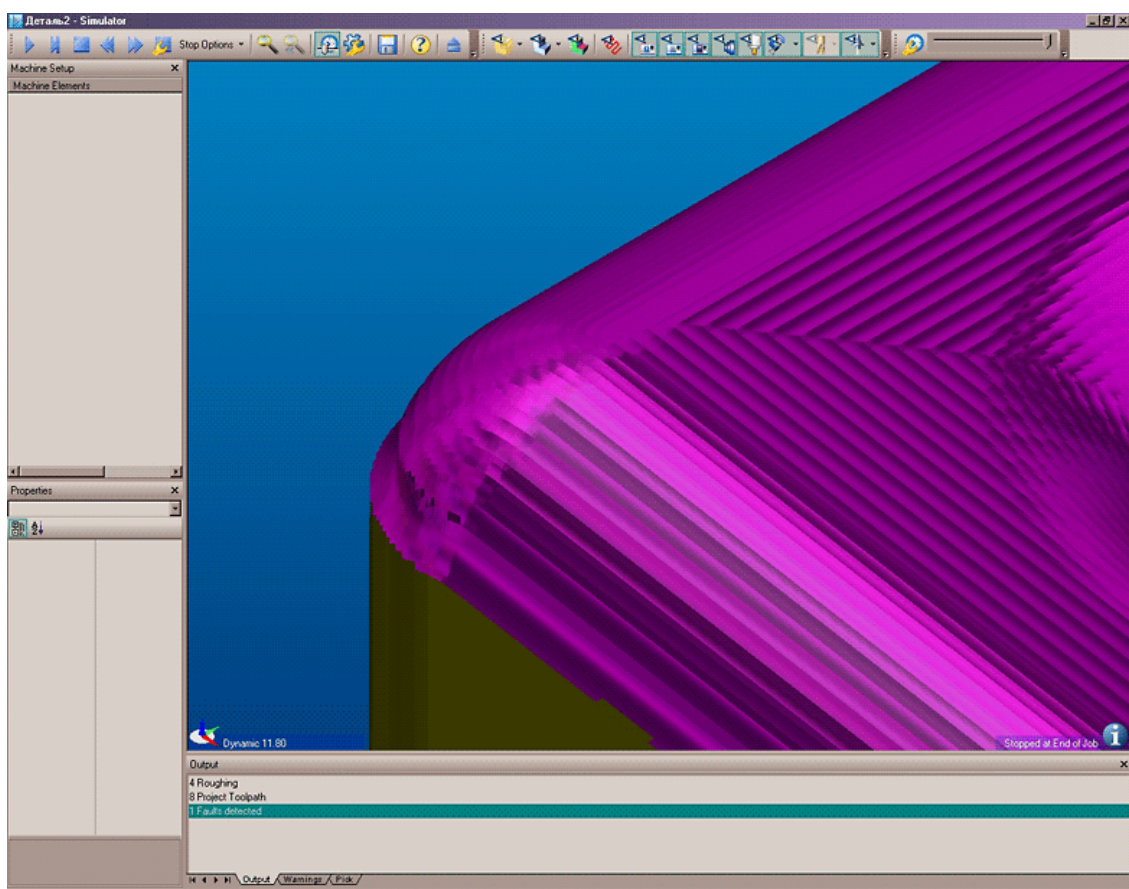


Рис 13. Участок обработанной поверхности с увеличением

Приемы работы. Обработка 3D кармана с использованием функции «контроля высоты гребешка»

Обрабатываемая деталь показана на рис.1, 2.

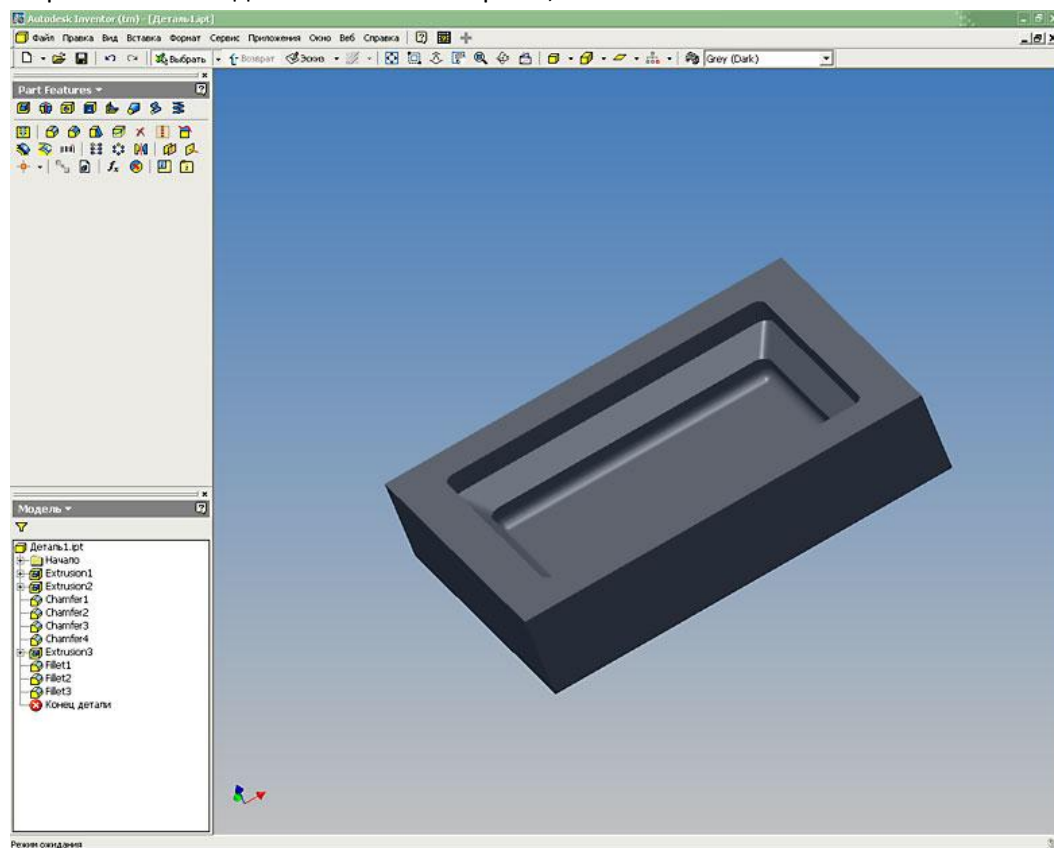


Рис. 1. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

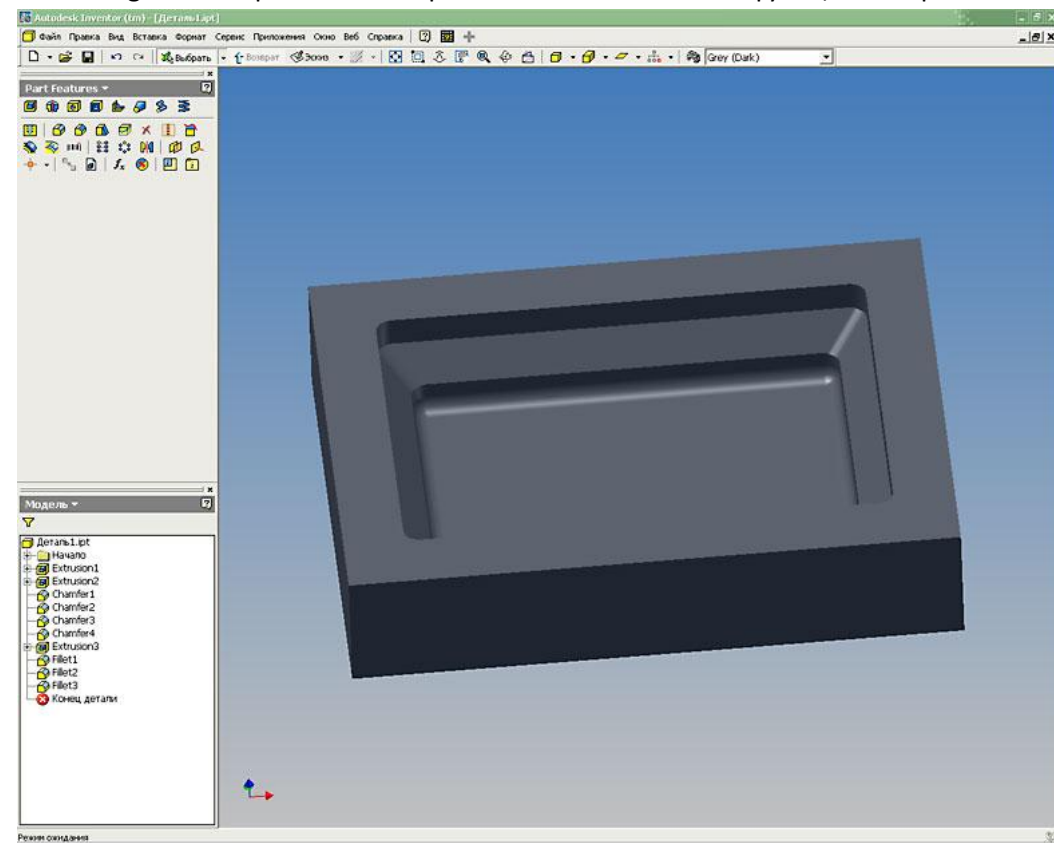


Рис. 2. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

Открываем модель в Edgescam, создаём новую ПСК и заготовку (рис.3).

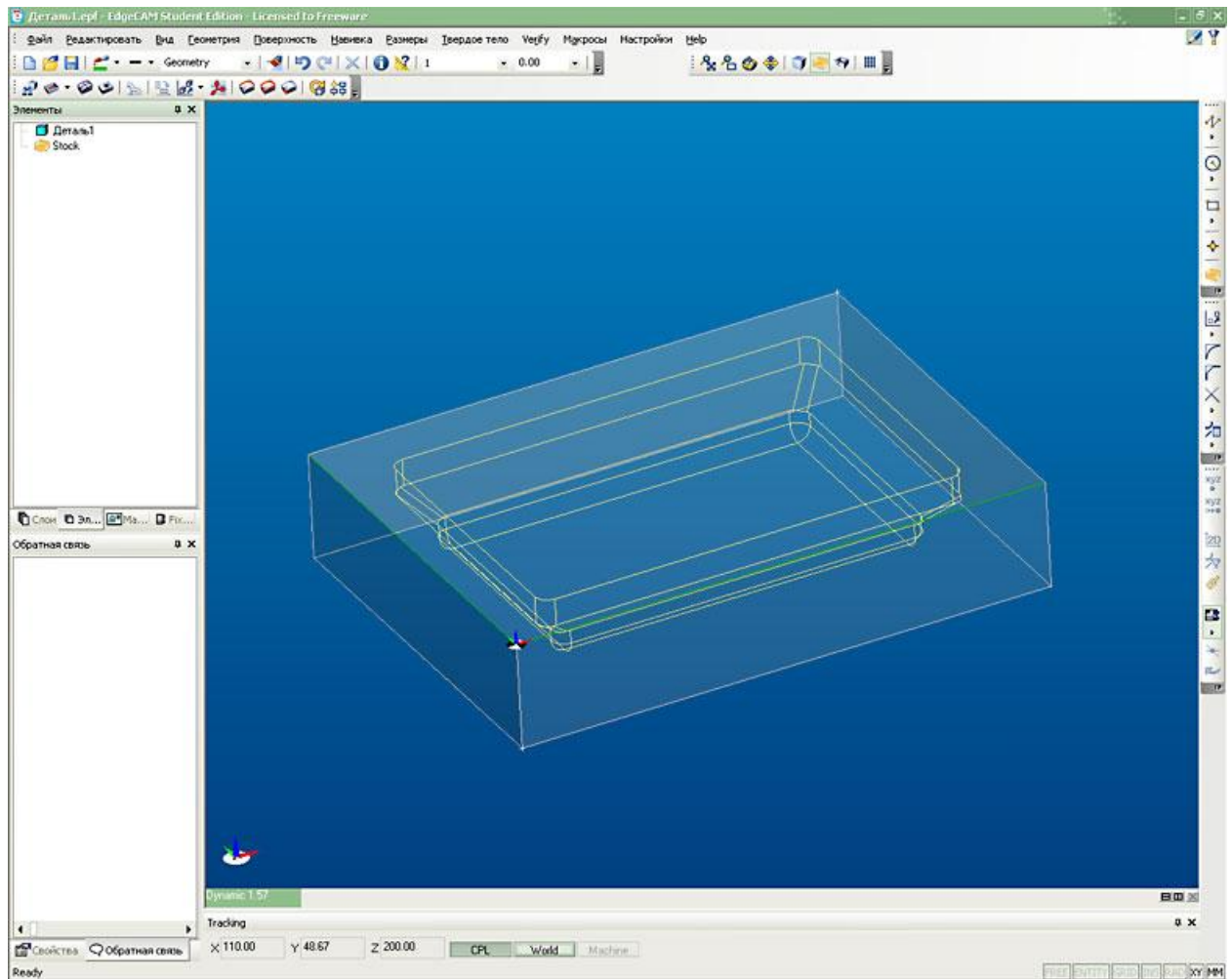


Рис. 3. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

Далее переходим в режим обработки, выбираем инструмент (в данном случае фреза d20) и предварительно обрабатываем карман с помощью цикла «Черновое фрезерование» (рис.4, 5, 6).

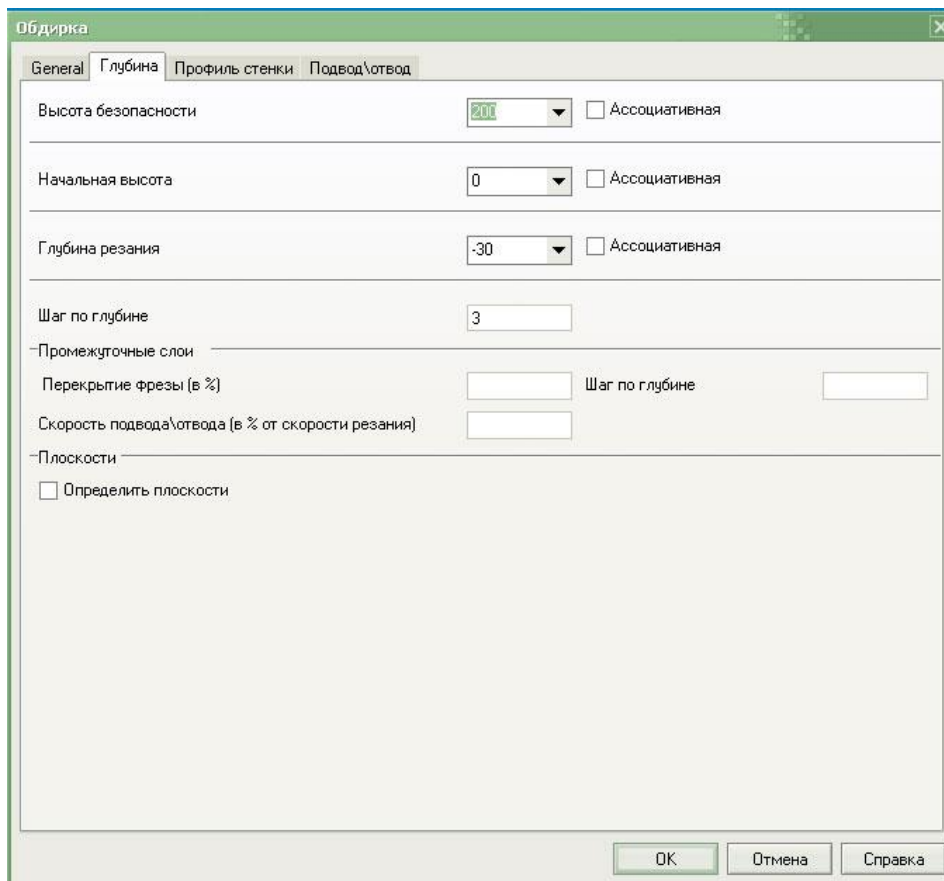


Рис. 4. Edgesam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

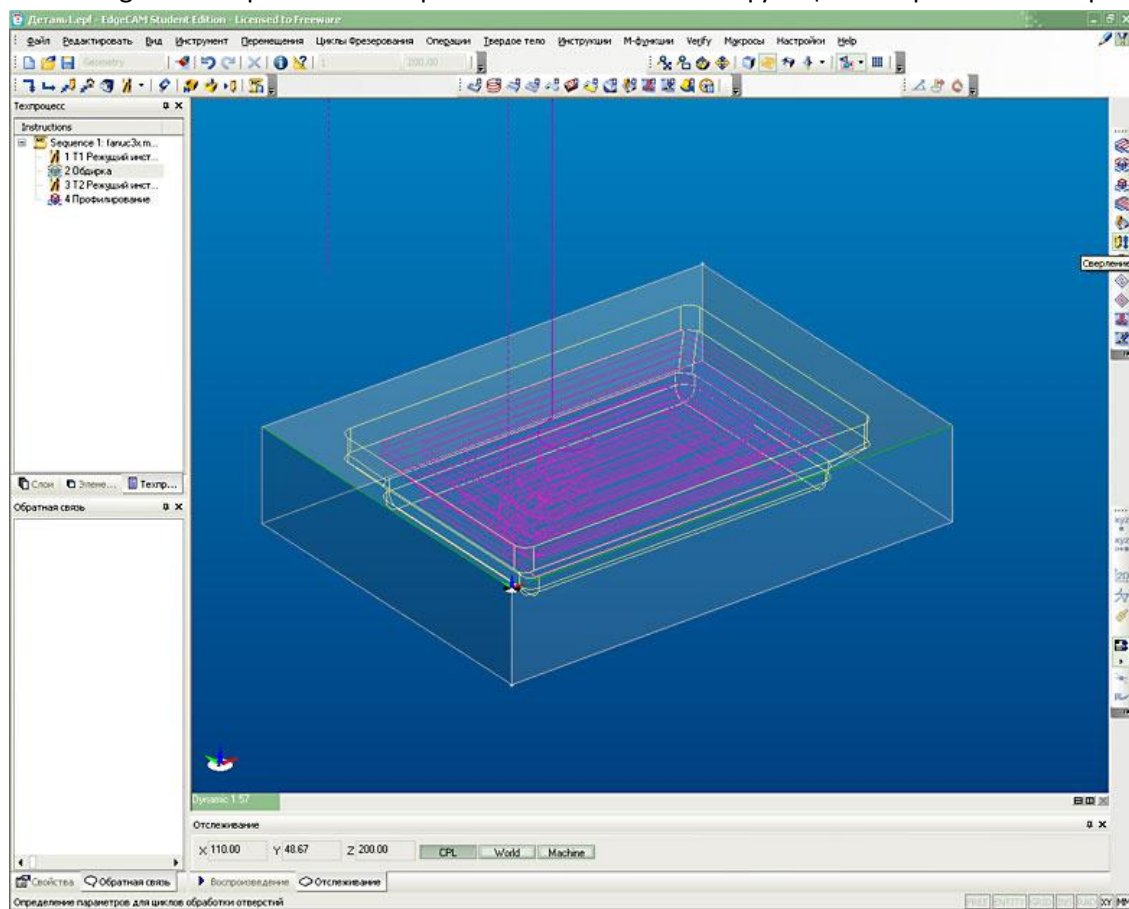


Рис. 5. Edgesam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

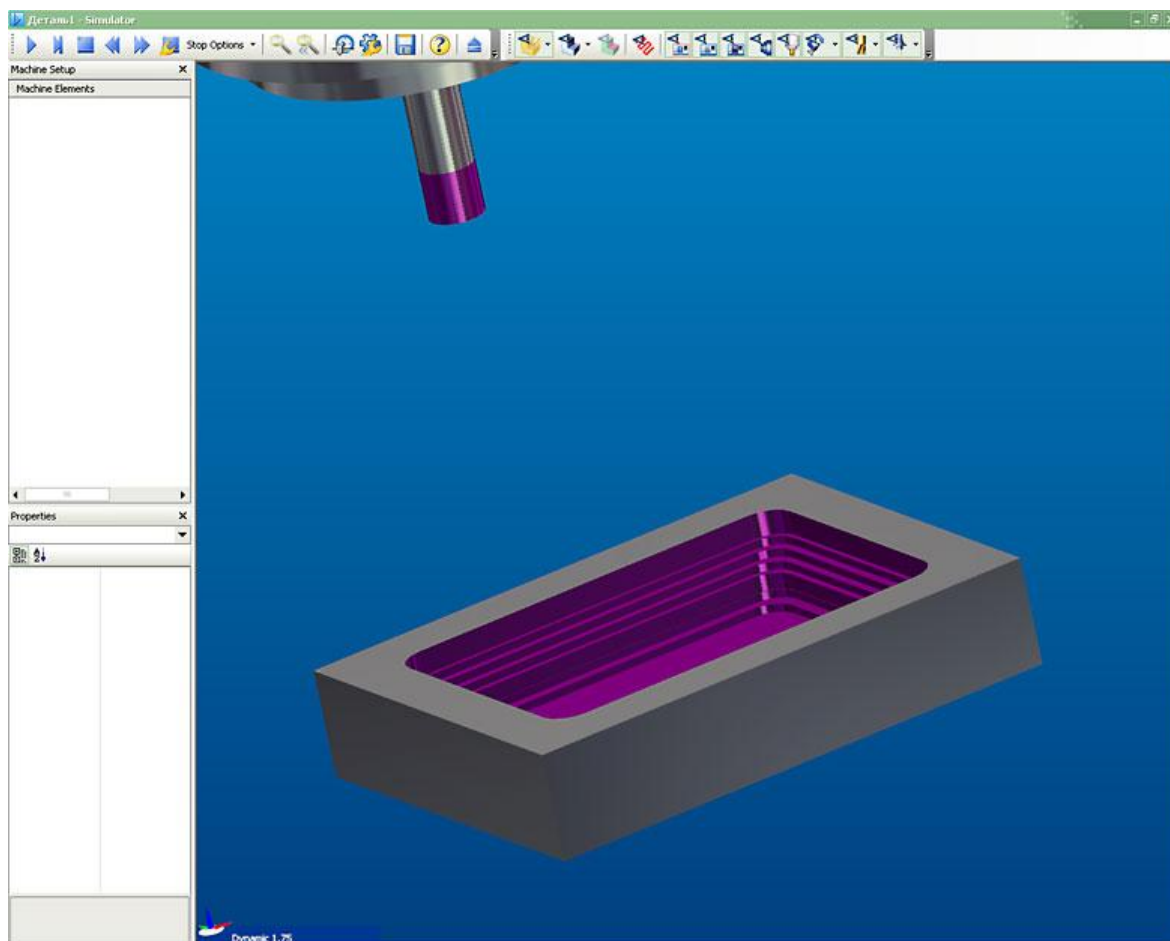


Рис. 6. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

После черновой обработки кармана, выбираем режущий инструмент для чистовой обработки (фреза d10).

5. Чистовую обработку кармана производим с помощью цикла «Профилирование», для наглядности процесса обрабатываем карман без контроля высоты гребешка (рис.7, 8, 9), с постоянным приращением глубины резания 3мм.

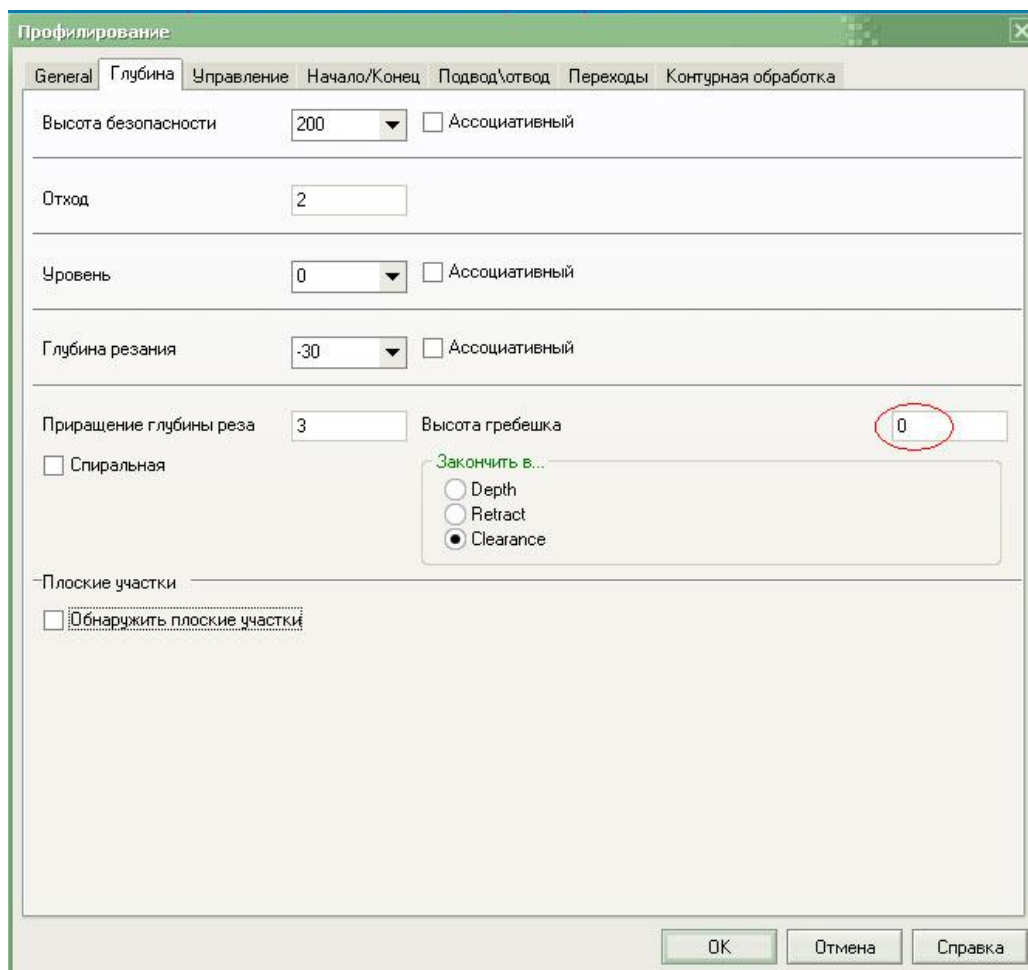


Рис. 7. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

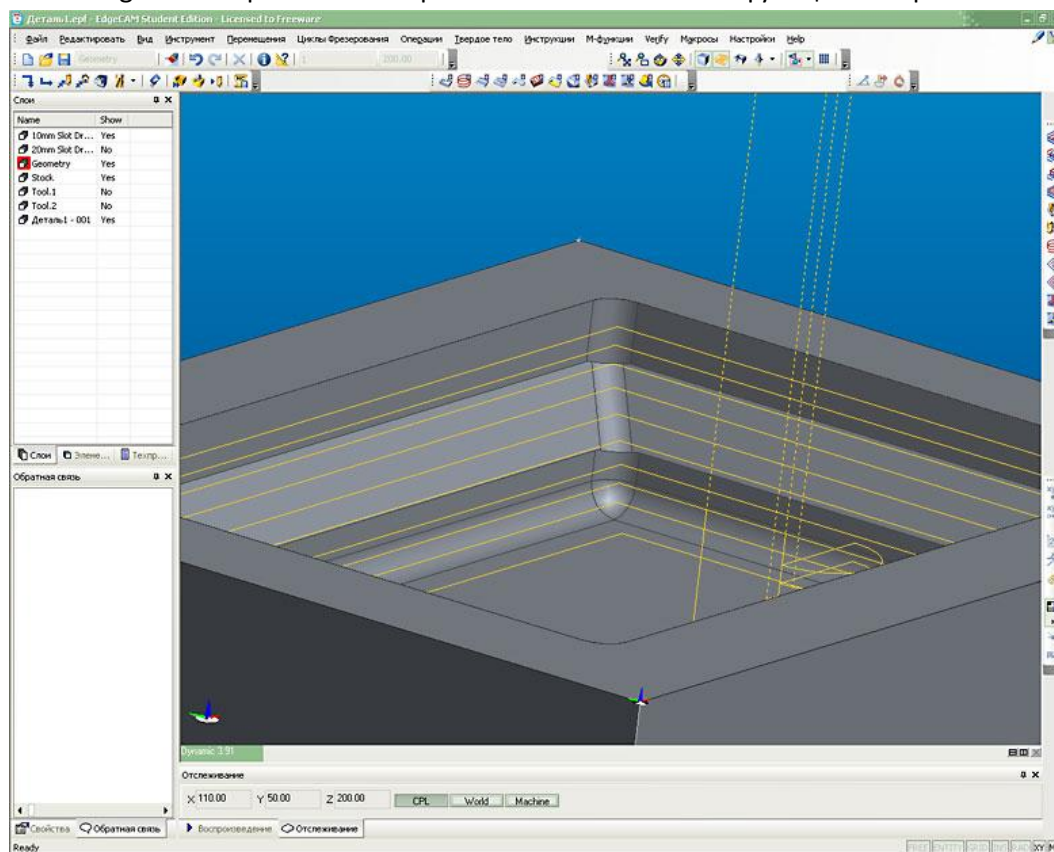


Рис. 8. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

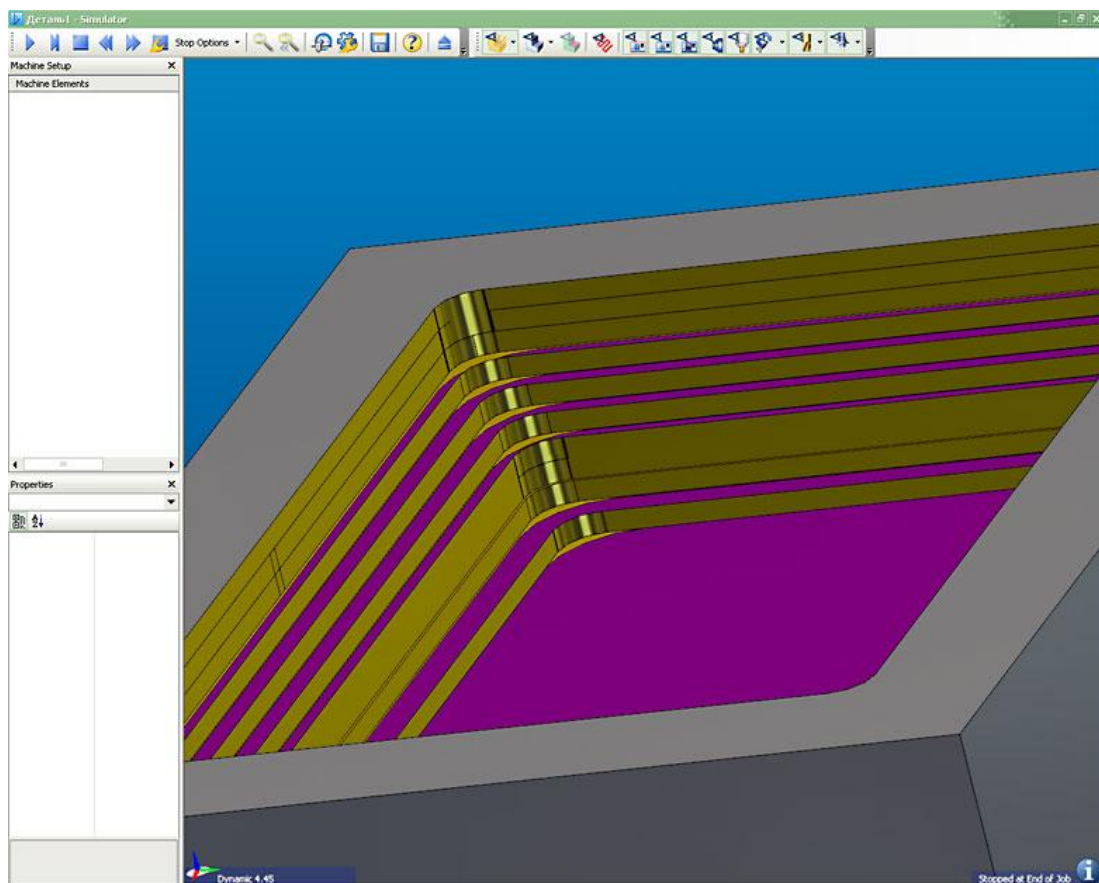


Рис. 9. Edgecam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

6. Теперь отредактируем цикл «Профилирование», поставив высоту гребешка равную 0,5мм (рис.10), при этом оставив приращение глубины резания 3мм.

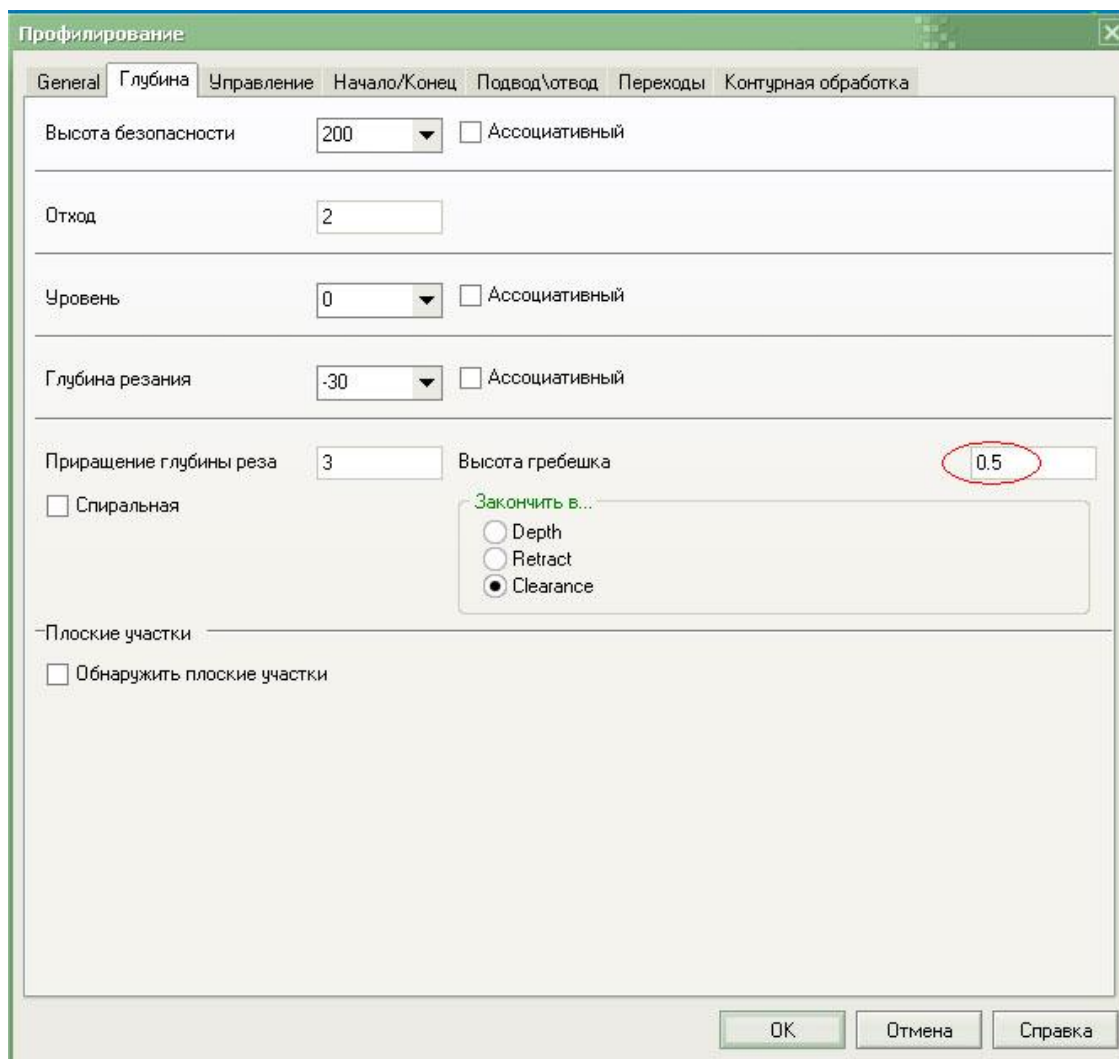


Рис. 10. Edgesat. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

7. На рис.11, 12, 13 показан результат обработки с использованием функции контроля высоты гребешка. На этих рисунках отчётливо видно, что в тех местах, где высота гребешка меньше заданной величины (0,5мм) приращение глубины резания (3мм) остаётся неизменной (вертикальные стенки кармана). А там где при заданном приращении глубины резания 3мм, не обеспечивается высота гребешка равная 0,5мм, Edgesat автоматически пересчитывает шаг фрезерования (наклонные стенки кармана и радиус скругления на дне).

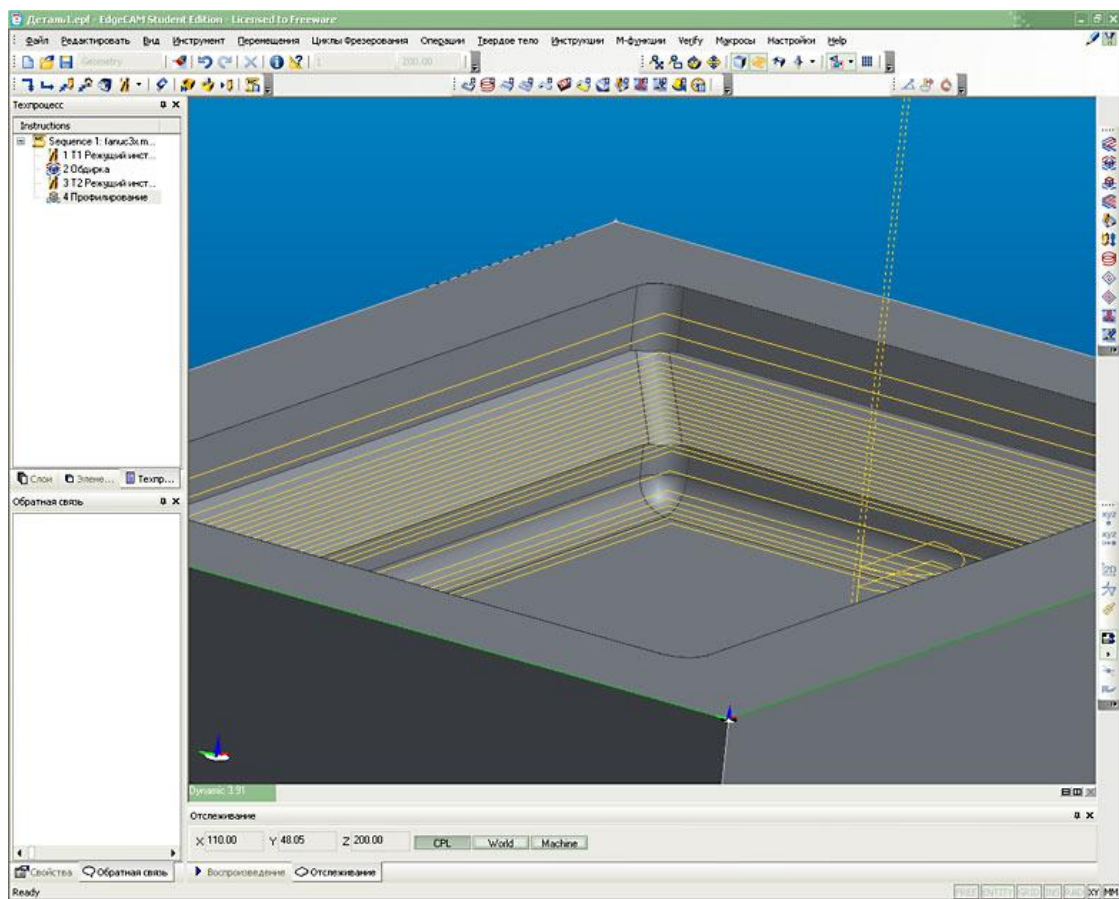


Рис. 11. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

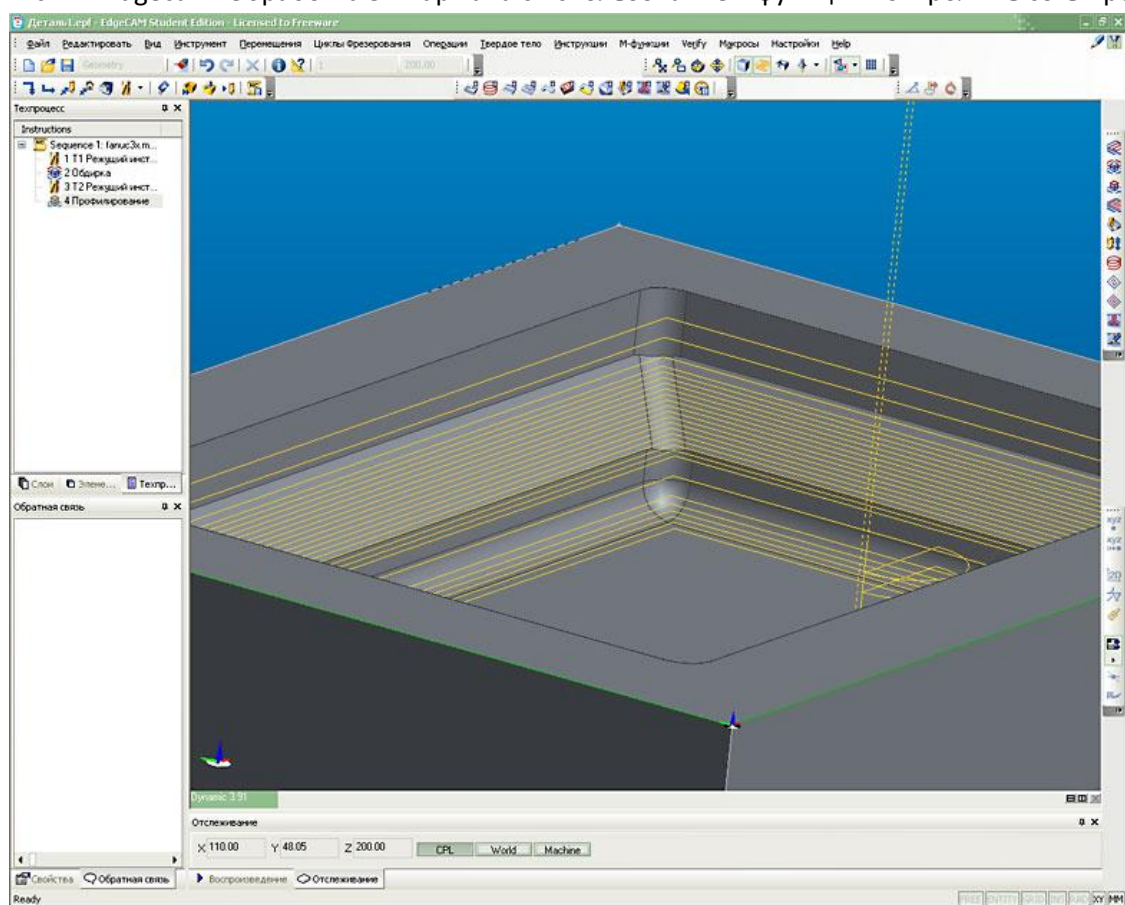


Рис. 12. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

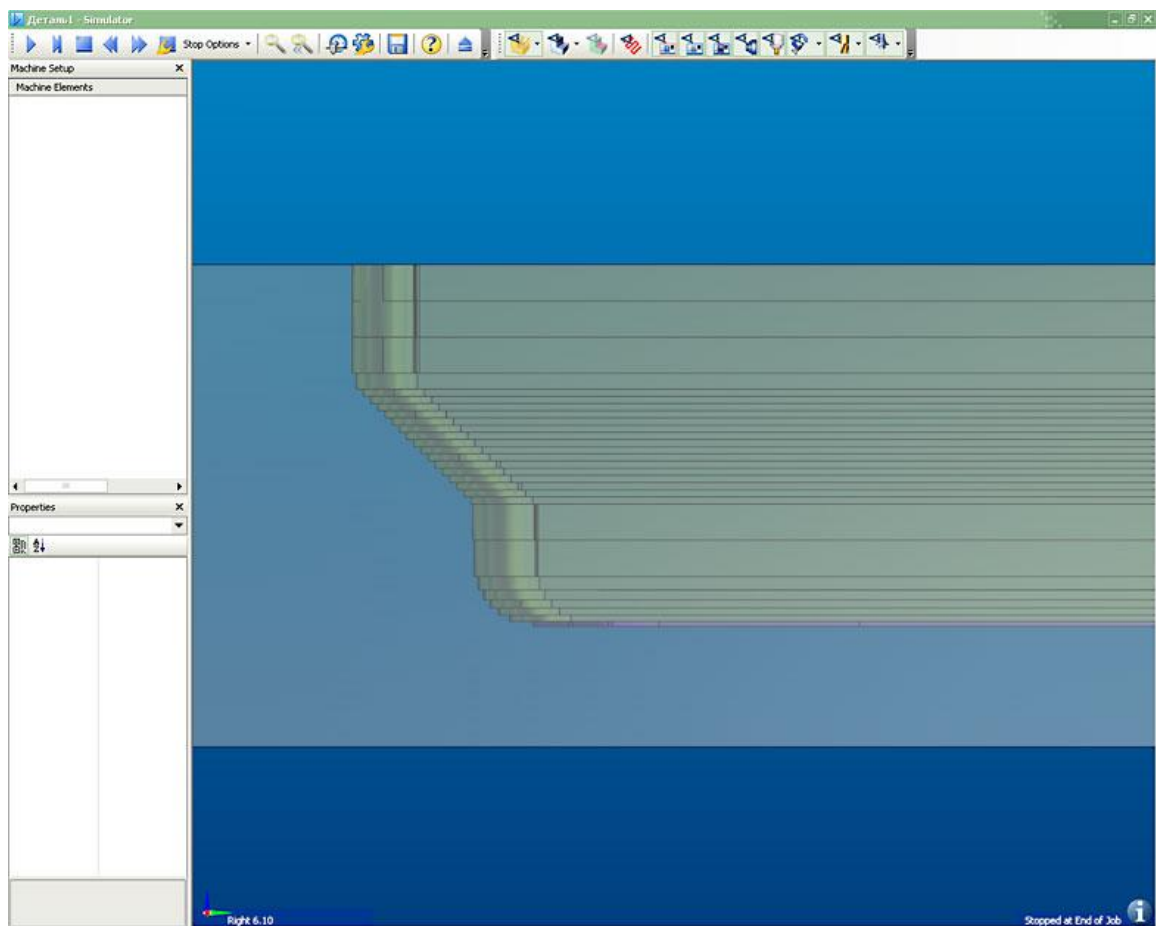


Рис. 13. Edgesam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

8. Данный способ обработки снижает машинное время, это хорошо видно из рис.14, 15. Где на рис.14 показано машинное время обработки кармана с использованием функции контроля высоты гребешка, а на рис.15 показана просто обработка с постоянным приращением глубины резания равное высоте гребешка, т.е. 0,5мм.

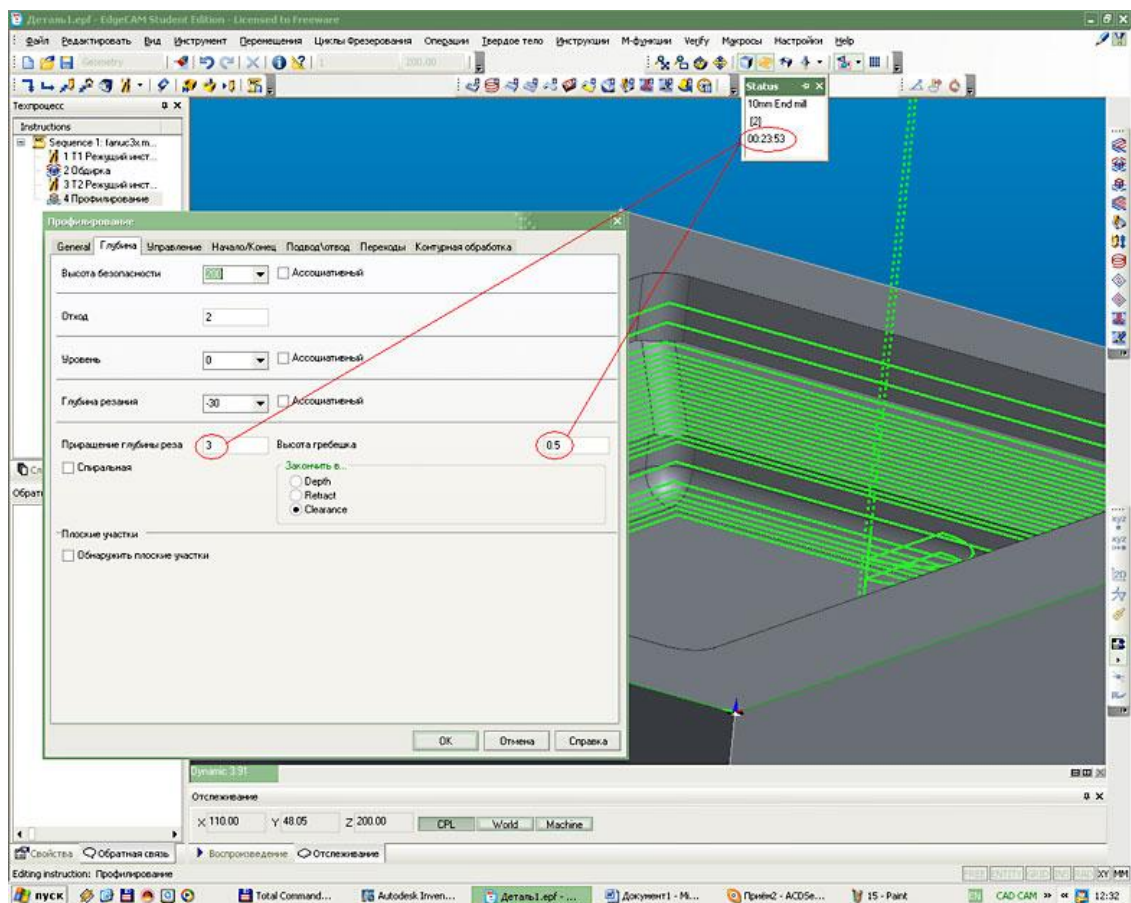


Рис. 14. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

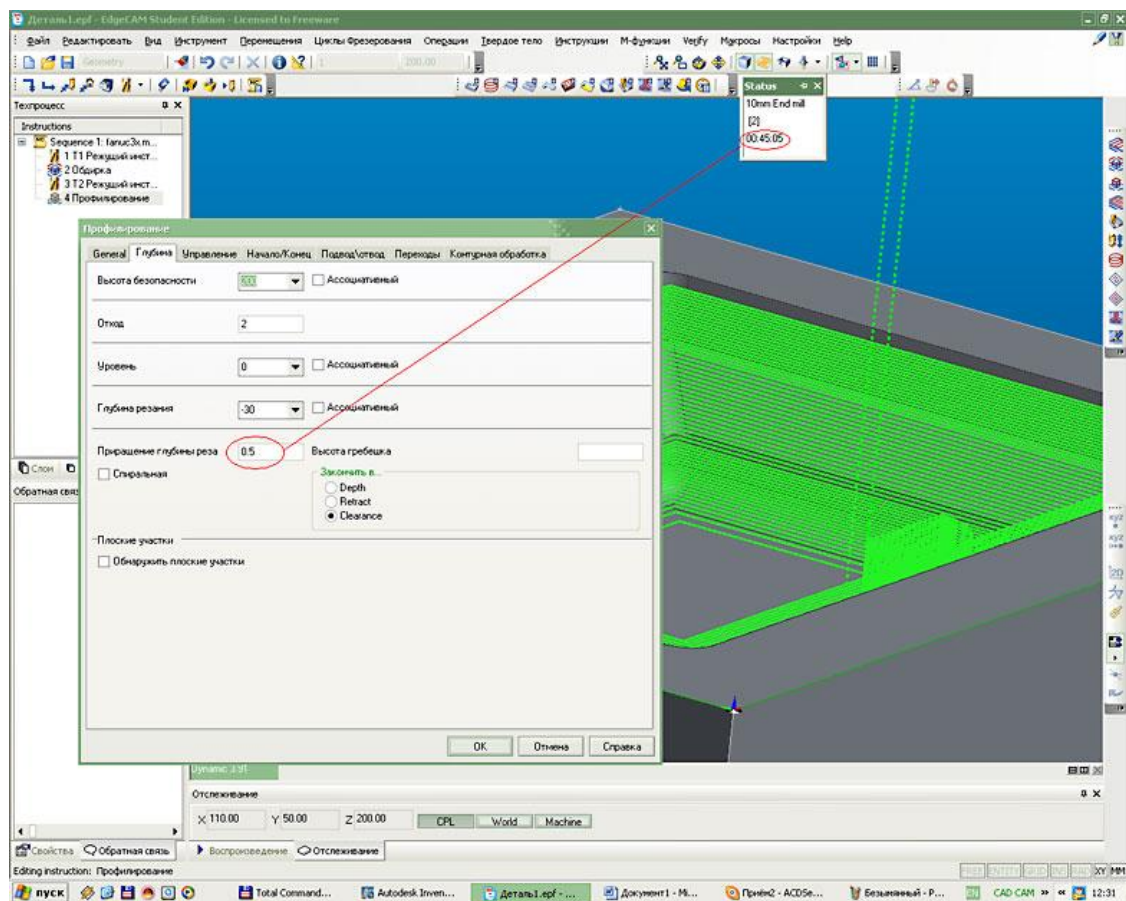


Рис. 15. Edgescam. Обработка 3D кармана с использованием функции контроля высоты гребешка.

Приемы работы. Обработка «открытого» кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

Классический карман в отличие от «открытого» кармана имеет четыре стенки (замкнутый контур, ограничивающий карман).

При обработке кармана циклом «Предварительная обработка» Edgesat воспринимает только замкнутый контур, поэтому до начала фрезерования «открытого» кармана необходимо произвести дополнительные построения.

«Открытый» карман показан на рис.1. Загрузив чертёж в Edgesat, определяется ПСК и заготовка рис.2. Т.к. Edgesat работает только с замкнутым контуром, необходимо с помощью графических команд «Линии» (рис.3) достроить недостающий контур (рис.4).

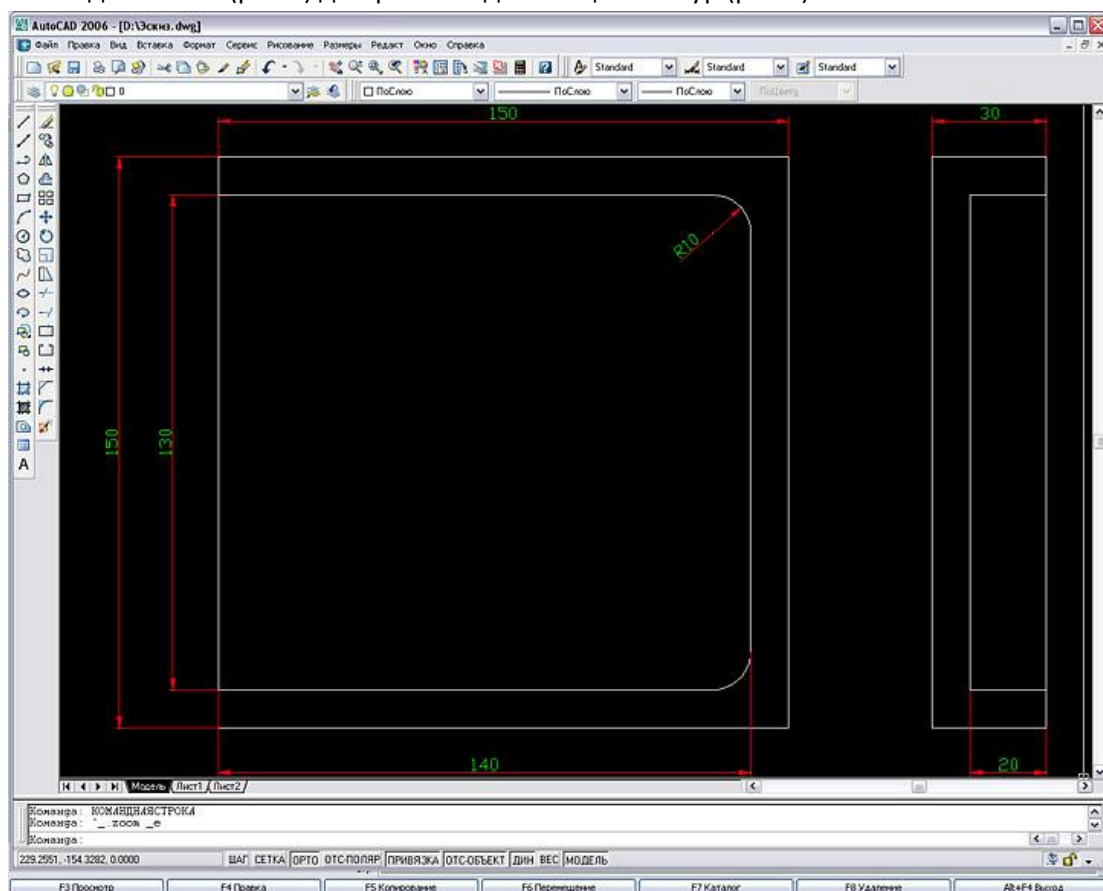


Рис. 1. Edgesat. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

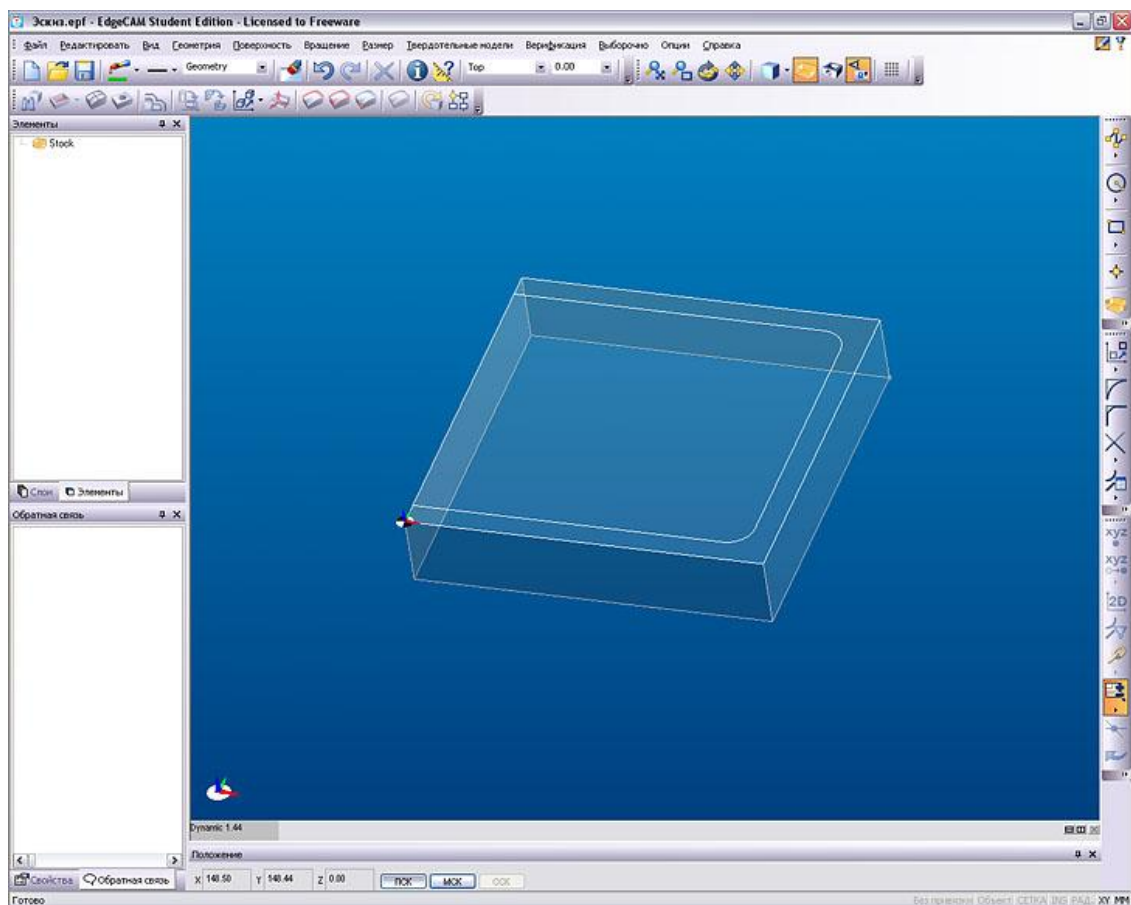


Рис. 2. Edgescam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

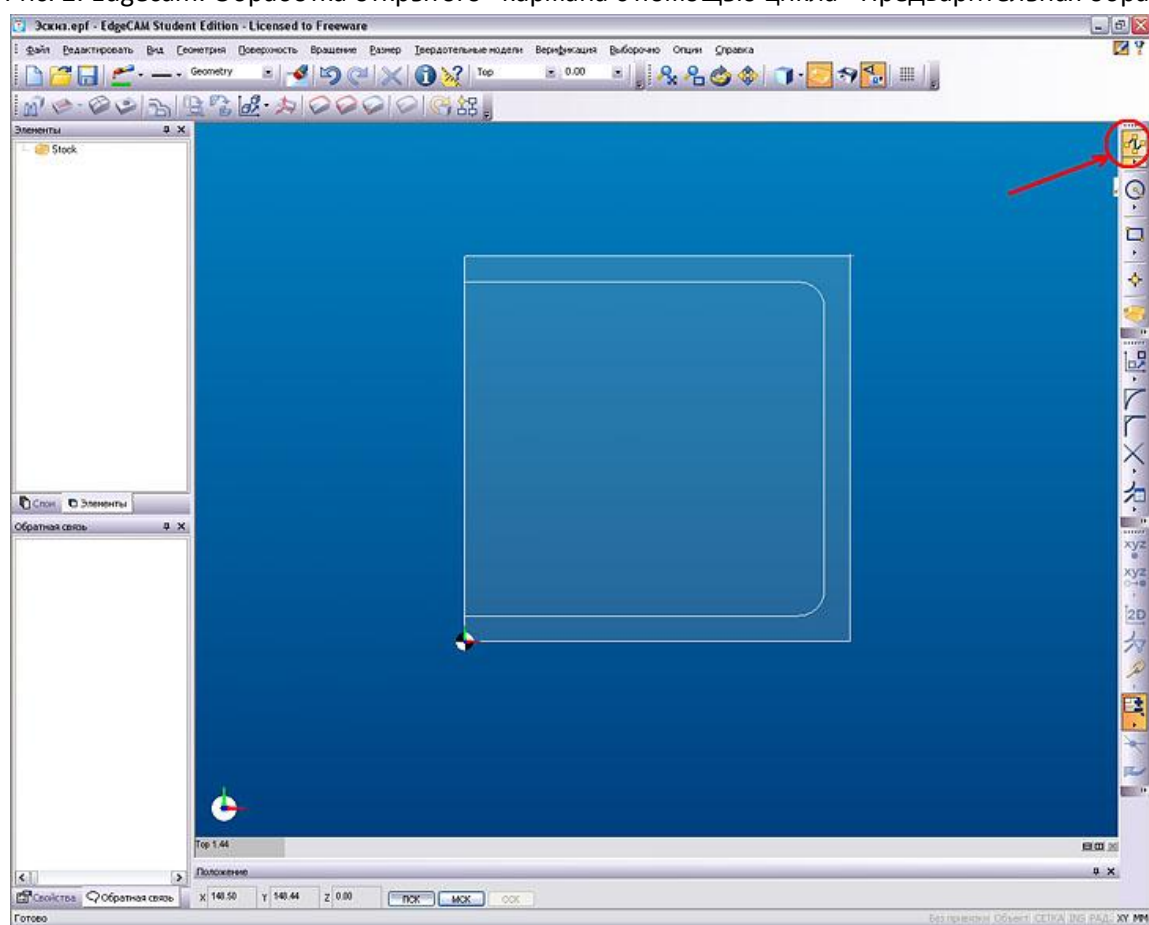


Рис. 3. Edgescam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

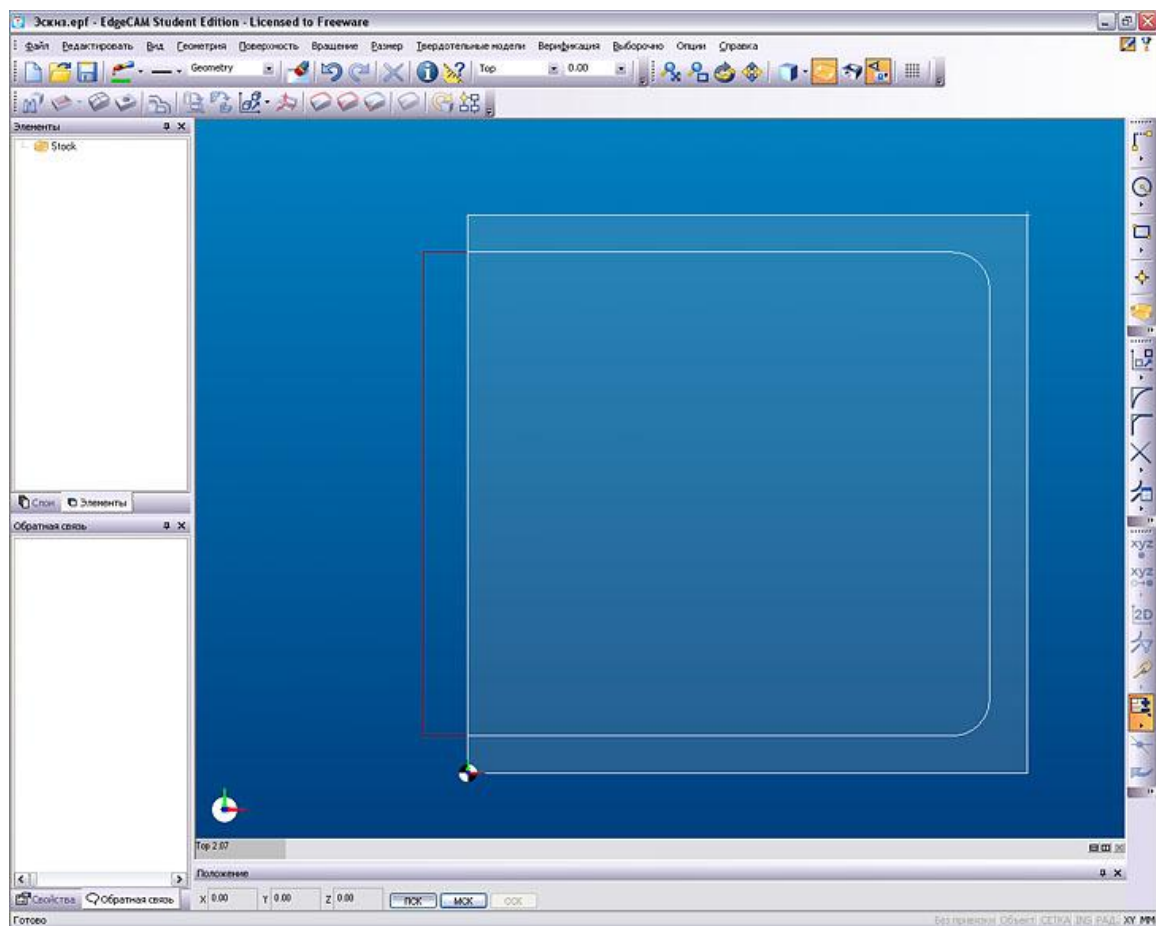


Рис. 4. Edgcam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

После определения режущего инструмента, выбирается цикл «Предварительная обработка» (рис.5), в котором все необходимые параметры для фрезерования (режимы резания, глубины, тип врезания и т.д.) устанавливаются, как и при обработке классического кармана. При выборе контура ограничивающего карман требуется указать, как и сами линии кармана, так и достроенный контур (рис.6). Полученный результат показан на рис.7,8.

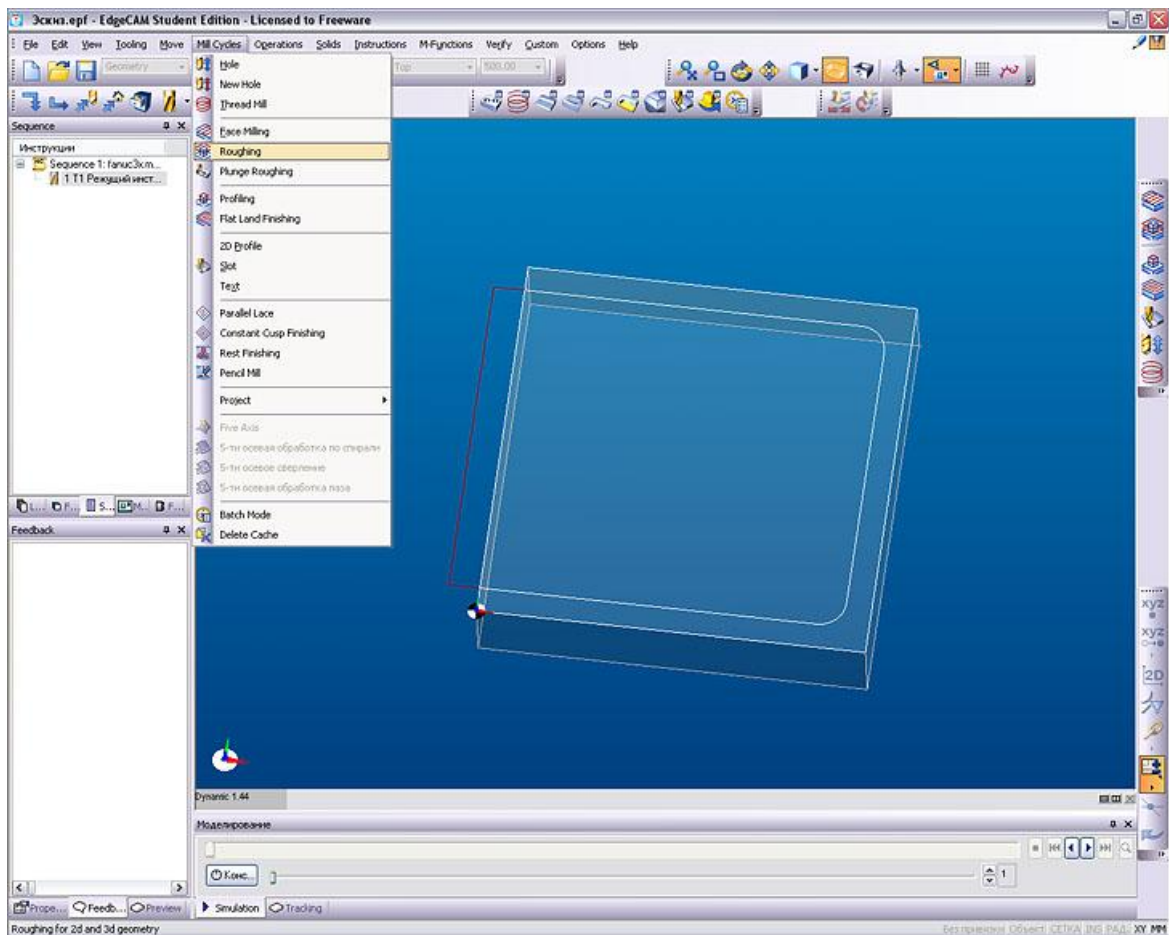


Рис. 5. Edgcam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

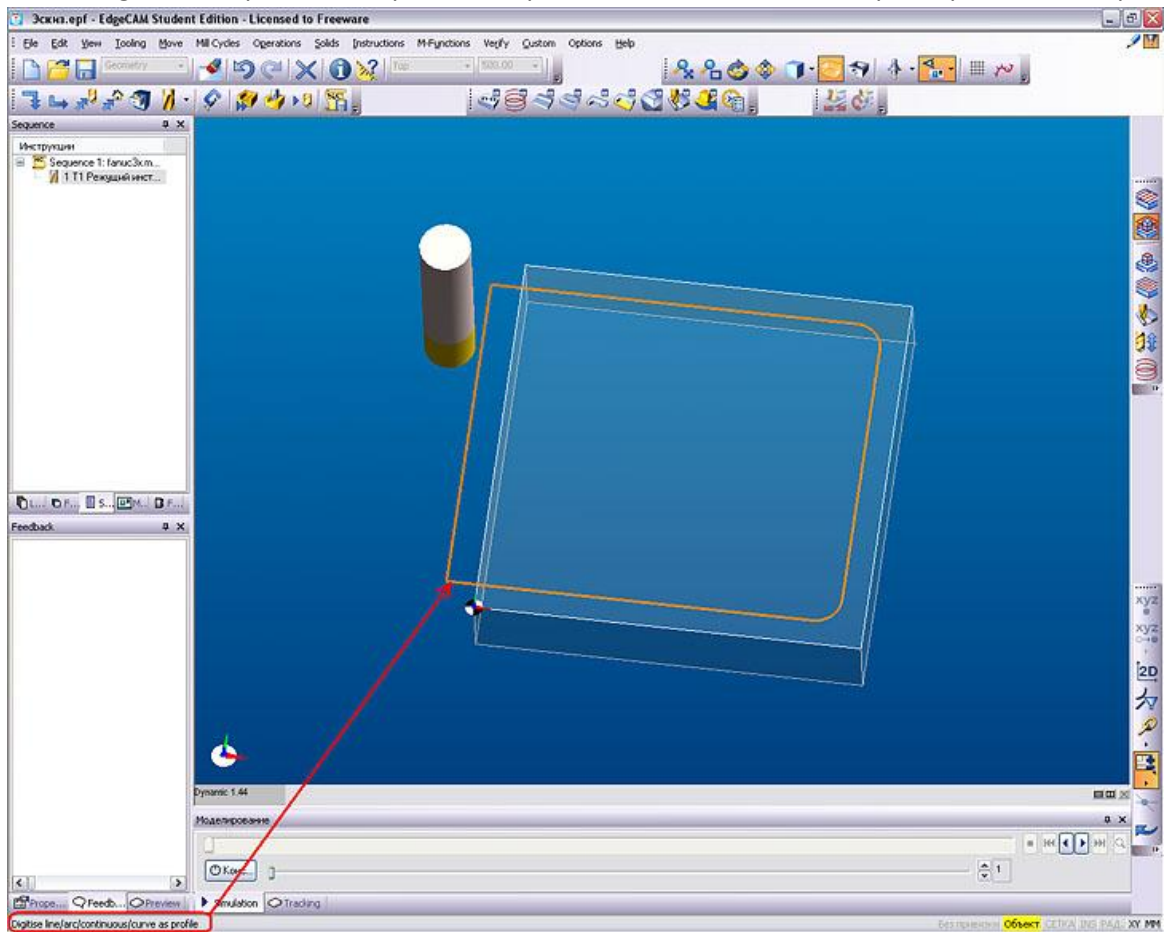


Рис. 6. Edgcam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

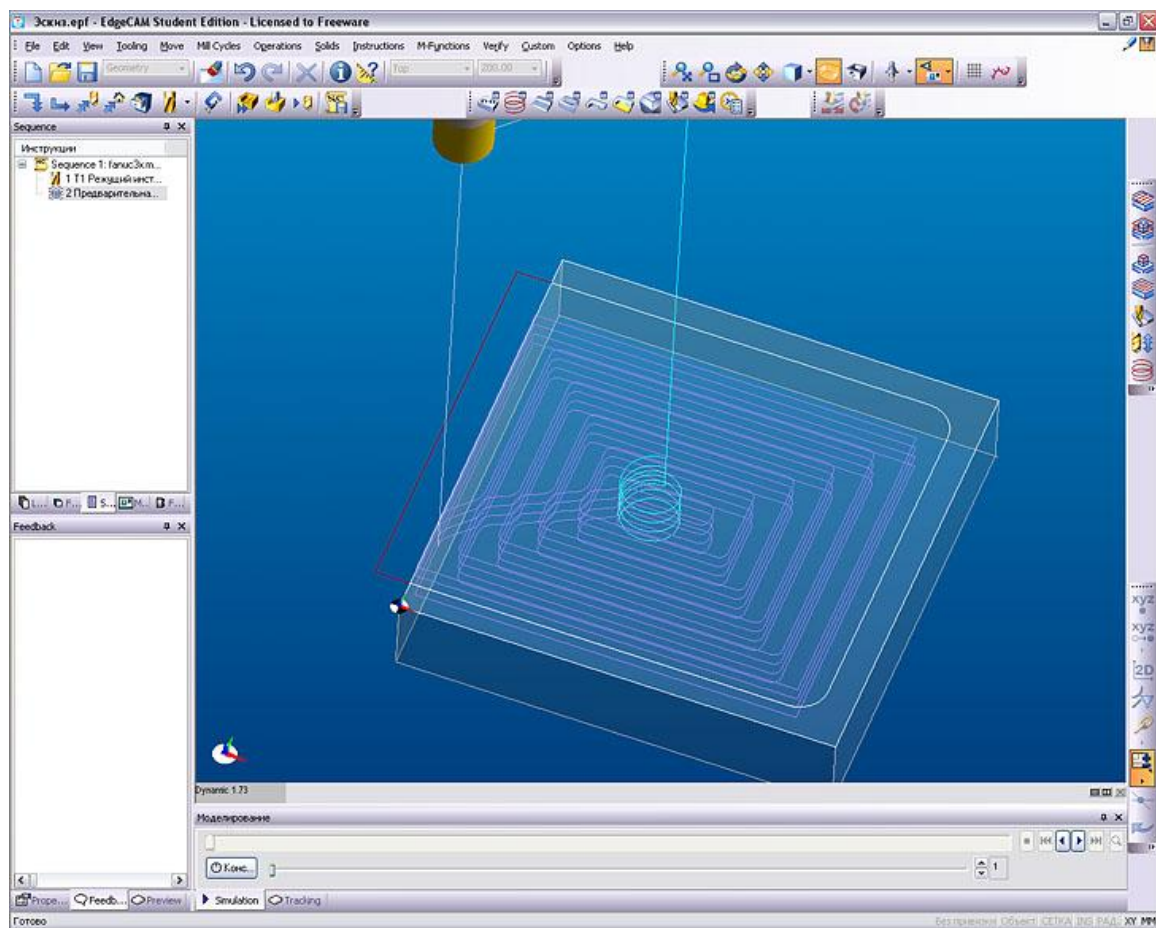


Рис. 7. Edgescam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

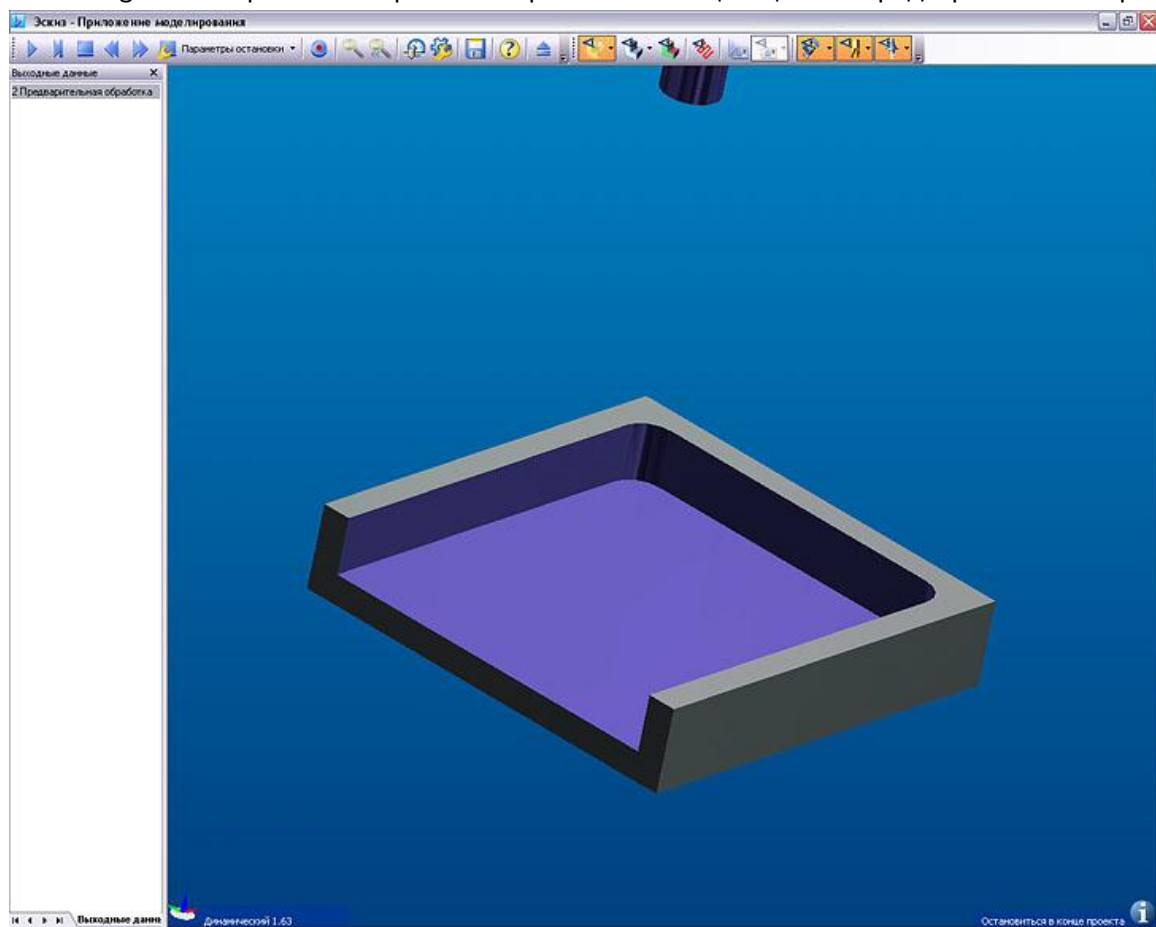


Рис. 8. Edgescam. Обработка открытого кармана с помощью цикла «Предварительная обработка»

Приемы работы. Обработка детали с использованием 4-ой оси

Заготовка $d=200\text{мм}$, $L=100\text{мм}$.

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

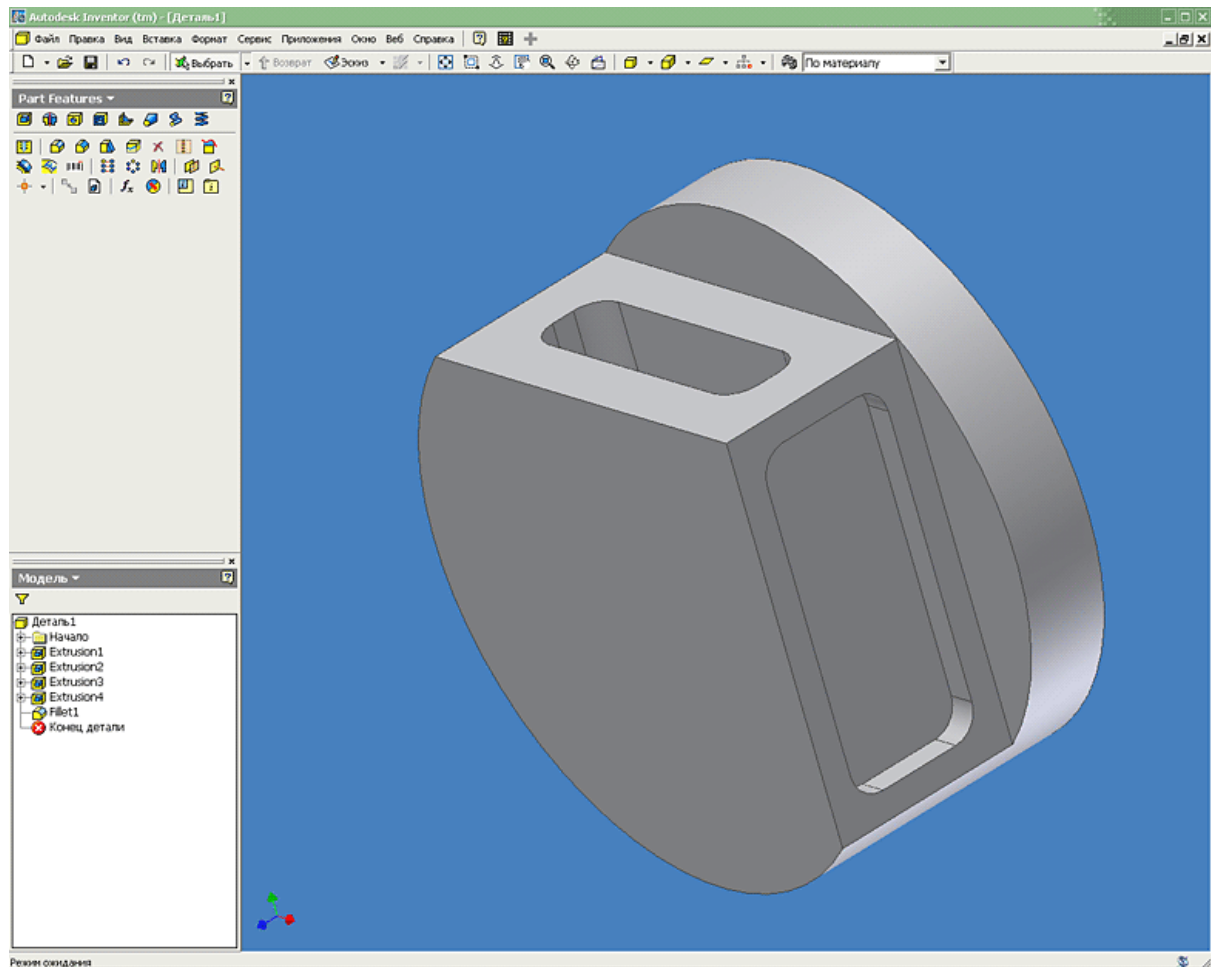


Рис. 1. Edgescam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

Данная трёхмерная модель загружается в Edgescam.

Для того, что бы создать новую пользовательскую систему координат (ПСК), нужно знать вокруг какой оси станка вращается поворотный стол, в данном случае ось вращения совпадает с осью X, поэтому ПСК выбирается, так что бы ось X совпадала с осью поворотного стола (рис.2, 3, 4).

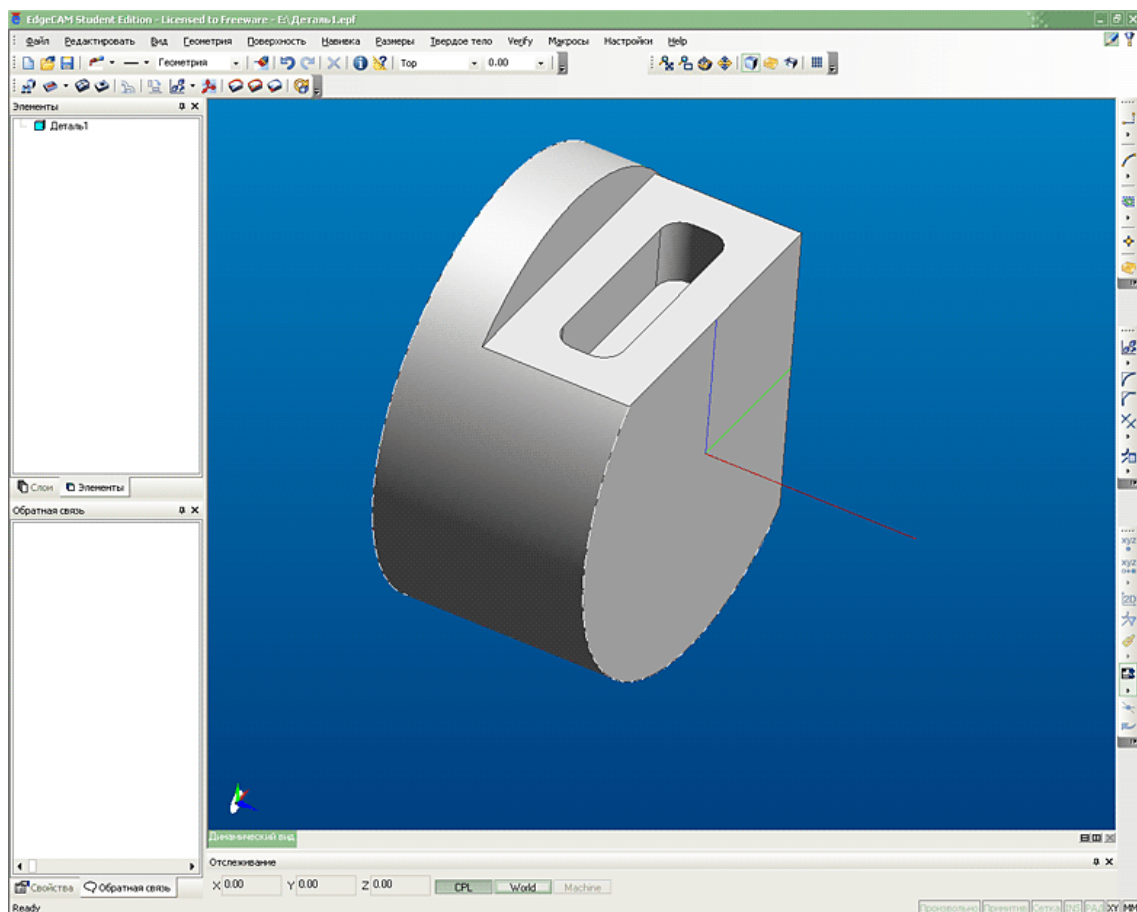


Рис. 2. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

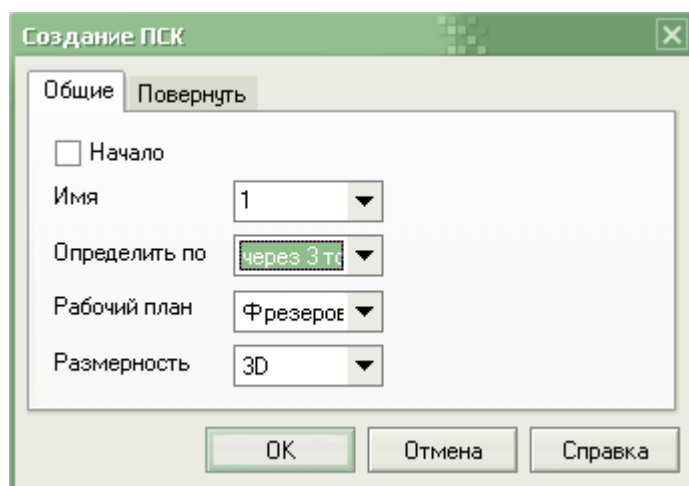


Рис. 3. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

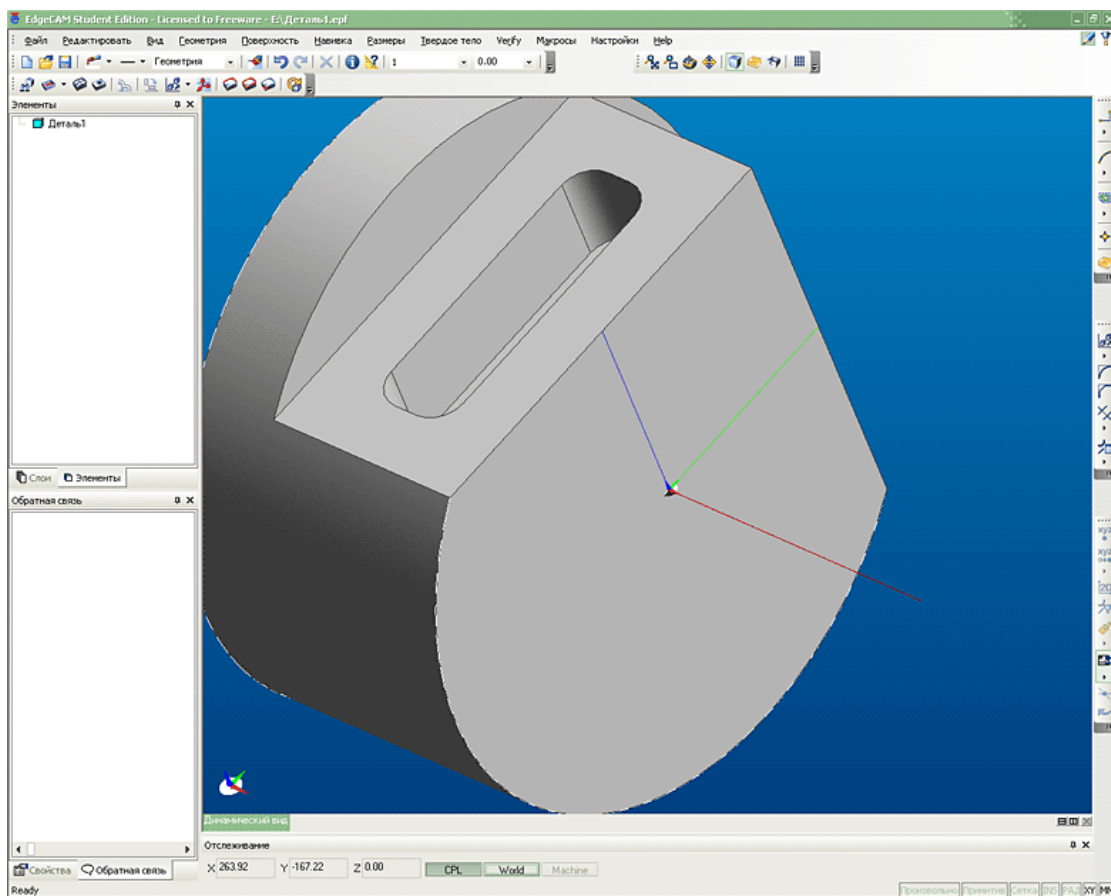


Рис. 4. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

В данном случае заготовка выбирается в виде цилиндра (рис.5,6), но это не обязательный критерий. Заготовка может быть любой формы (3D-модель, STL-файл и т.д.).

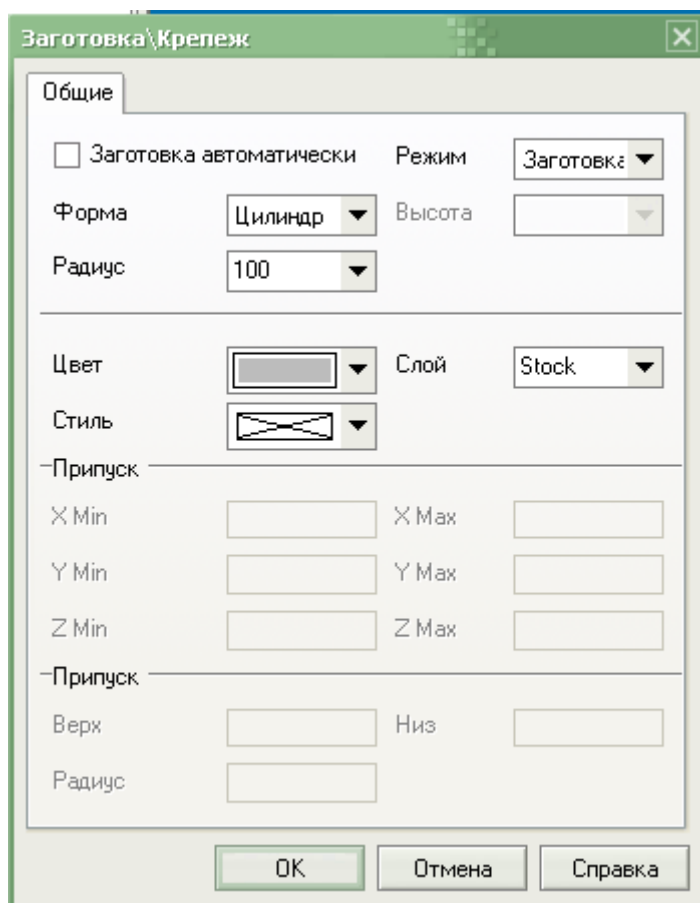


Рис. 5. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

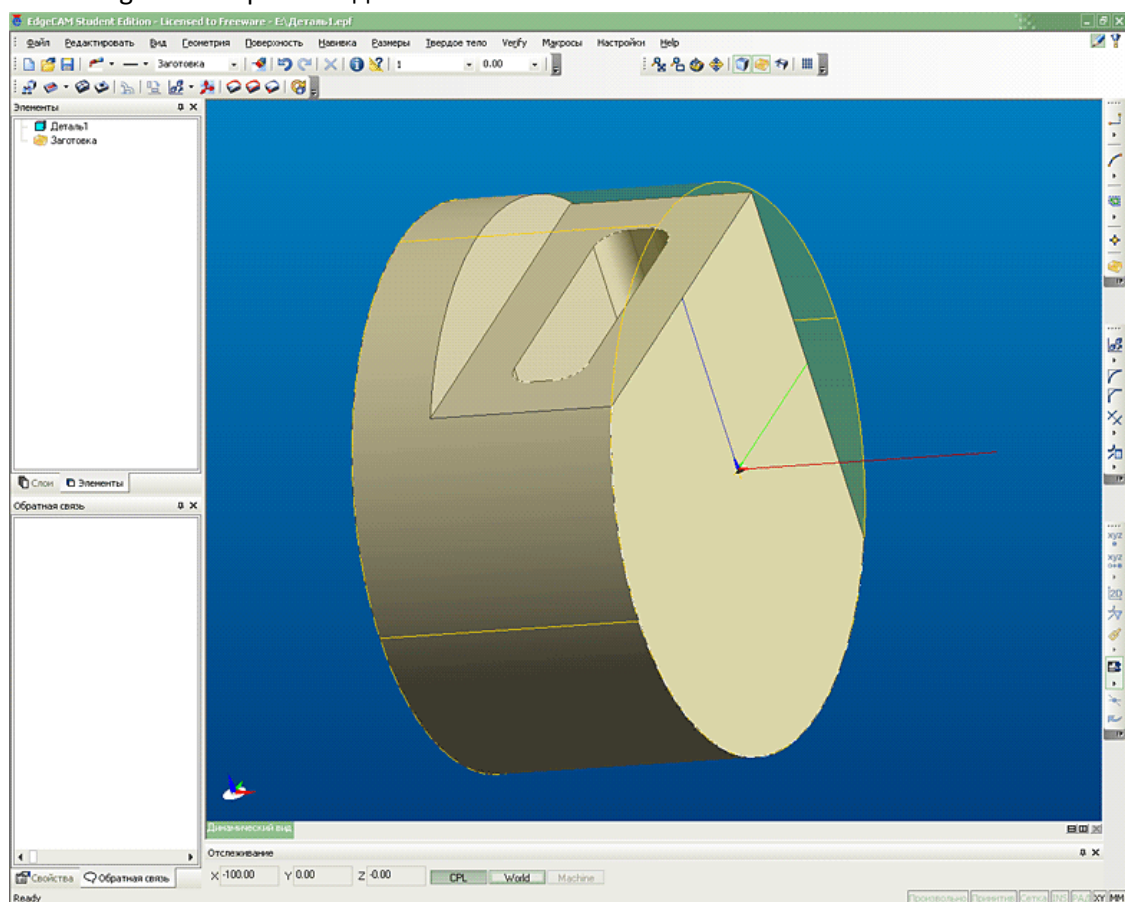


Рис. 6. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

5. Обработка начинается с той стороны детали, на которую смотрит ось Z(рис.7). Обработка плоскости и кармана производится в точности, как и при обычной обработке без 4-ой оси, результат показан на рис.8.

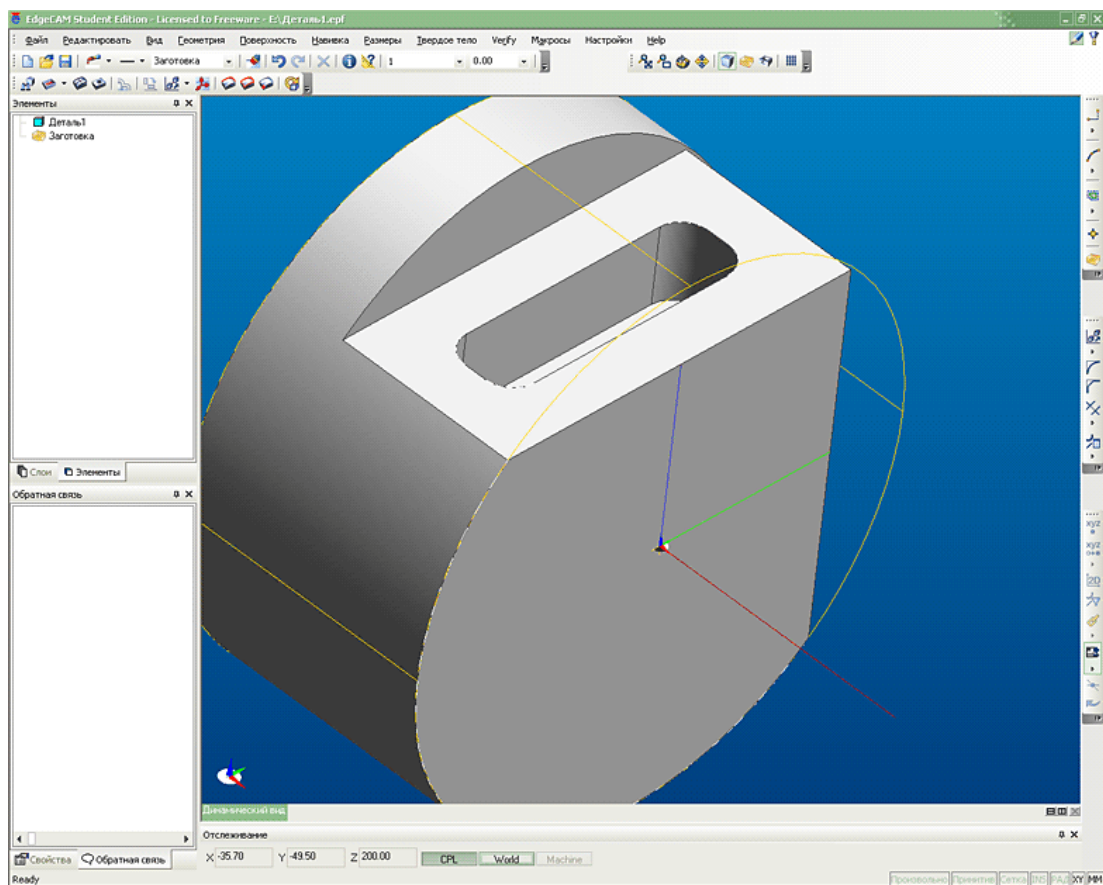


Рис. 7. Edgесam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

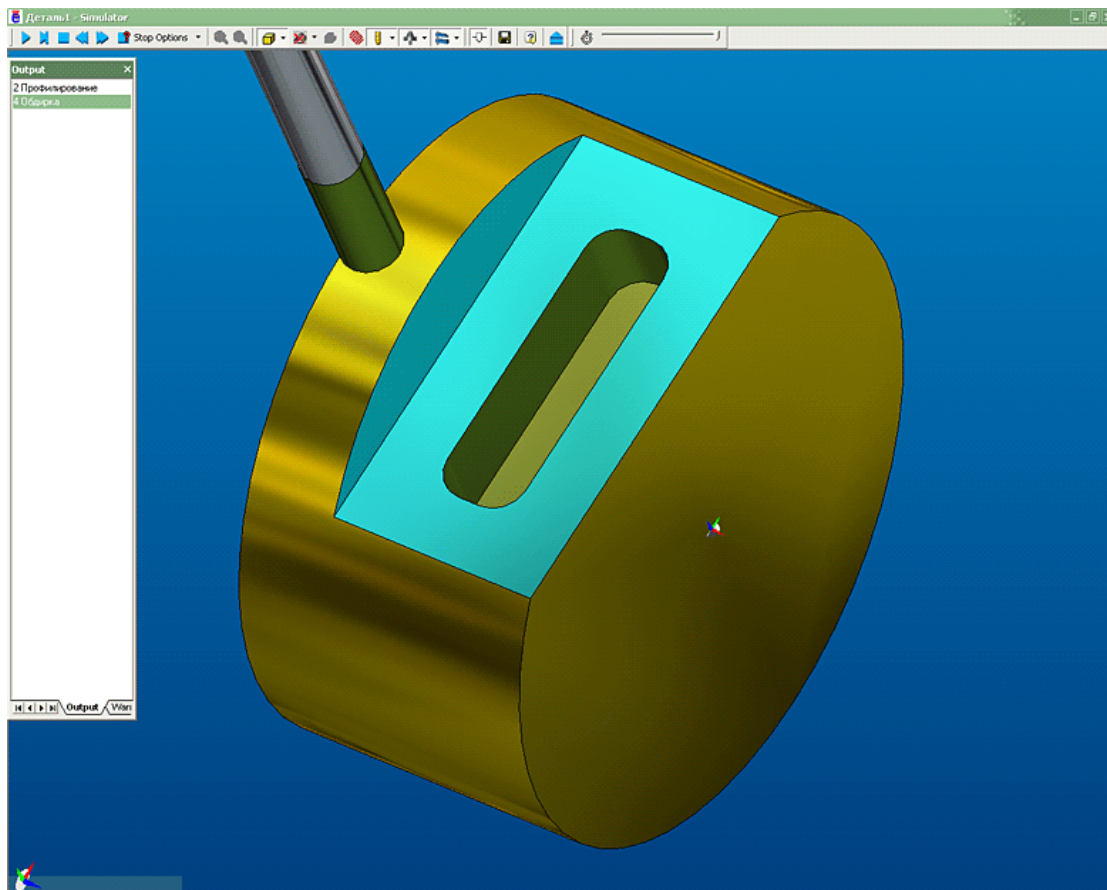


Рис. 8. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

После окончания обработки первой стороны, нужно повернуть деталь на угол равный -90° , для этого необходимо открыть вкладку «Операции» и выбрать команду «Индекс» (рис.9). В данной команде поворот можно осуществить разными способами:

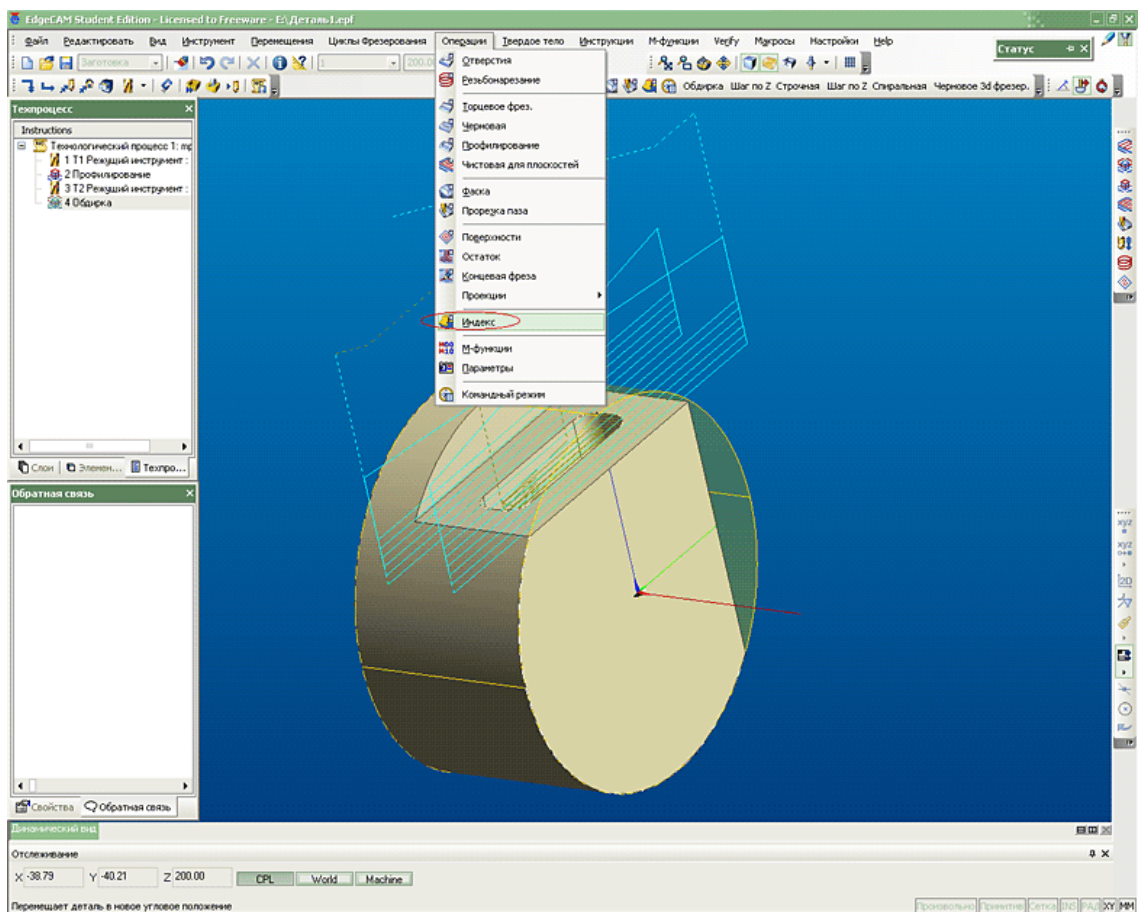


Рис. 9. Edgcam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

а.) выбрать ПСК, которая будет соответствовать второй стороне обрабатываемой детали, для этого нужно создать эту ПСК (рис.10);

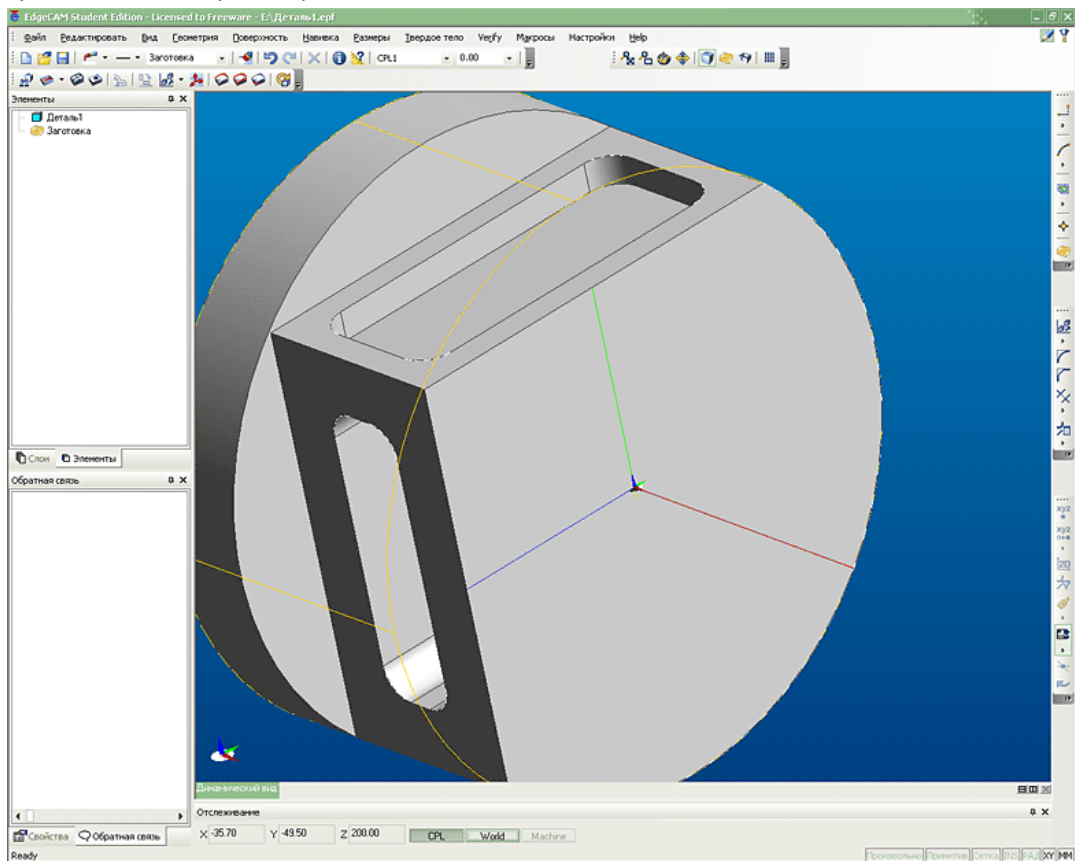


Рис. 10. Edgесam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

б.) выбрать угол на который должна повернуться заготовка (рис.11,12).

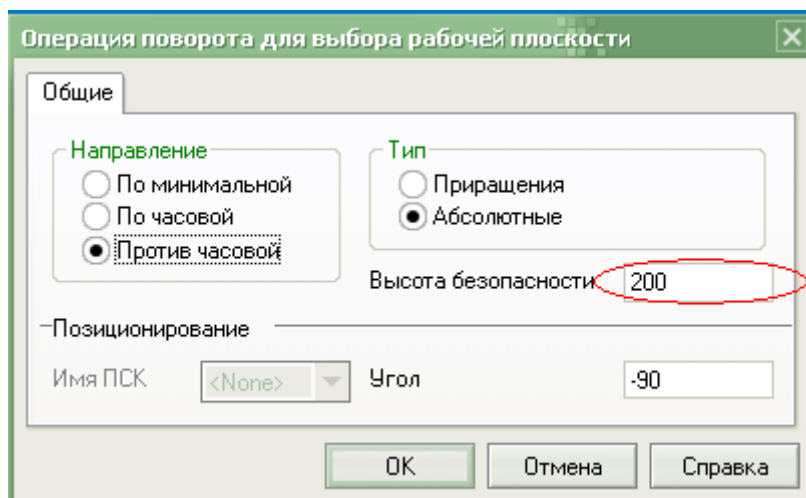


Рис. 11. Edgесam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

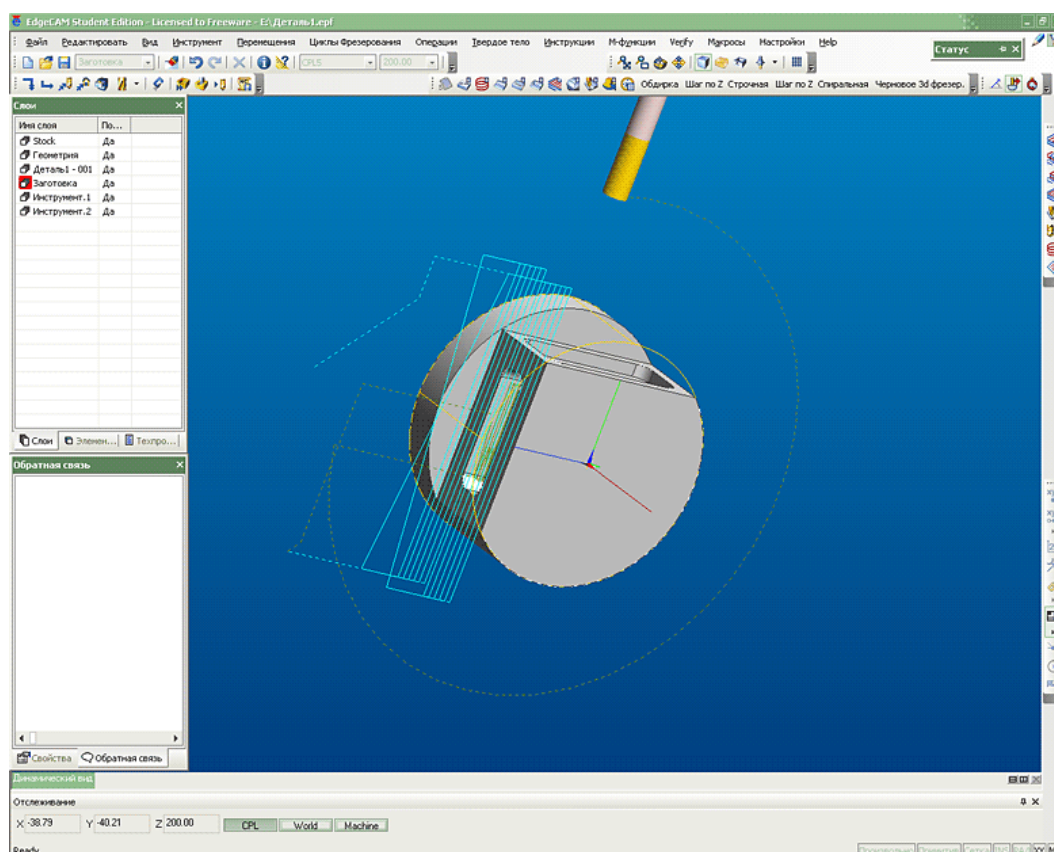


Рис. 12. Edgесam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

Направление поворота и тип вывода значений в УП выбирается с расчётом возможностей станка и настройки постпроцессора. Высота безопасности всегда должна быть больше размера от оси поворота до максимально удалённой точки заготовки, это делается для того, что бы не было зарезов на детали при повороте, как показано на рис.13.

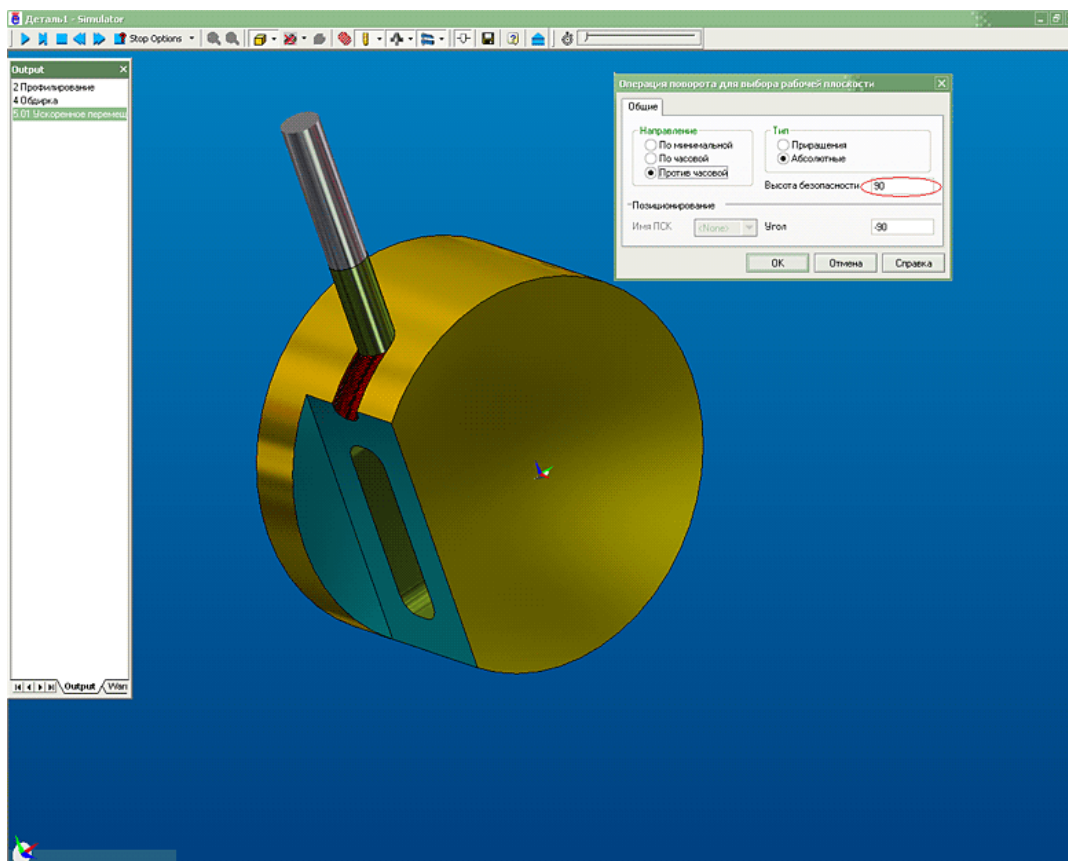


Рис. 13. Edgesat. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

После поворота заготовки производится обработка второй плоскости и кармана, окончательно обработанная деталь показана на рис.14.

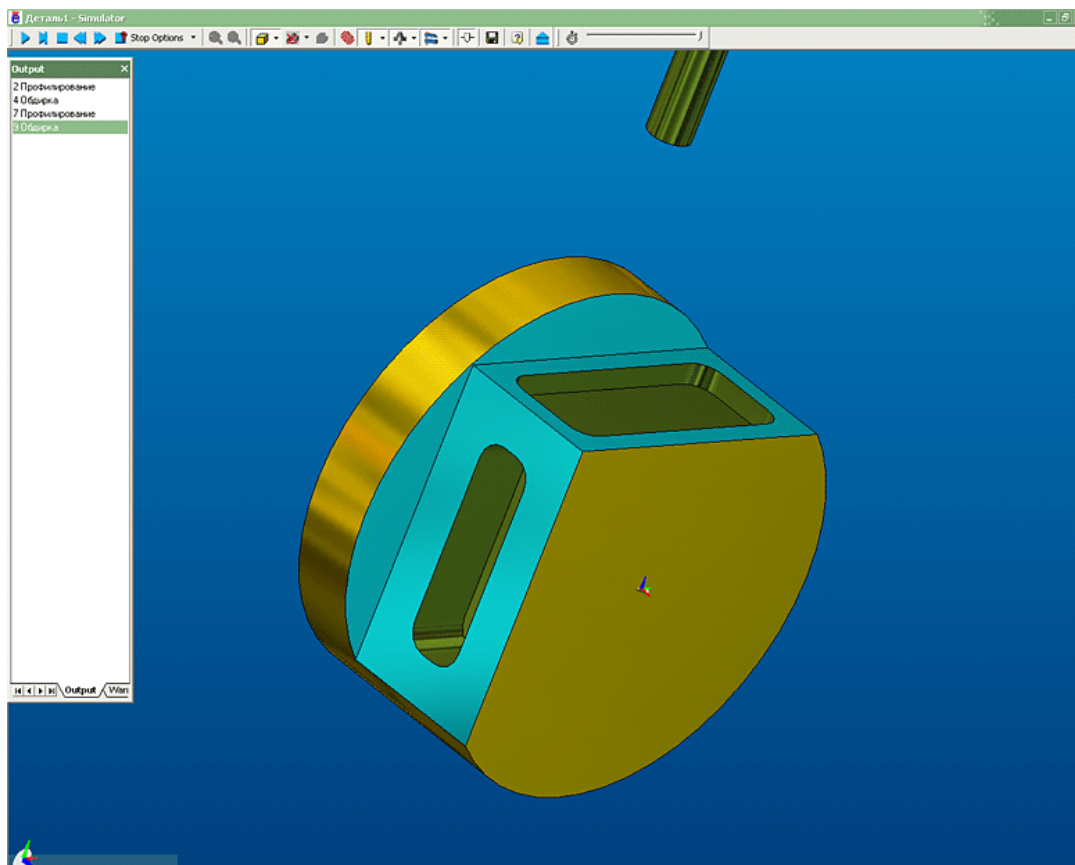


Рис. 14. Edgesat. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

Если при визуализации обработки заготовка не вращается и обработка происходит по одной стороне, то нужно открыть вкладку «Элементы» и, нажав правой кнопкой по заготовке выбрать «первая ось» (рис.15).

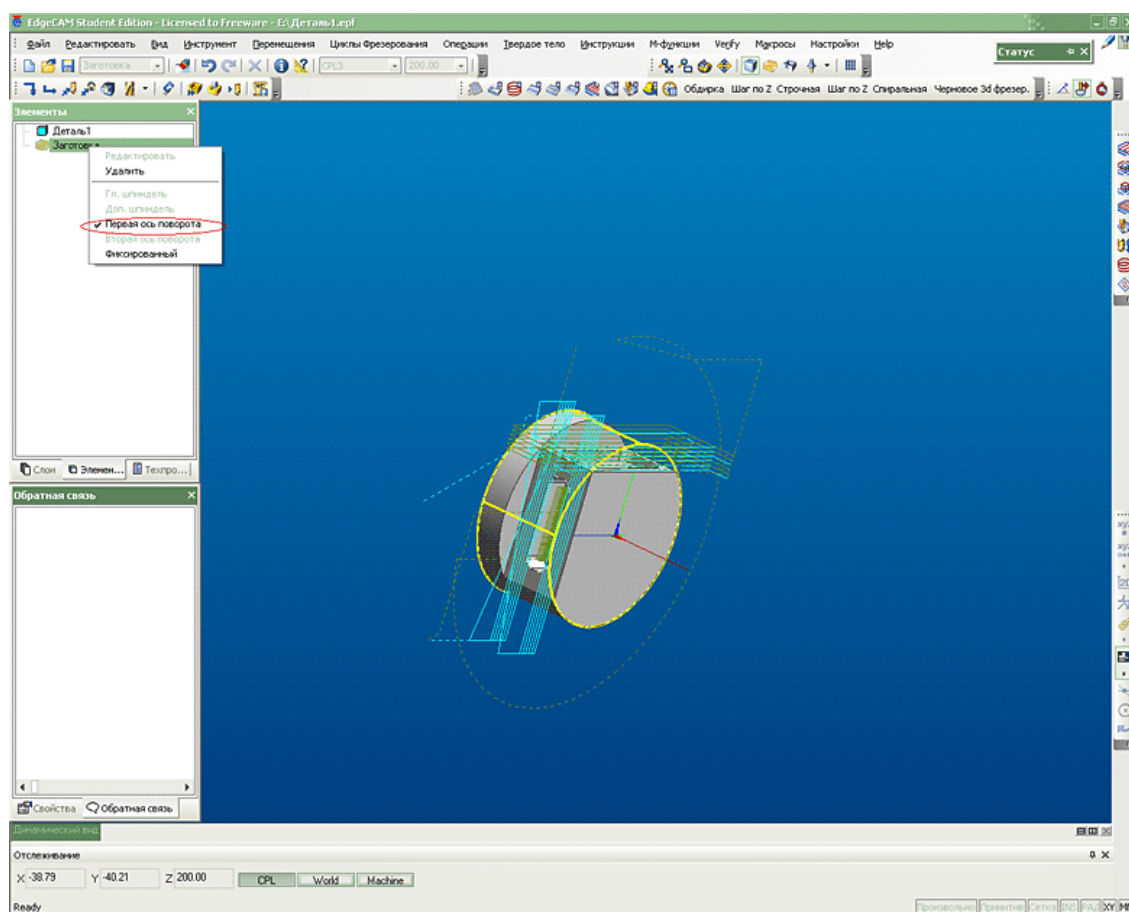


Рис. 15. Edgescam. Обработка детали с использованием 4-ой оси.

Приемы работы. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

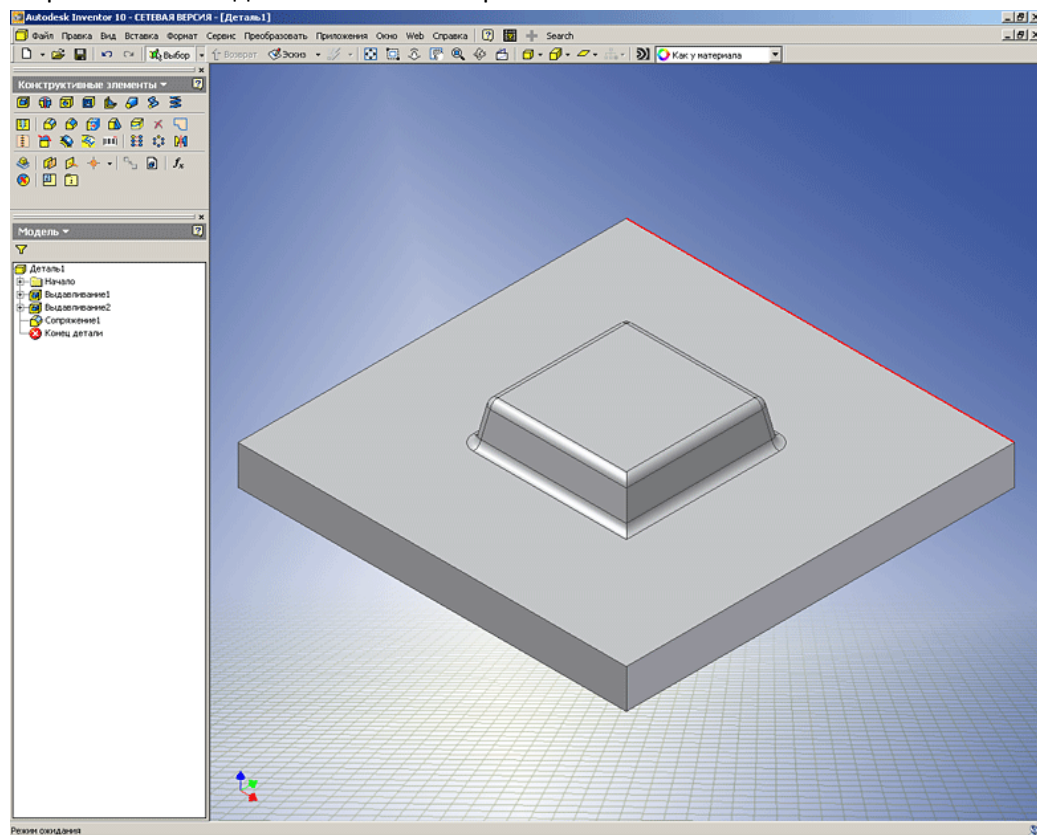


Рис. 1. Edgesam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

Создаём заготовку и ПСК (рис.2).

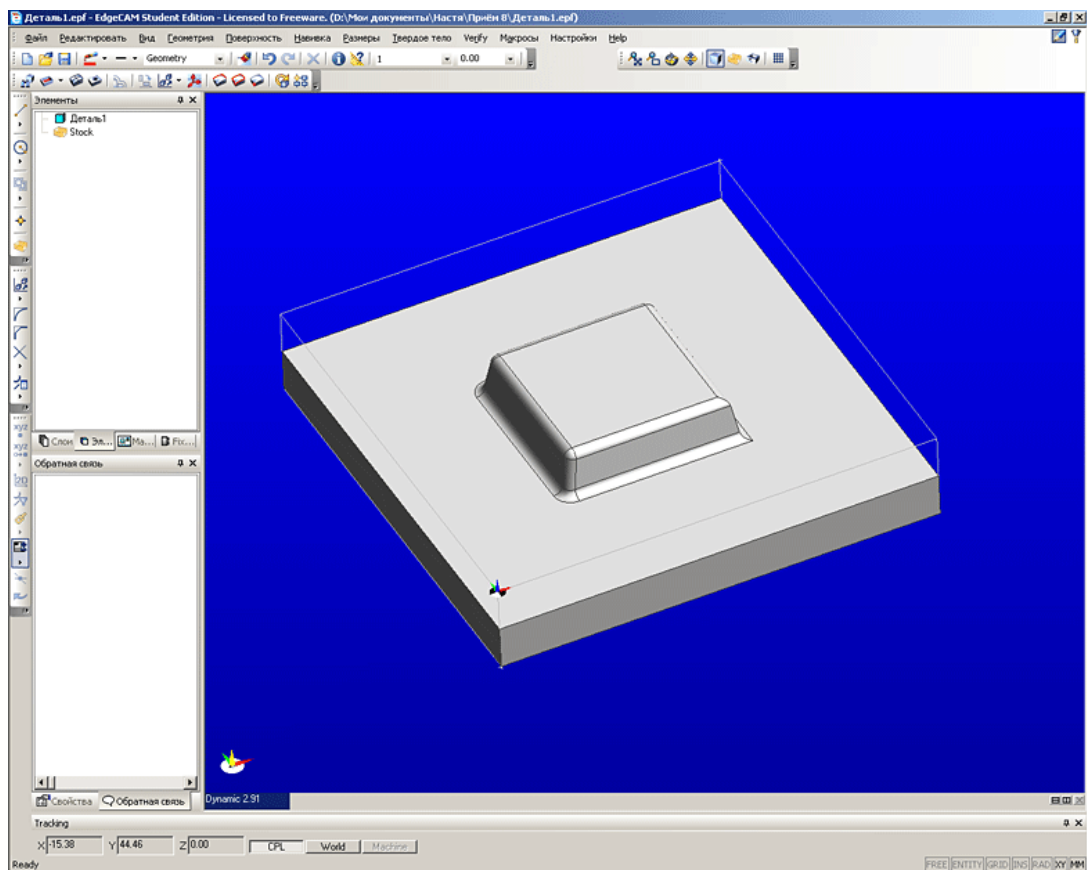


Рис. 2. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

Выбираем фрезу (d20) (рис.3).

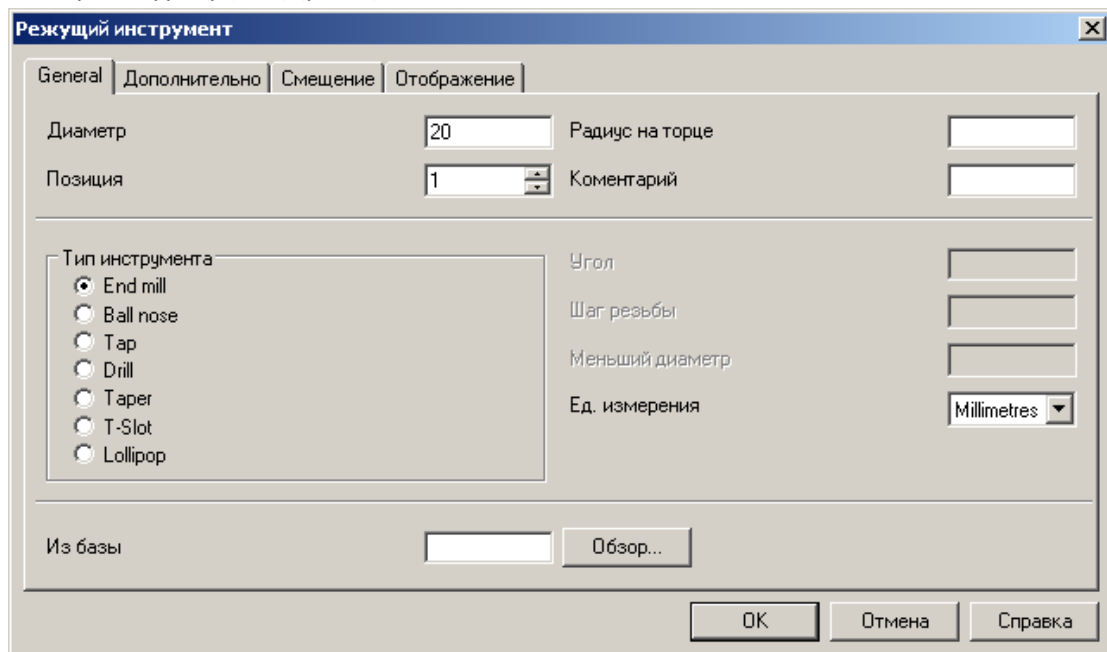


Рис. 3. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

Обработка выступа будет производиться с помощью фрезерного цикла «Профилирование» (рис.4).

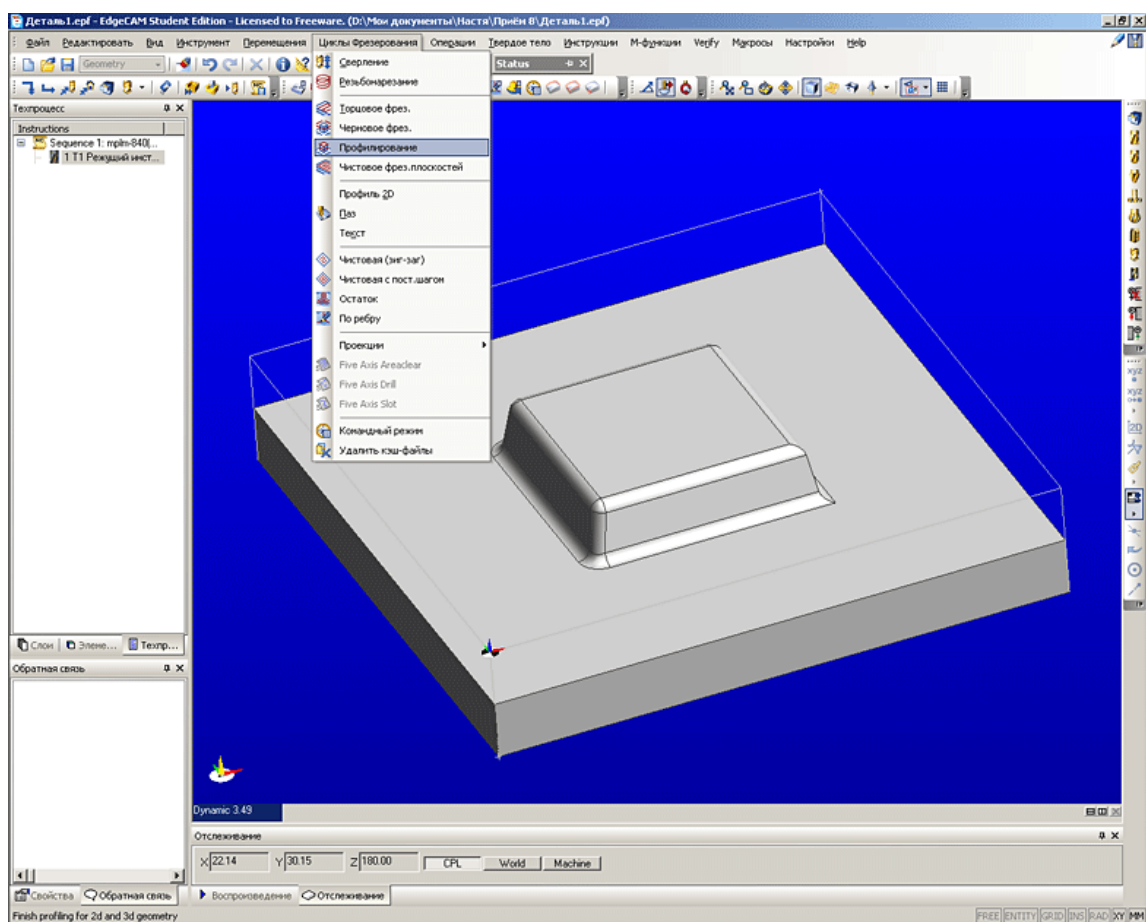


Рис. 4. Edgcam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов. Сначала обрабатываем выступ без использования функции «несколько проходов» (рис.5, 6). При такой обработке вокруг выступа остался не срезанный материал (рис.7).

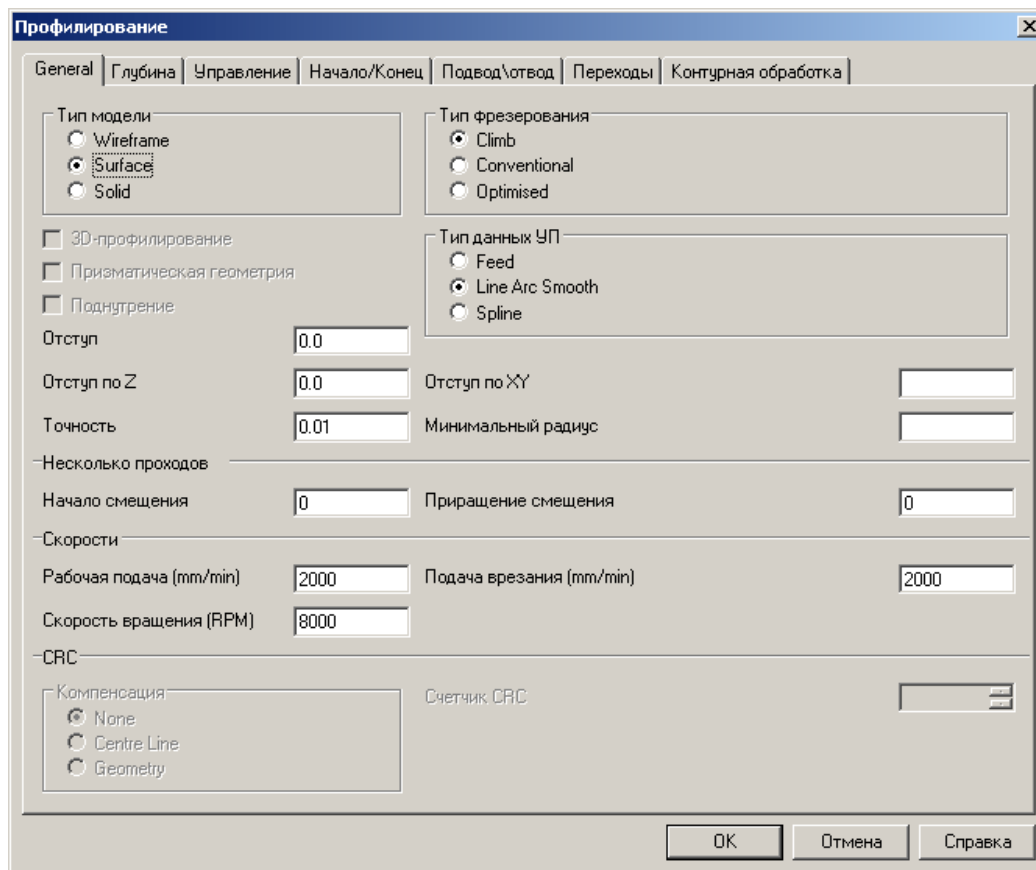


Рис. 5. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

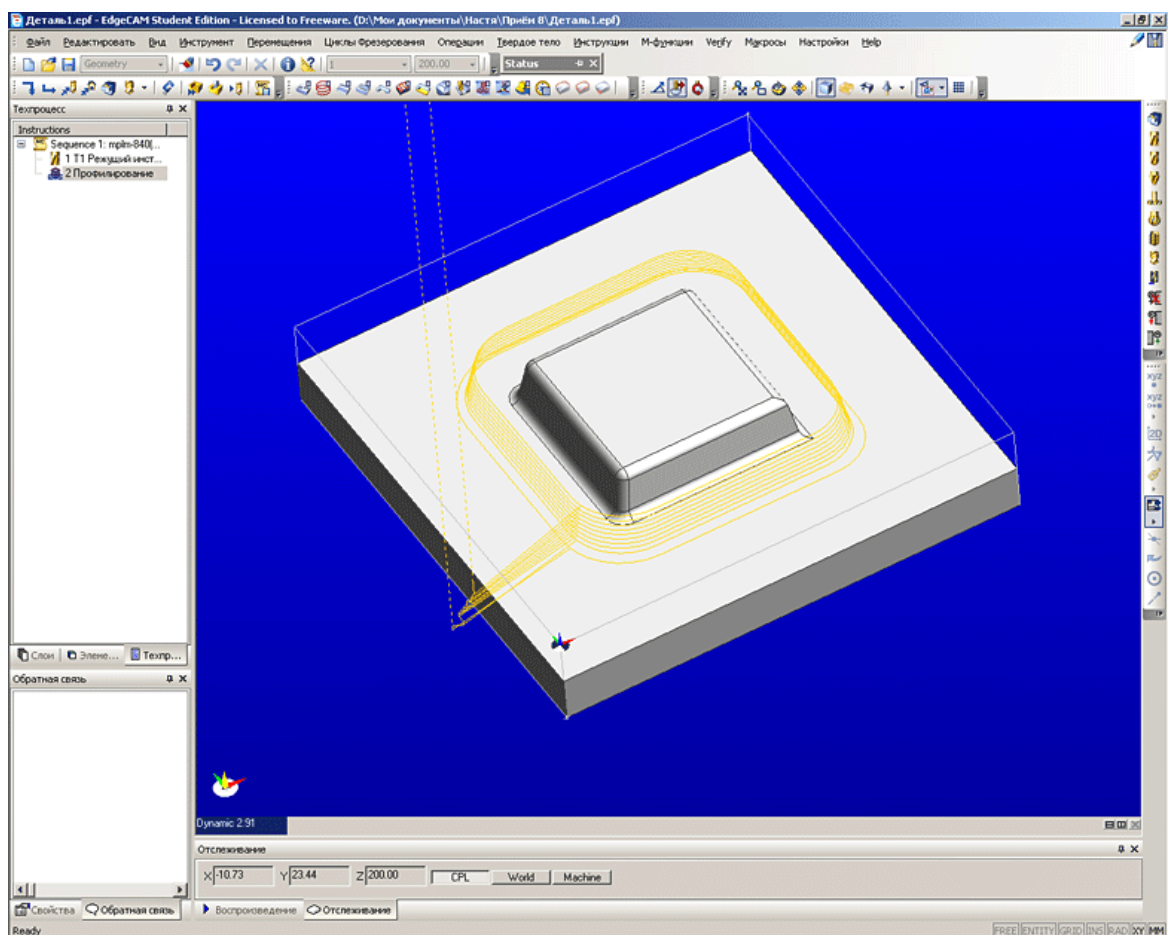


Рис. 6. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

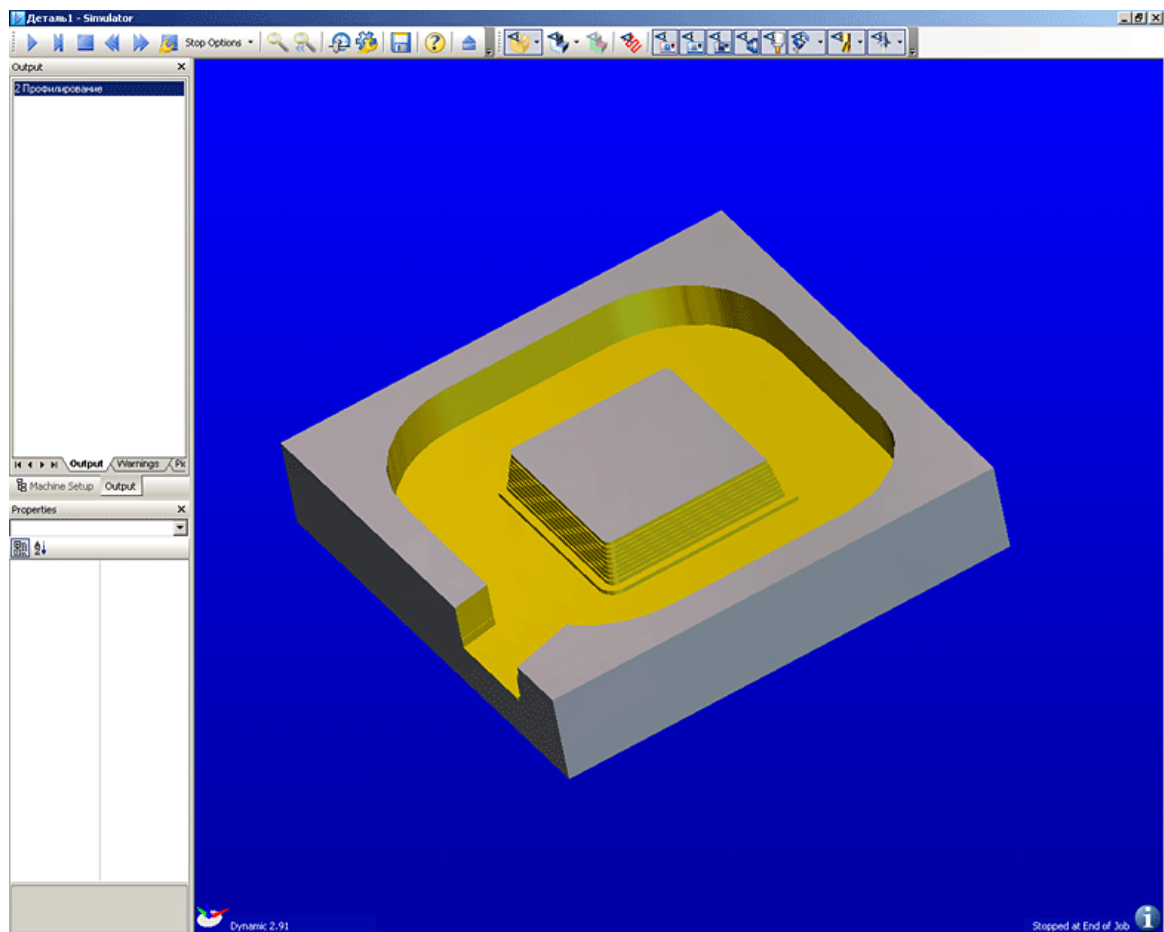


Рис. 7. Edcam1. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

Для того чтобы весь материал вокруг выступа убрать нужно, использовать функцию «нескольких проходов», для этого отредактируем уже созданный цикл «профилирования». Во вкладке «Несколько проходов» напротив «начало смещения» определяется расстояние смещения начала обработки от обрабатываемого контура (модели) в данном случае выступа. Напротив «приращение смещения» определяется величина, по сколько миллиметров будет обрабатываться смещение, заданное во вкладке «начало смещения» (рис.8). В данном случае определяем начало смещения равное 30мм, а приращение смещения-10мм. При таком способе обработки весь материал вокруг выступа был убран, но появились «пустые» (без снятия материала) проходы фрезы (рис.9).

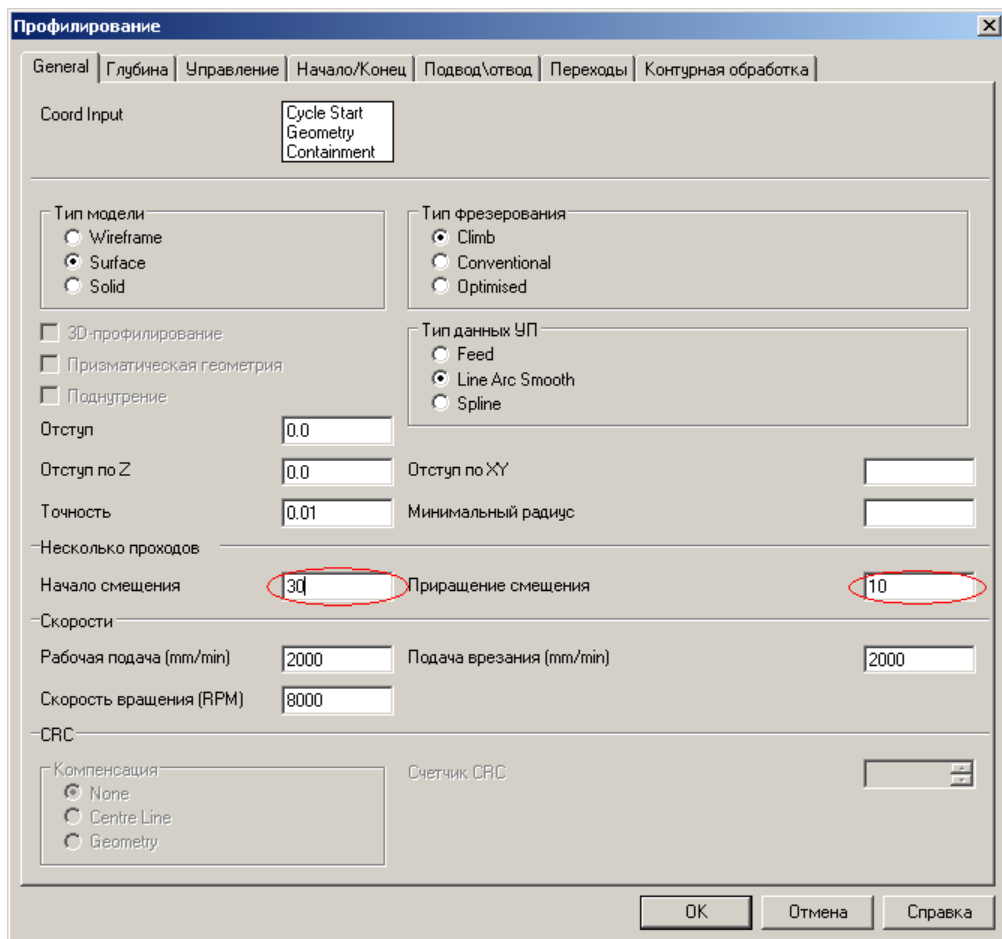


Рис. 8. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

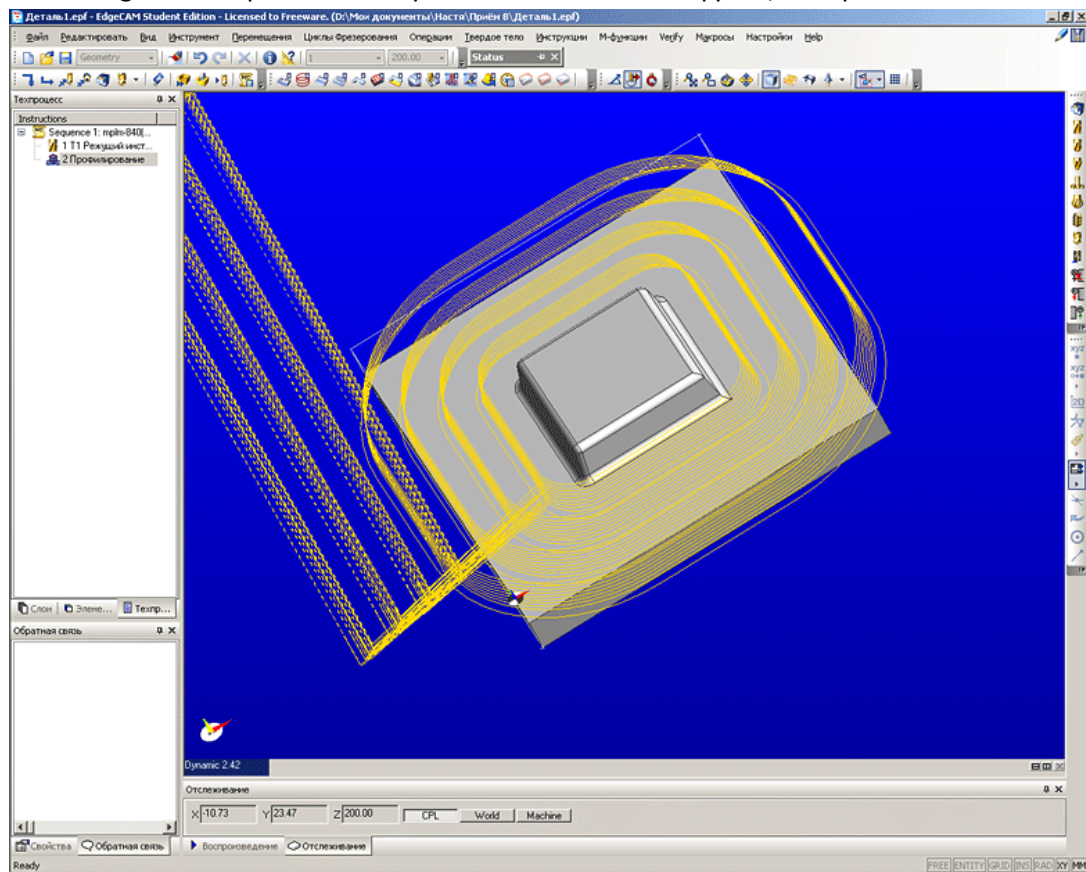


Рис. 9. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

Для того чтобы убрать не нужные перемещения фрезы, необходимо задать границу зоны обработки, для этого нужно открыть цикл и выделить во вкладке “Coord input” команду “Containment”(рис.10) и после этого указать границы (рис.11). Результат такой обработки показан на рис.12, 13, 14.

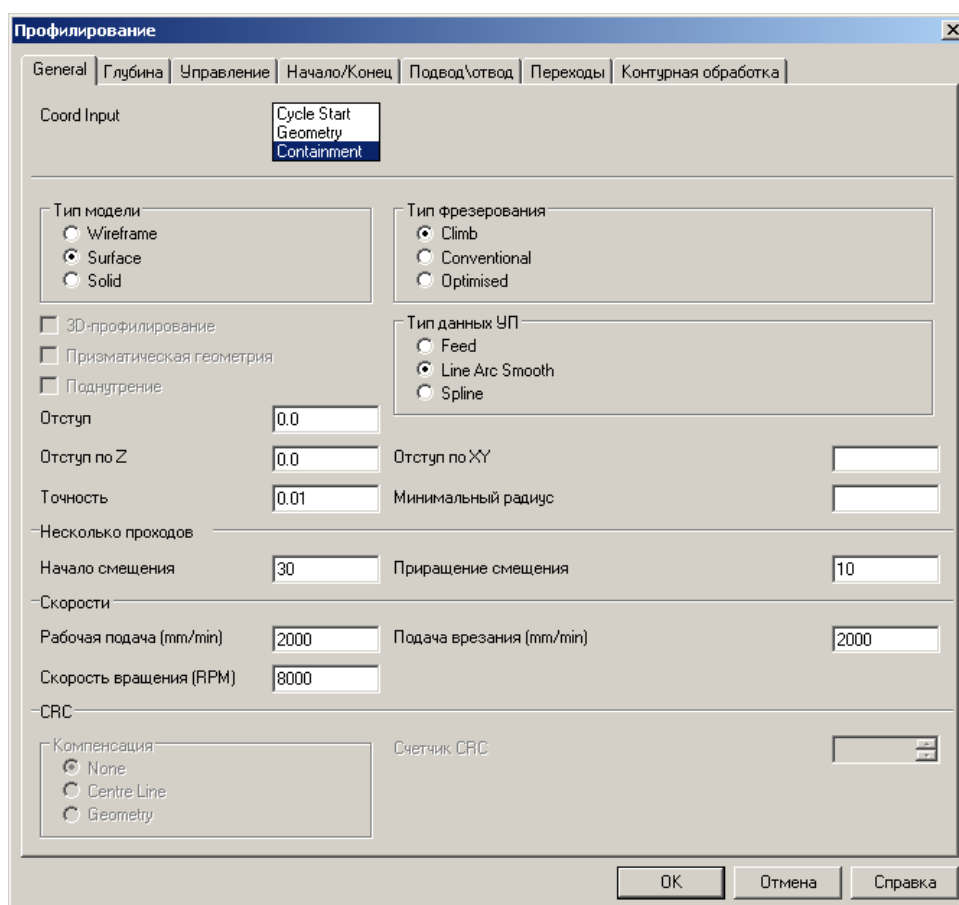


Рис. 10. Edgcam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

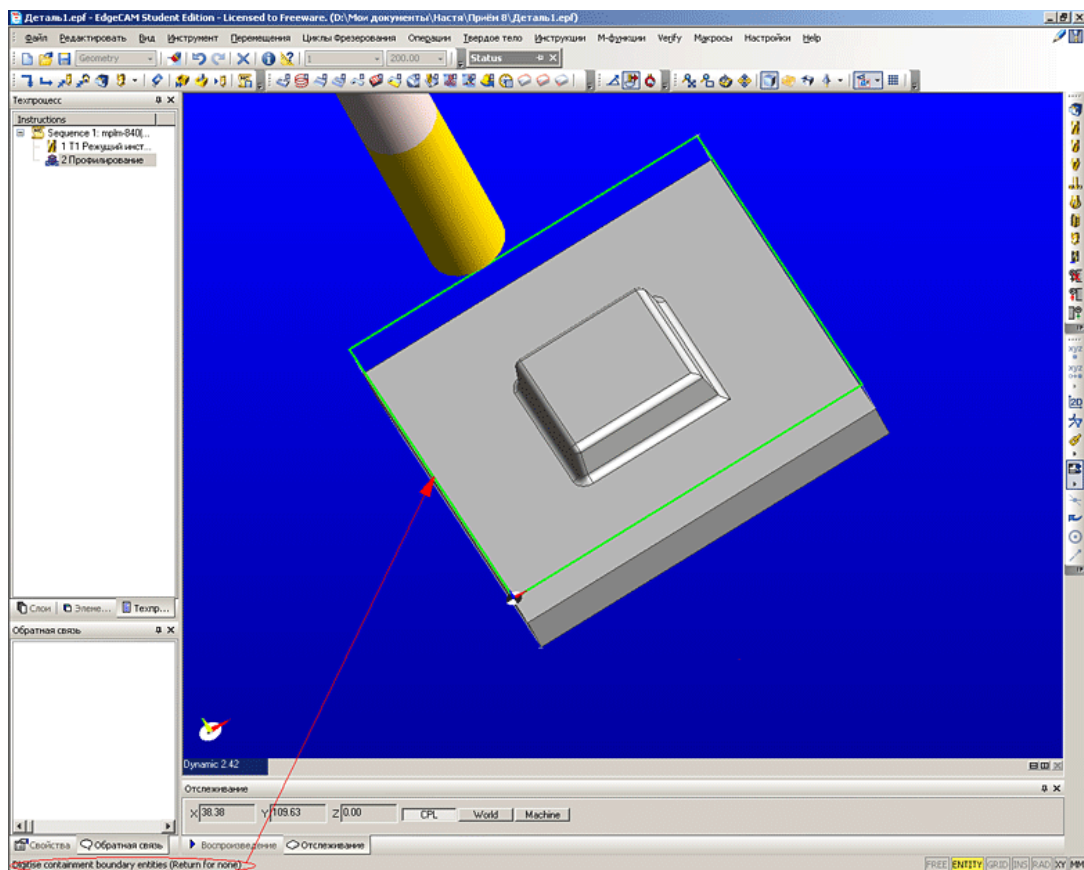


Рис. 11. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

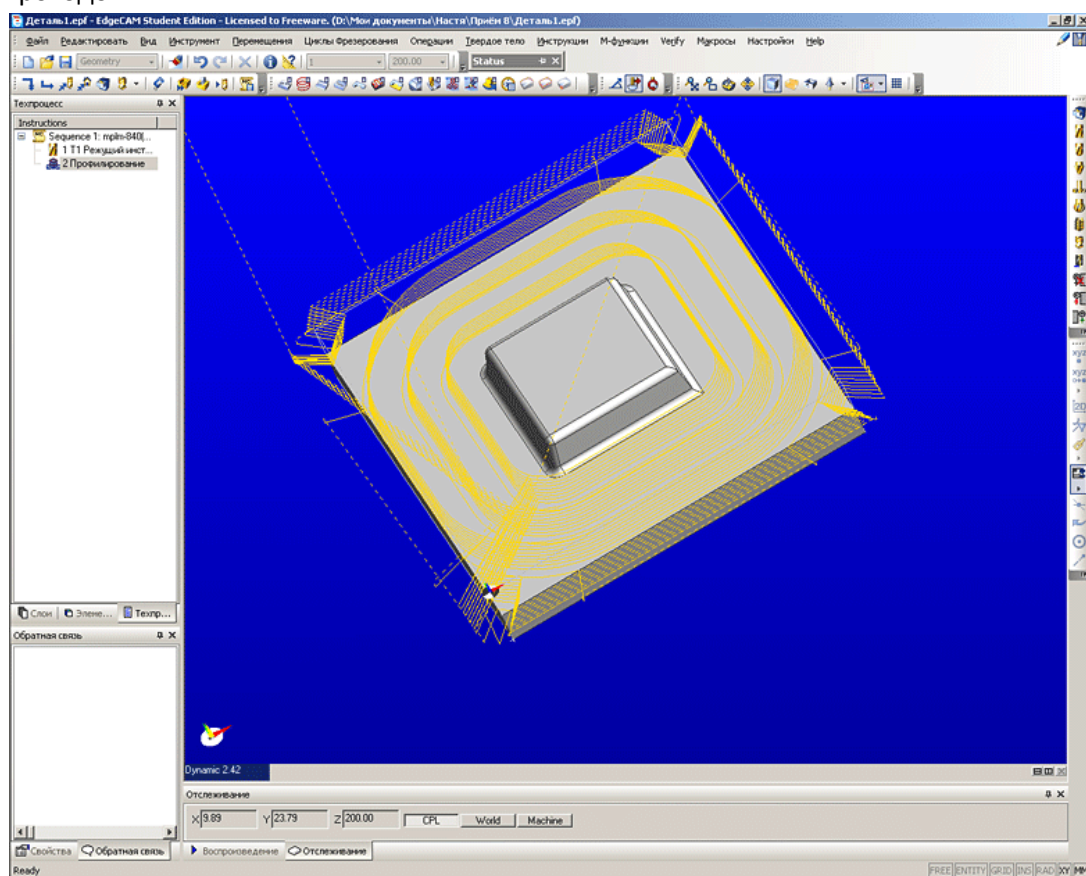


Рис. 12. Edgescam. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

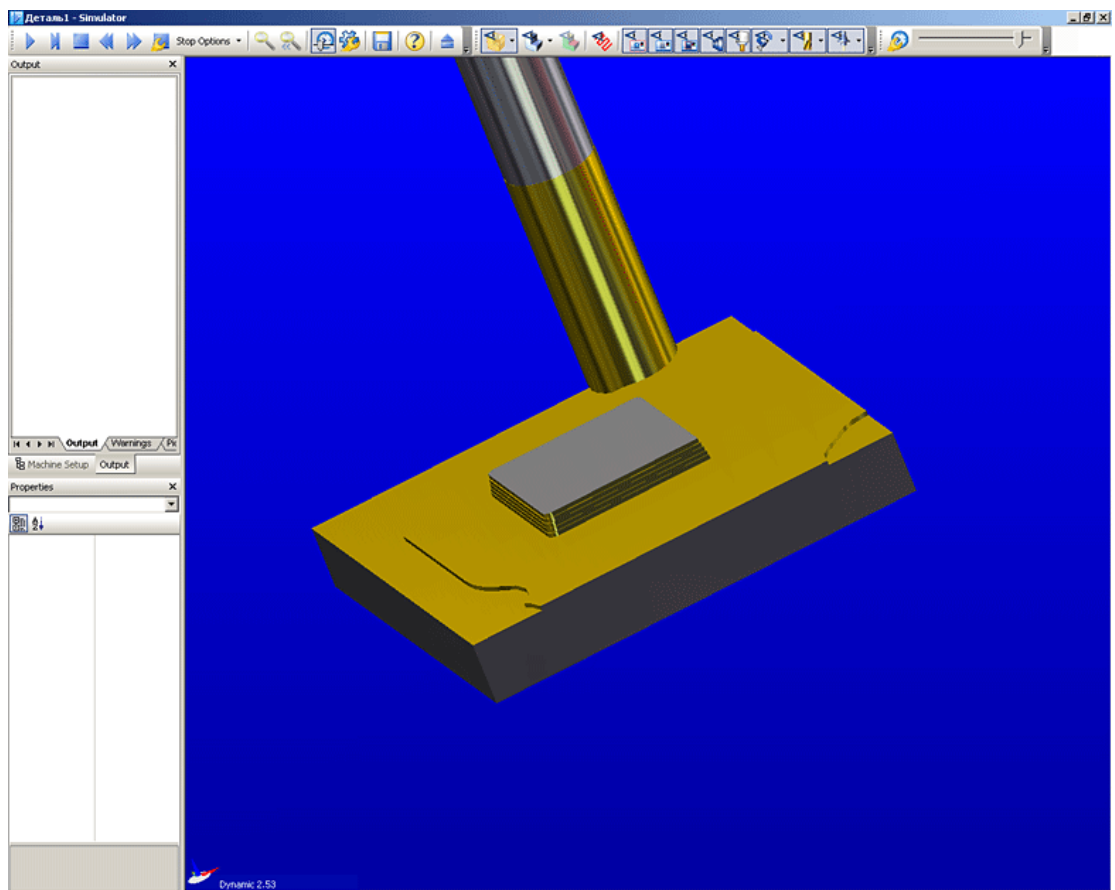


Рис. 13. Edgesat. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

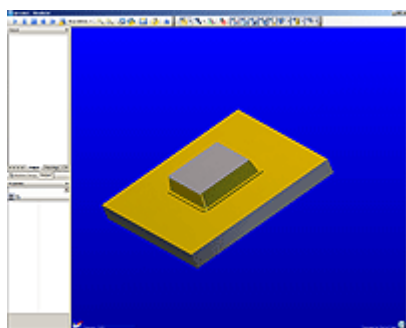


Рис. 14. Edgesat. Обработка выступа с использованием функции обработки за несколько проходов.

Приемы работы. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

Эскиз обрабатываемой детали показан на рис.1.

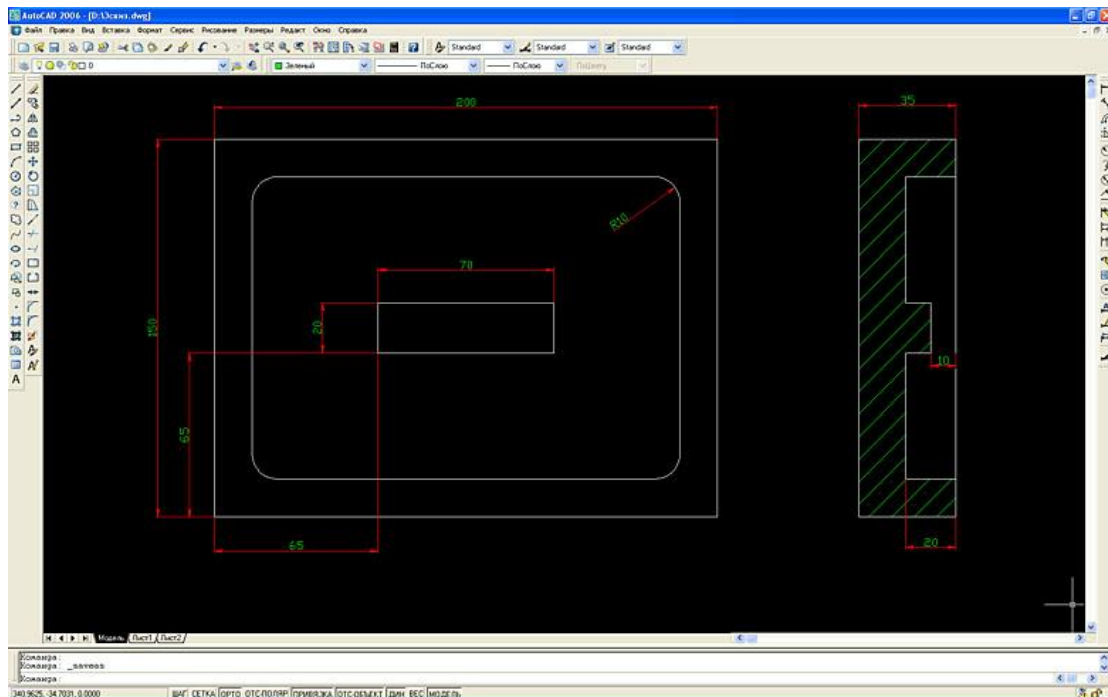


Рис. 1. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

Перед началом обработки необходимо создать заготовку и определить пользовательскую систему координат, как показано на рис.2.

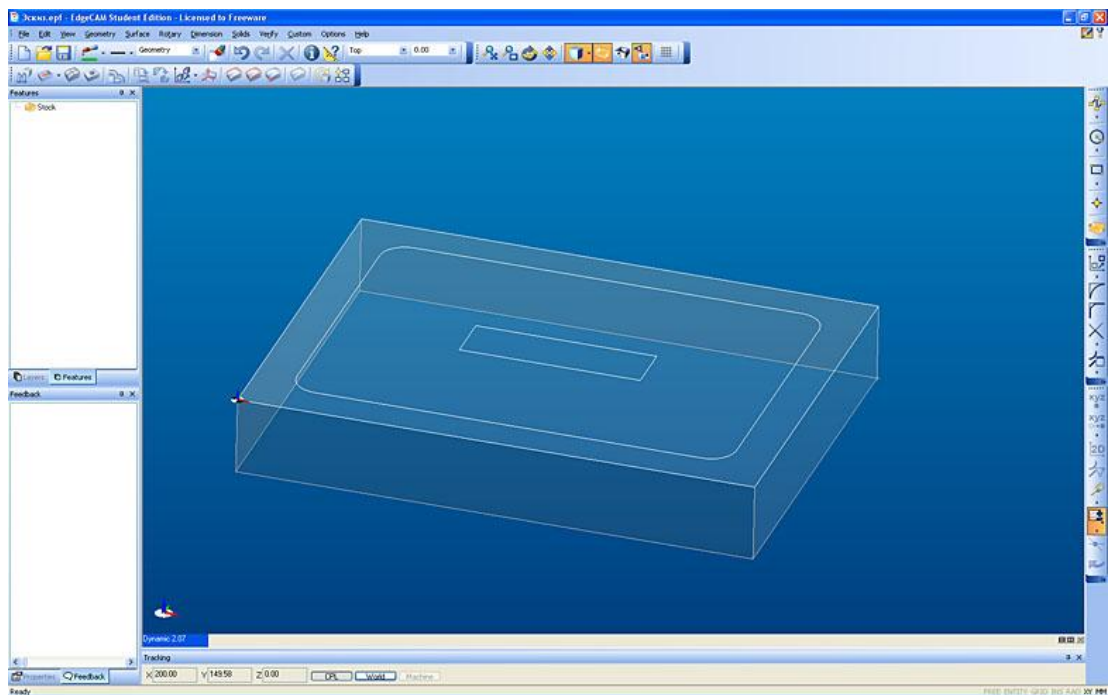


Рис. 2. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

Из эскиза детали видно, что на глубину 10 мм, карман обрабатывается без выступа, для этого необходимо выбрать инструмент и с помощью цикла «Предварительная обработка»(Roughing)(рис.3), выполнить фрезеровку кармана, указав во вкладке

«Глубина»(Depth), что глубина фрезерования равна 10 мм (рис.4). После этого указывается контур обрабатываемого кармана (без выступа) (рис.5). Полученный результат приведён на рис.6. Далее производится обработка кармана с глубины 10 мм до 20 мм, для этого используется цикл «Предварительная обработка»(Roughing). Т.к. обработка кармана уже выполнена на 10мм, во вкладке «Глубина»(Depth), необходимо определить уровень(Level) равный -10мм, и глубину(Depth)-10мм (рис.7).

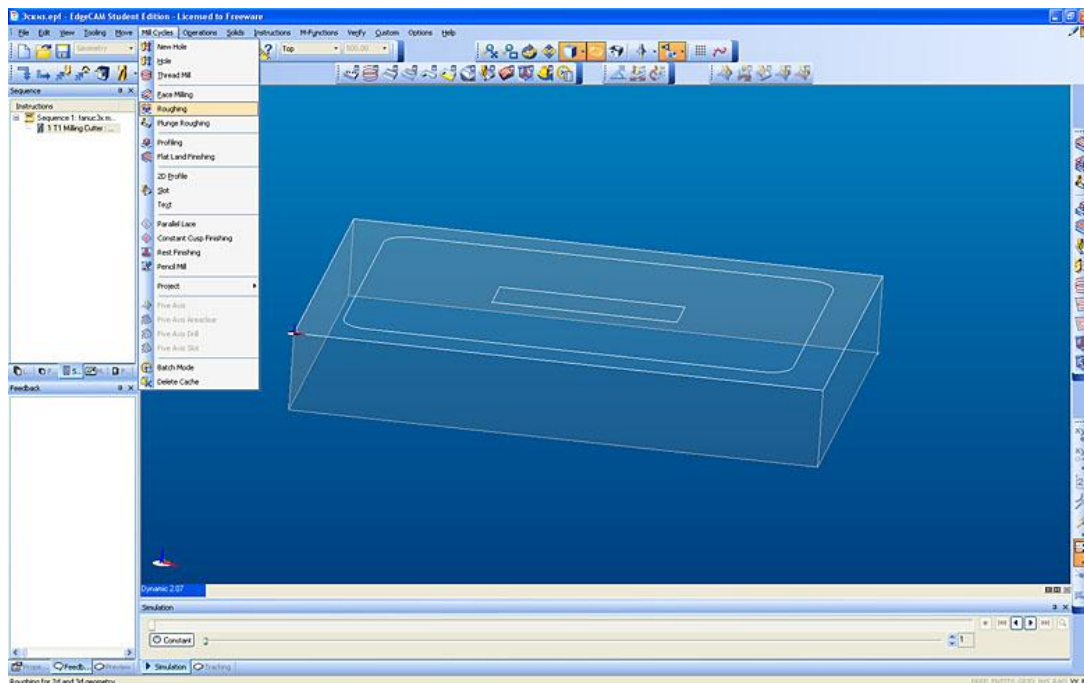


Рис. 3. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

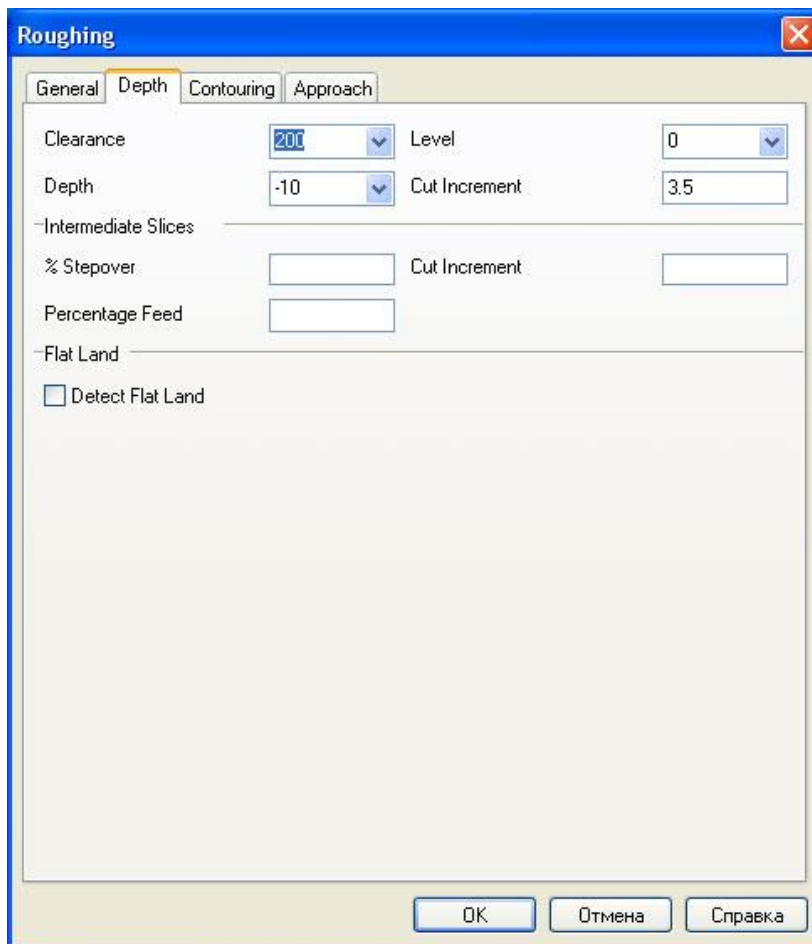


Рис. 4. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

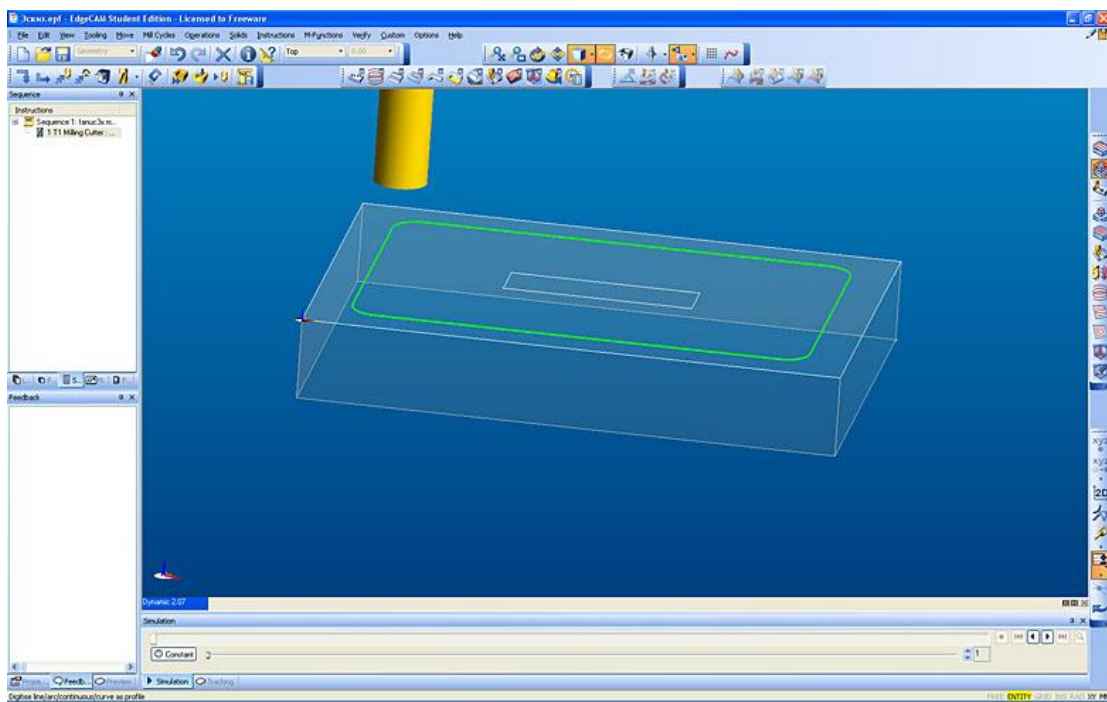


Рис. 5. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

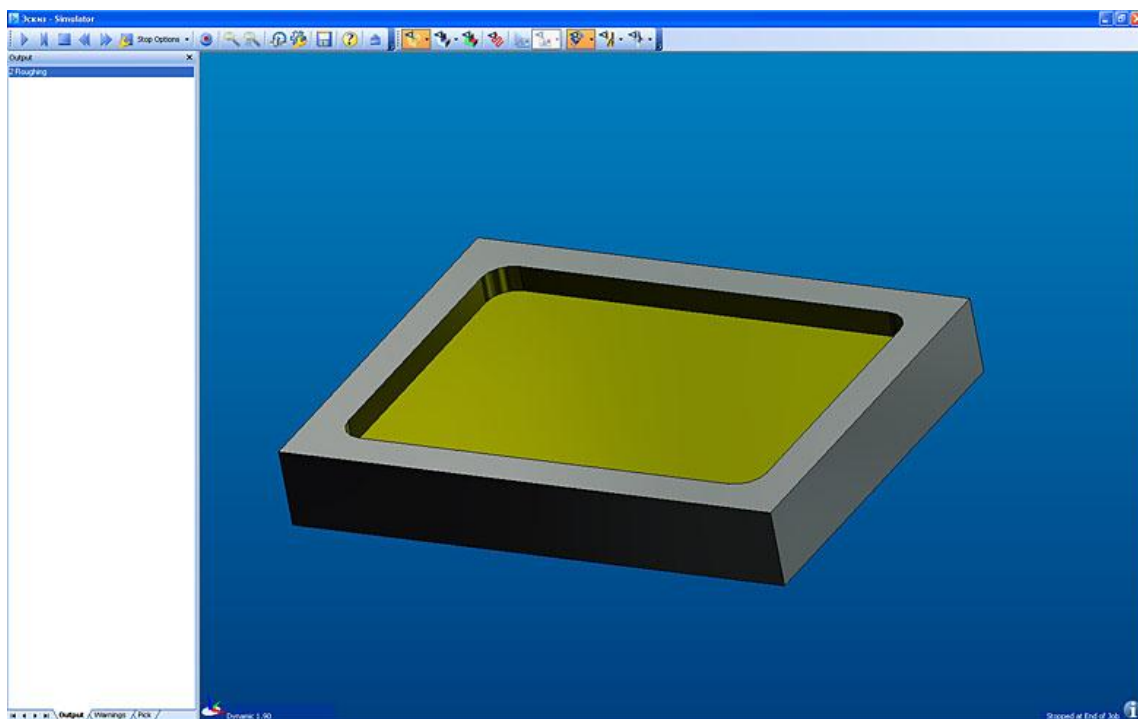


Рис. 6. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

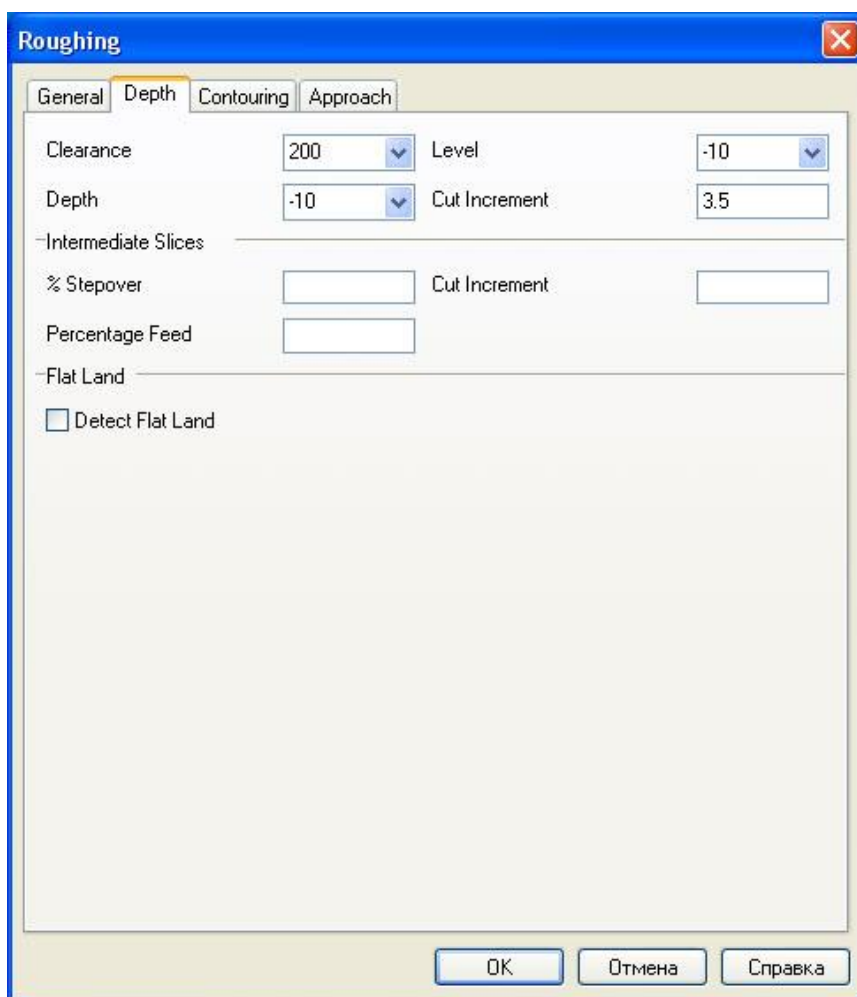


Рис. 7. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

После определения всех необходимых параметров фрезерования, указывается контур кармана и контур выступа (рис.8).

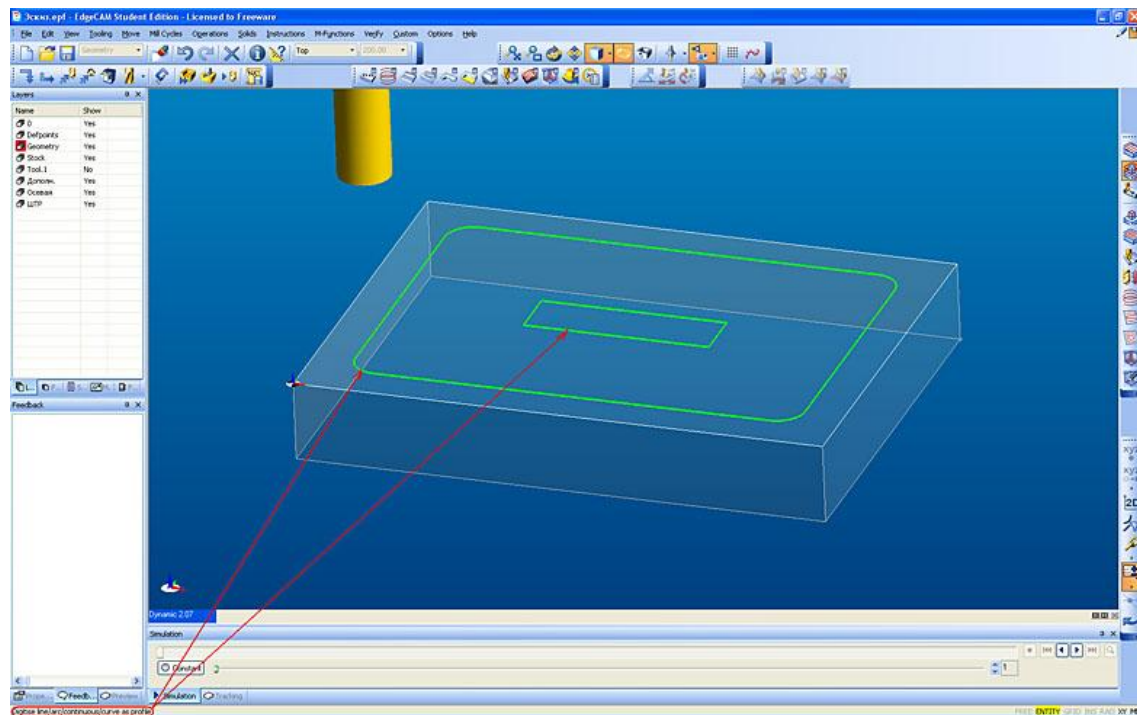


Рис. 8. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

Окончательный результат обработки показан на рис.9.

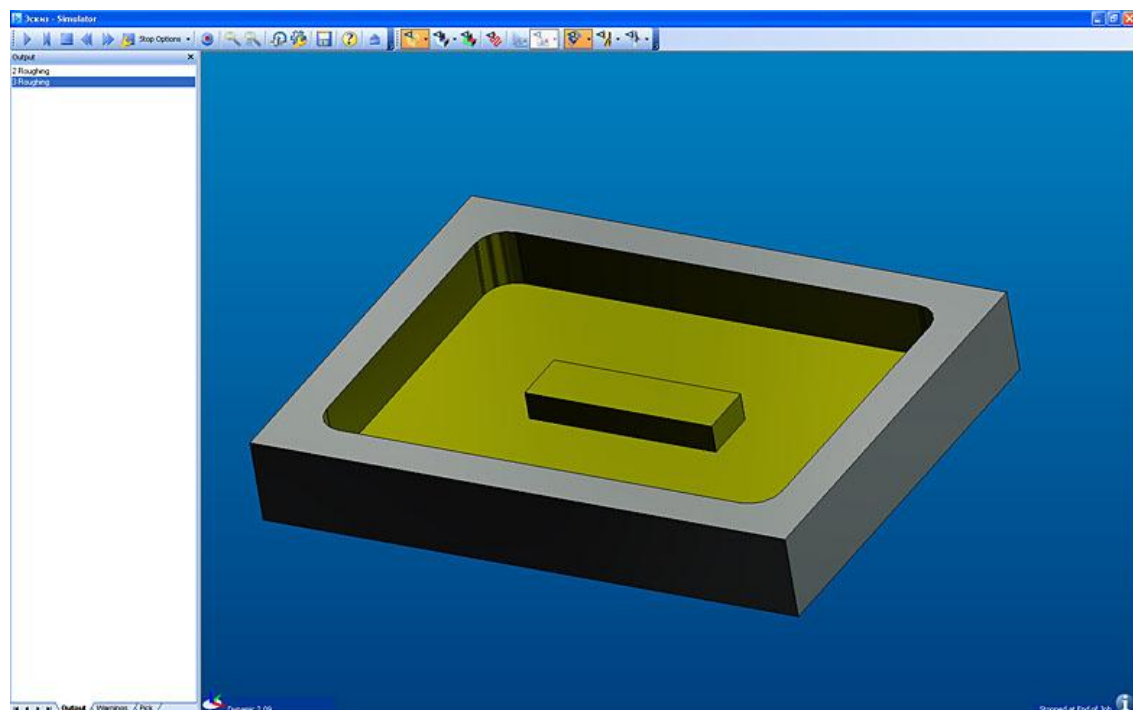


Рис. 9. Edgcam. Обработка кармана имеющего внутренний выступ

Приемы работы. Обработка кармана с наклонными стенками по геометрии импортированной из AutoCAD

Эскиз детали показан на рис.1.

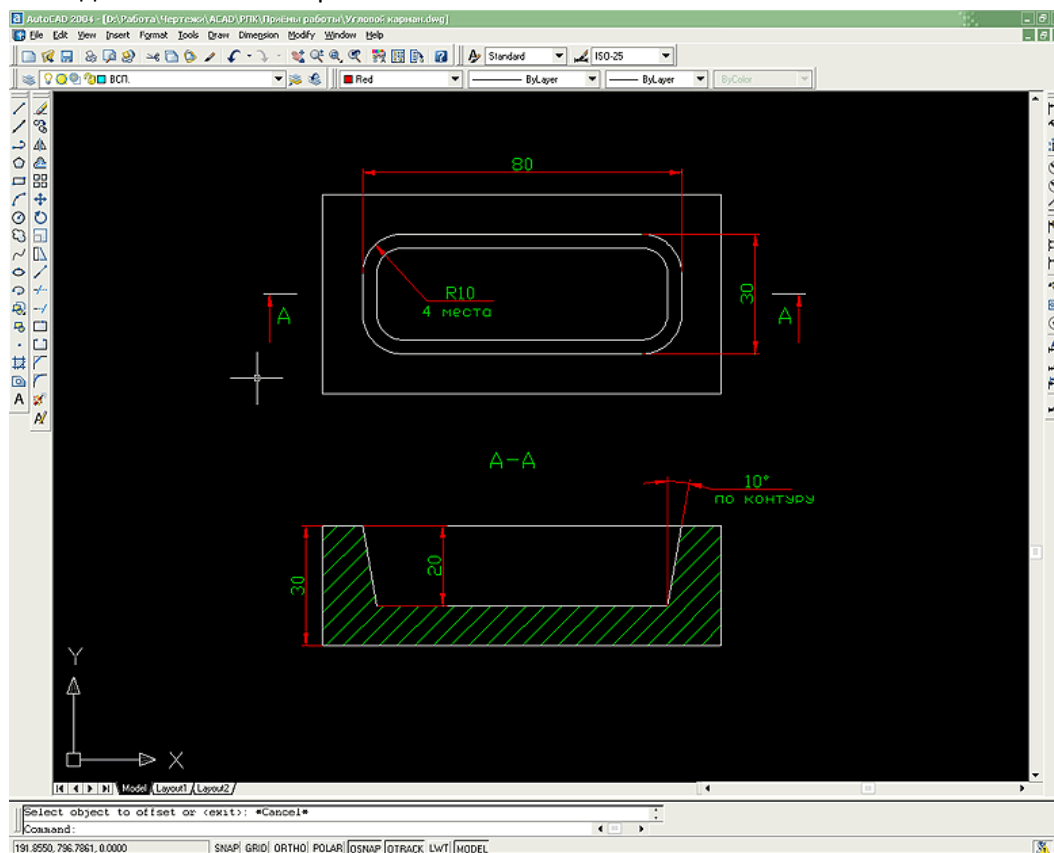


Рис. 1. AutoCAD Эскиз детали

Что нужно сделать:

Загрузить Edgescan и открыть сохранённый файл чертежа рис.2,3;

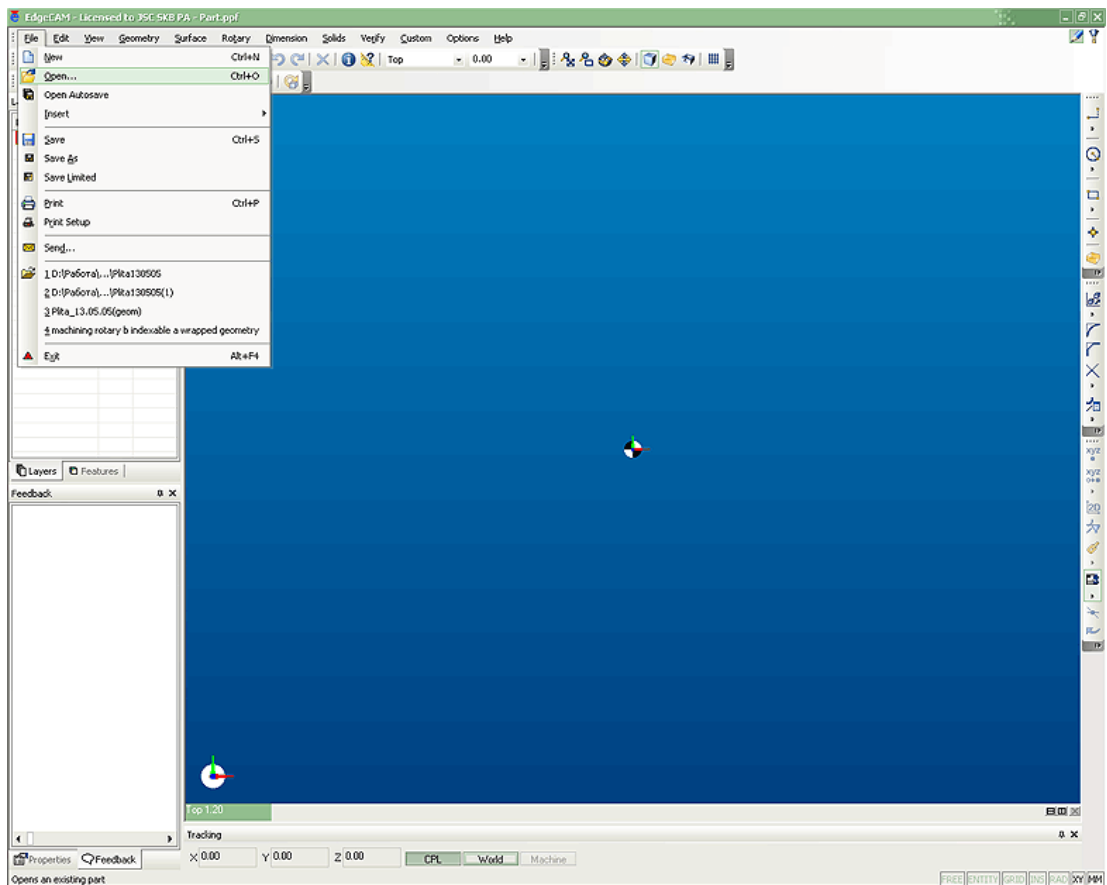


Рис. 2. Edgcam

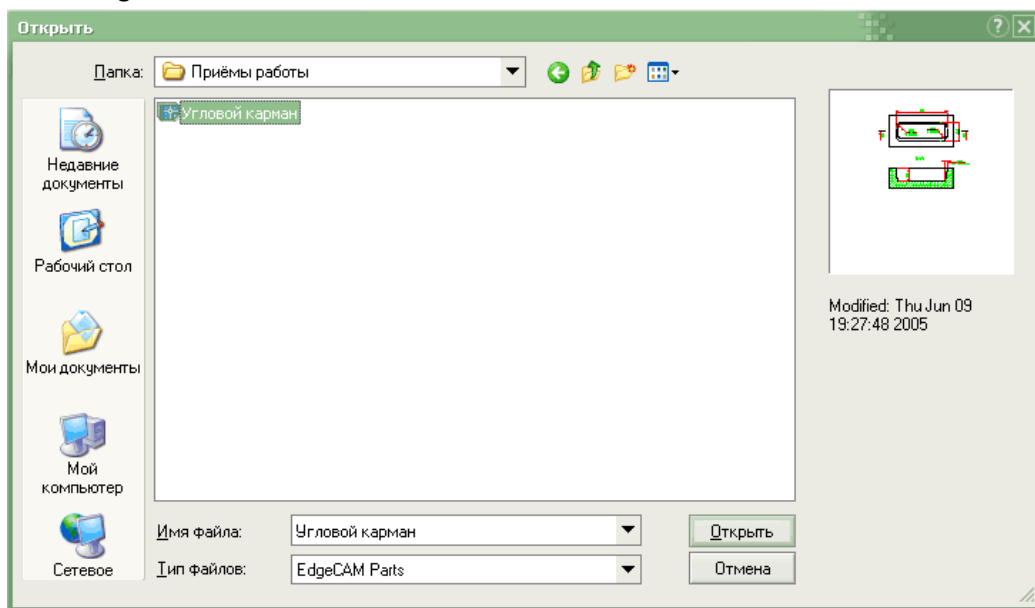


Рис. 3. Edgcam Открыть файл чертежа.

Отключить слои на которых находятся вспомогательные элементы (размеры, разрезы и т.д.), что бы они не мешали в дальнейшем рис.4;

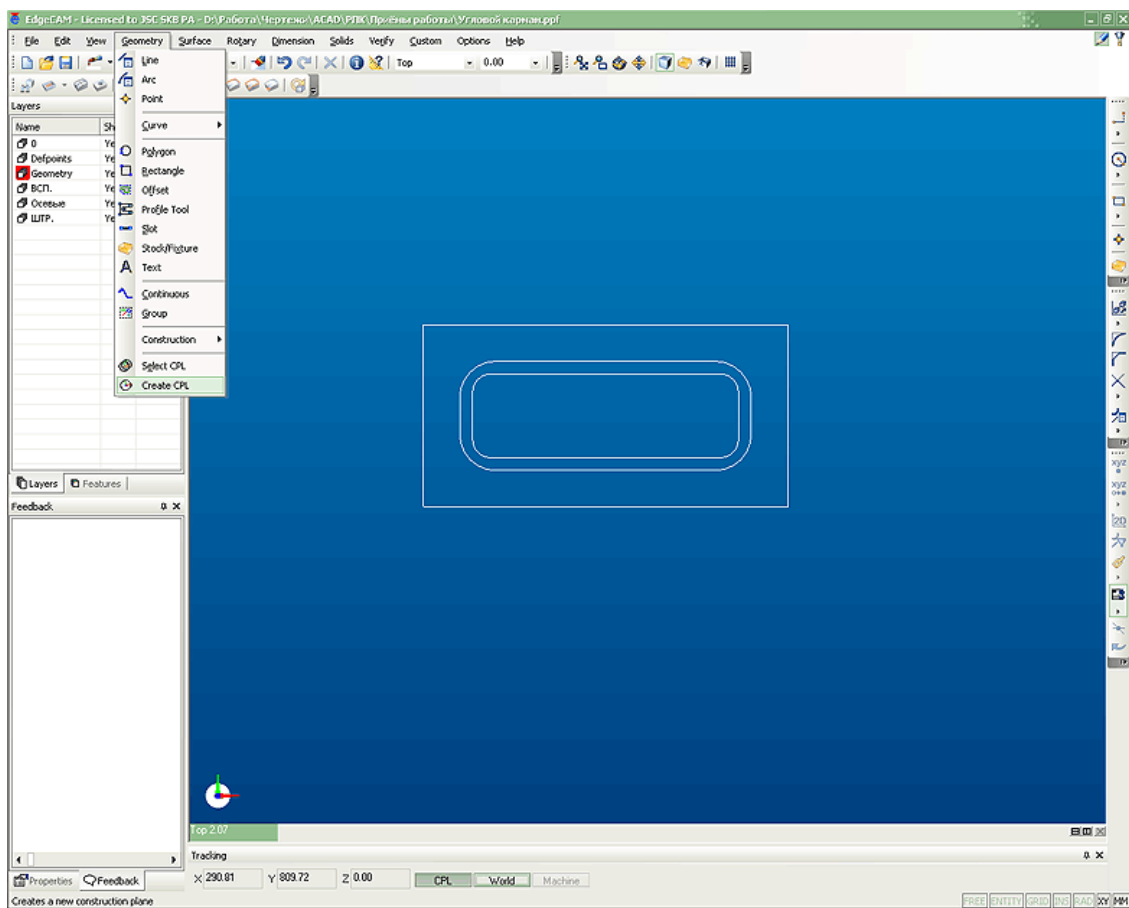


Рис. 4. Edgescam. Отключить слои на которых находятся вспомогательные элементы

Создание новой пользовательской системы координат (ПСК). От данной плоскости будет производится весь расчет УП. Edgescam позволяет несколькими способами задать новую ПСК, в данном случае - через три точки (первая точка непосредственно 0, вторая задаёт направление оси X, третья по Y) рис.4,5;

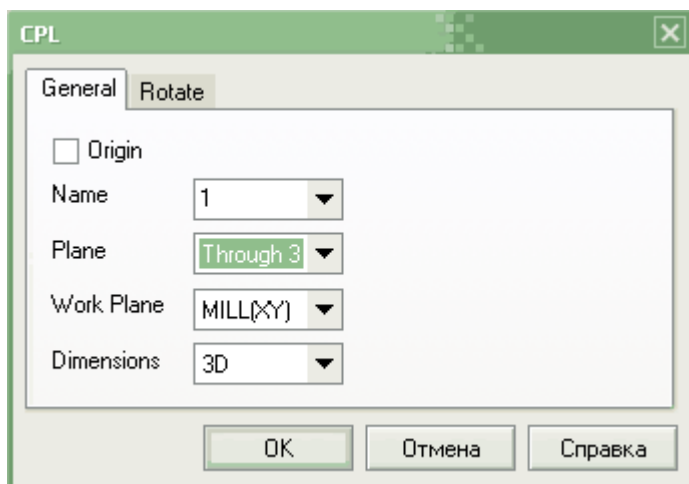


Рис. 5. Edgescam. Создание новой пользовательской системы координат

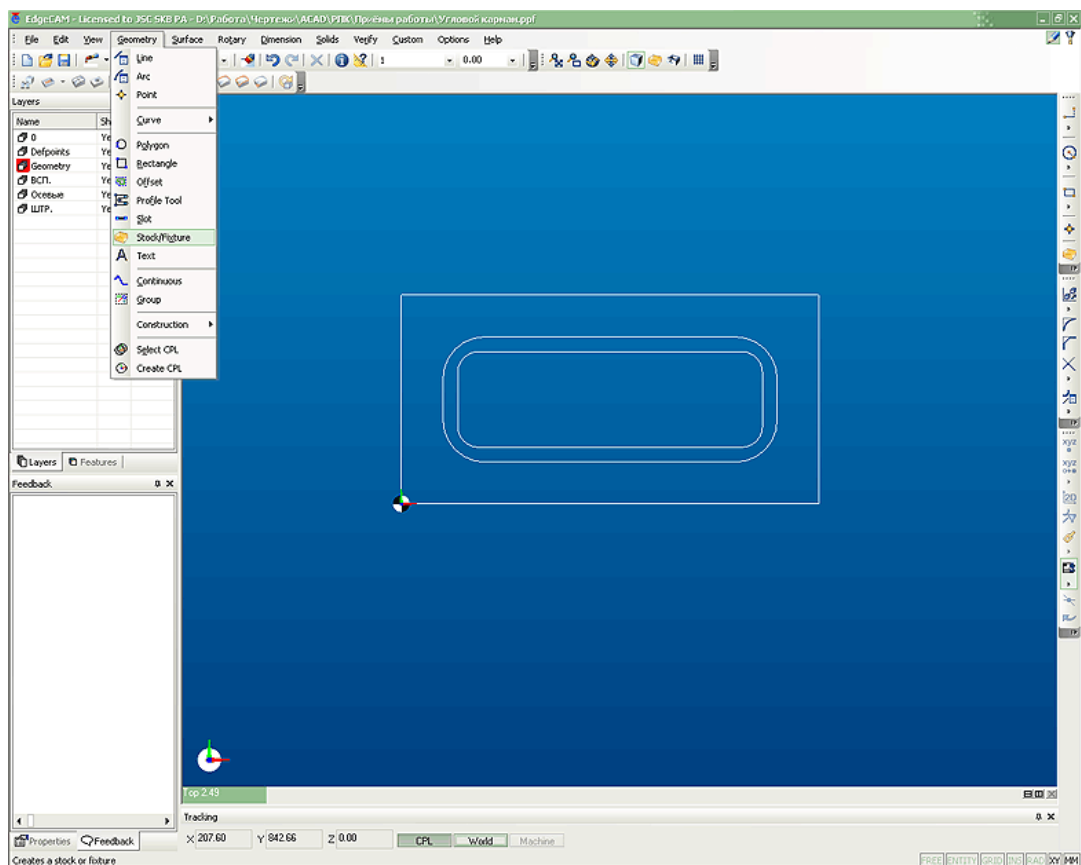


Рис. 6. Edgcam. Создание новой пользовательской системы координат

Создание заготовки (автоматически). Так как контур детали не обрабатывается, то припуски по X и Y принимаем равным 0, а по Z - толщина детали 30мм рис.7;

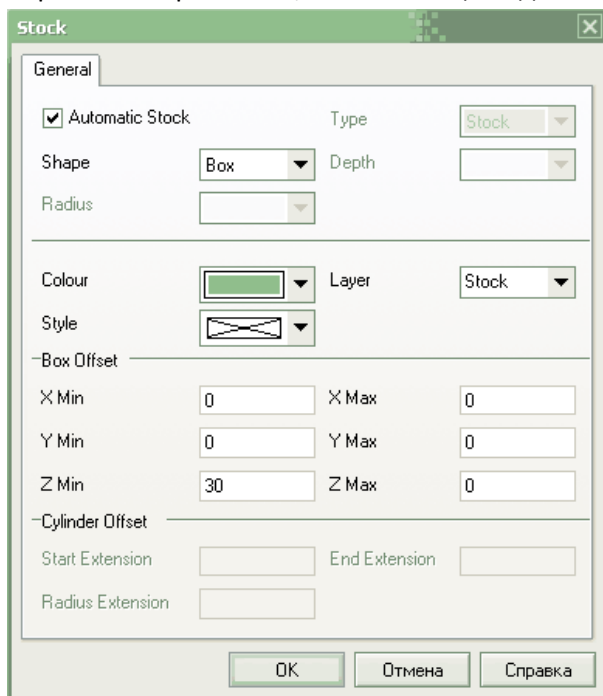


Рис. 7. Edgcam. Создание заготовки

Переход в режим обработки. При этом надо выбрать нужный постпроцессор и созданную ПСК рис.8;

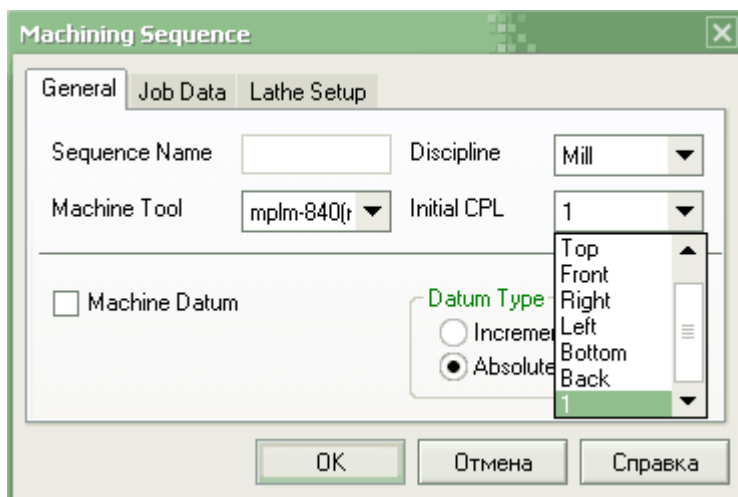


Рис. 8. Edgecam. Переход в режим обработки

Назначаем торцевую фрезу диаметром 10мм рис.9,10;

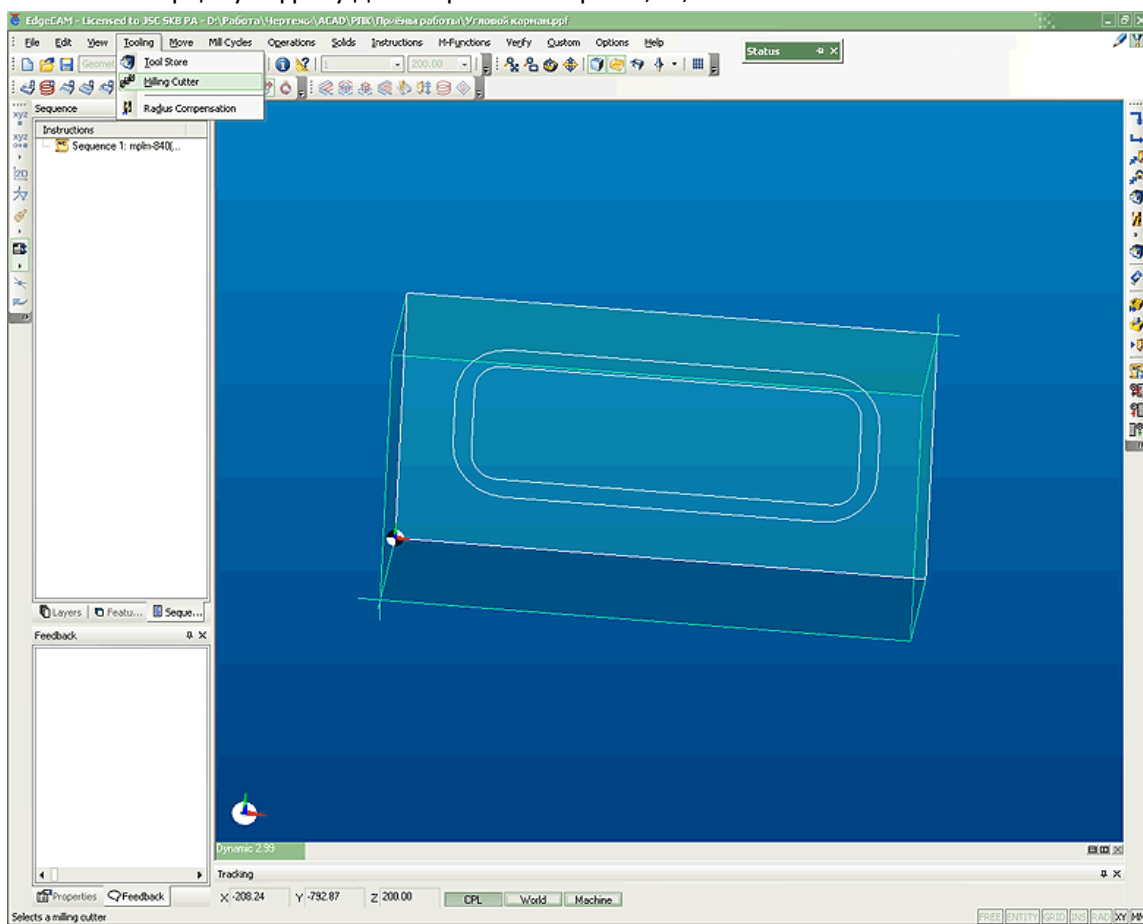


Рис. 9. Edgecam. Назначаем торцевую фрезу диаметром 10мм

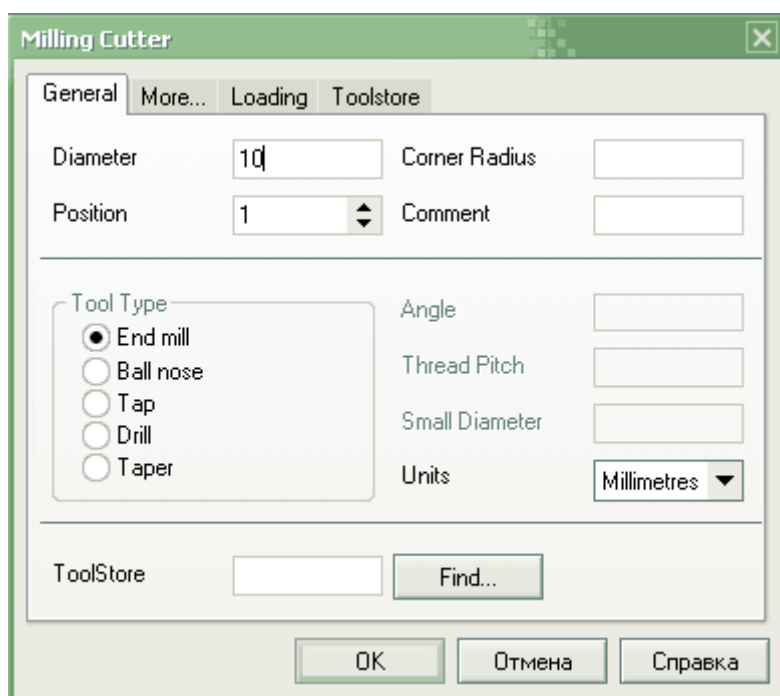


Рис. 10. Edgescam. Назначаем торцовую фрезу диаметром 10мм

Обработка кармана в большинстве случаев происходит в два перехода, черновой и чистовой.

Черновая обработка кармана:

Из циклов фрезерования выберем цикл - Черновая обработка рис.11. Черновая обработка кармана происходит без коррекции на радиус инструмента, поэтому оставляем припуск для чистовой обработки. Если нужен припуск и по глубине, то ставим в окне "припуск по глубине" нужный размер. Если оставить пустое окно, то припуск по глубине будет автоматически посчитан, как просто припуск рис.12;

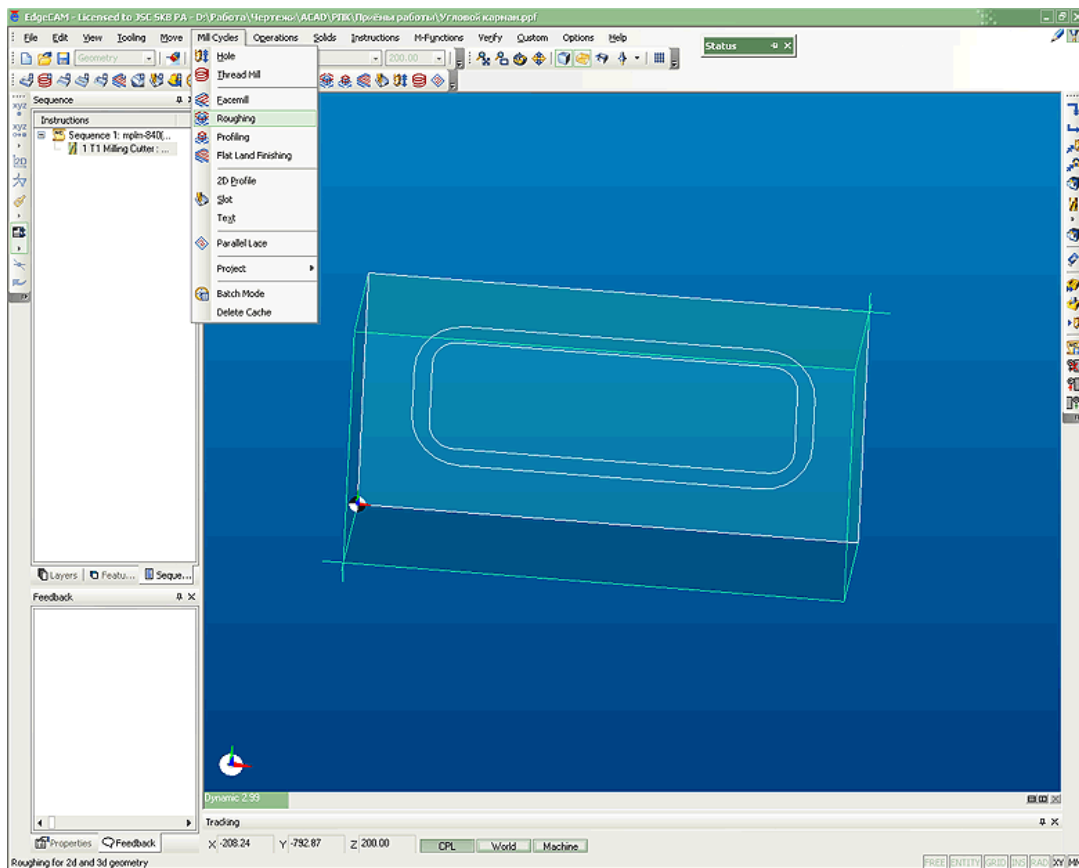


Рис. 11. Edgescam. Цикл - Черновая обработка

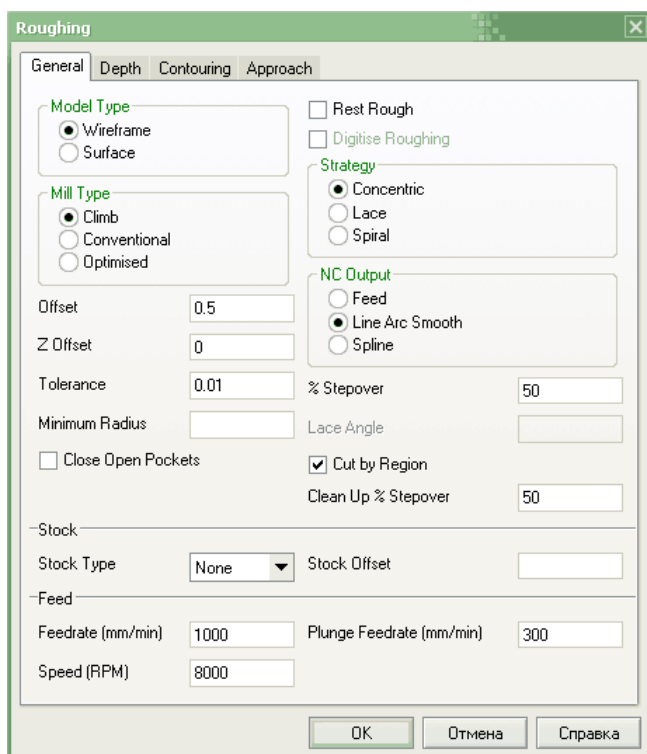


Рис. 12. Edgescam. Припуск для чистовой обработки

На вкладке глубина выставляем:

"высоту безопасности" = 200

"уровень" = 0

"глубину резания" = -20

"шаг по глубине" = 2 рис.13;

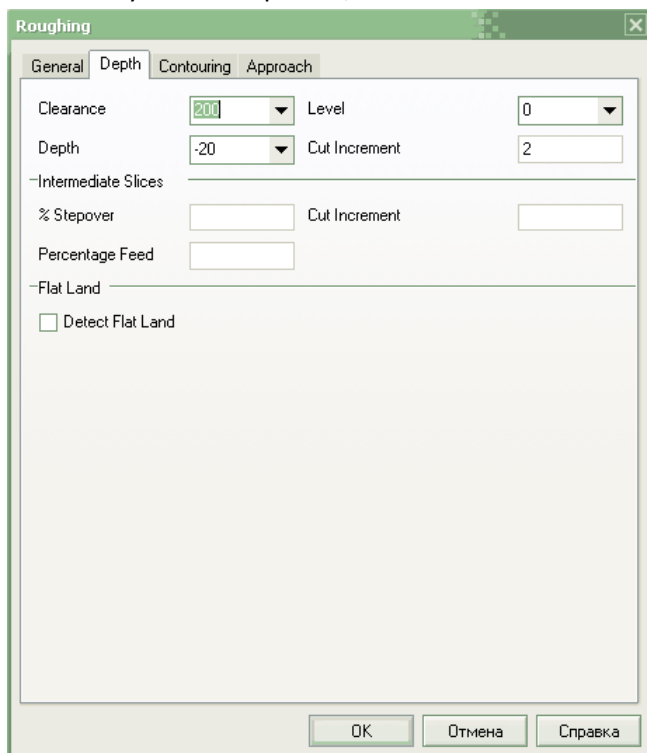


Рис. 13. Edgesam. Вкладка глубина

На вкладке "контур" ставим требуемый угол наклона стенки кармана, т.е. 10° рис.14;

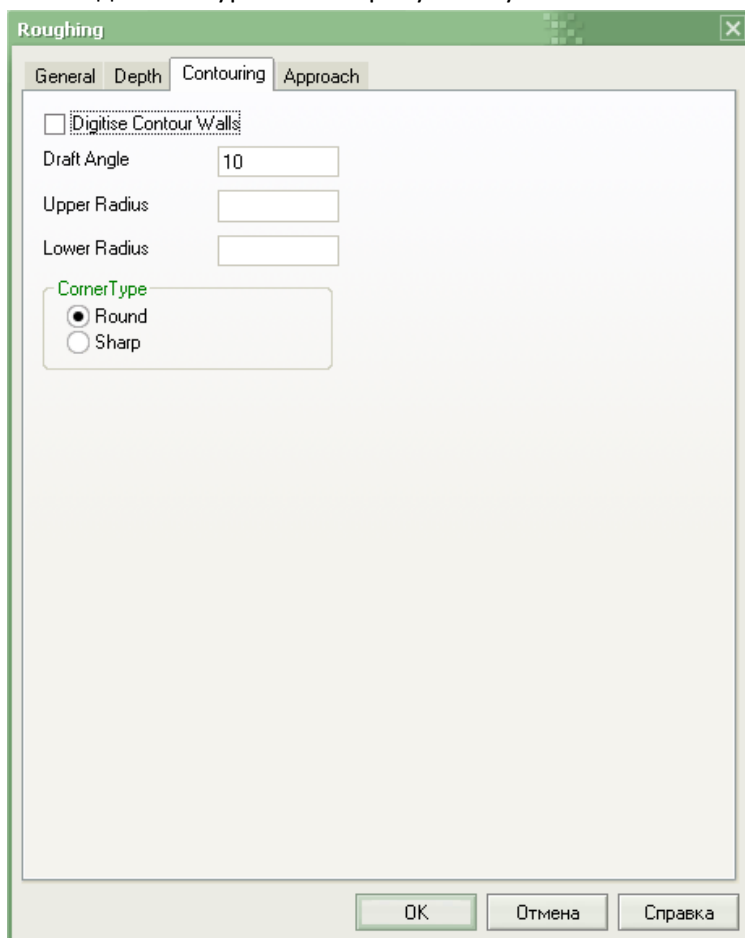


Рис. 14. Edgesam. Вкладка контур

Траектория движения режущего инструмента показана на рис.15;

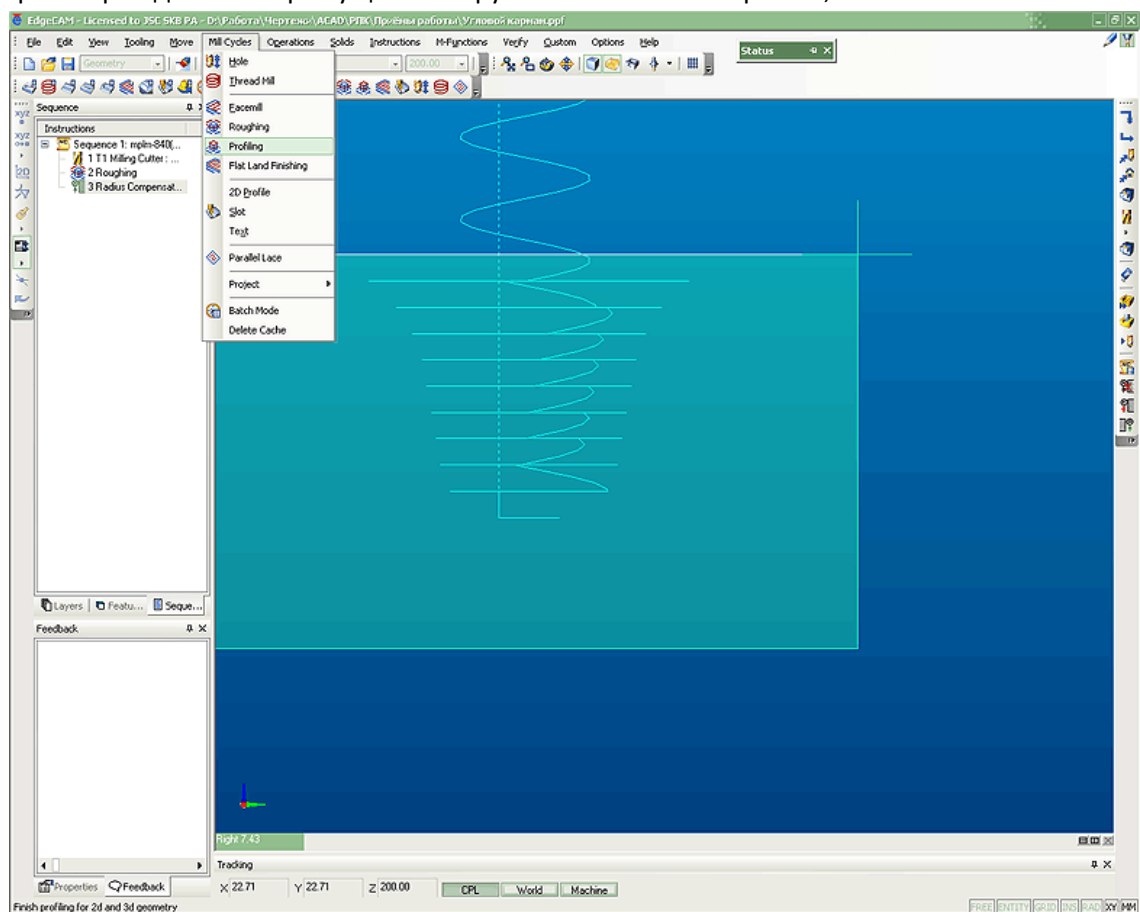


Рис. 15. Edgесam. Траектория движения режущего инструмента

Полученный результат можно посмотреть при помощи визуализатора рис.16;

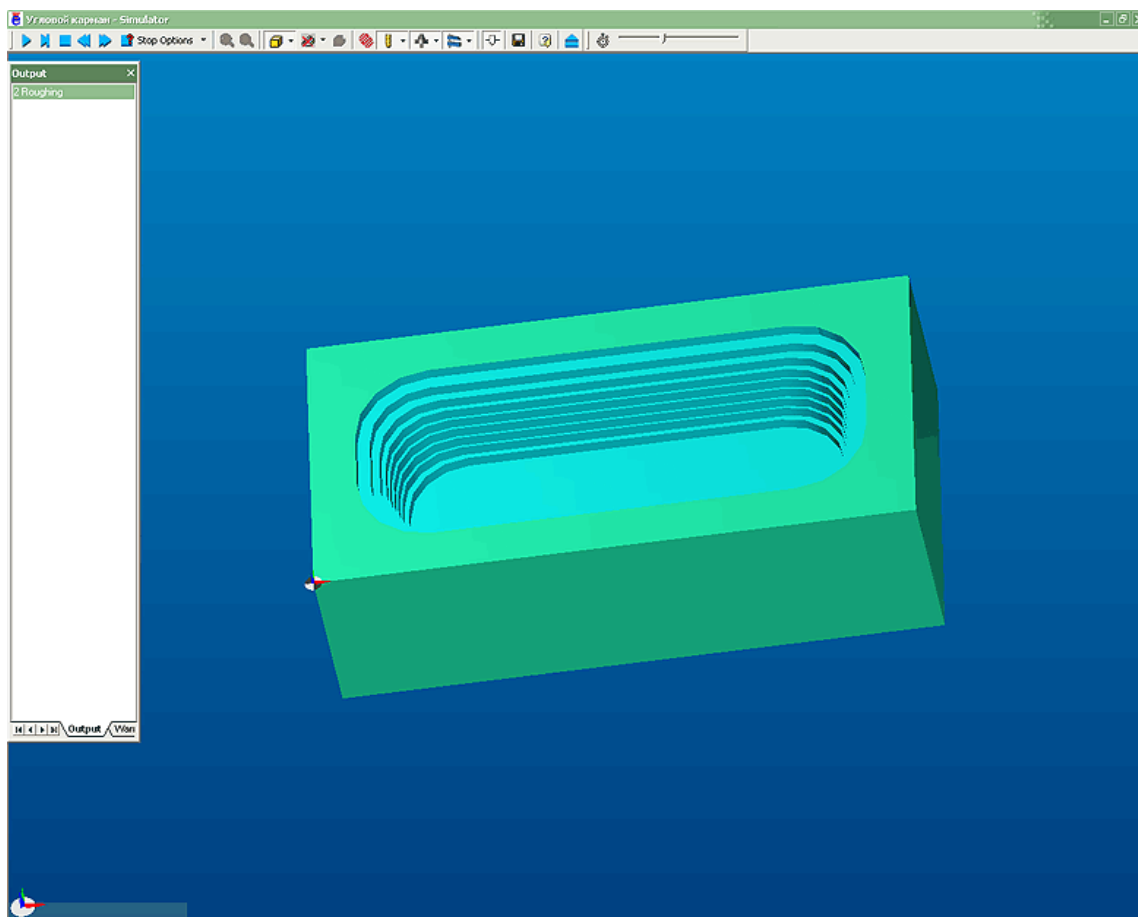


Рис. 16. Edgecam. Полученный результат можно посмотреть при помощи визуализатора

Чистовая обработка кармана:

Назначаем фрезу диаметром 8мм. Включаем компенсацию на радиус инструмента. Из циклов фрезерования выберем цикл - Профилирование рис.17

При этом выбираем параметр в окне "компенсация" - расчёт будет производится по геометрии кармана;

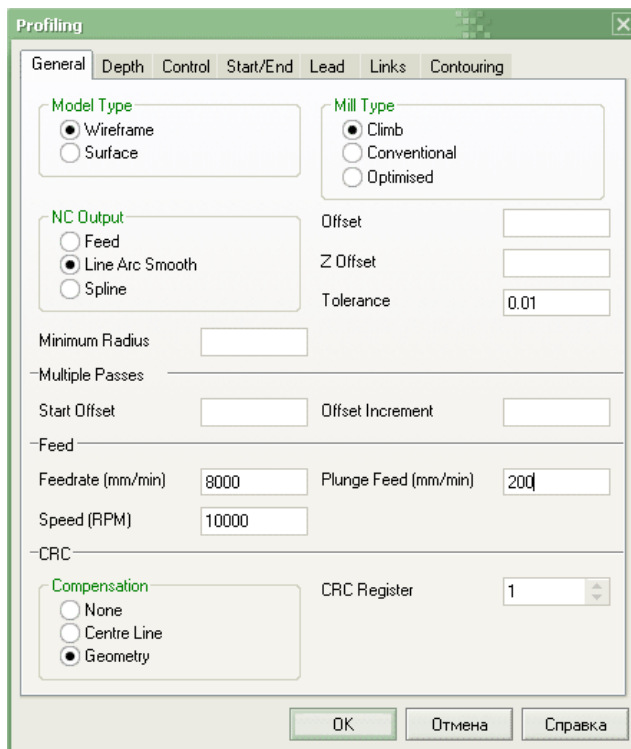


Рис. 17. Edgesam. Чистовая обработка кармана

Во вкладке "контур" ставим требуемый угол наклона стенки кармана 10° (как и при черновой обработке) рис.18;

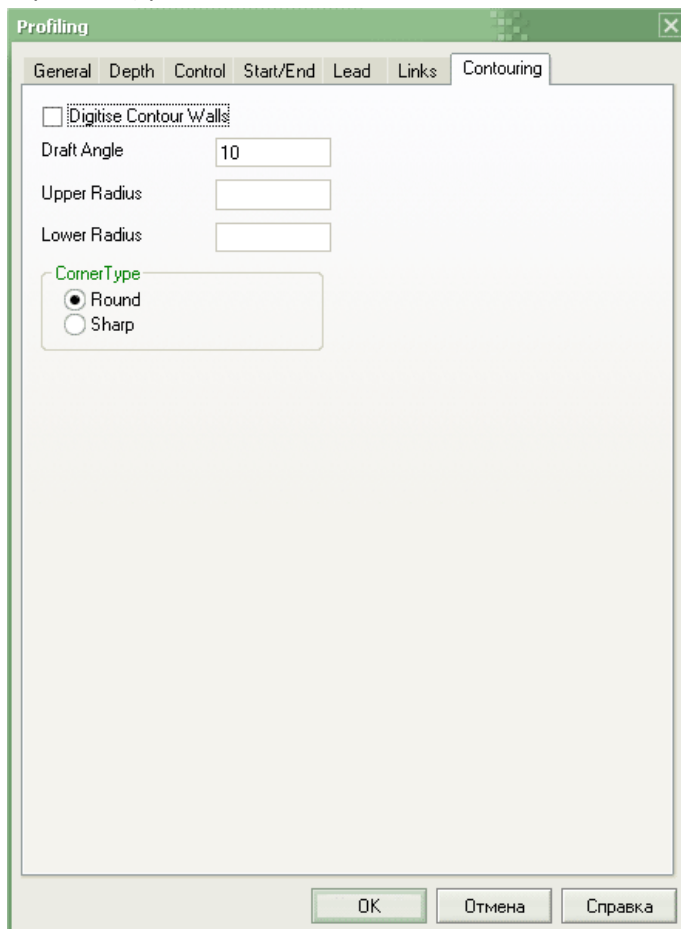


Рис. 18. Edgesam. Ставим требуемый угол наклона стенки кармана

Траектория обработки и конечный результат на рис.19, 20.

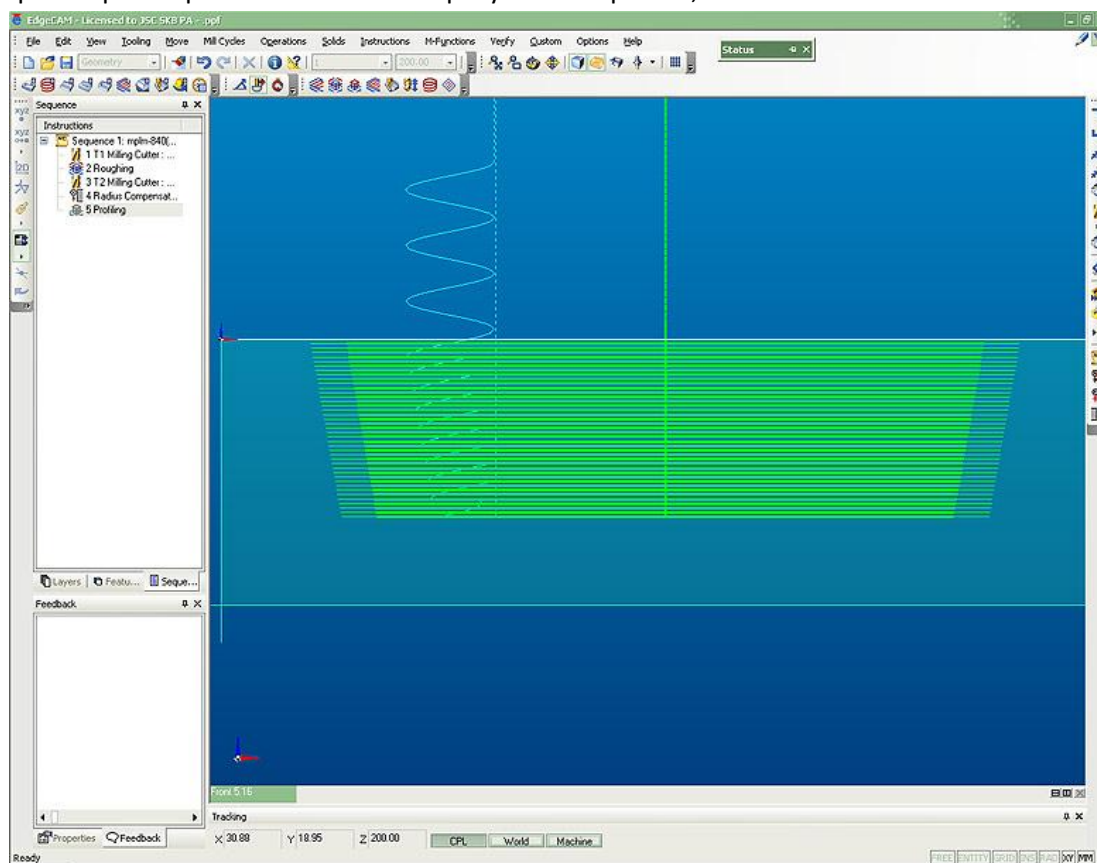


Рис. 19. Edgescam. Траектория обработки

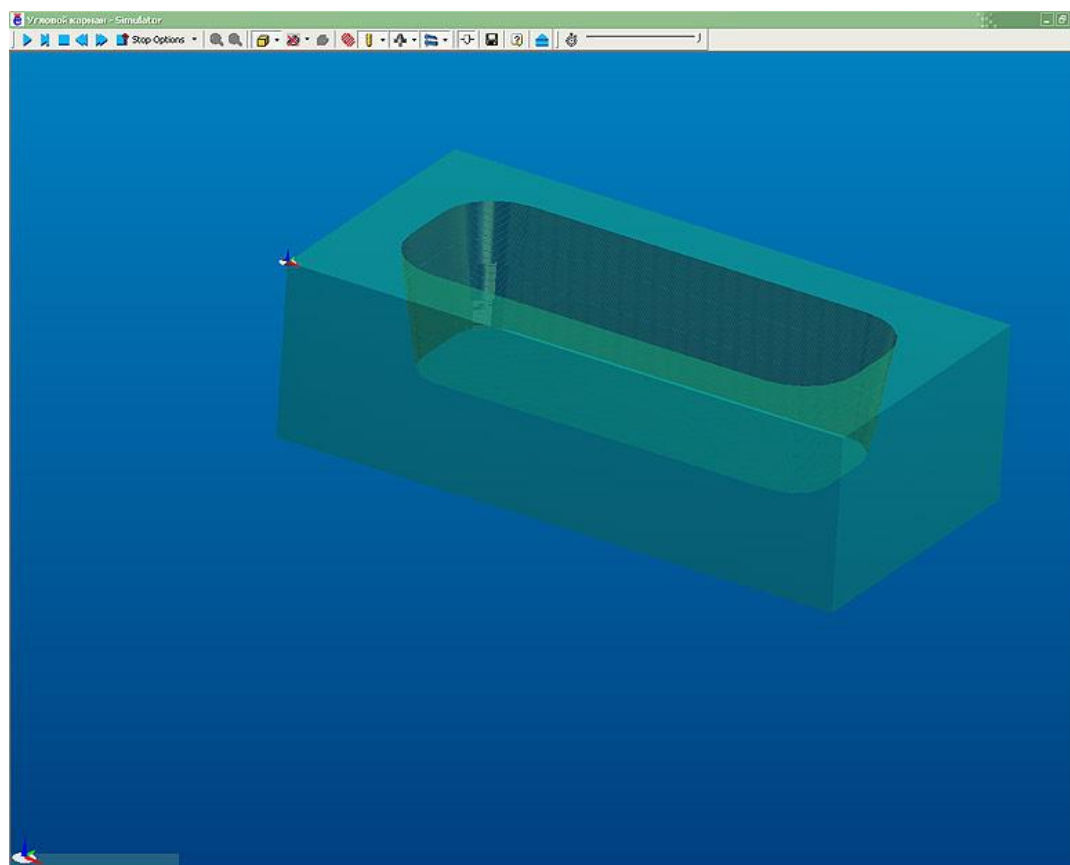


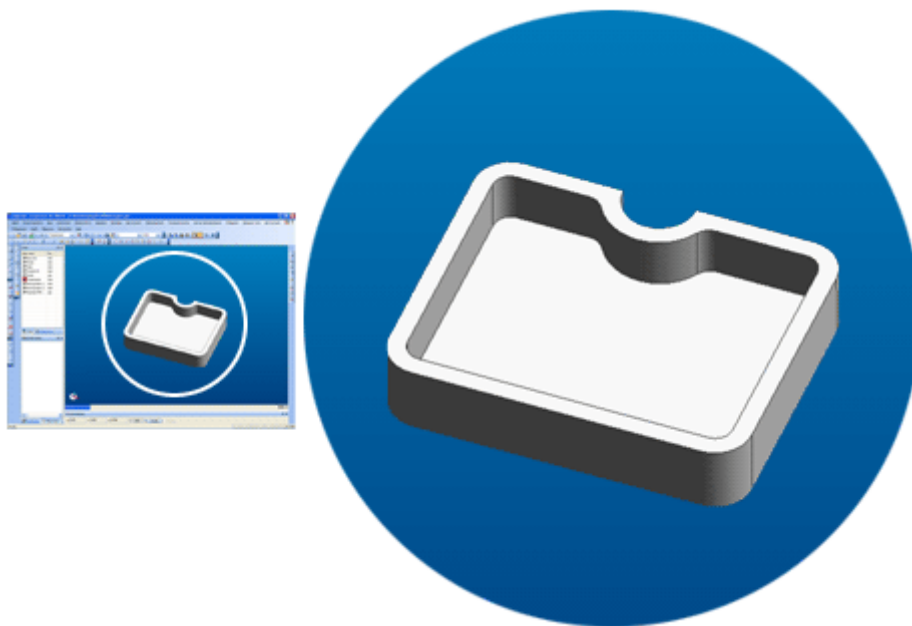
Рис. 20. Edgescam. Конечный результат

Данная схема обработки кармана позволяет использовать 2D чертеж для обработки кармана имеющего наклонные стенки, в том случае, если угол наклона всех стенок одинаков. Если углы различны, то необходимо использовать 3D-модель.

Приемы работы. Обработка контура в Edgescam по 3D-модели, созданной в Autodesk Inventor

В этой части практического курса будет рассмотрены приёмы подготовки 3D модели к обработке и создания обработки контура с использованием инструментов, имеющихся в Edgescam

Первое, с чего необходимо начать, - загрузить 3D модель в Edgescam. Здесь всё просто: загрузка файла осуществляется так же, как и чертёжа из AutoCAD.



Edgescam. Загрузка модели

Второе - определить заготовку с помощью команды "Заготовка/Крепёж". Так как деталь достаточно простая, заготовку создаем, используя встроенные возможности Edgescam, определяя припуски по осям координат. Припуски могут быть назначены в соответствии с реальной заготовкой или же они могут самостоятельно определиться для того, чтобы в дальнейшем визуализация процесса обработки стала наглядной (см. рис.1, 2). Будем считать, что в нашем случае заготовка реальна.

систему выбираем "через три точки" (рис.3), и начало системы совпадает с контуром заготовки. Вообще, начало координат не обязательно выбирать по заготовке, оптимальнее всего систему координат выбирать в соответствии с конструкторской базой.

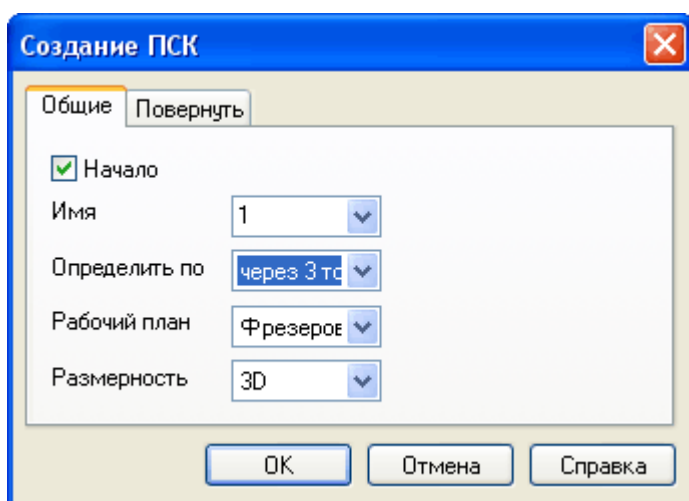


Рис.3 Edgescam. Задаем начало координат

Перед переходом в режим обработки следует определить, какие конструктивные элементы содержит модель. Для этого используем команду "Поиск элементов" (рис.4). В нашем случае Edgescam в автоматическом режиме определил, что модель содержит 2 таких элемента:

- бобышка (контур);
- карман.

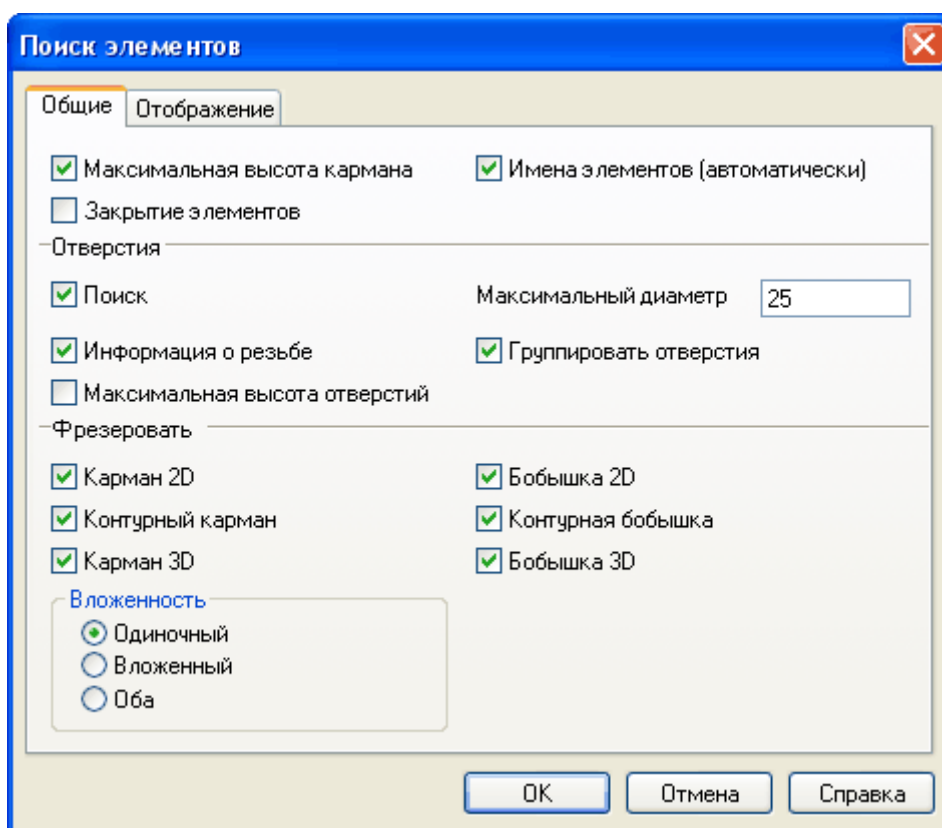


Рис.4 Edgescam. Поиск элементов

После определения конструктивных элементов переходим в режим Обработки. Здесь важно правильно выбрать ПСК (пользовательскую систему координат), которую мы только что создали (рис.5).

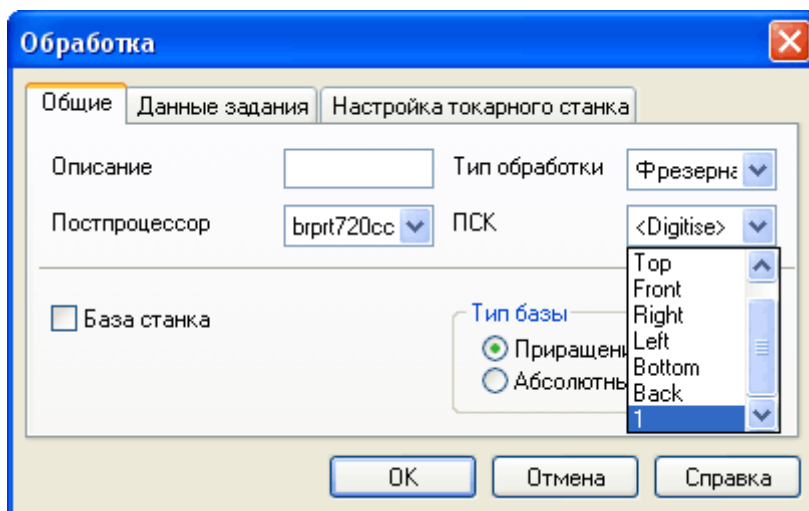


Рис.5 Edgescam. Важно правильно выбрать ПСК

Теперь можно приступать непосредственно к обработке контура, все подготовительные действия были успешно выполнены. Для этого, используя правую кнопку мыши, выбираем команду "Профилирование" (рис.6) и в выпавшем окне настраиваем эту команду, в зависимости от технических возможностей станка и требуемого качества получаемой детали.

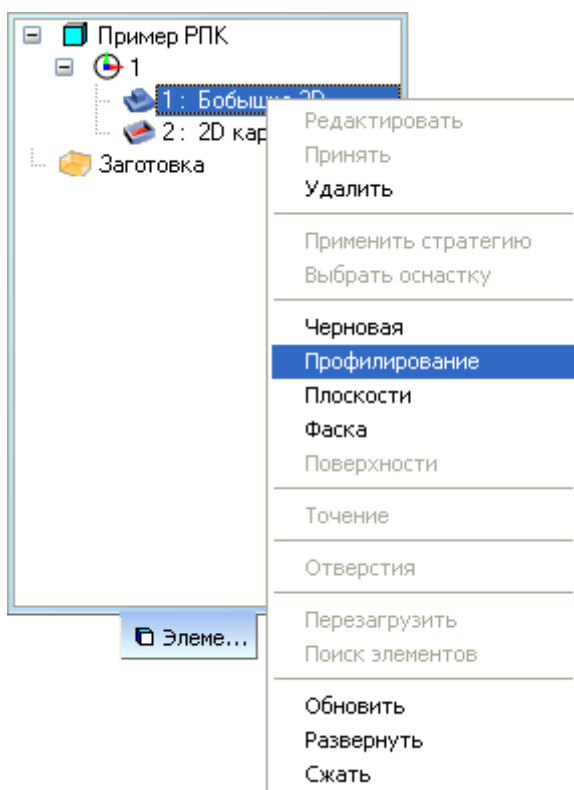


Рис.6 Edgescam. Профилирование

После окончания можно посмотреть, что получилось с помощью команды "Имитация" (рис.7)

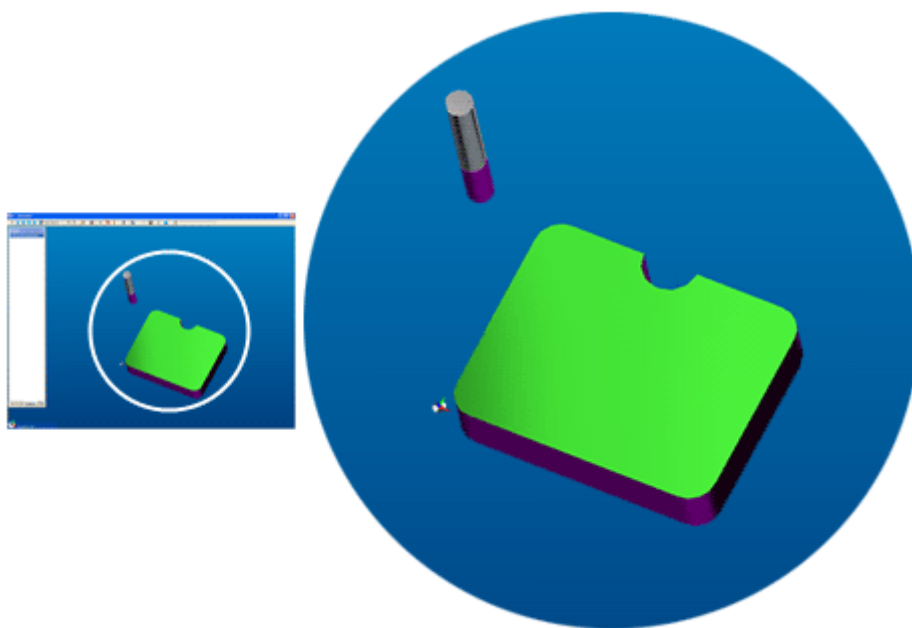


Рис.7 Edgecam. Команда Имитация

Приемы работы. Обработка контура по 2D геометрии импортированной из AutoCAD

На рисунке 1 показаны контуры детали в AutoCAD. В данном случае, обработка наружного контура детали выполняется в два приёма: сначала обработка идёт на глубину 5мм по выделенному контуру (жёлтый), а потом на глубину 10мм, по второму контуру (белый).

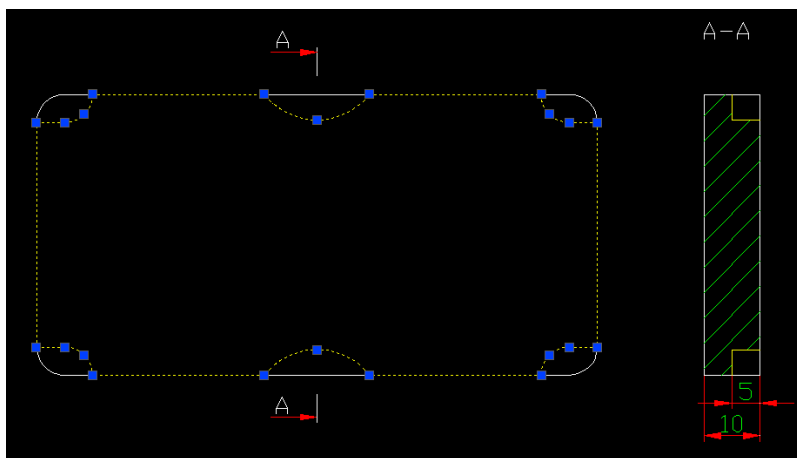


Рис.1. AutoCAD. Контурь детали.

Для того, чтобы обработка в Edgcam прошла без ошибок, необходимо при определении контура обработки, проконтролировать, чтобы не было разрывов и пересечений (нахлёстов) линий. В данном случае контуры накладываются друг на друга и лучше, сразу в AutoCAD прорисовать оба контура (Рис.2) и переопределить их как полилинии, это в дальнейшем поможет избежать проблем с определением геометрии обрабатываемого контура.

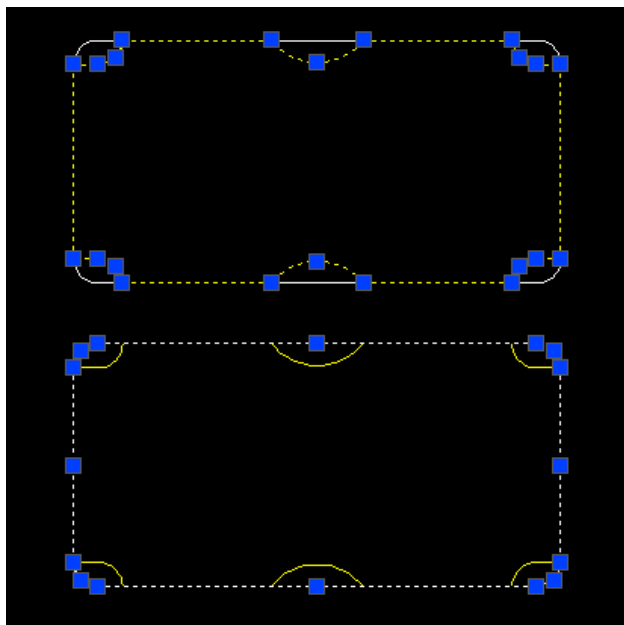


Рис.2. AutoCAD. Контурь детали.

При создании управляющей программы на основе 2D геометрии, глубину обработки необходимо указывать вручную (Рис.3,4), при использовании твердотельных 3D моделей эти данные определяются автоматически.

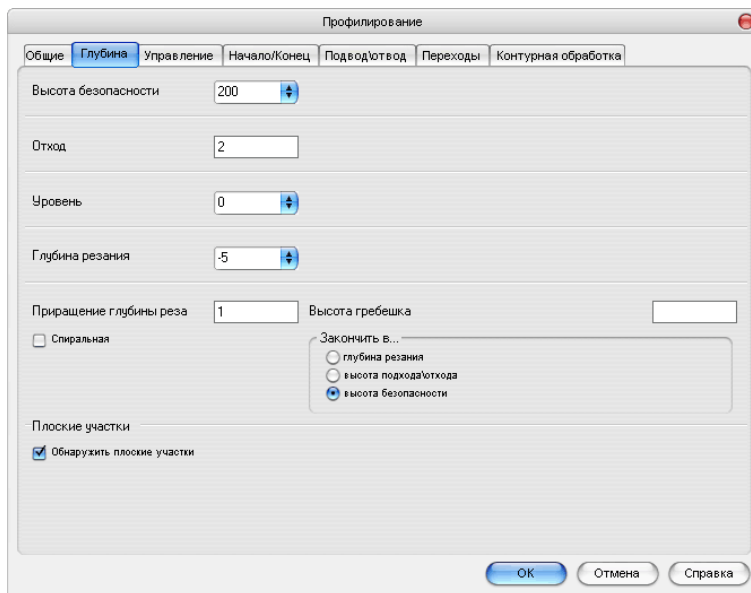


Рис.3. Edgcam. Глубина обработки.

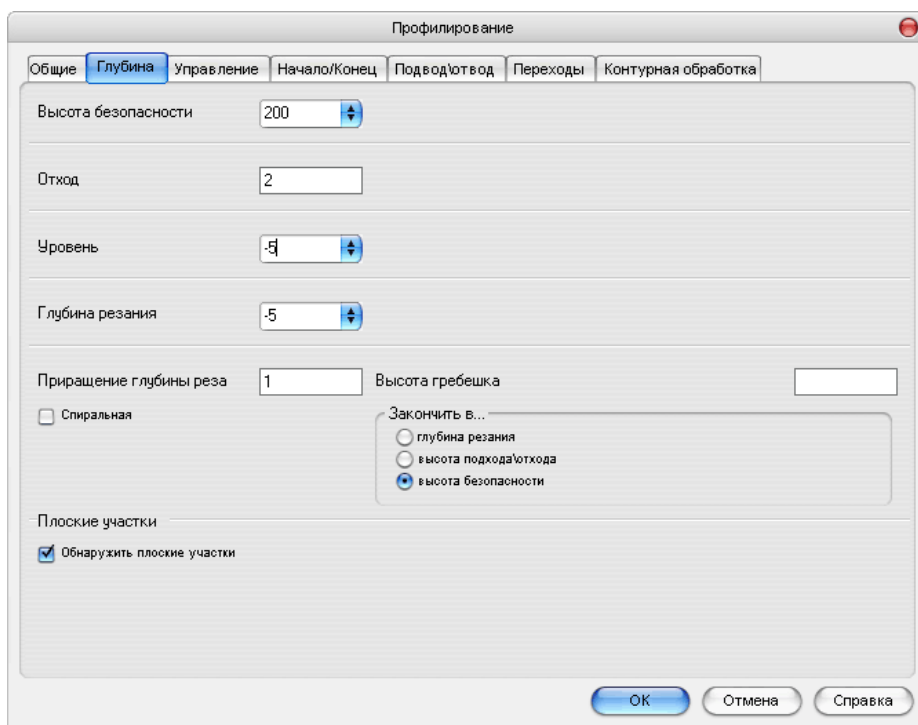


Рис.4. Edgcam. Глубина обработки.

Результат работы созданных технологических операций отображается во встроенном визуализаторе Simulator (Рис.5).

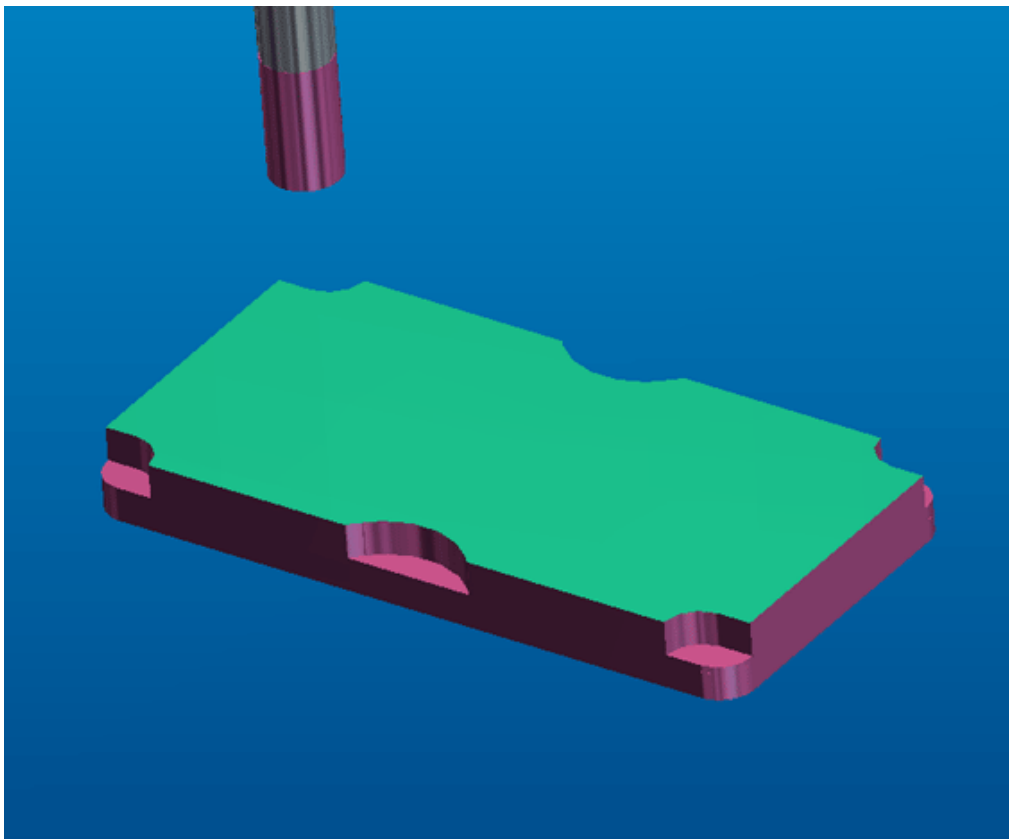


Рис.5. Edgescam. Результат работы.

Приемы работы. Обработка наружного контура детали с использованием прижимов

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

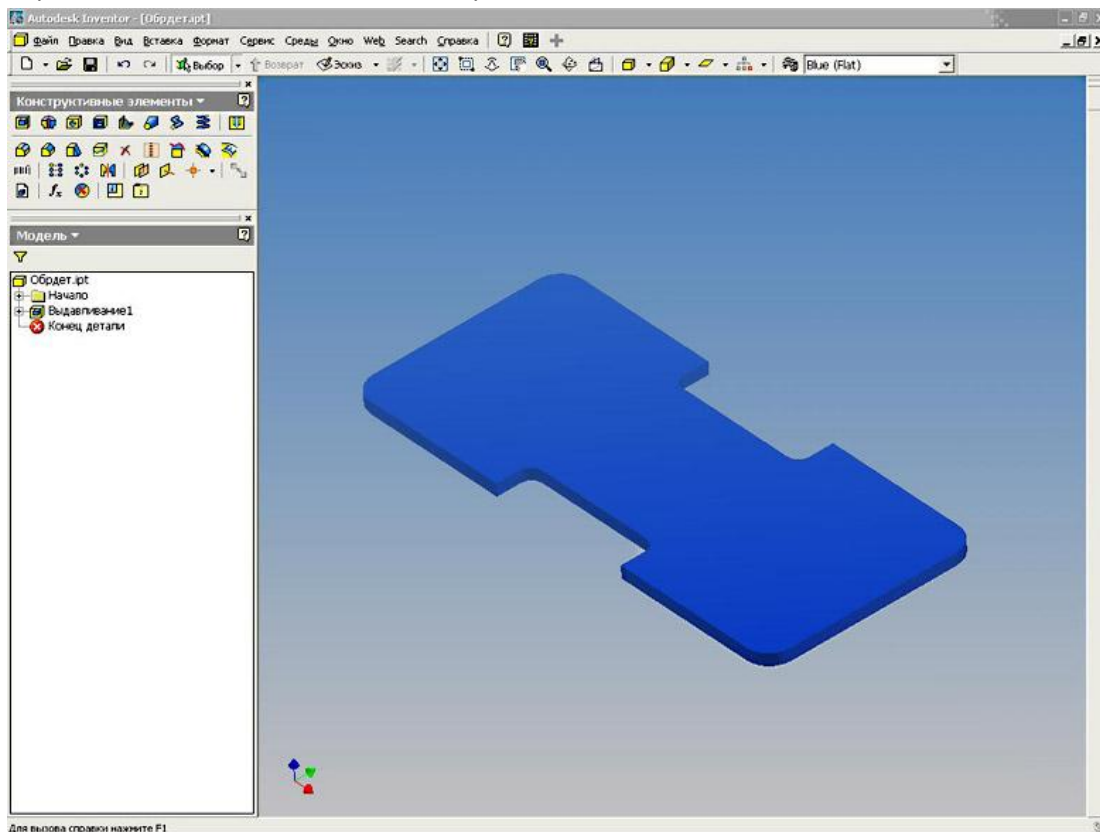


Рис. 1 Обрабатываемая деталь

В CAD-системе смоделировать рабочий стол станка, прижимы и обрабатываемую деталь (рис.2)

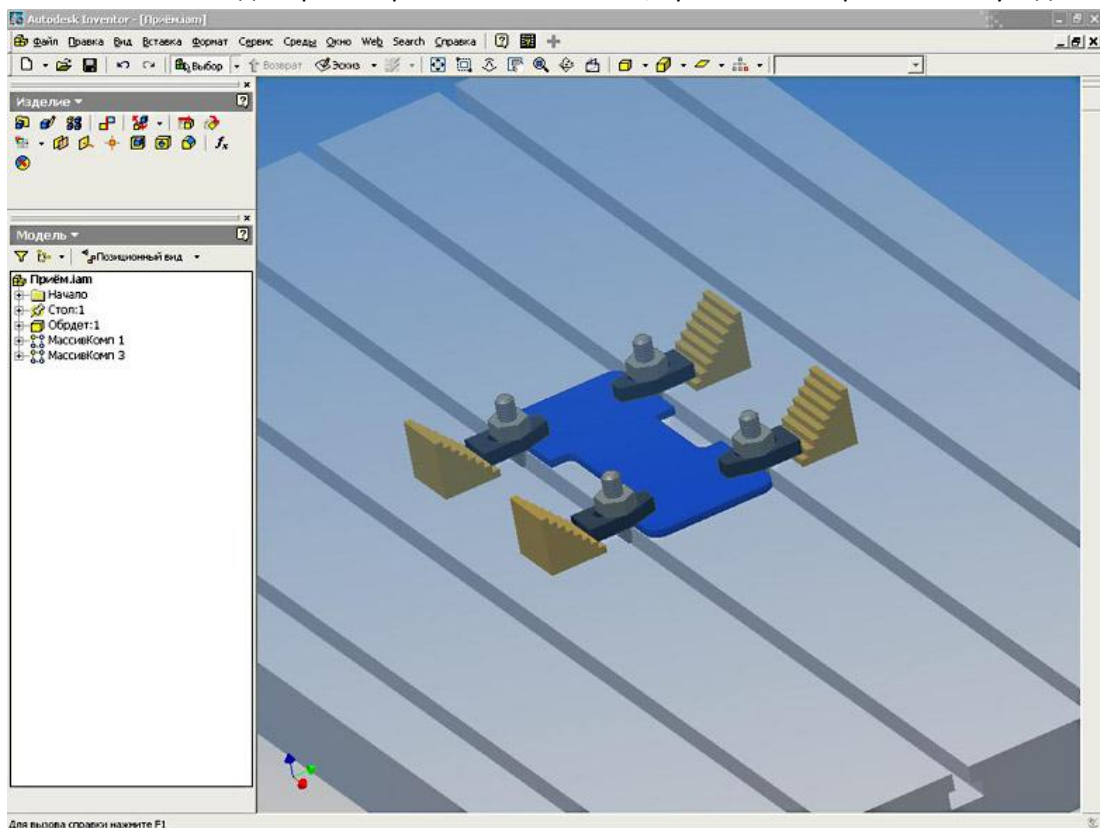


Рис. 2 Моделируем рабочий стол станка, прижимы и обрабатываемую деталь
Загрузить Edgesat и открыть сборку (рис.3, 4)

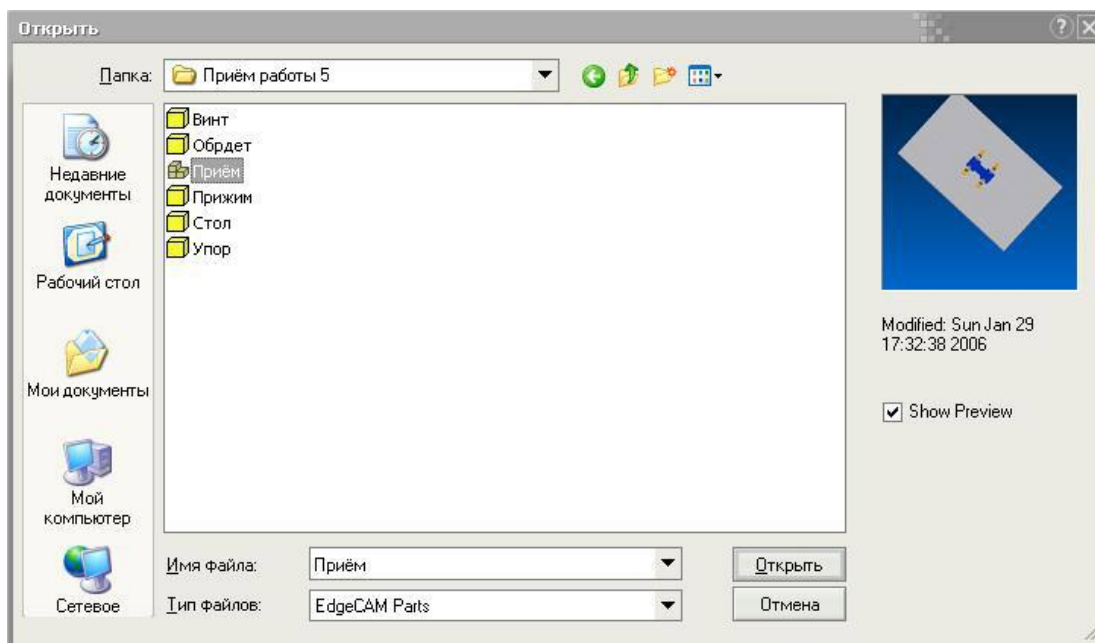


Рис. 3 Загрузить Edgesat

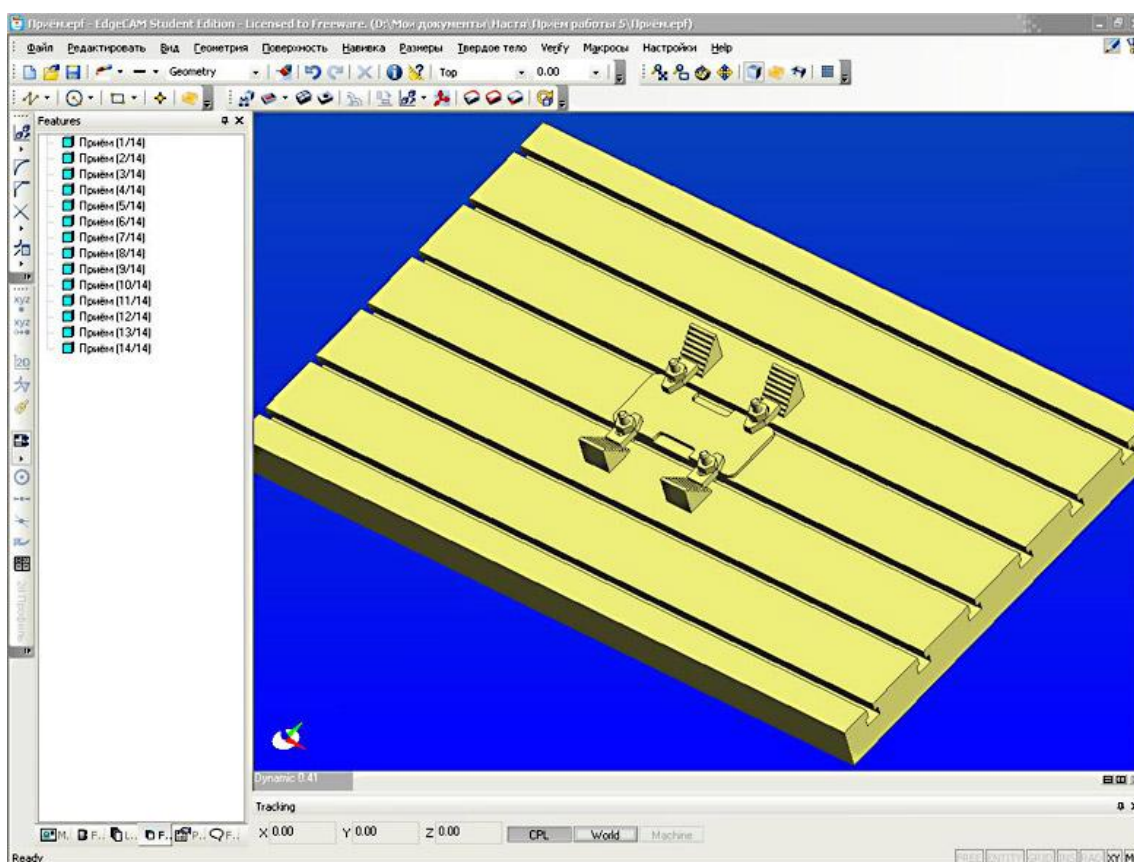


Рис. 4 Открываем сборку в Edgesat

Определить элементы сборки, которые относятся к крепежу (рис.5, 6), для этого надо выбрать из вкладки «Геометрия» команду «Заготовка/Крепёж», в строке режим поставить «Fixture», а в форме- «Digitise», после нужно указать все детали относящиеся к крепежу (стол, прижимы, винты, упоры и т.д.)

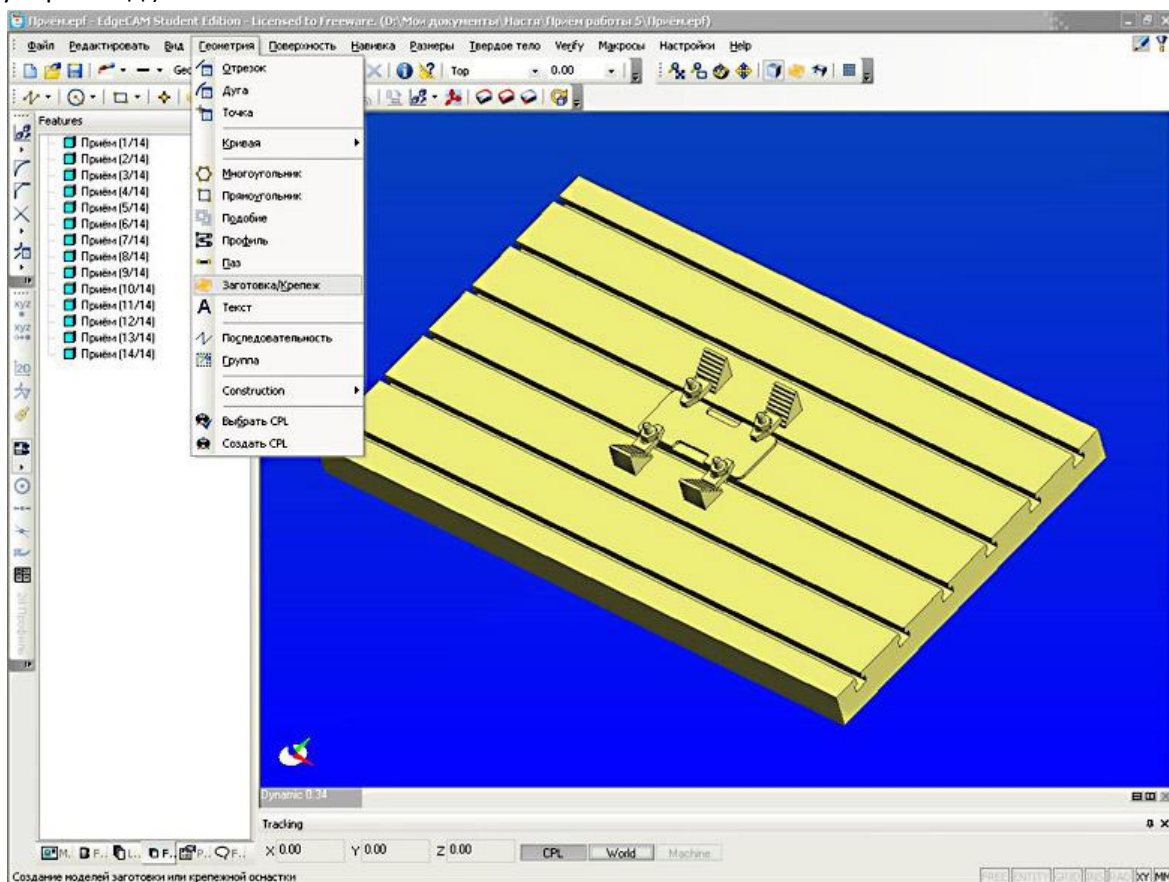


Рис. 5 Определяем элементы сборки



Рис. 6 Вкладка «Геометрия»

Создать заготовку и новую ПСК (рис.7), и перейти в режим обработки

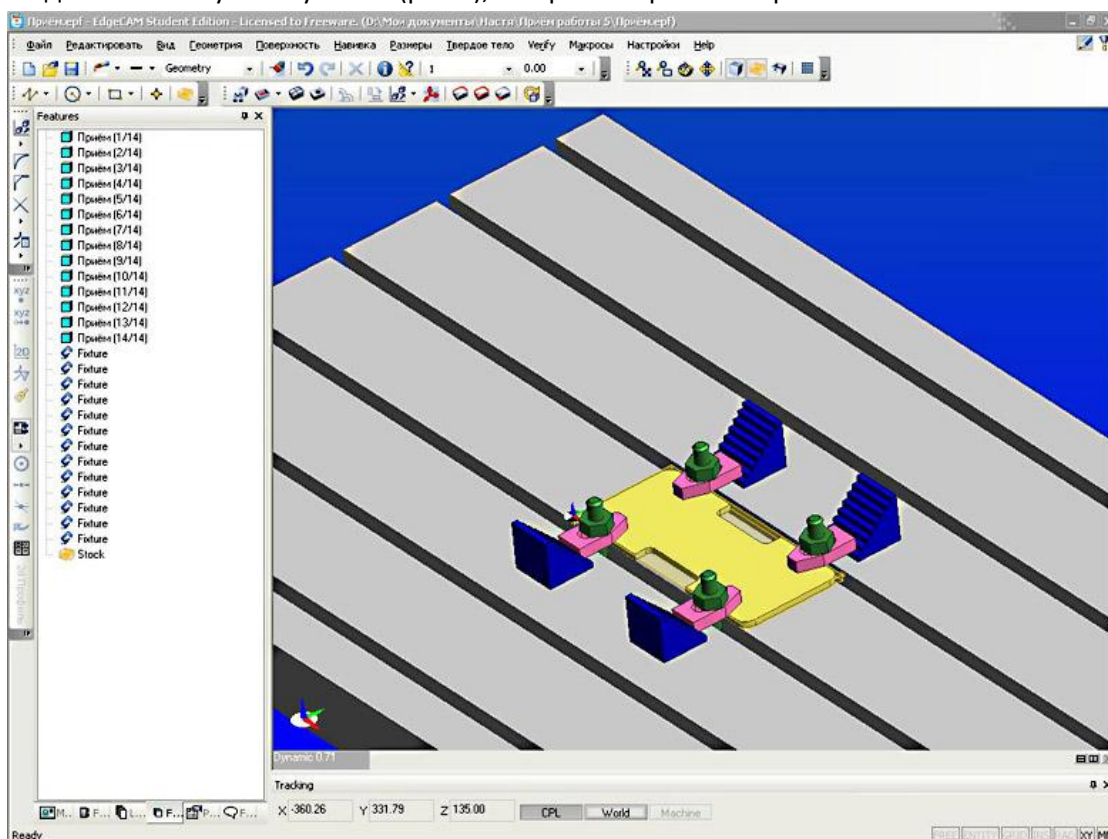


Рис. 7 Создаем заготовку и новую ПСК

Сначала будет обрабатываться нижняя часть контура детали, а потом верхняя. Для этого требуется обновить крепёж, вкладка «М-функции» команда «Обновить заготовку/крепёж» (рис.8). Сначала нужно выбирать тот крепёж, который будет прижимать заготовку (в данном случае стол, два верхних упора, два прижима, два винта с гайками) при обработке нижней части контура (рис.9). Потом выбрать тот крепёж, который мешает обработке (два нижних упора, два прижима, два винта с гайками), и подавить их в окне слои (рис.10)

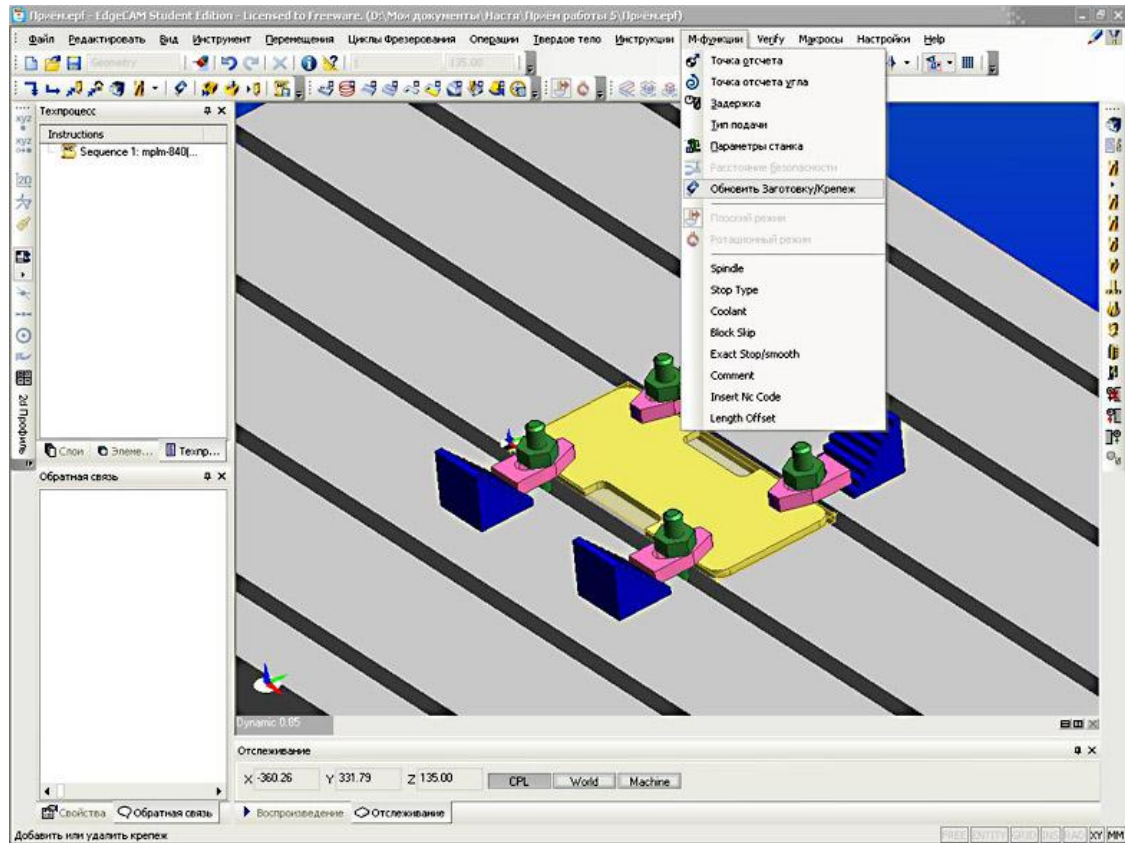


Рис. 8 Обновить заготовку/крепёж

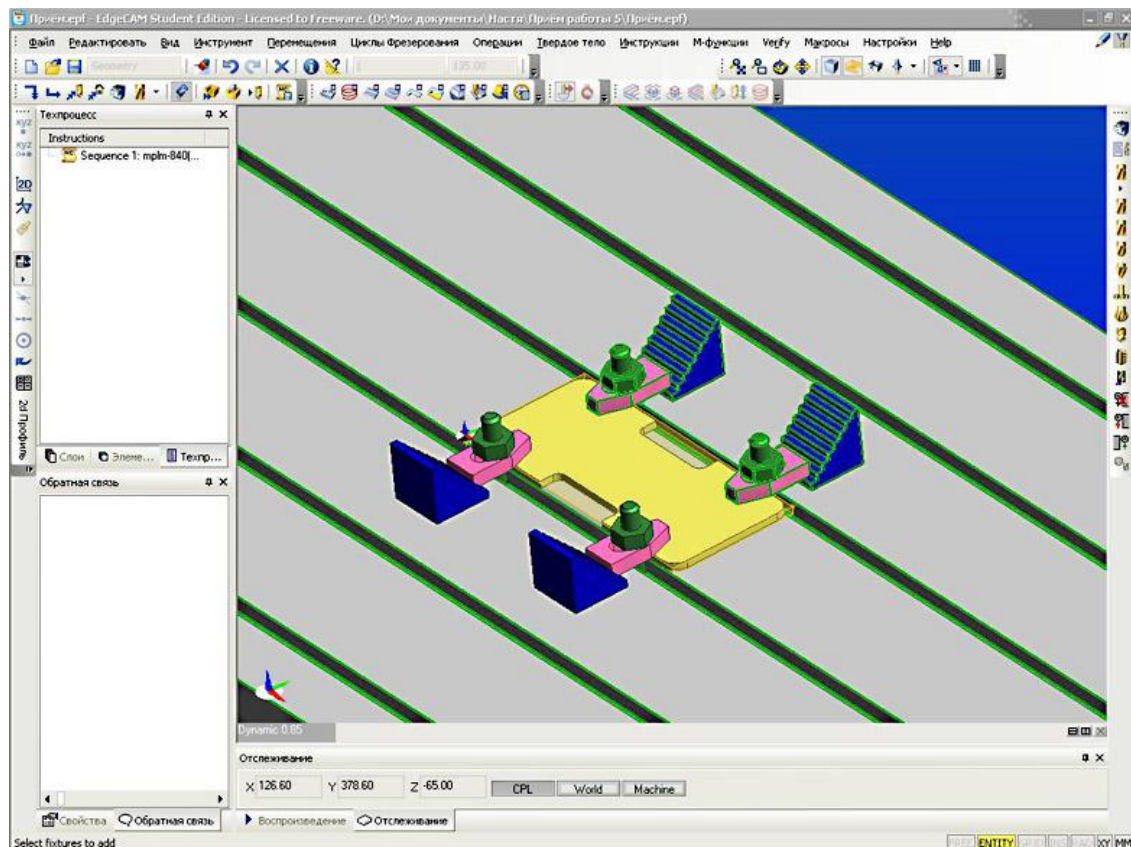


Рис. 9 Выбрать крепёж, который будет прижимать заготовку

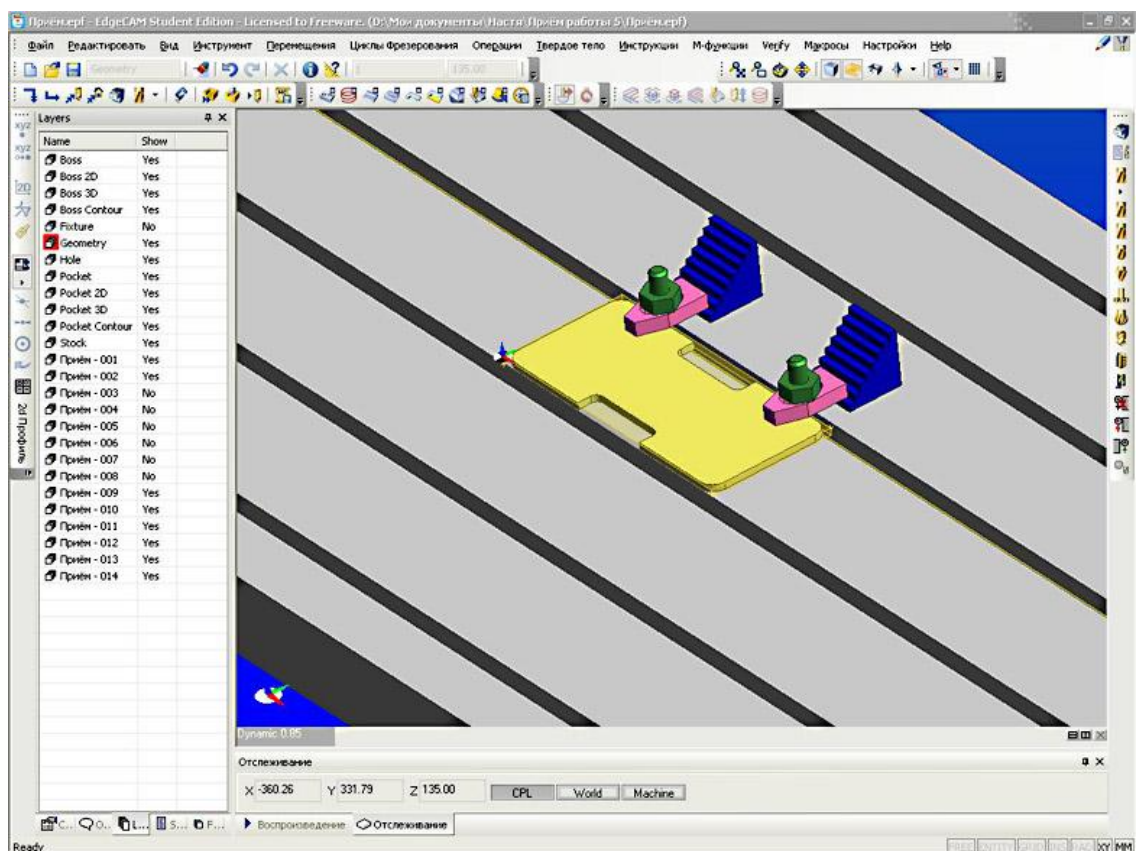


Рис. 10 Подавить крепёж, который мешает обработке

Выбрать инструмент для обработки и обработать нижнюю часть контура (рис.11, 12, 13)

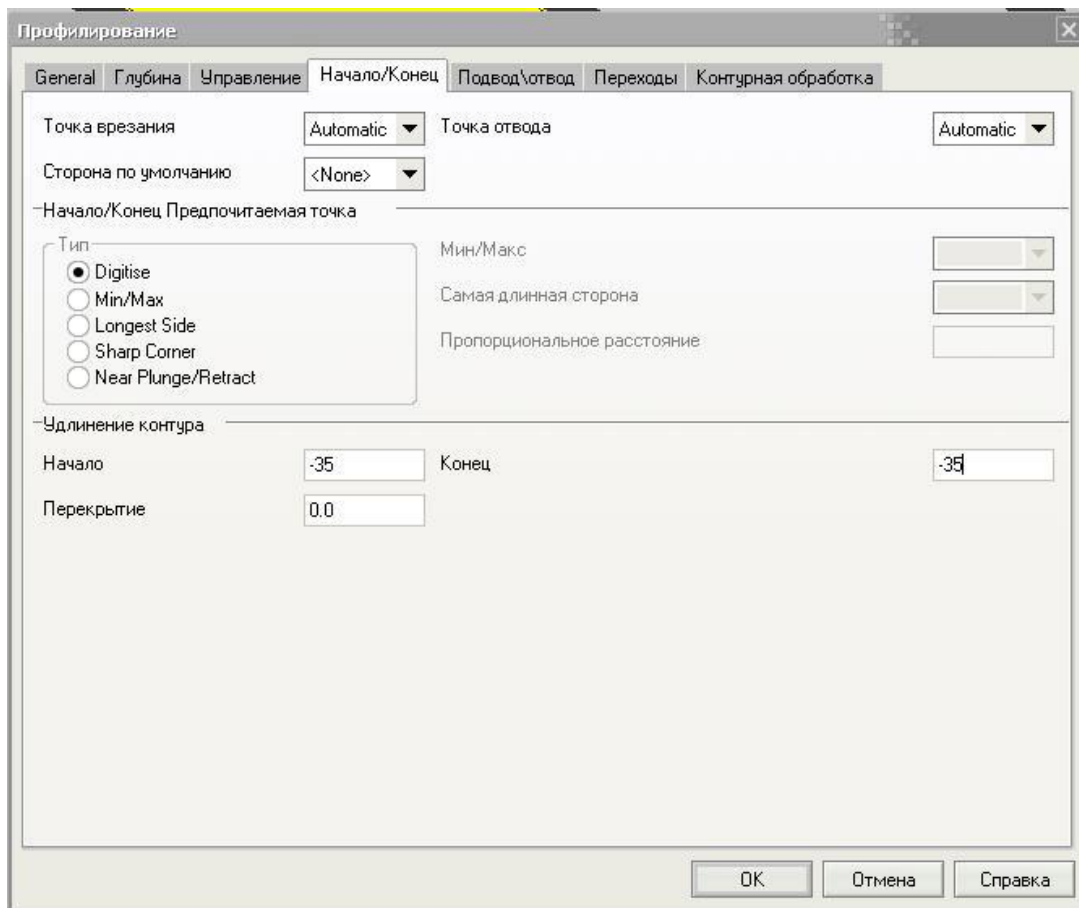


Рис. 11 Выбрать инструмент для обработки

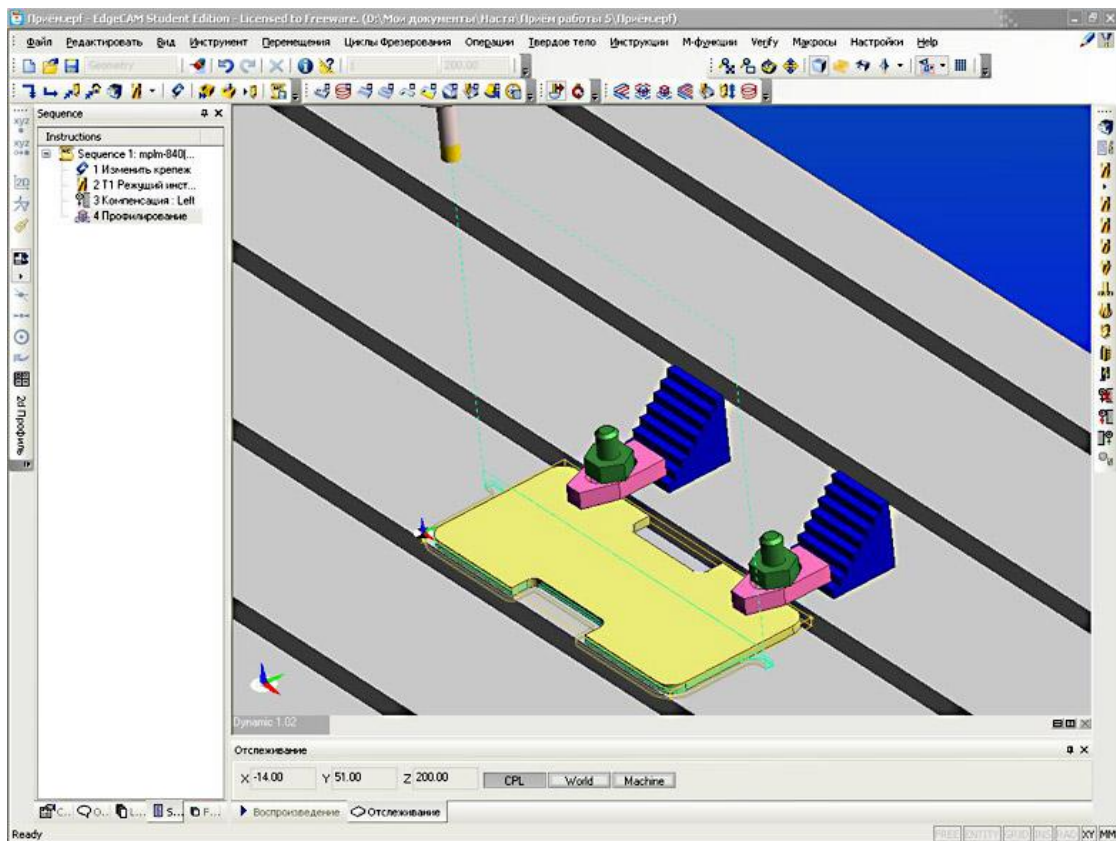


Рис. 12 Обработать нижнюю часть контура

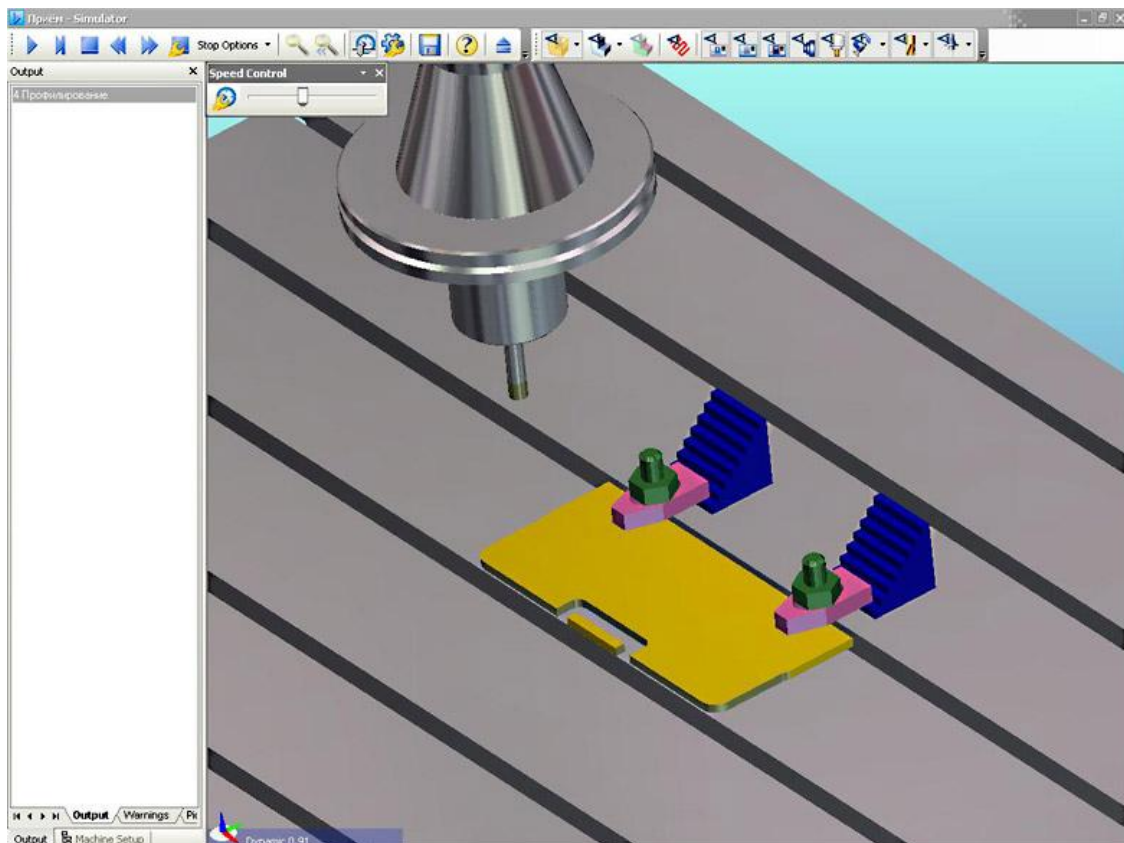


Рис. 13 Обработать нижнюю часть контура

После обработки одной стороны в программе нужно поставить техостанов для смены прижимов (вкладка «М-функции», команда «Stop type») (рис.14, 15)

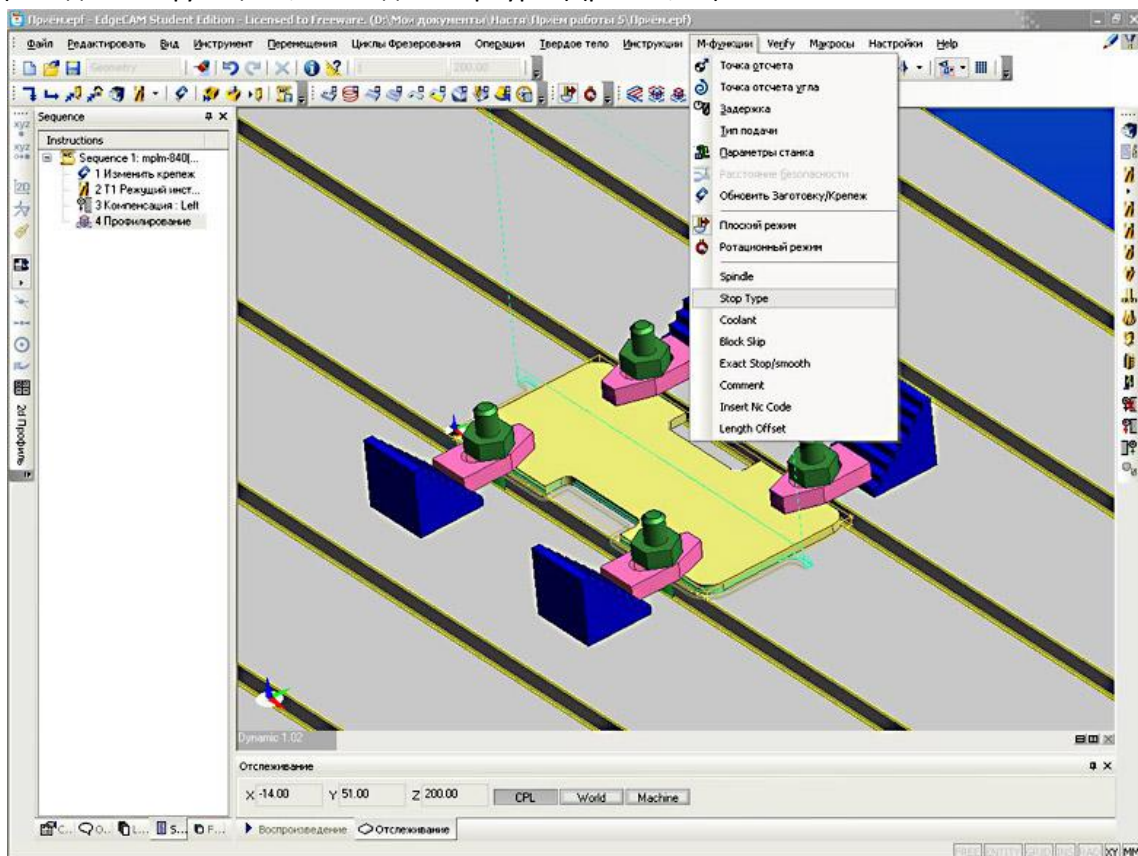


Рис. 14 После обработки одной стороны в программе нужно поставить техостанов

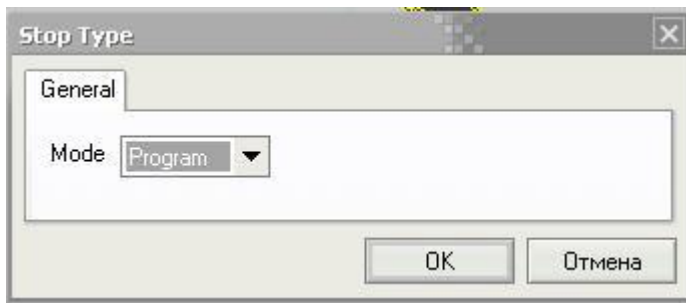


Рис. 15 Вкладка «М-функции», команда «Stop type»

Переопределить крепёж и подавить неиспользуемый в обработке (рис.16, 17). Здесь нужно уже оставить тот крепёж, который прижимает заготовку снизу(рис.16), а подавить верхний крепёж, который мешает обработке(рис.17)

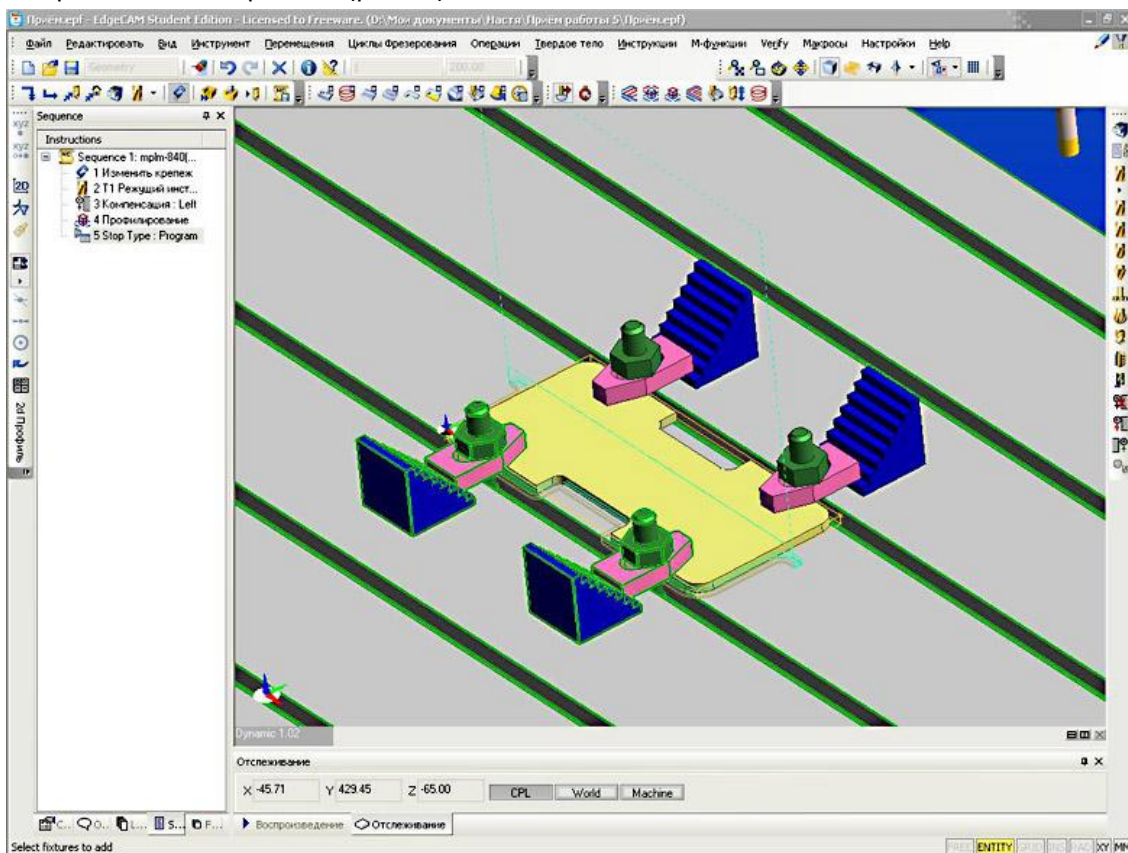


Рис. 16 Переопределить крепёж

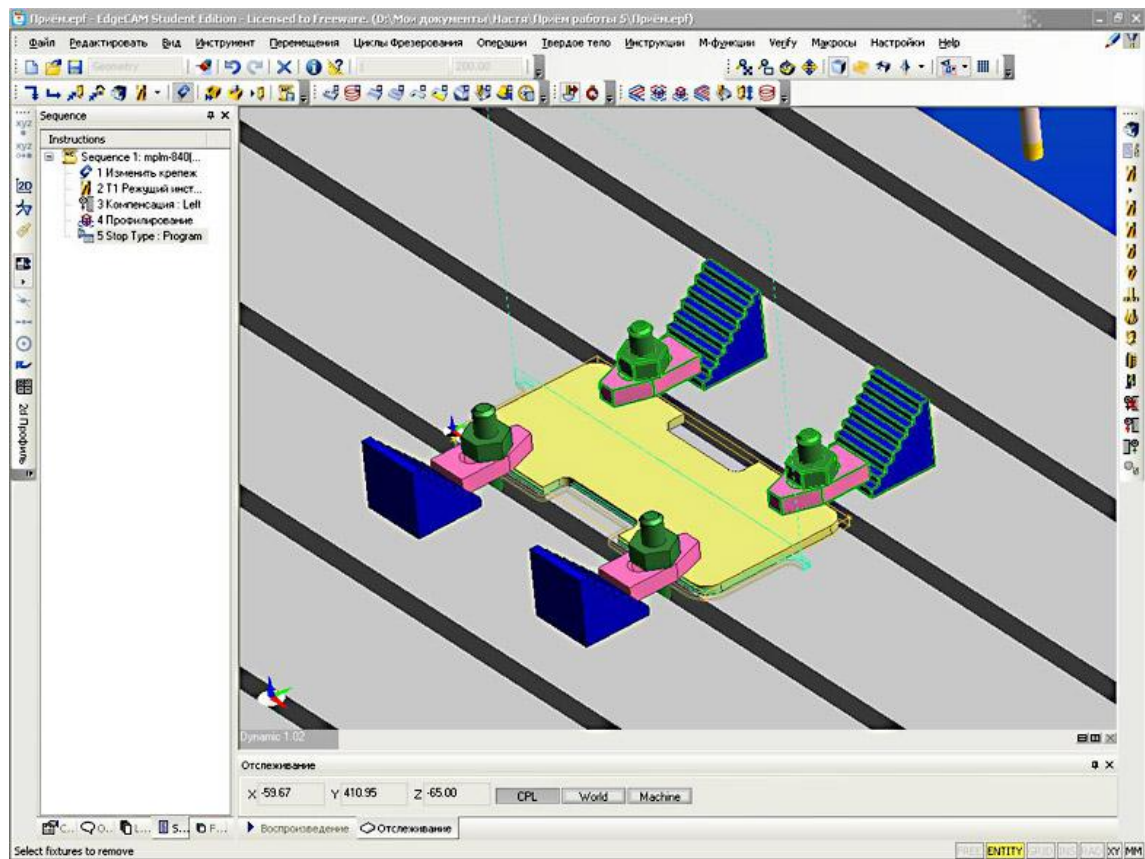


Рис. 17 Подавить крепёж неиспользуемый в обработке

Обработать верхнюю часть детали (рис. 18)

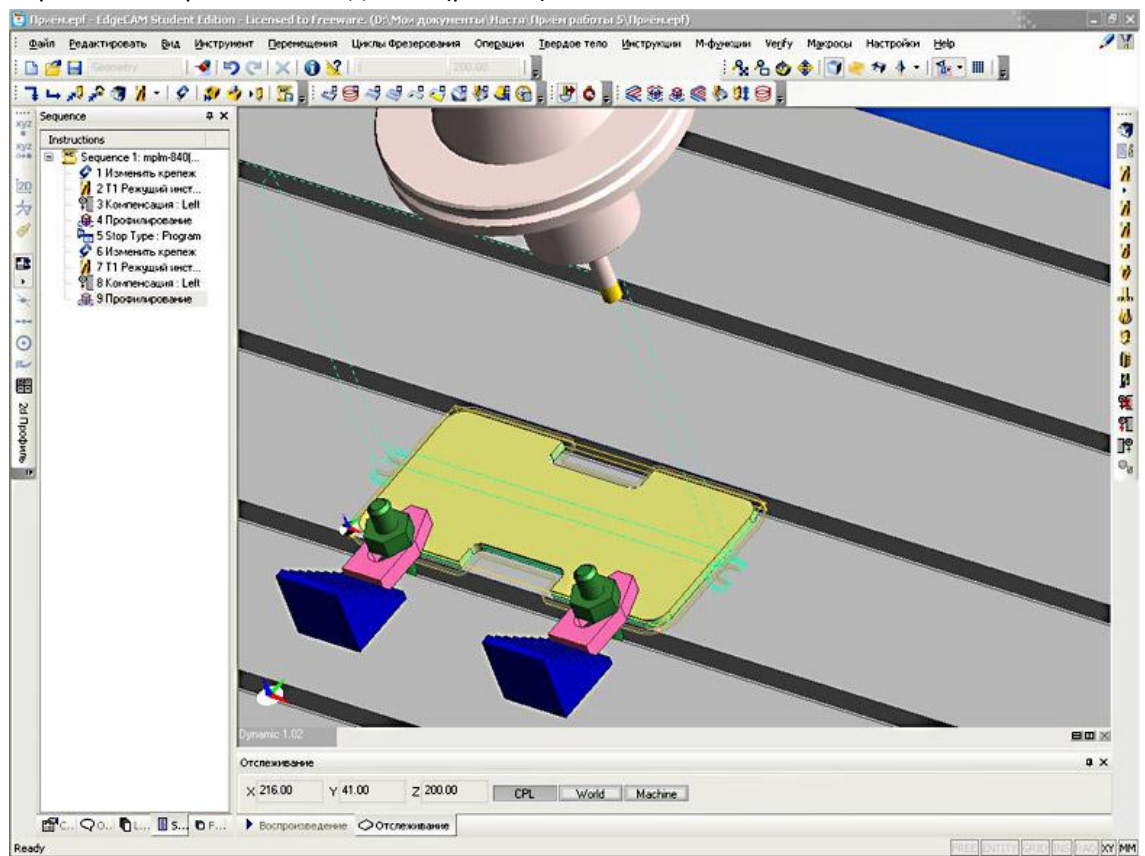


Рис. 18 Обработать верхнюю часть детали

Результат обработки показан на рис.19, 20.

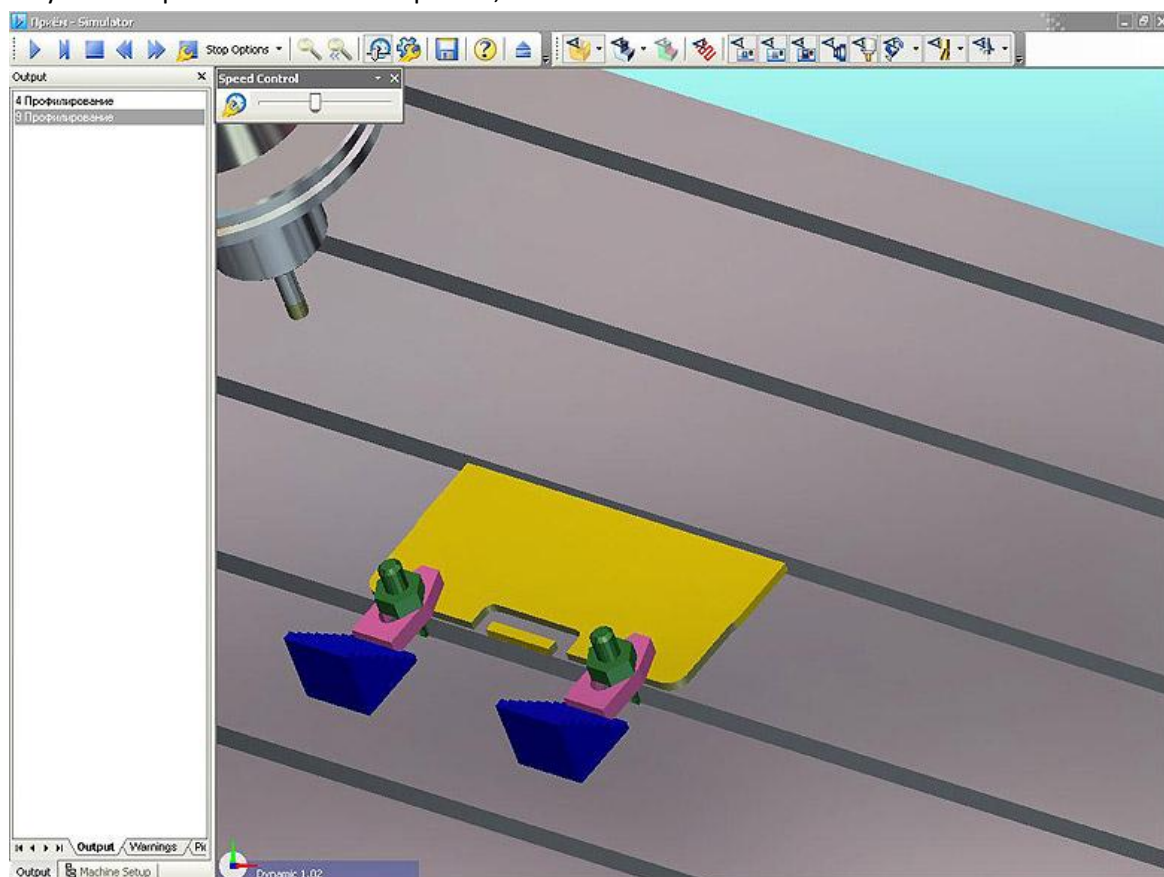


Рис. 19 Результат обработки

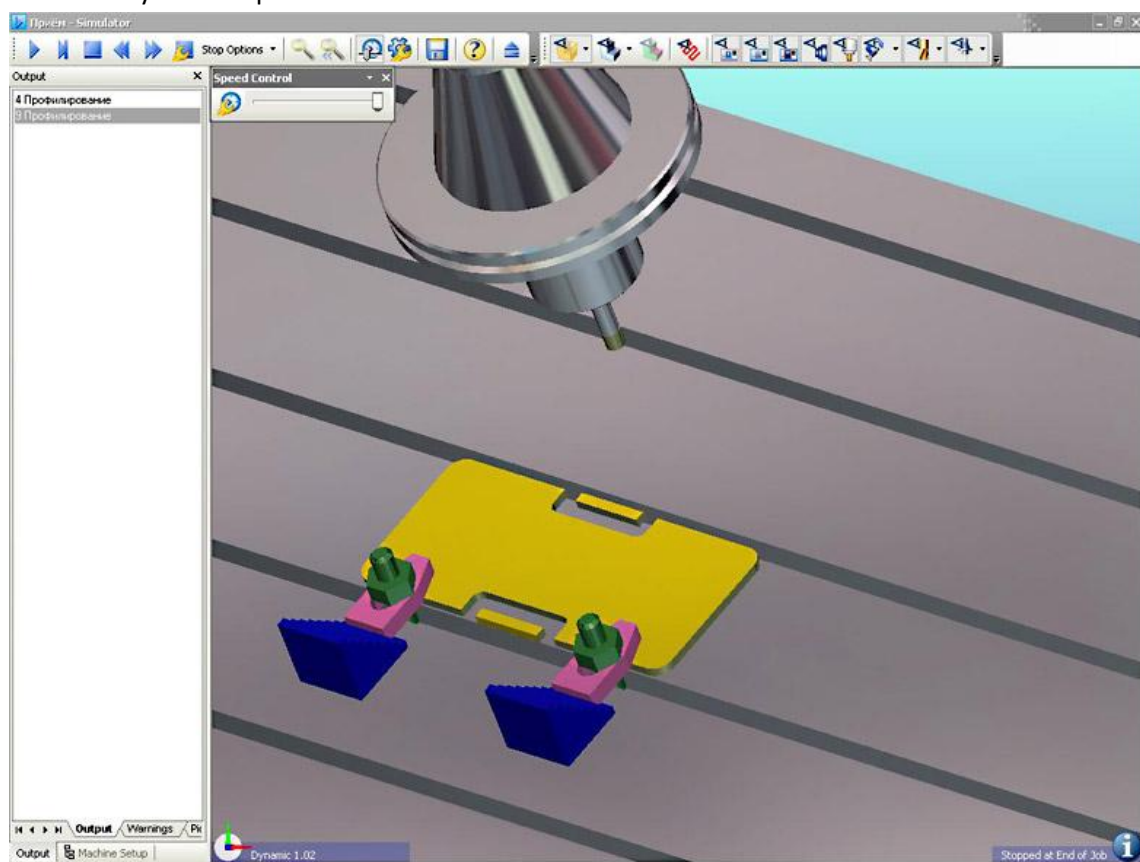


Рис. 20 Результат обработки

Приемы работы. Обработка наружного контура детали с применением границы зоны обработки

Деталь (рис.1, 2) будет обрабатываться в три перехода:

1. обработка половины детали;
2. останов станка и перезажим детали;
3. обработка оставшейся части детали.

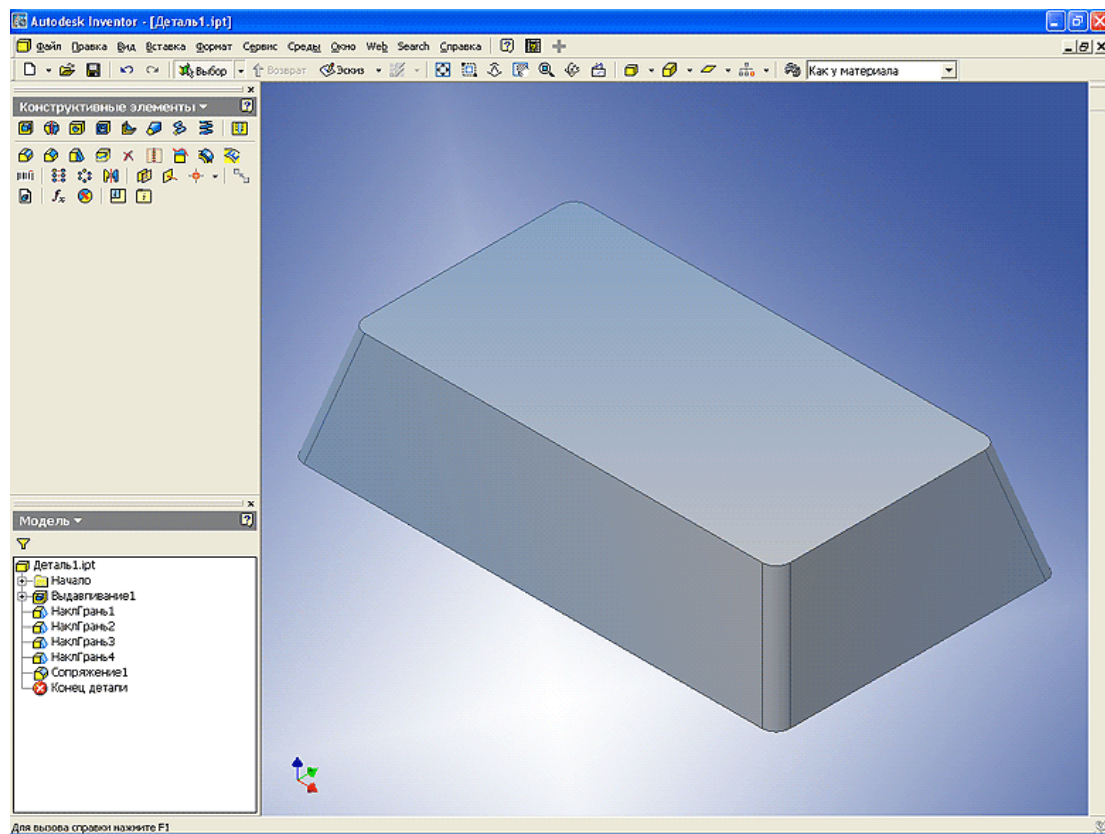


Рис. 1. Edgcam. Деталь.

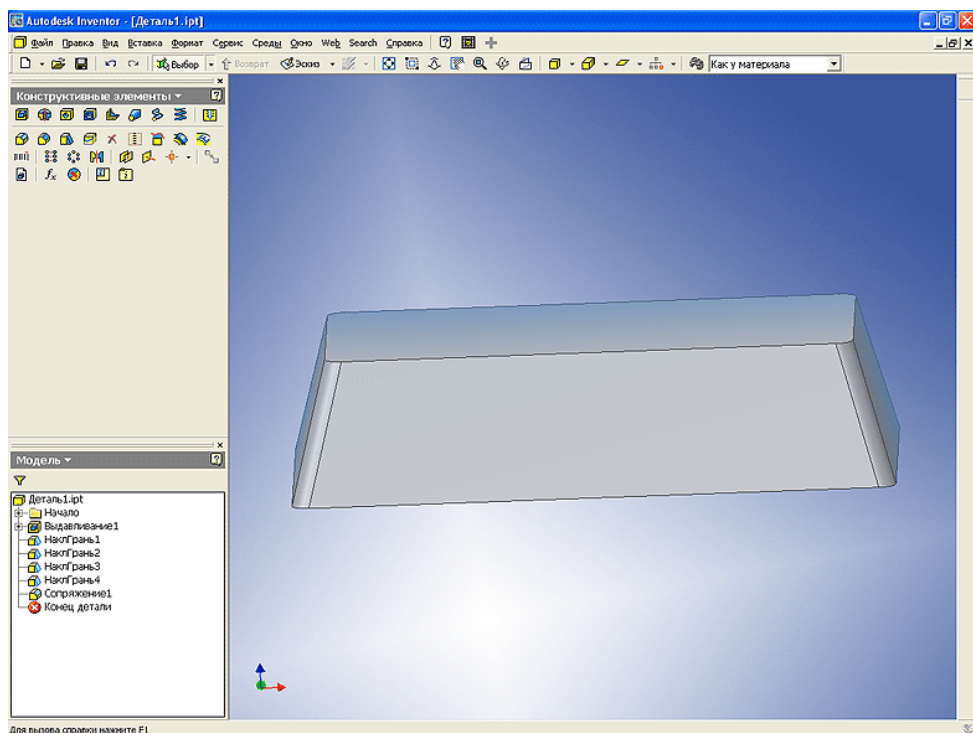


Рис. 2. Edgcam. Деталь.

Для того, что бы деталь можно было обработать данным способом, нужно начертить границы зоны обработки (рис.3, 4, 5). На рис.4 показана граница обработки первой стороны детали, на рис.5 второй стороны (зелёные линии).

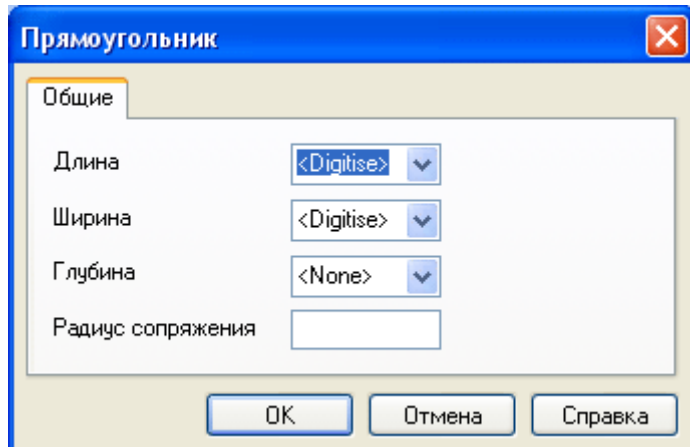


Рис. 3. Edgcam. Границы зоны обработки.

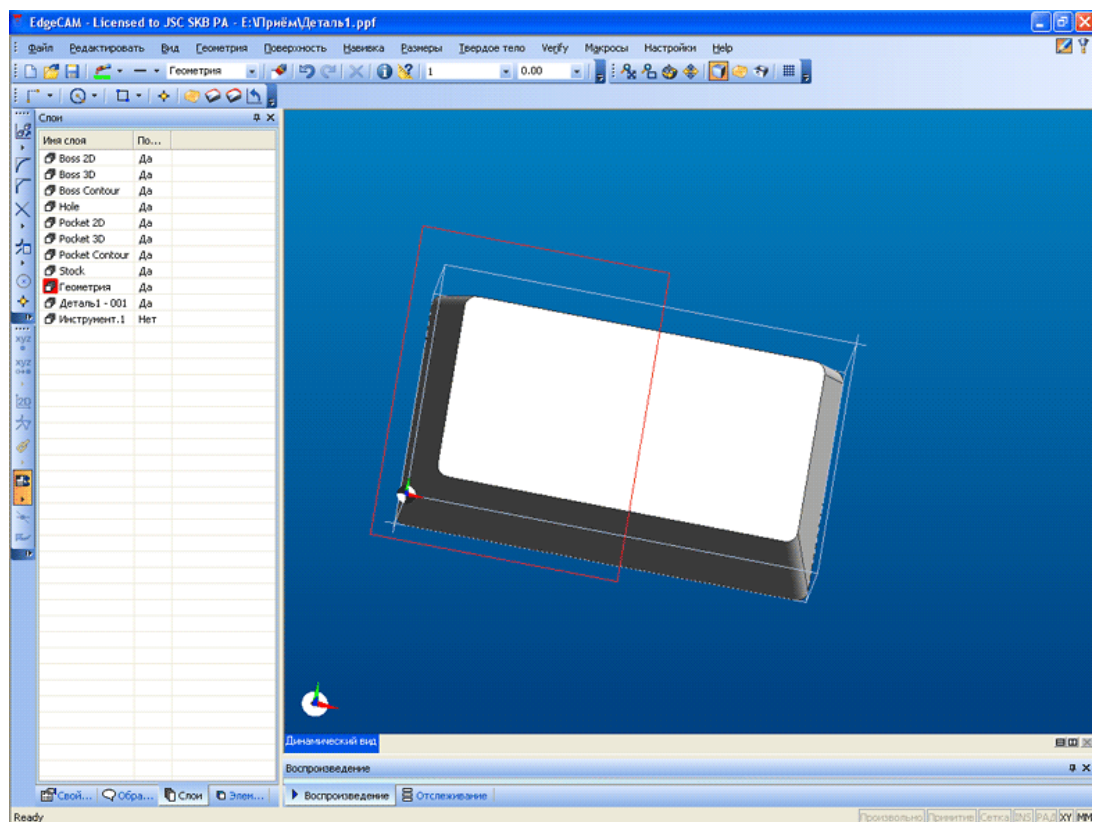


Рис. 4. Edgcam. Границы зоны обработки.

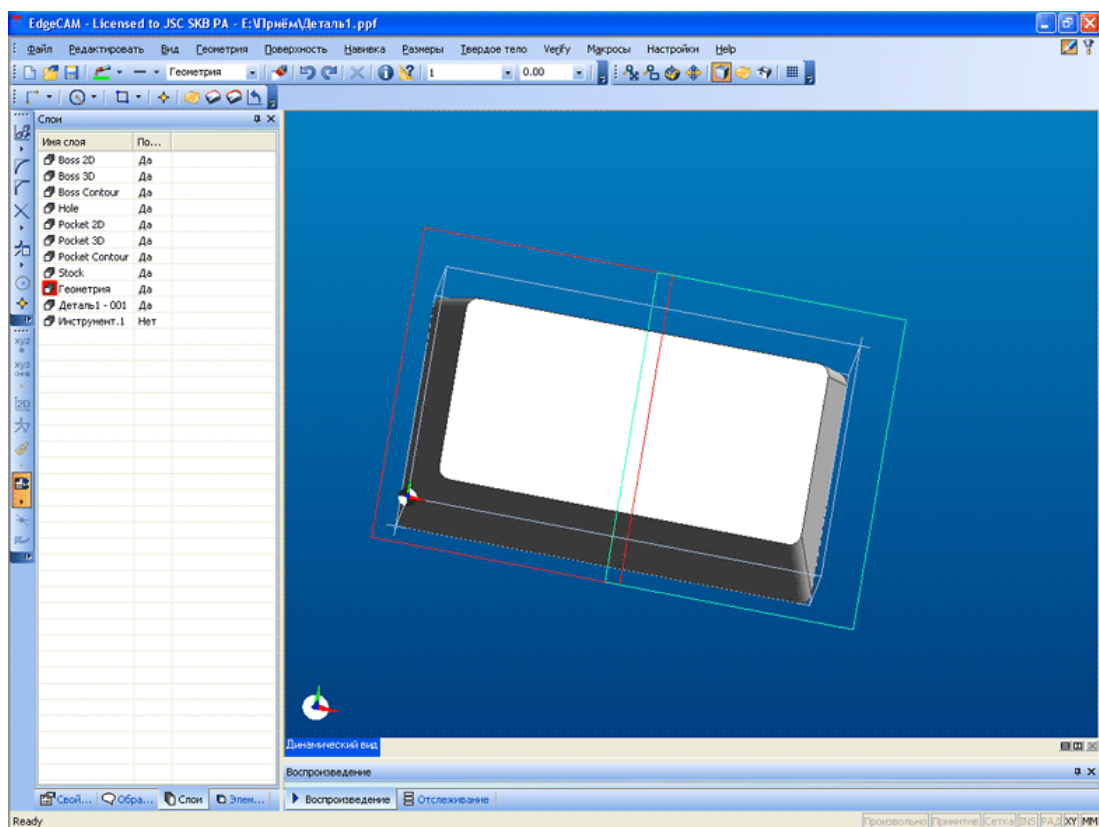


Рис. 5. Edgcam. Границы зоны обработки.

Обработка производится концевой фрезой, с помощью цикла «Профилирование», выбор основных параметров (выбор режимов резания, глубины, шага и т.д.) производится, так же как и при обычном профилировании. При запросе «Digitise containment boundary entities» нужно

указать прямоугольник (рис.6), для того, что бы обработка не выходила за эту границу. Траектория движения фрезы показана на рис.7, 8.

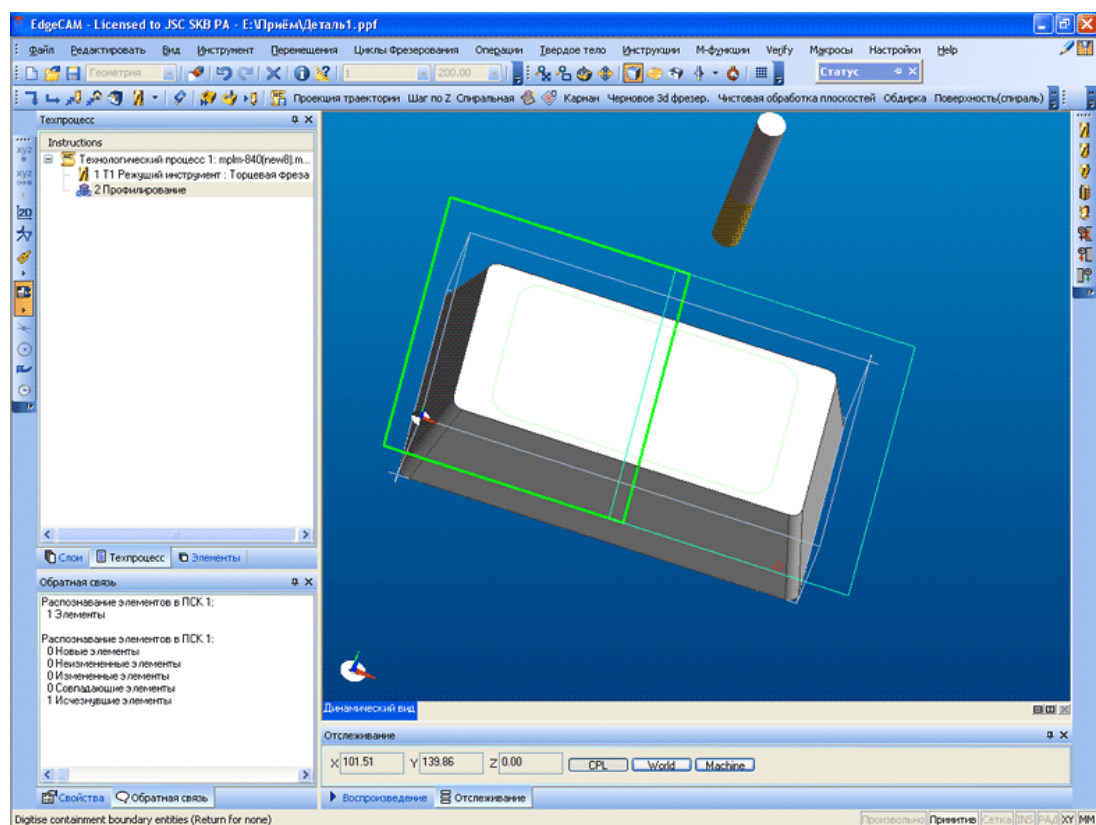


Рис. 6. Edgcam. Профилирование.

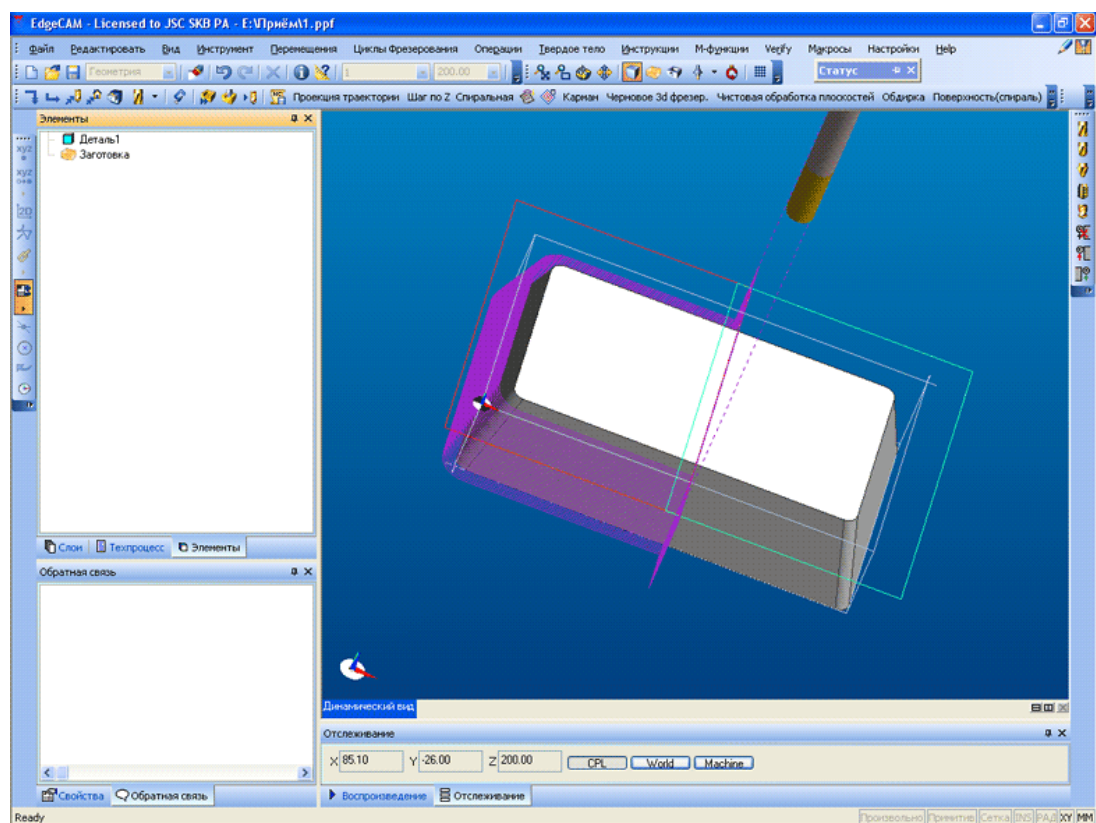


Рис. 7. Edgcam. Траектория движения фрезы.

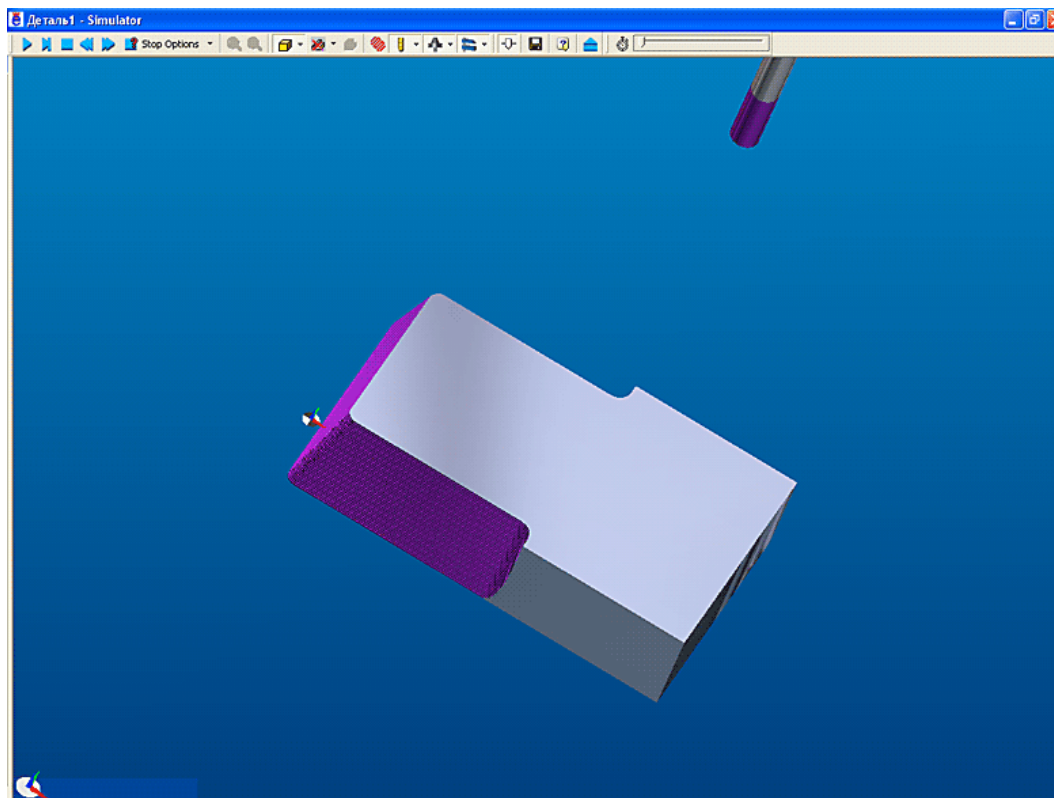


Рис. 8. Edgescam. Траектория движения фрезы.

После этого требуется остановить станок (рис.9), для того, что бы перезагать заготовку, для обработки второй половины детали. Вторая половина заготовки обрабатывается так же как первая, только граница зоны обработки указывается другая (рис.10). Обработанная деталь показана на рис.11, 12.

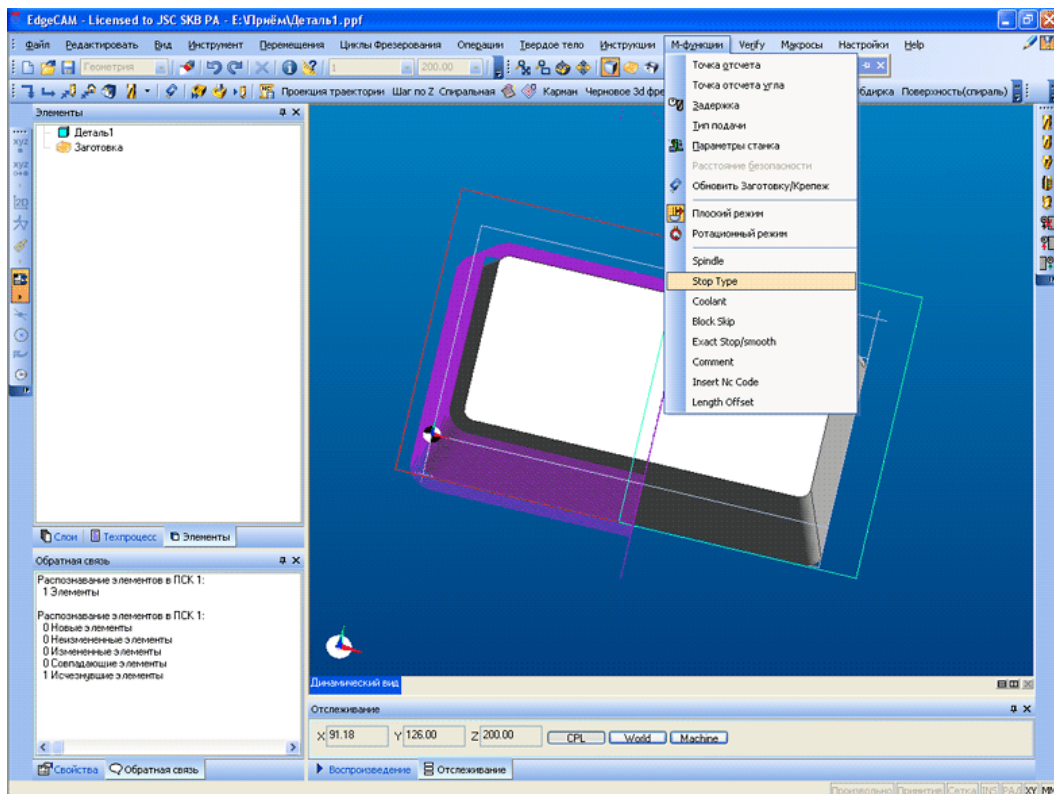


Рис. 9. Edgescam. Остановить станок.

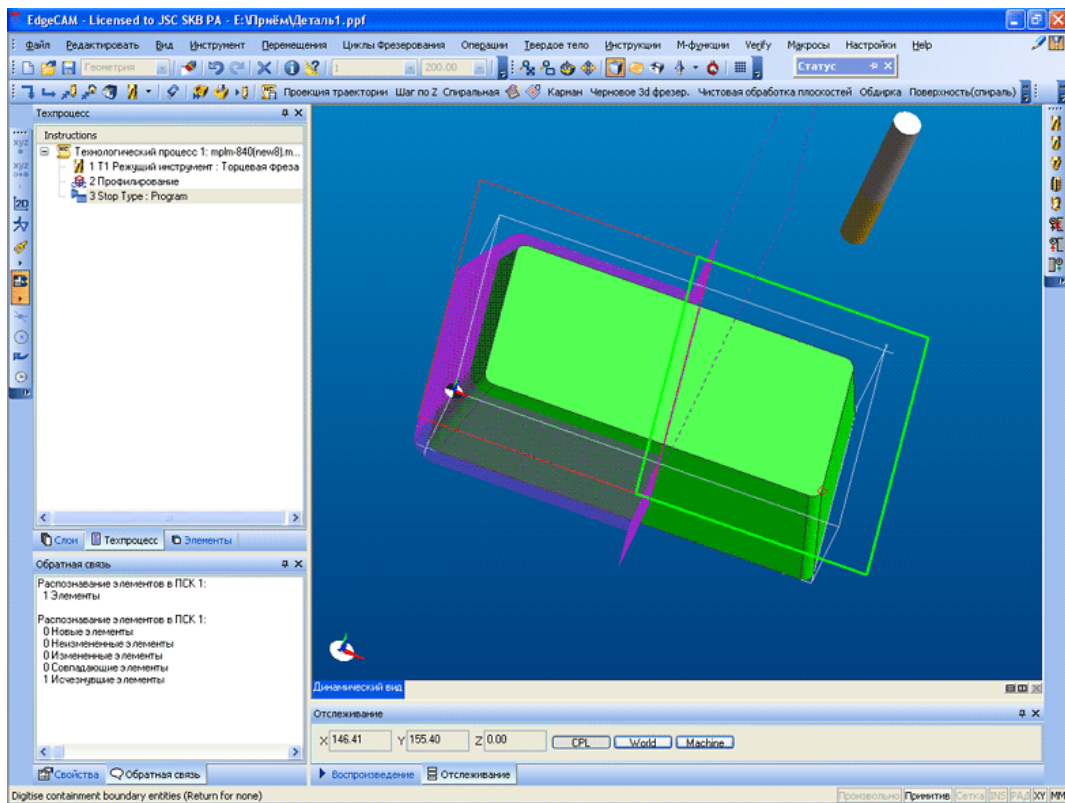


Рис. 10. Edgescam. Обработка второй половины заготовки.

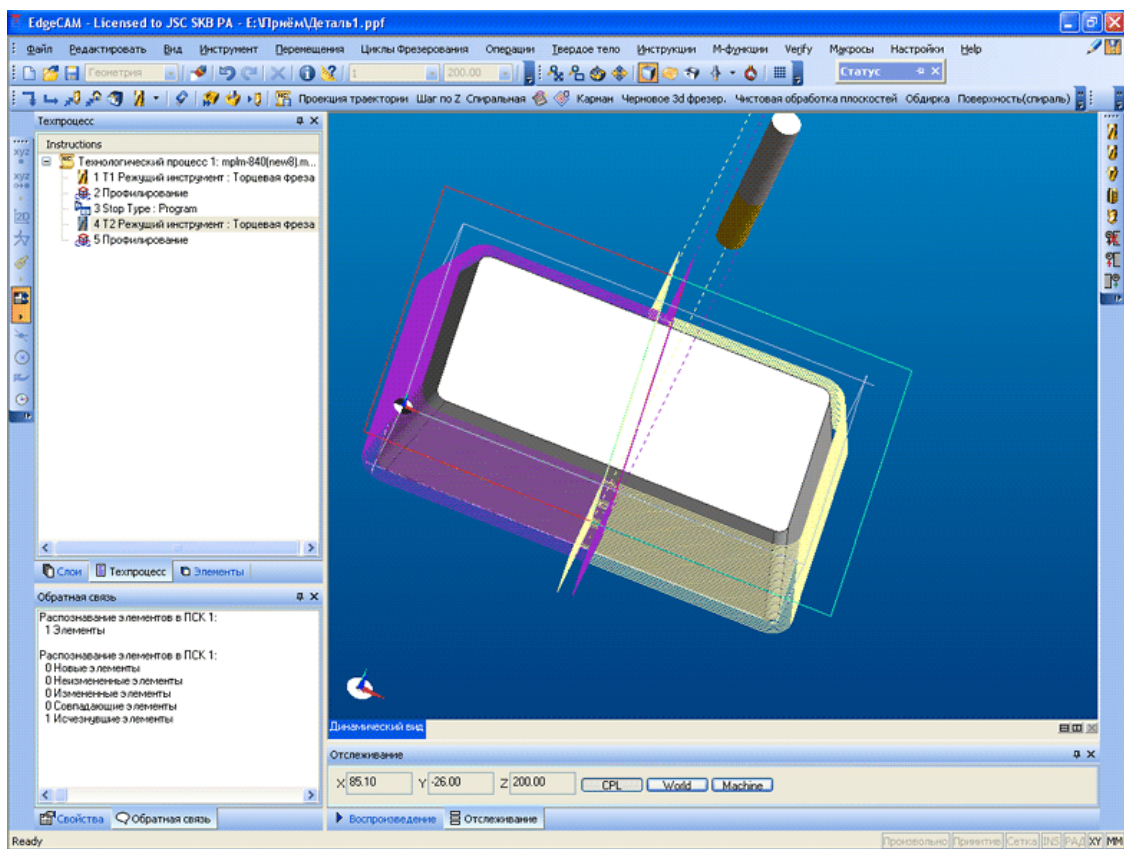


Рис. 11. Edgescam. Обработанная деталь.

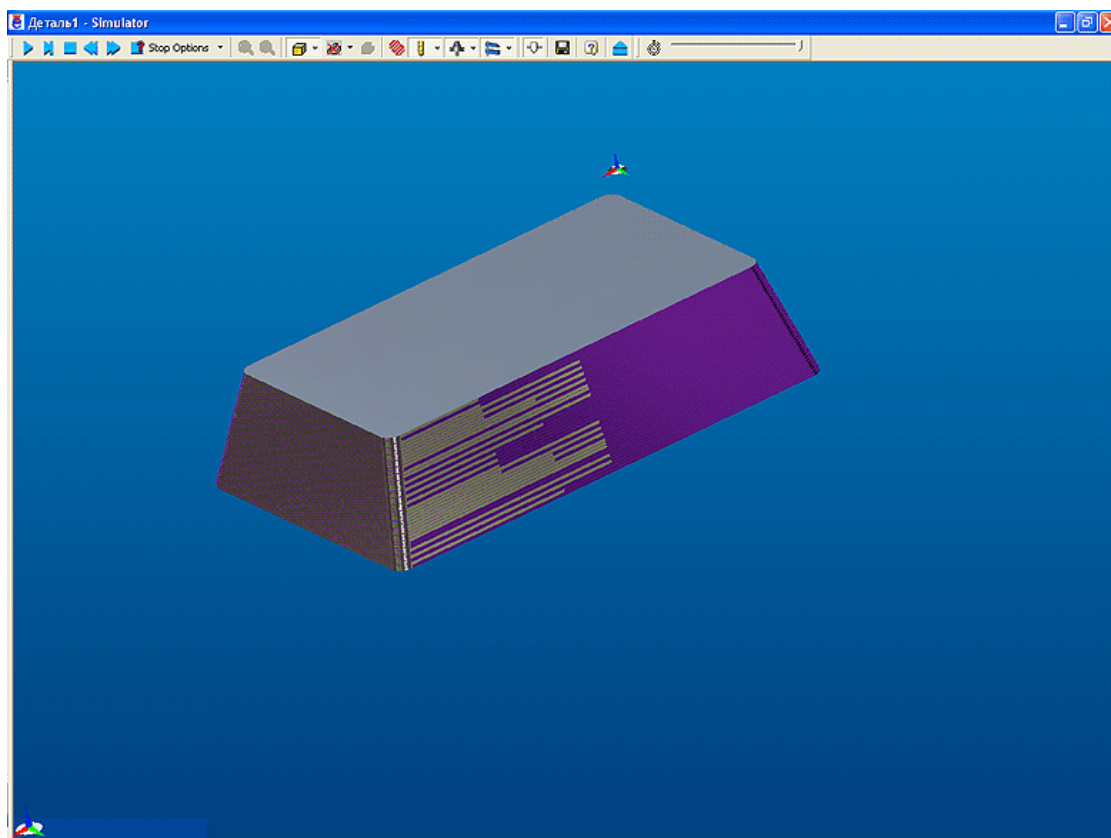


Рис. 12. Edgescam. Обработанная деталь.

Приемы работы. Обработка пазов с помощью команды «Вращение в плоскости»

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

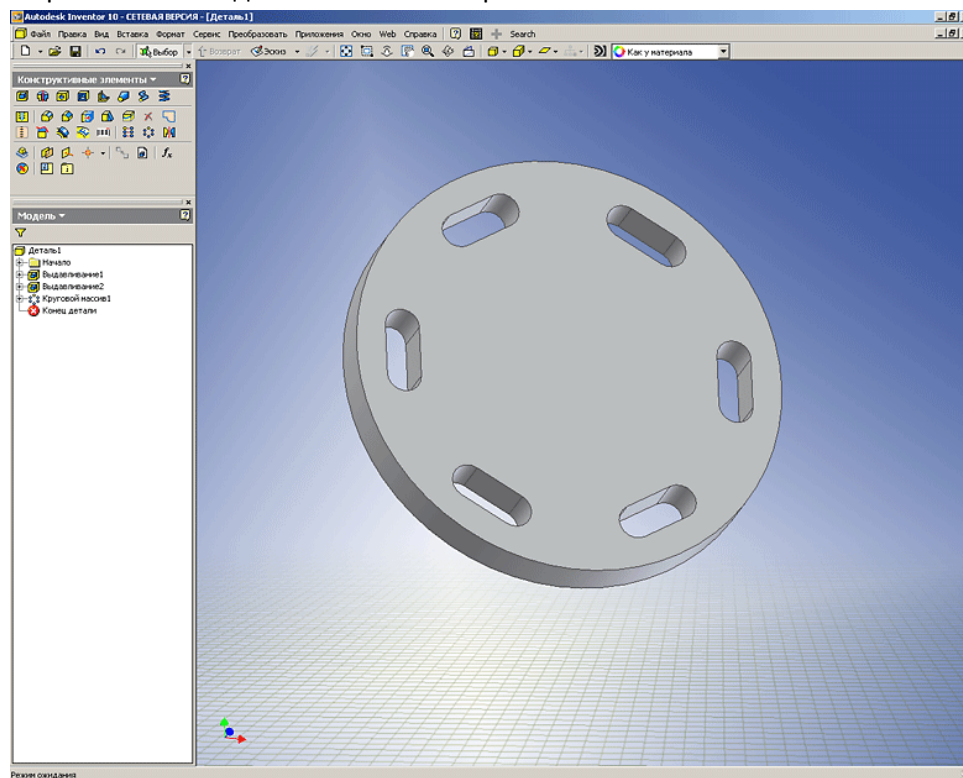


Рис. 1. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

Для того чтобы обработать пазы, достаточно создать обработку одного паза, как показано на рис.2, 3.

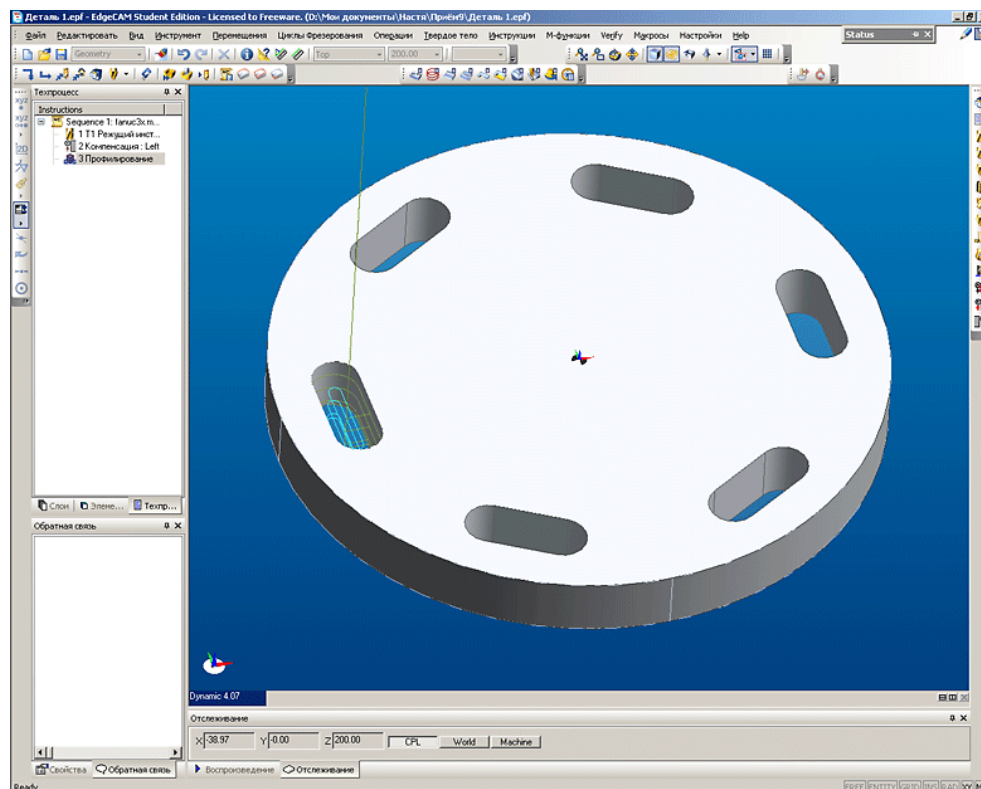


Рис. 2. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

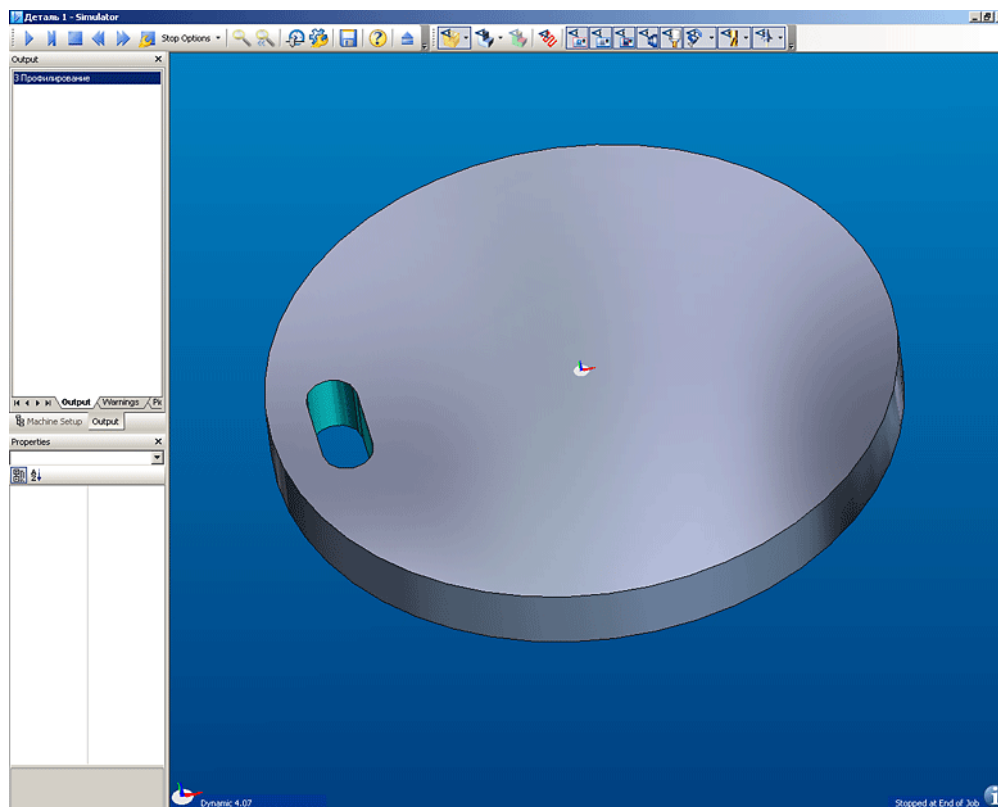


Рис. 3. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

Остальные пазы обрабатывать не нужно, Edgescam с помощью команды «Вращение в плоскости» создаст обработку автоматически. Для этого нужно выбрать команду «Вращение в плоскости» рис.4. В появившемся окне нужно определить угол между пазами (в данном случае он равен 60°) рис.5. В окне «начало» необходимо нажать кнопку «Обзор» (рис.5) для того, чтобы определить, с какой команды будет производиться расчет вращения. В появившемся окне «Available instructions» (рис.6) нужно выбрать третий пункт «Профилирование» и нажать «ОК». Таким же образом нужно указать, на какой команде должен закончиться расчёт вращения (в данном случае это будет тот же цикл профилирования). В окне «количество» нужно указать, сколько пазов ещё необходимо обработать (рис.7) (в данном случае 5 пазов).

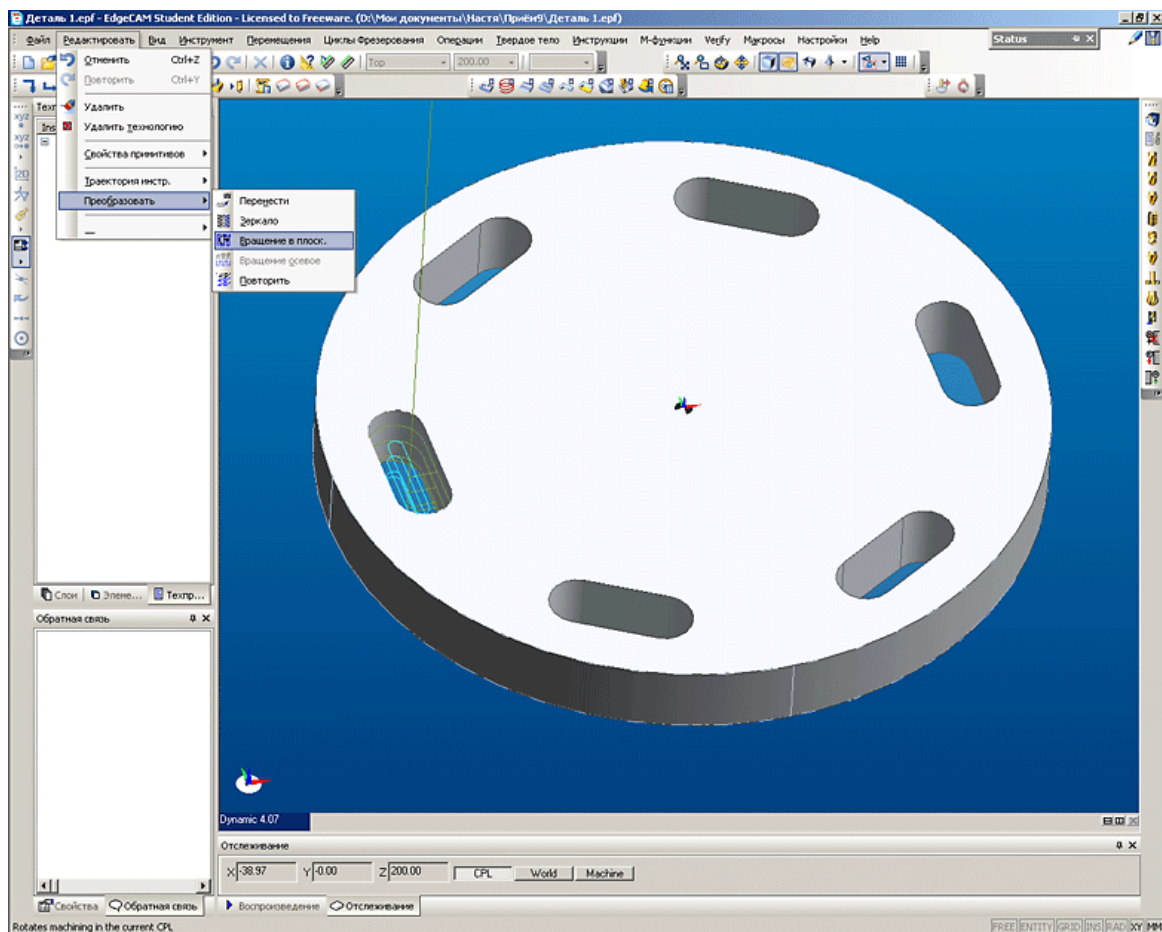


Рис. 4. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

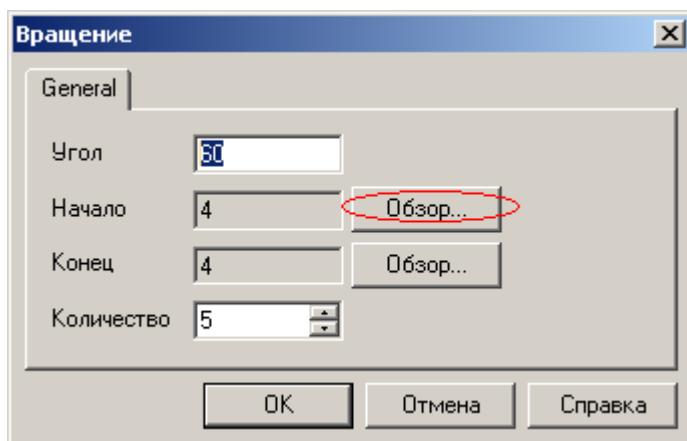


Рис. 5. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

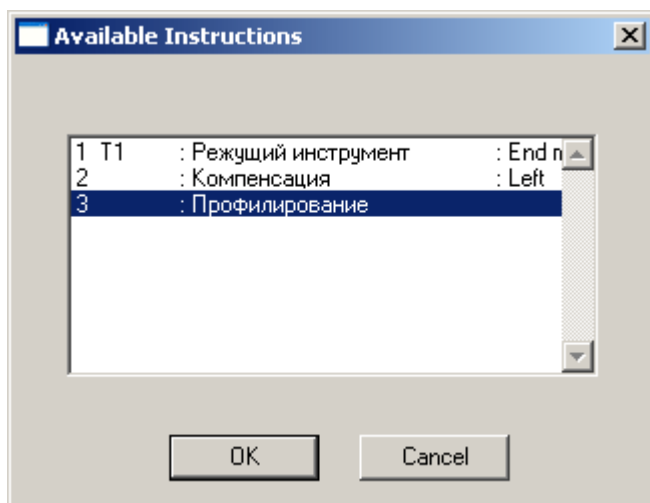


Рис. 6. Edgesat. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

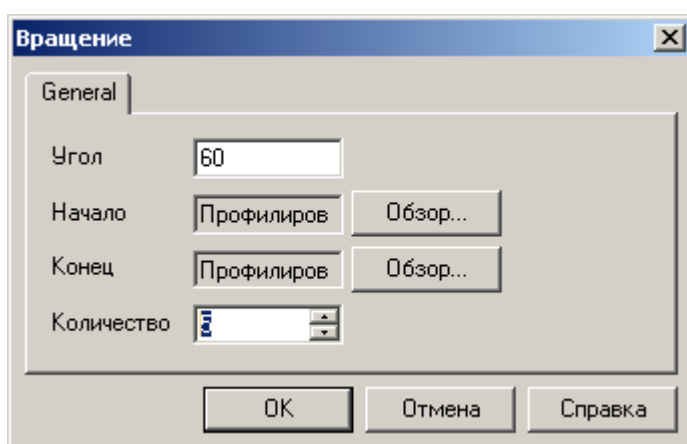


Рис. 7. Edgesat. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

После определения всех параметров, нужно нажать «OK» и определить центр вращения, вокруг которого будет производиться расчет обработки пазов рис.8. Edgesat автоматически в соответствии с параметрами, которые были указаны в команде «Вращение в плоскости», обработает все пазы.

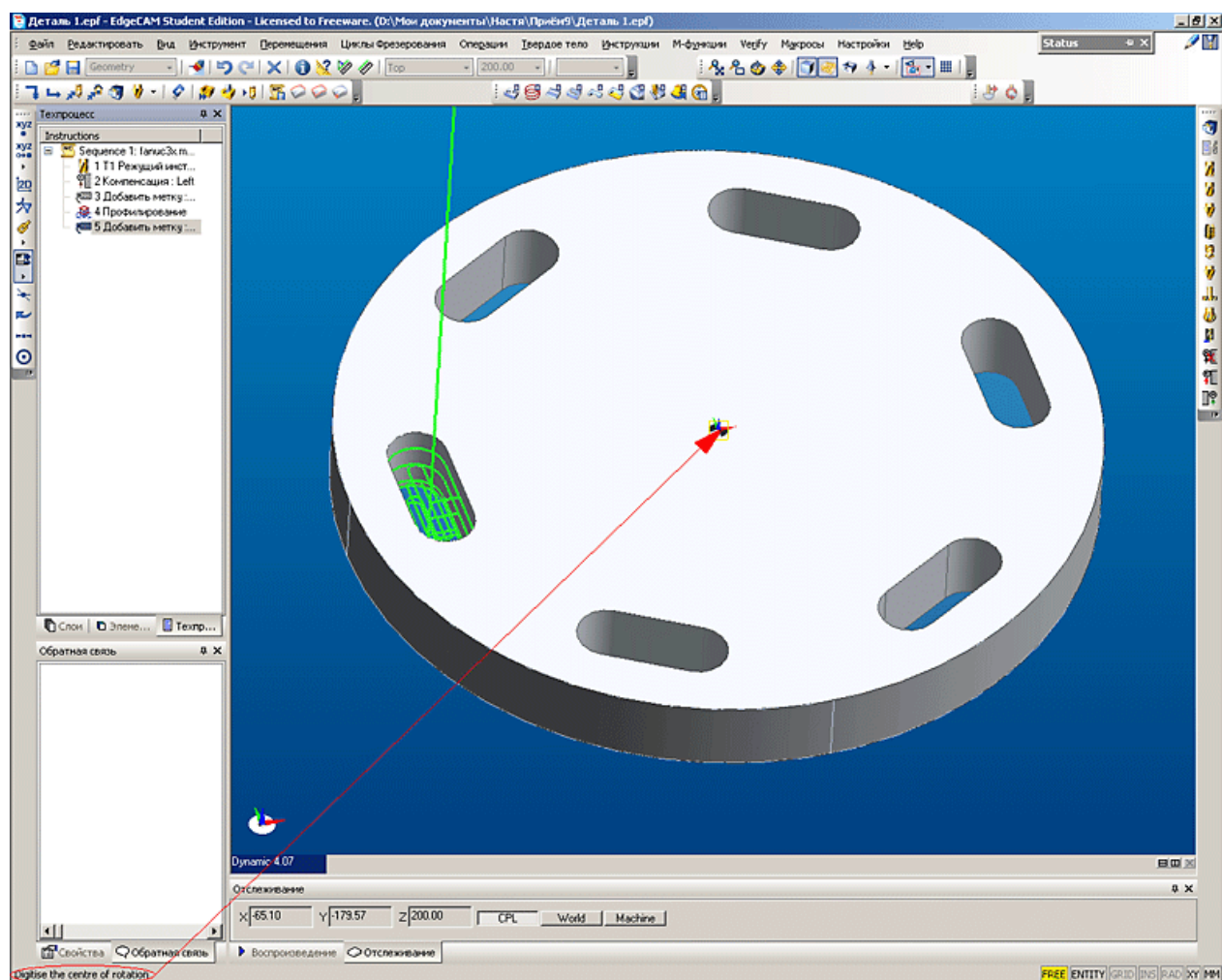


Рис. 8. Edgcam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.
Полученный результат показан на рис. 9, 10.

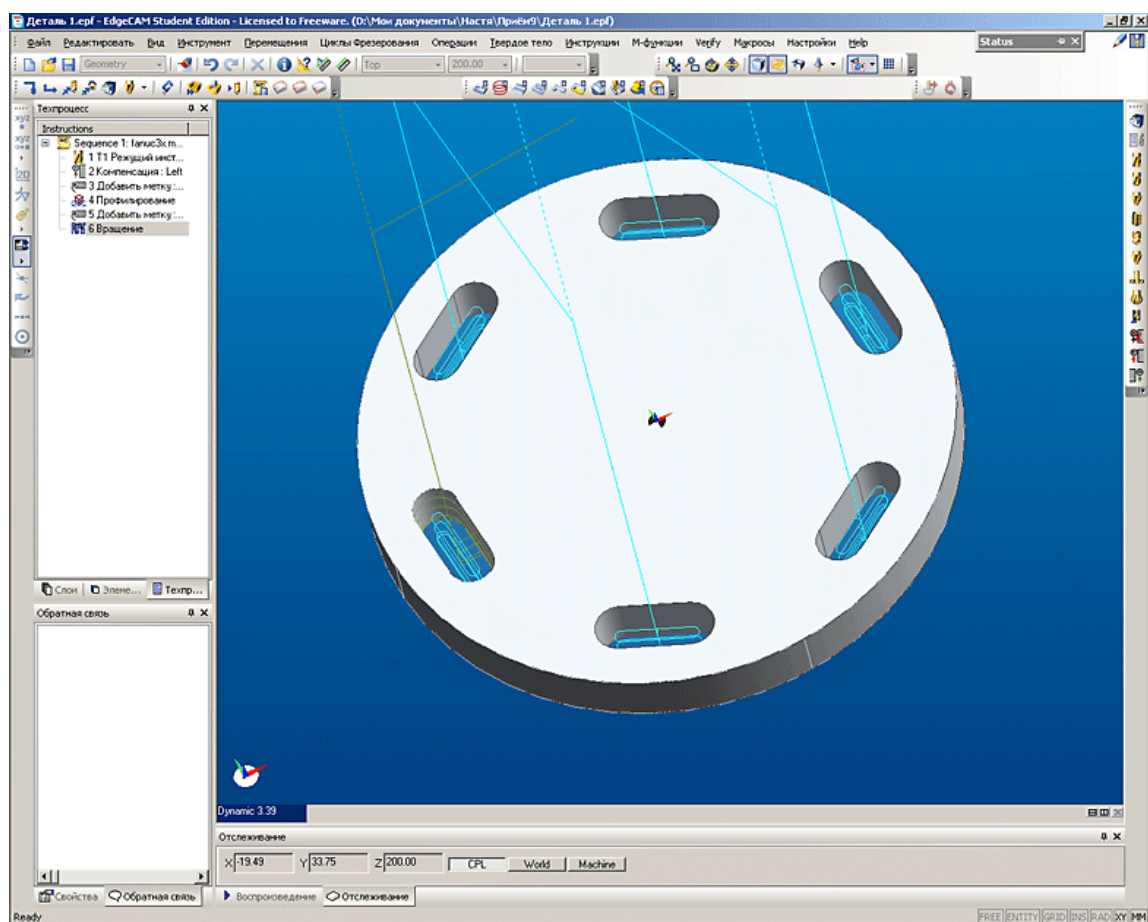


Рис. 9. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

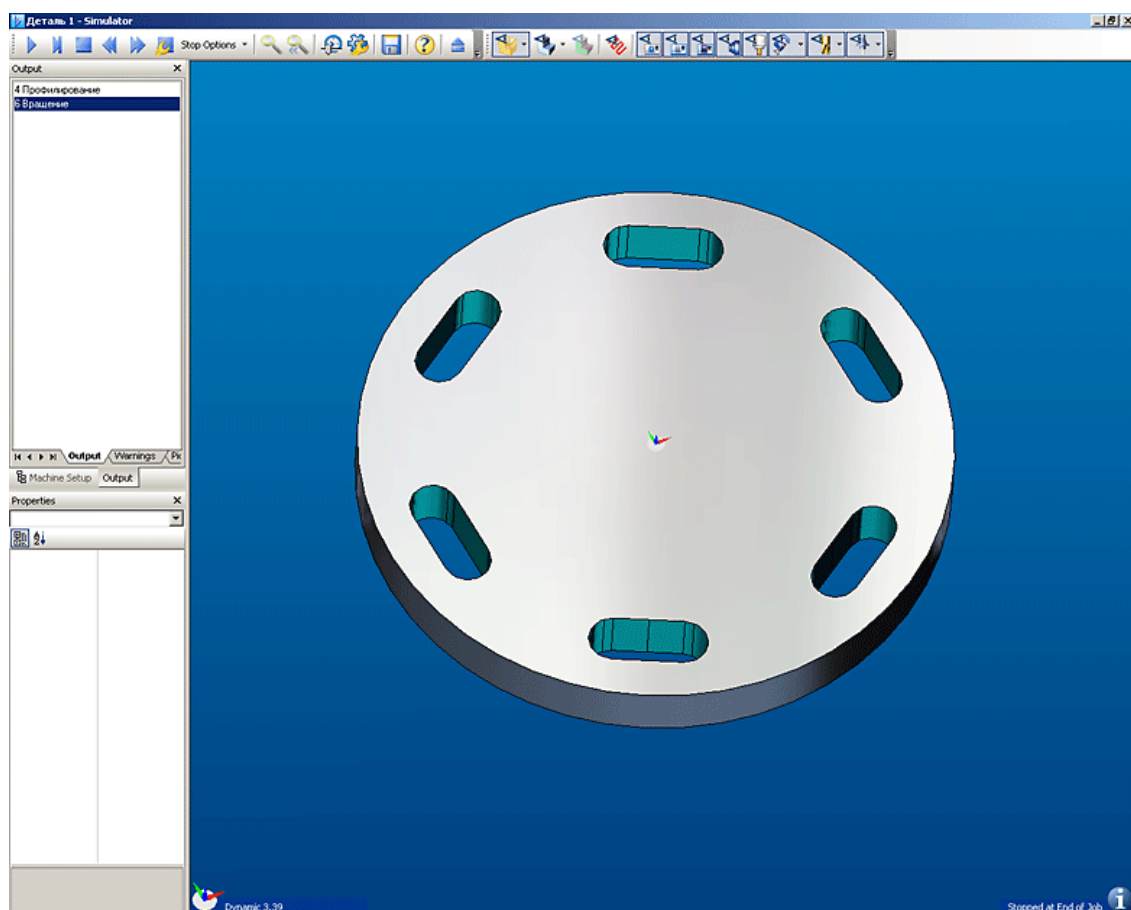


Рис. 10. Edgescam. Обработка пазов с помощью команды Вращение в плоскости.

Приемы работы. Операция «Нарезка резьбы» при токарной обработке

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

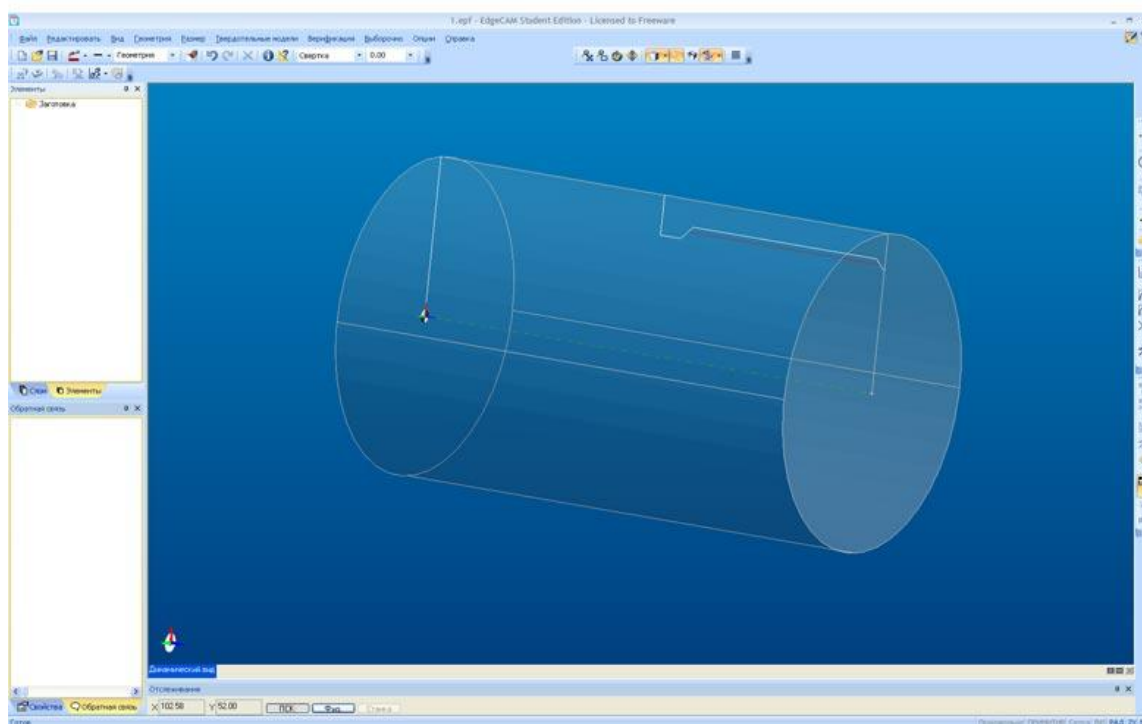


Рис. 1. Edgescam. Обрабатываемая деталь.

Перед операцией «Нарезка резьбы», деталь протачивается под необходимый диаметр с помощью операции «Точение» (рис.2).

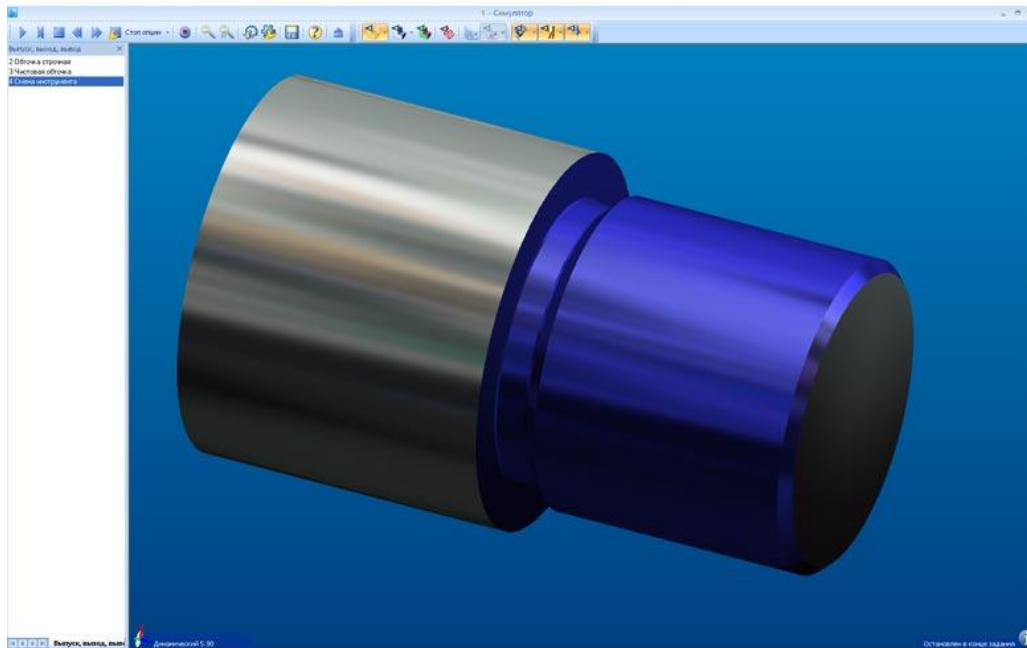


Рис. 2. Edgescam. Операция Точение.

После этого выбирается из вкладки «Операции», операция «Нарезка резьбы» (рис.3). Указывается линия, определяющая резьбу около начальной точки, которая определяет, с какой стороны будет нарезаться резьба (рис.4).

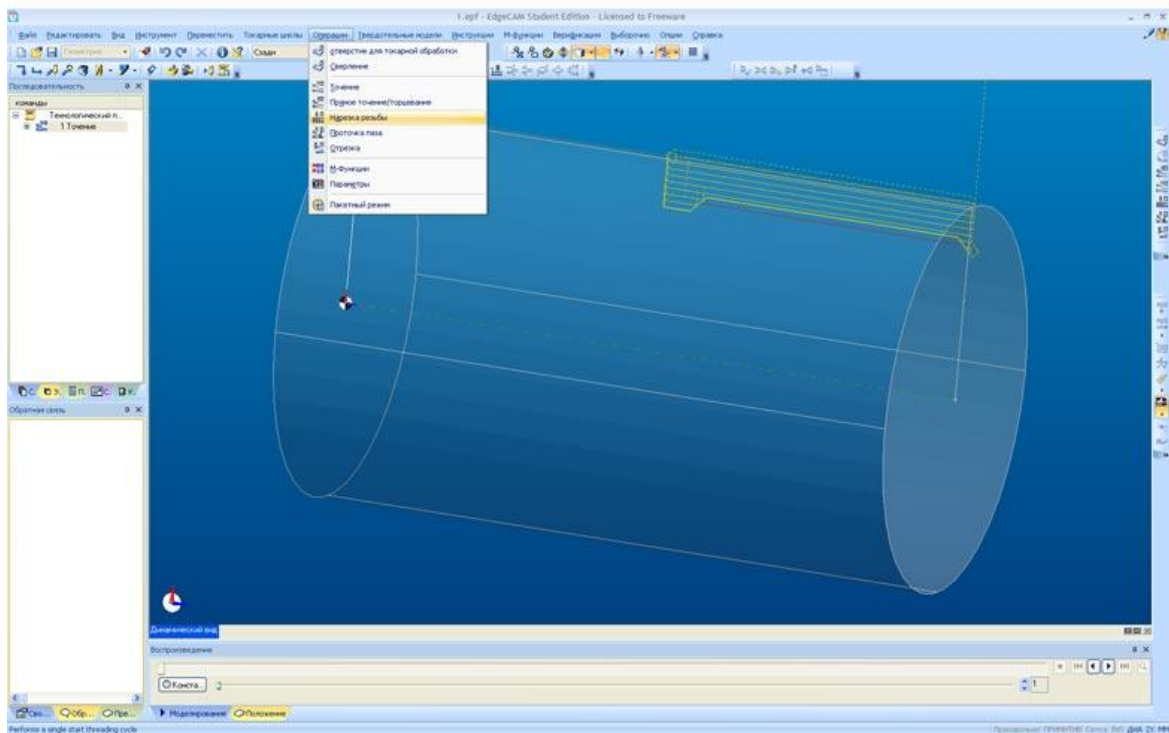


Рис. 3. Edgescam. Нарезка резьбы.

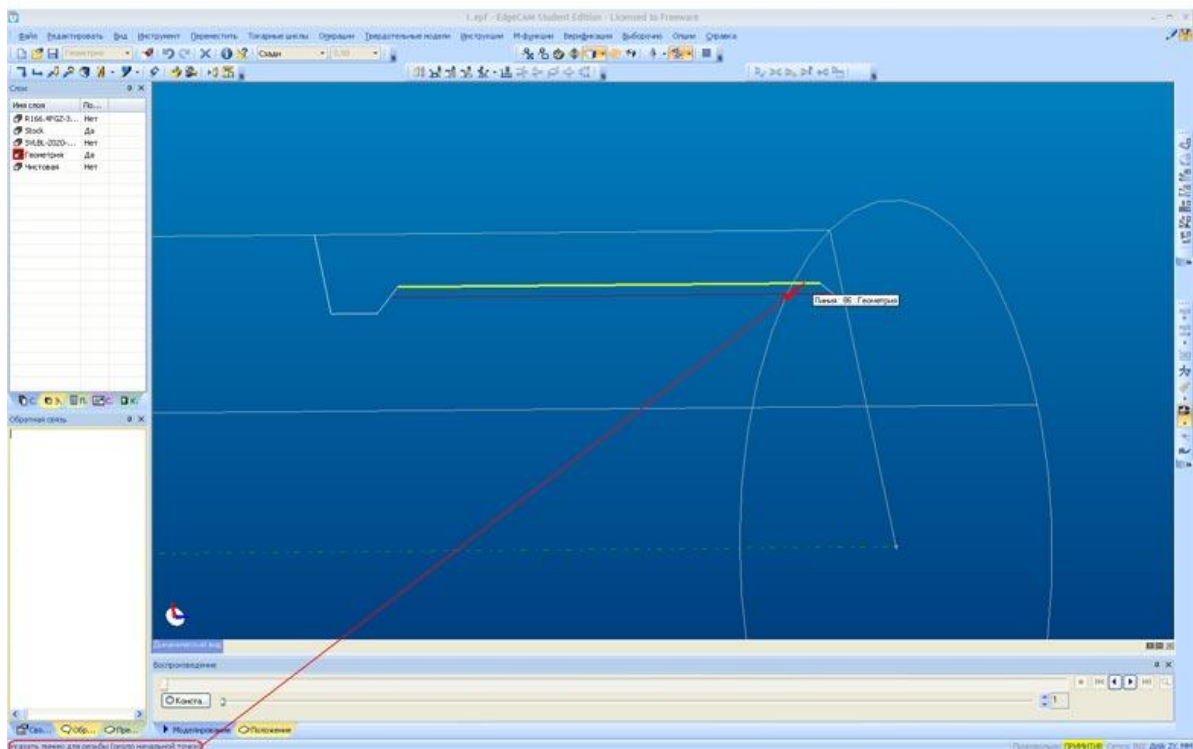


Рис. 4. Edgcam. Указывается линия, определяющая резьбу около начальной точки.

В окне операции указывается (рис.5):

- стратегия, выбирается метод резания;
- тип данных УП, в каком виде будет представлен цикл нарезания резьбы в управляющей программе;
- вращение шпинделя, зависит от нарезаемой резьбы (левая или правая);
- тип резьбы, наружная или внутренняя;
- отход и подход - это количество шагов до и после линии, определяющей резьбу;
- шаг по глубине, значение по глубине резания;
- высота резьбы, шаг нарезаемой резьбы;
- инструмент, выбран из базы (рис.6);
- подвод (шаг*старт) - это расстояние пройденное за один оборот.

После выбора всех параметров, нажать кнопку «ОК».

Операция нарезания резьбы

Общие

Стратегия
☐ Постоянная глубина
☒ Постоянный объем

Тип данных УП
☒ Перемещения
☐ Проходы
☐ Цикл

Вращение шпинделя
☐ Прямое
☒ Реверсивное

Тип резьбы
☒ Наружная
☐ Внутренняя

Подход: 2 Отход: 2

Шаг по глубине: 0.1 Высота резьбы: 1

Инструмент

Из базы: R166.4FGZ-3 Обзор...

Подвод (шаг*старт): 1 Скорость вращения: 455

Позиция: 2 Угол: 60

Максимальная глубина: 0.79 Радиус сопряжения: 0.07

OK Отмена Справка

Рис. 5. Edgcam. Окно операции.

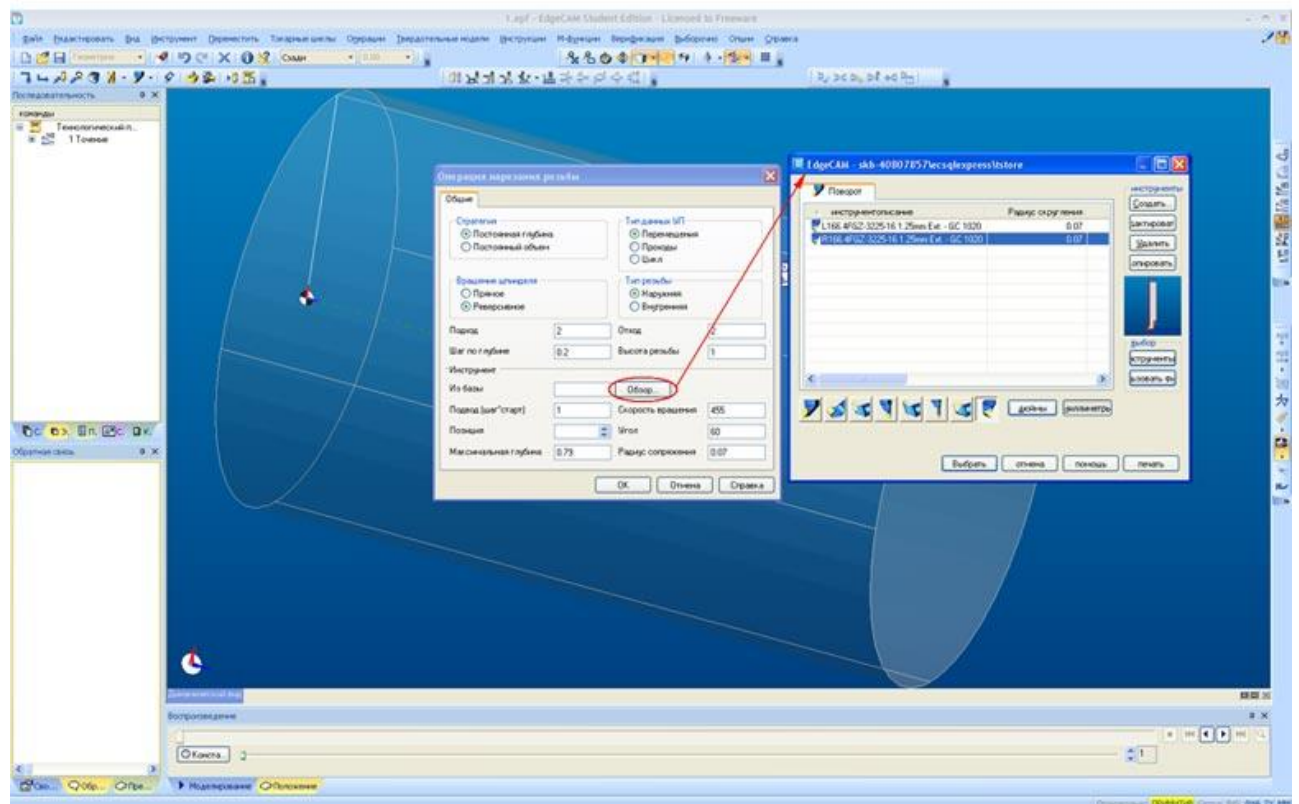


Рис. 6. Edgcam. Инструмент выбран из базы.

Полученный результат показан на рис.7, 8.

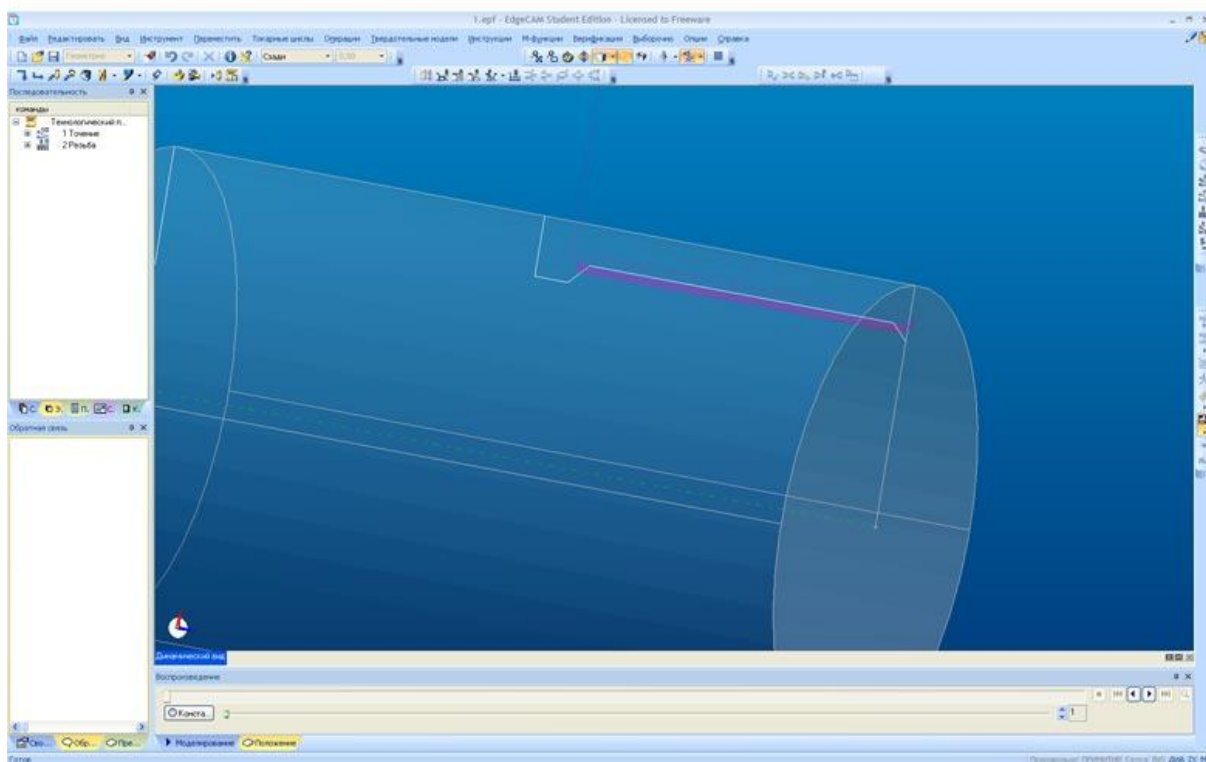


Рис. 7. Edgcam. Полученный результат.

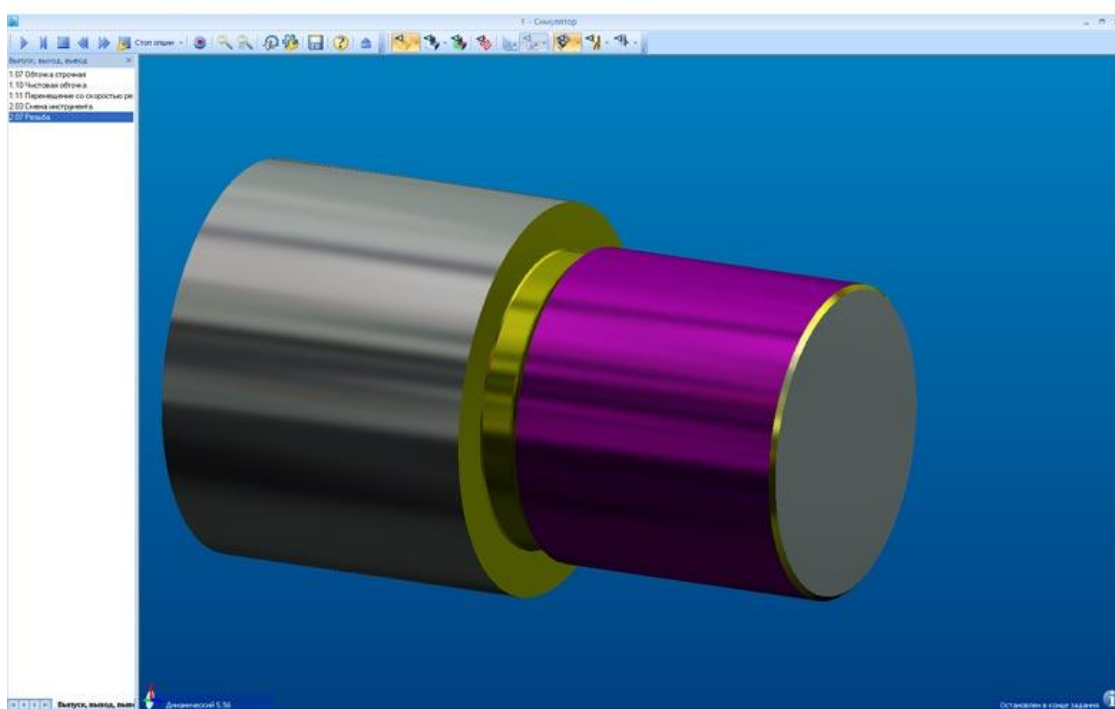


Рис. 8. Edgcam. Полученный результат.

Приемы работы. Операция Обработка торцев в токарной обработке

Обрабатываемая деталь показана на рис.1. Линии красного цвета определяют границы детали.

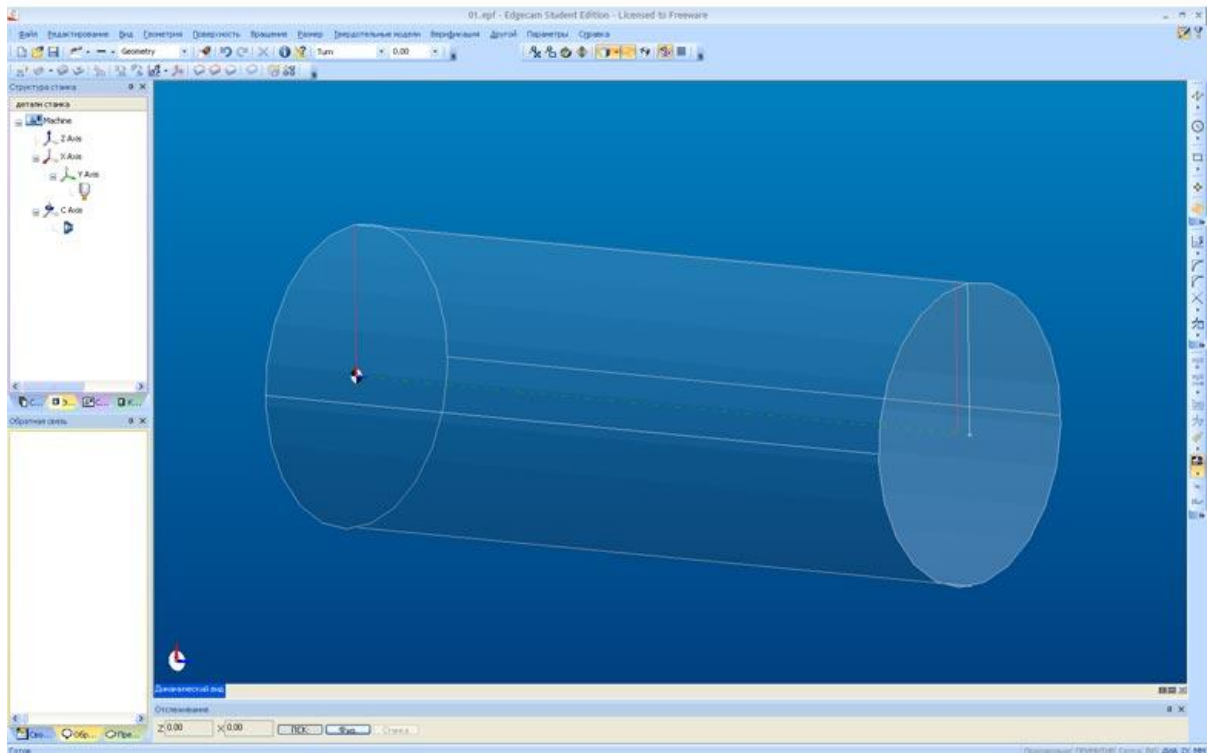


Рис. 1. Обработка торцев в токарной обработке (Edgcam)

Из основного меню «Операции» необходимо выбрать «Прямое точение/Торцевание» (рис.2). Начальную точку (точка, от которой начнётся обработка торца) нужно указать на диаметре заготовки (рис.3). Конечная точки обработки (точка, до которой подрезается торец) указывается на пересечении оси детали и линии определяющей торец (рис.4).

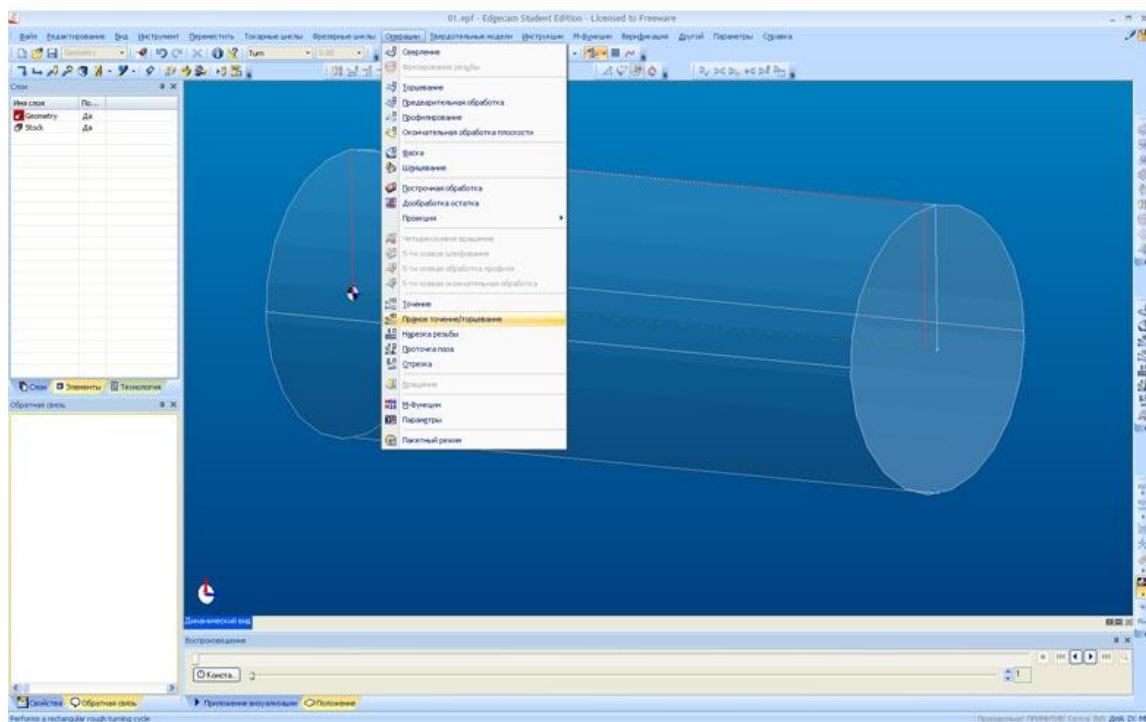


Рис. 2. Обработка торцев в токарной обработке (Edgcam)

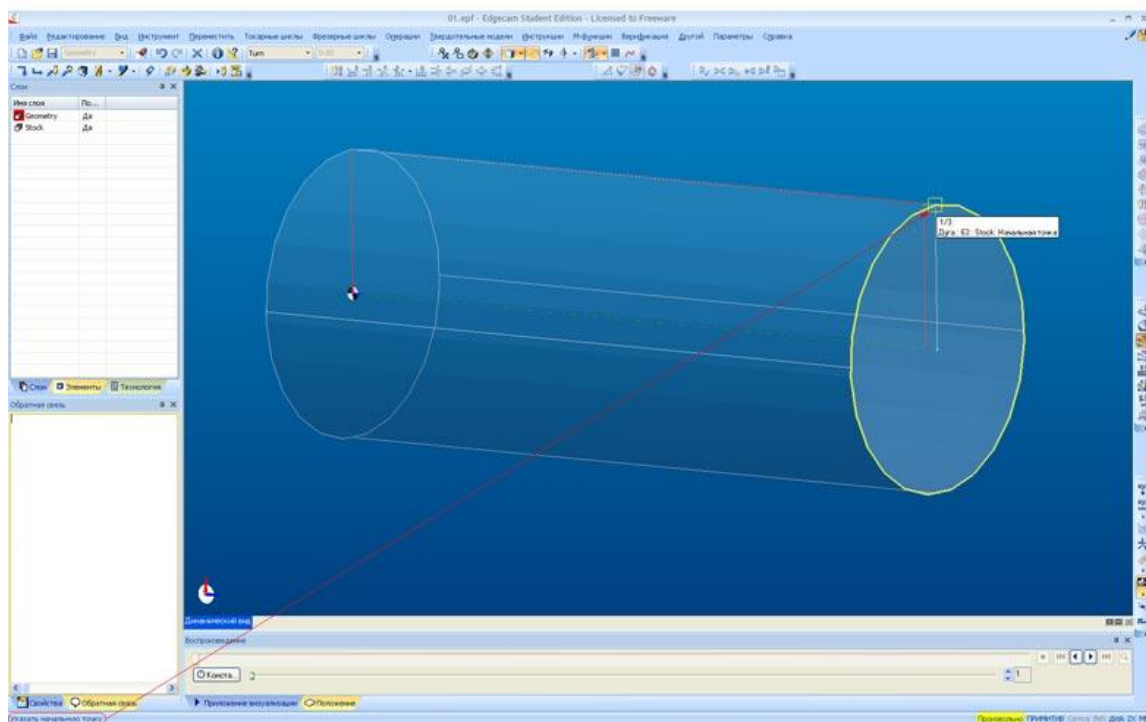


Рис. 3. Обработка торцев в токарной обработке (Edgcam)

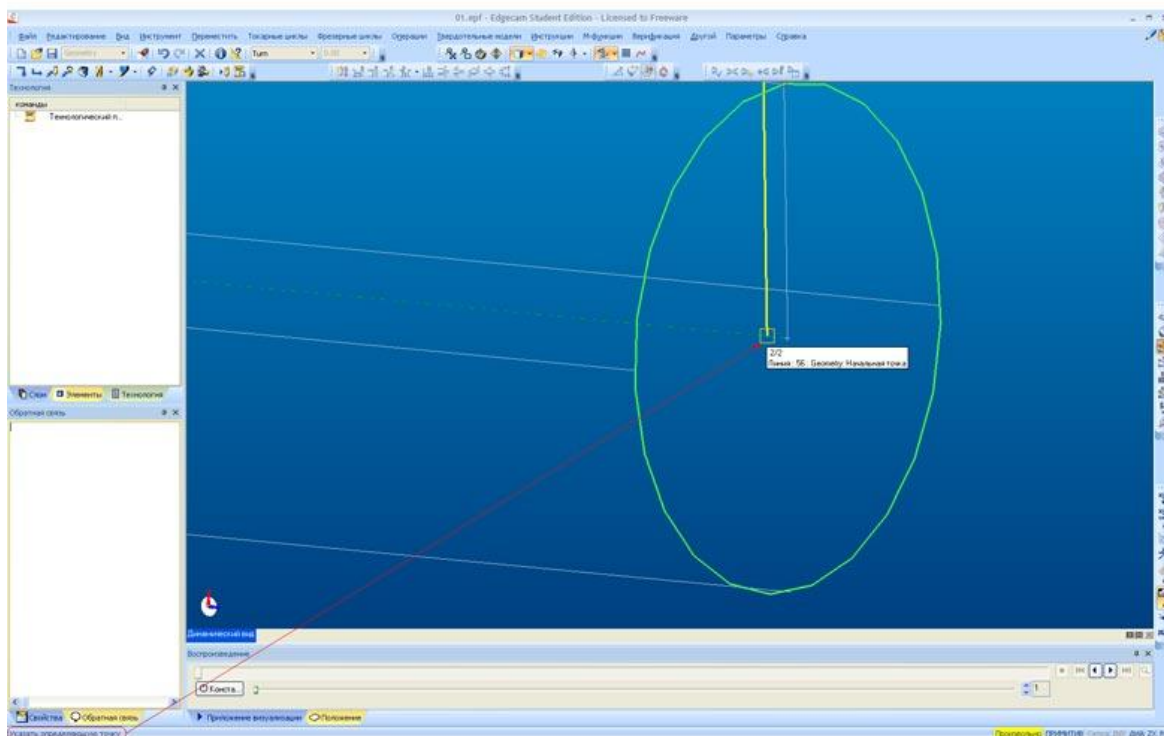


Рис. 4. Обработка торцев в токарной обработке (Edgcam)

В окне операции, указывается (рис.5):

- ориентация инструмента, т.е. как расположен резец относительно шпинделя;
- направление обработки, определяет вдоль какой оси, будет срезаться припуск («сторона» по оси X, «торец» – Z);
- вращение шпинделя, направление вращения шпинделя (по часовой, против часовой стрелки);
- постоянная скорость резания, если включено, то поддерживается постоянная скорость при движении к оси детали;
- фиксированный цикл, управляющая программа будет выводиться в виде цикла;
- без подчистки, резец не подбирает материал, остающийся от радиуса на пластине;
- шаг по глубине, съём материала за один проход;
- инструмент, выбор резца и режимов резания.

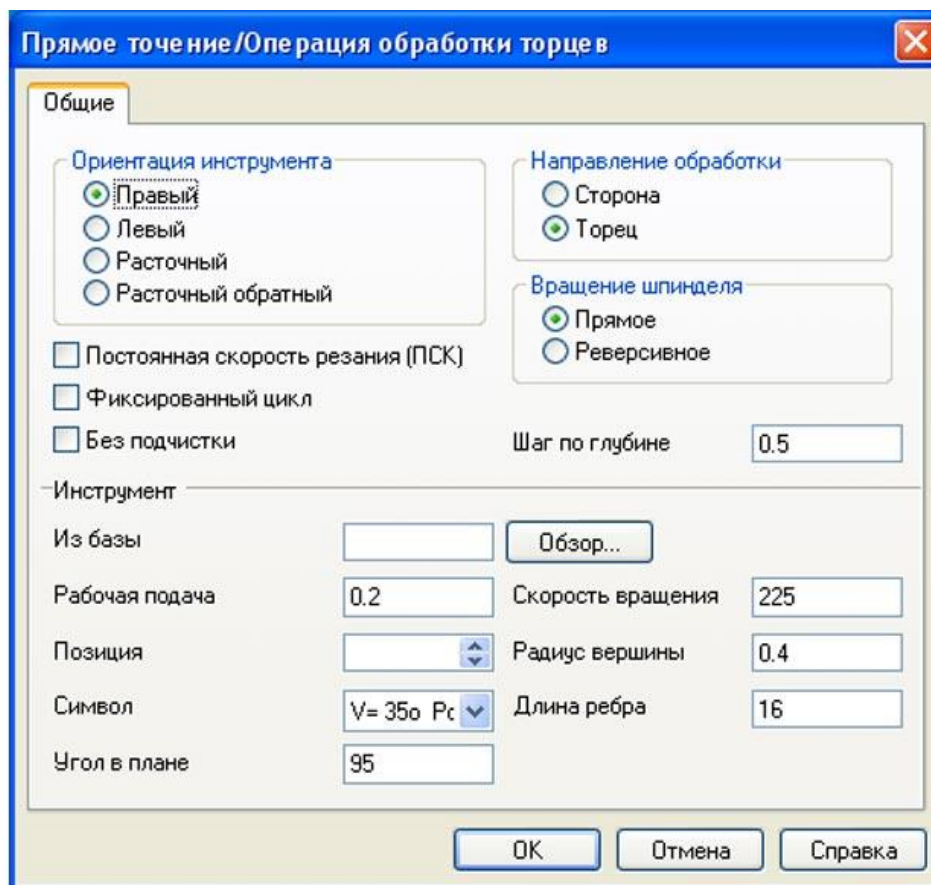


Рис. 5. Обработка торцев в токарной обработке (Edgcam)

Полученный результат показан на рис. 6, 7.

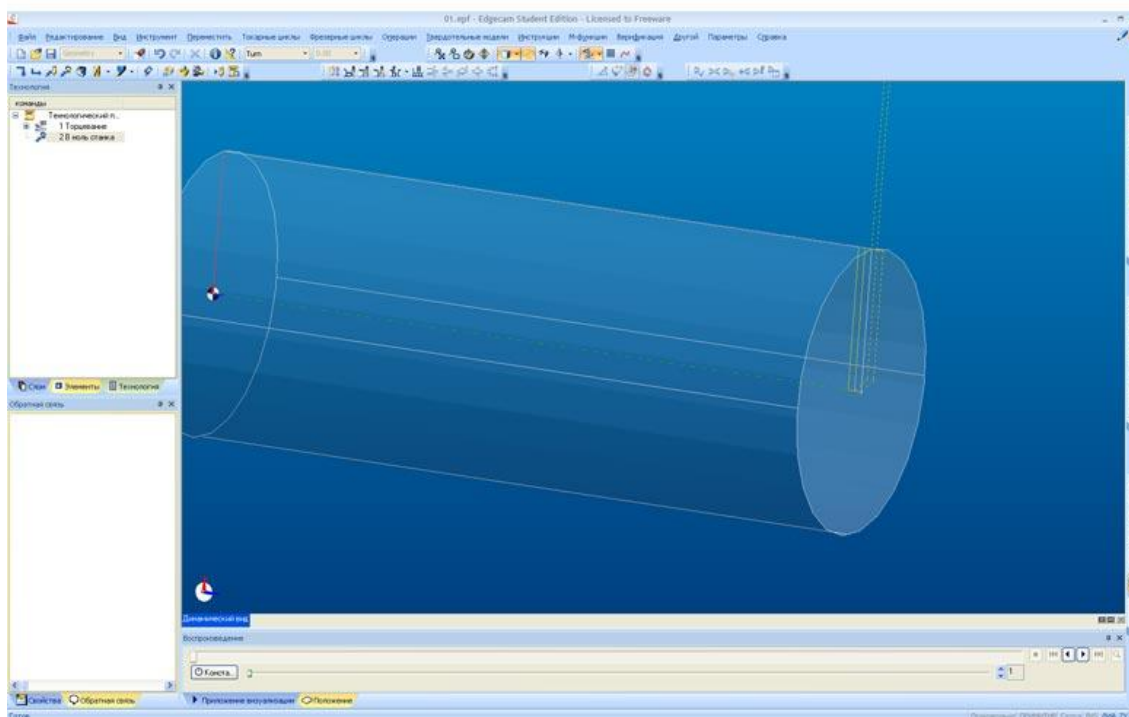


Рис. 6. Обработка торцев в токарной обработке (Edgcam)

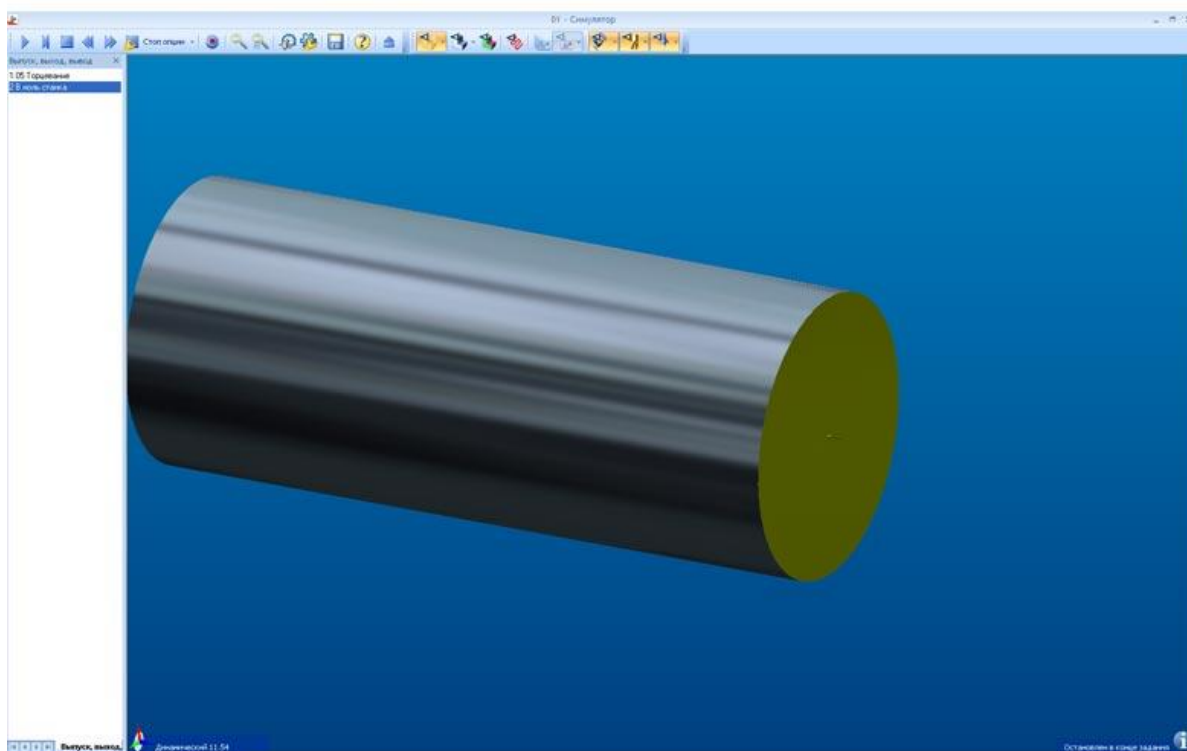


Рис. 7. Обработка торцев в токарной обработке (Edgescam)

Приемы работы. Операция "Подрезка торца" в токарной обработке

Обрабатываемая деталь и заготовка показана рис.1.

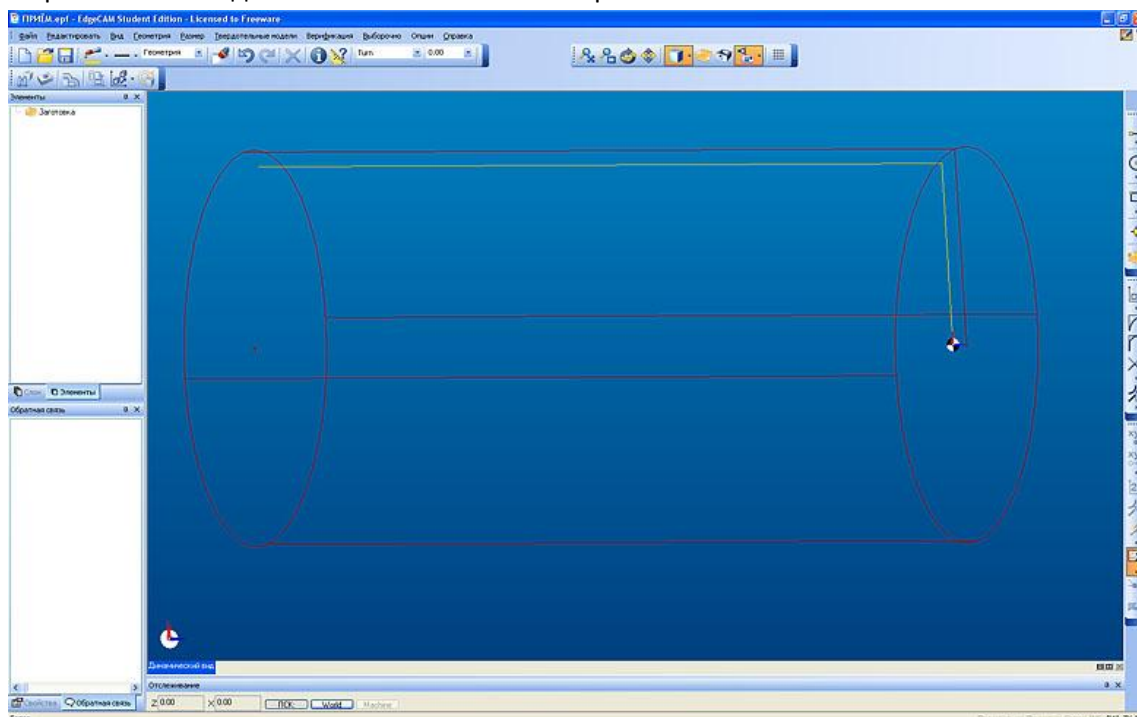


Рис. 1. Прием работы в Edgescam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

Для подрезки торца в Edgescam существует отдельная операция.

Во вкладке «Операции» необходимо выбрать команду «Прямое точение/Торцевание» (рис.2).

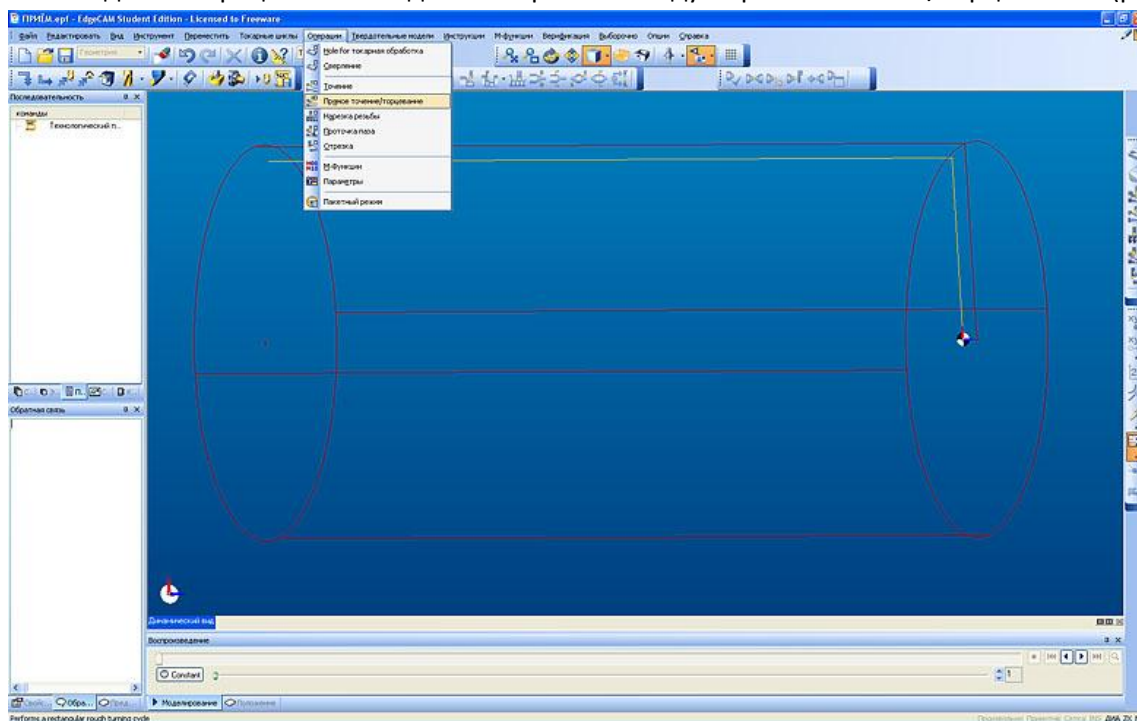


Рис. 2. Прием работы в Edgescam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

После выбора операции нужно указать начальную точку, с которой начнётся обработка (рис.3) и конечную точку (рис.4).

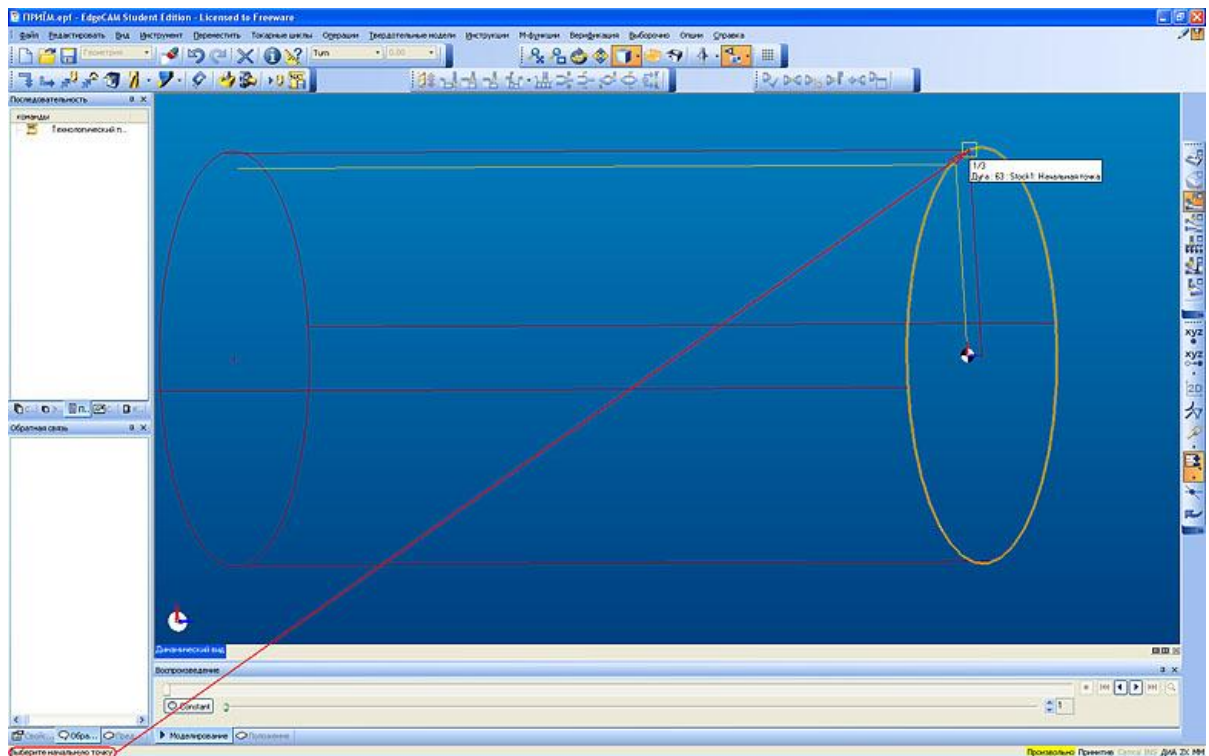


Рис. 3. Прием работы в Edgescam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

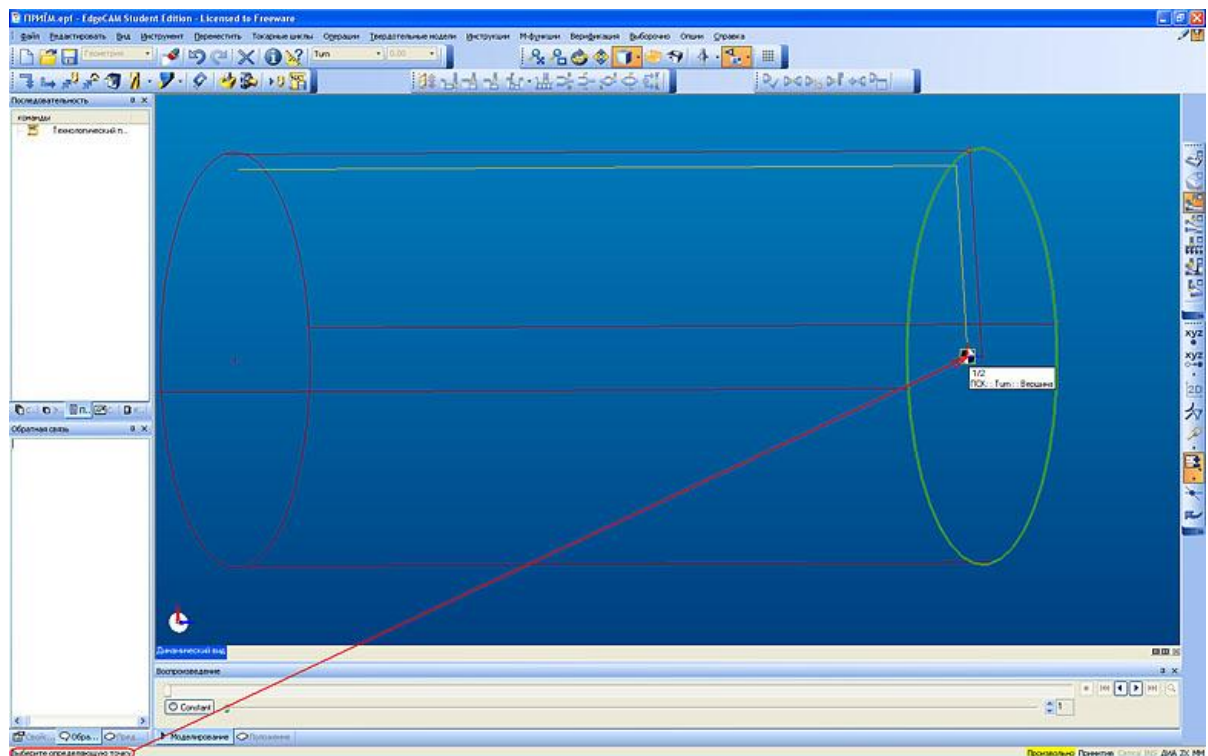


Рис. 4. Прием работы в Edgescam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

В данном случае начальная точка будет лежать на диаметре заготовки, а конечная на оси детали. По окончании выбора определяющих точек появиться окно операции. В этом окне необходимо указать (рис.5):

- ориентацию инструмента в зависимости от используемого резца;
- направление обработки, по какой из осей (x или z) будет сниматься металл;
- вращение шпинделя;

- скорость постоянная, если стоит «галка», то скорость резания будет увеличиваться по приближению резца к оси детали, это позволяет сэкономить машинное время обработки;
- фиксированный цикл (если поддерживает станок) позволяет вывести УП в виде цикла подрезки торца;
- без подчистки, если стоит «галка» резец не подчищает остаток металла находящийся на оси детали;
- шаг по глубине, за сколько проходов снимется весь припуск;
- инструмент, выбирается резец, которым будет проводиться обработка и режимы резания для него. В данном случае резец выбирался из стандартной базы инструментов (рис.6).

Операция обработки торцев

Общие

Ориентация инструмента

☒ Правый

☐ Левый

☐ Расточный

☐ Расточный обратный

Направление обработки

☐ Сторона

☒ Торец

Вращение шпинделя

☒ Прямое

☐ Реверсивное

☐ Скорость постоянная

☐ Фиксированный цикл

☒ Без подчистки

Шаг по глубине: 0.5

Инструмент

Из базы: PCLNL-2525- Обзор...

Рабочая подача: 0.3

Скорость вращения: 545

Позиция: 1

Радиус вершины: 0.8

Символ: C= 80o P<

Длина ребра: 12

Угол в плане: 95

OK Отмена Справка

Рис. 5. Прием работы в Edgesam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

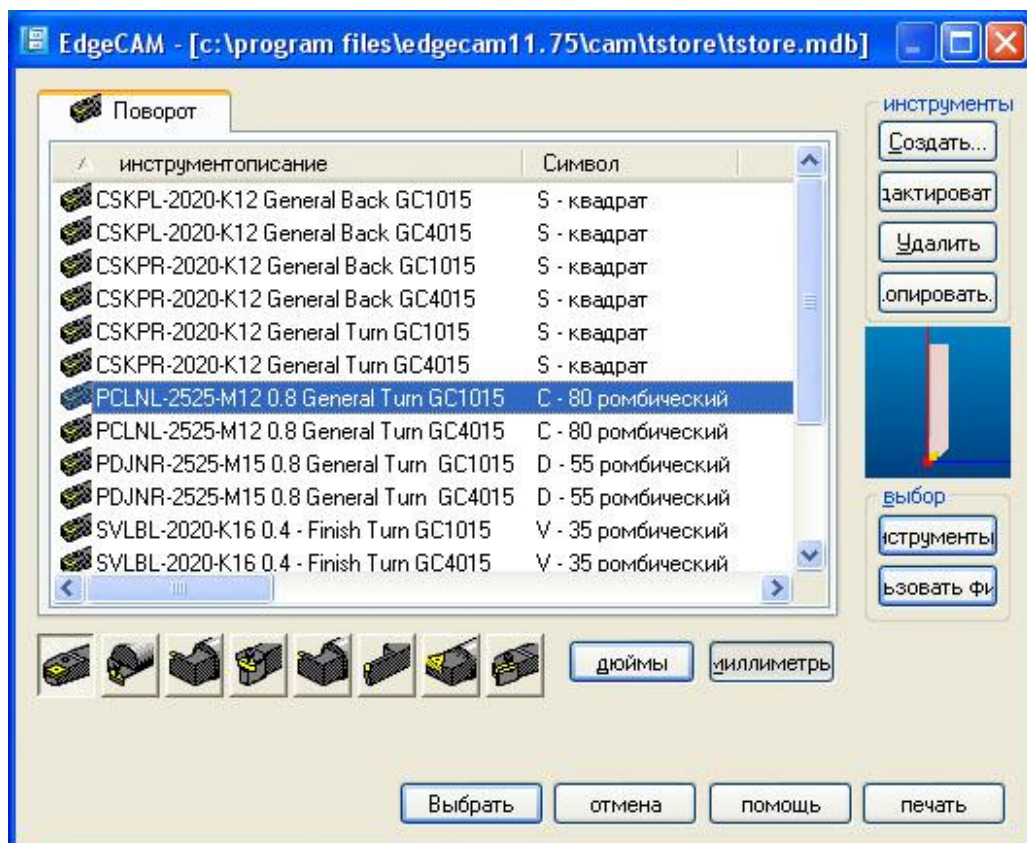


Рис. 6. Прием работы в Edgcam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

Полученный результат обработки показан на рис. 7,8.

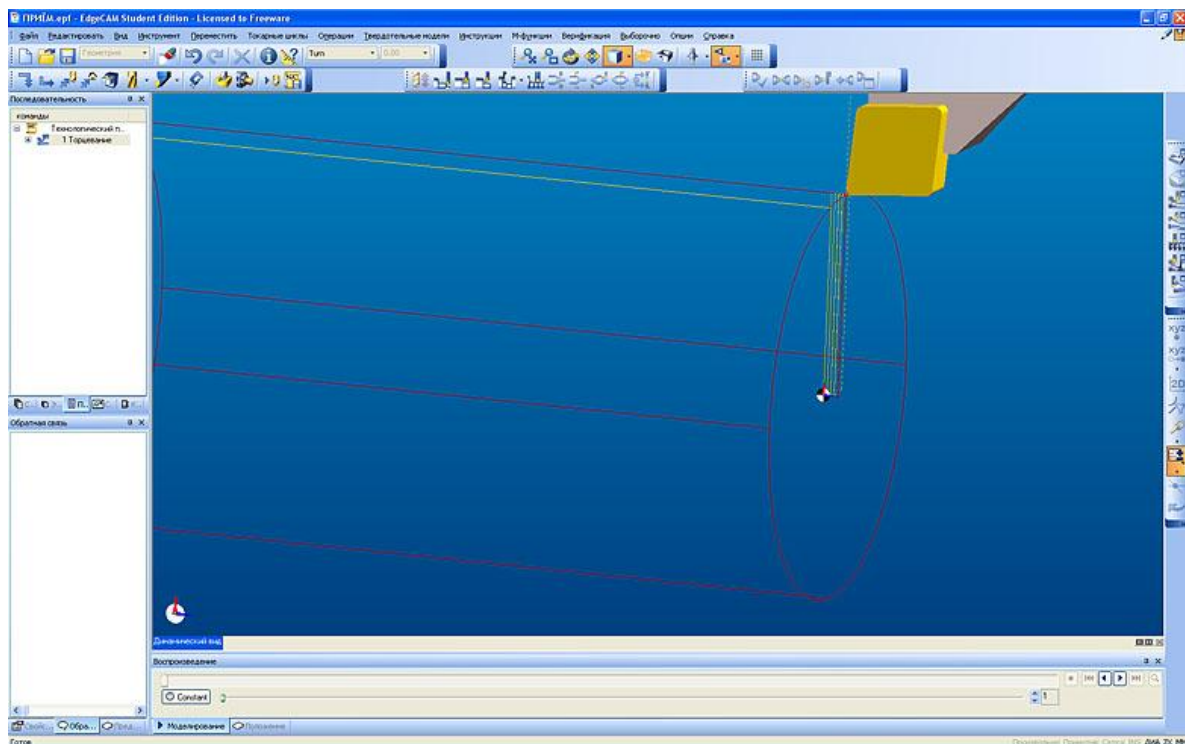


Рис. 7. Прием работы в Edgcam. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

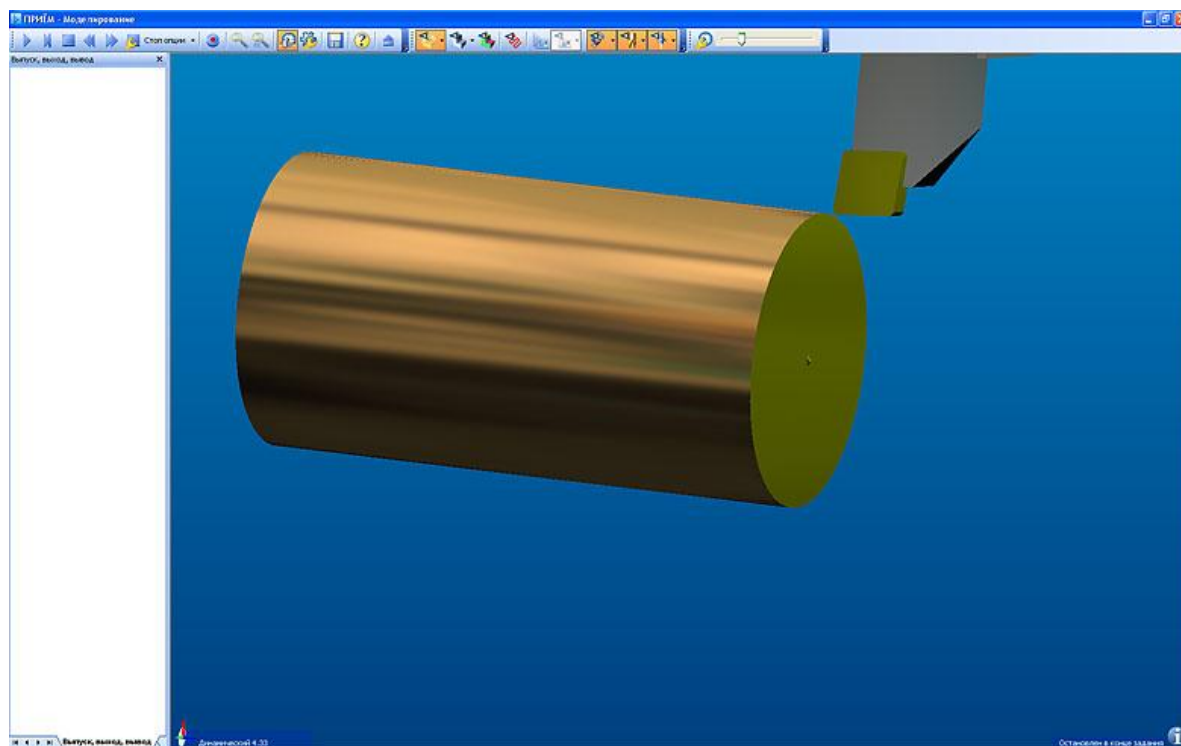


Рис. 8. Прием работы в Edgesat. Операция Подрезка торца в токарной обработке.

Приемы работы. Операция «Точения» в токарной обработке

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

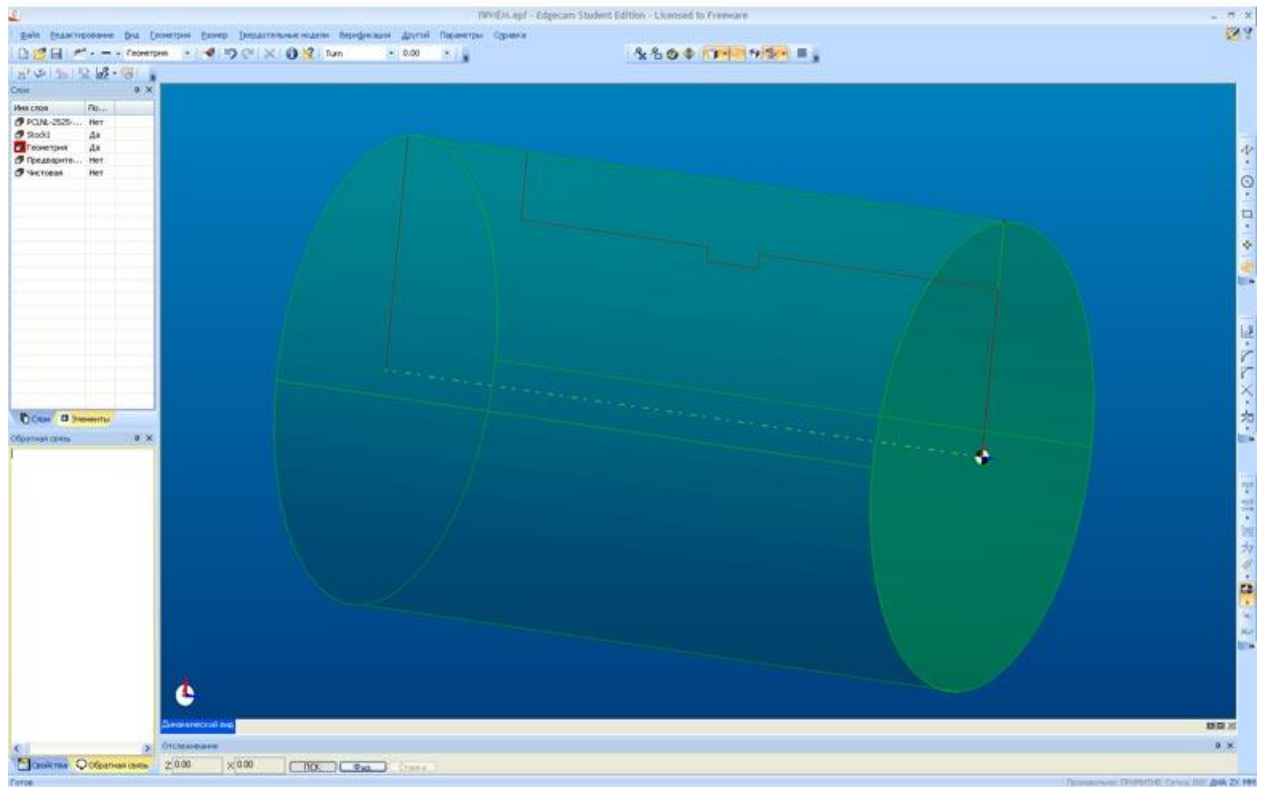


Рис. 1. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

Для обработки детали используется операция «Точение», находящаяся во вкладке «Операции» рис.2. После выбора операции, необходимо указать следующие параметры:

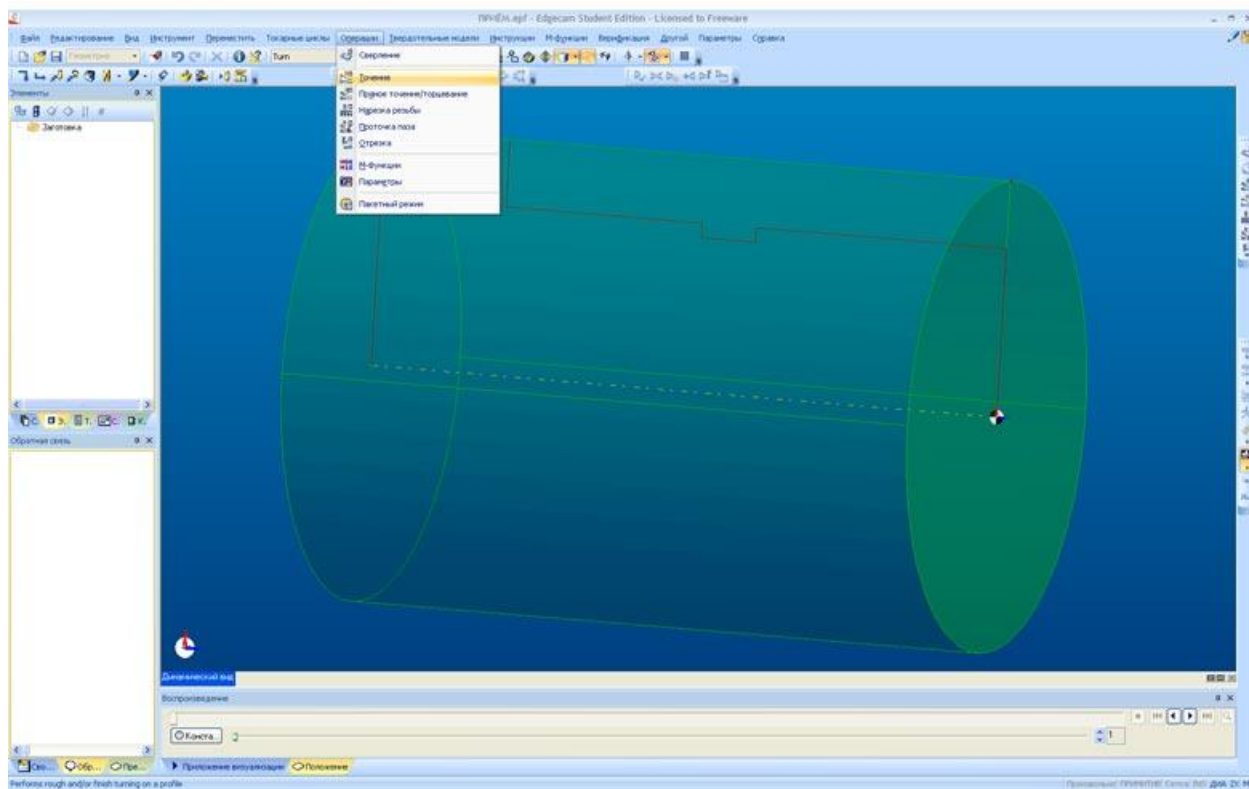


Рис. 2. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

1. обрабатываемый контур (рис.3);

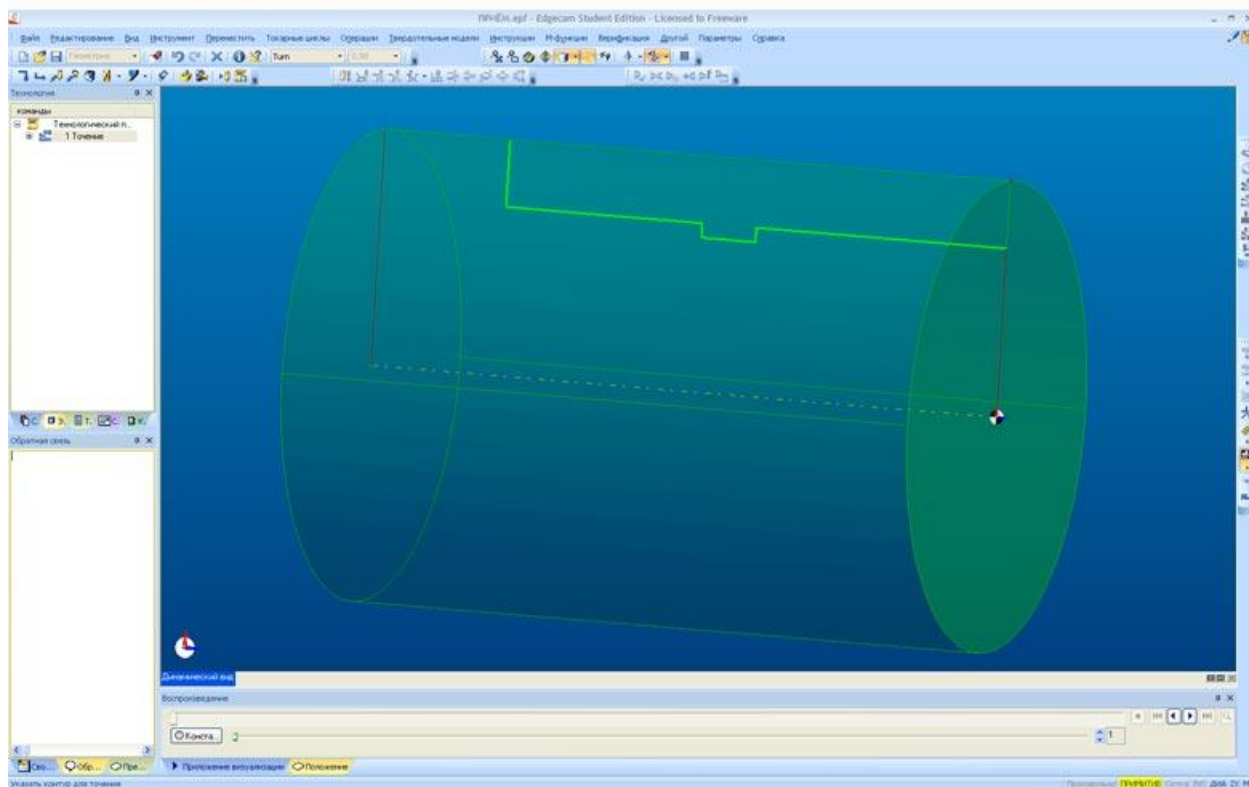


Рис. 3. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

2. определить начальную точку обработки, если не устраивает автоматически выбранная точка (так же данную точку можно определить в самой операции) рис.4;

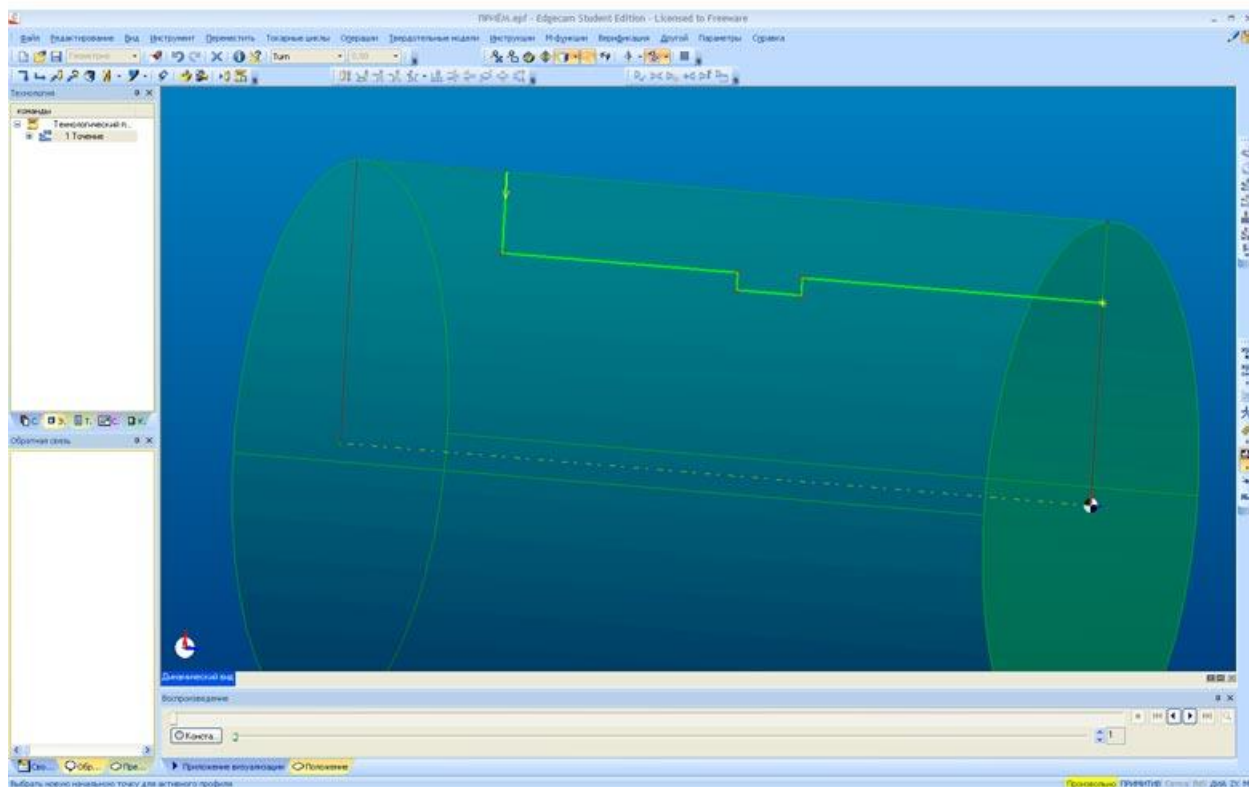


Рис. 4. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

3. выбрать начальную точку, с которой начнётся съём металла (если необходимо) рис.5, данную точку можно определить с помощью ввода соответствующих координат или указать заготовку, которая будет определять эту точку рис.6.

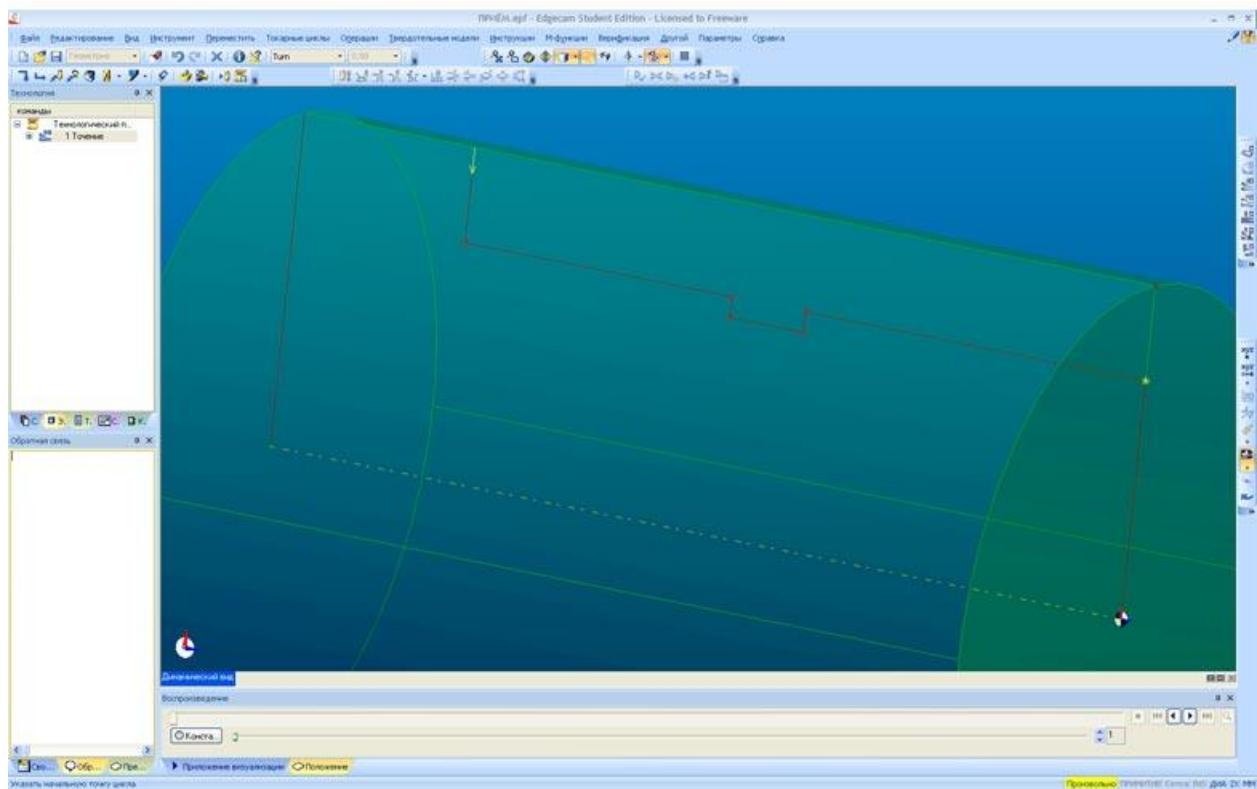


Рис. 5. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

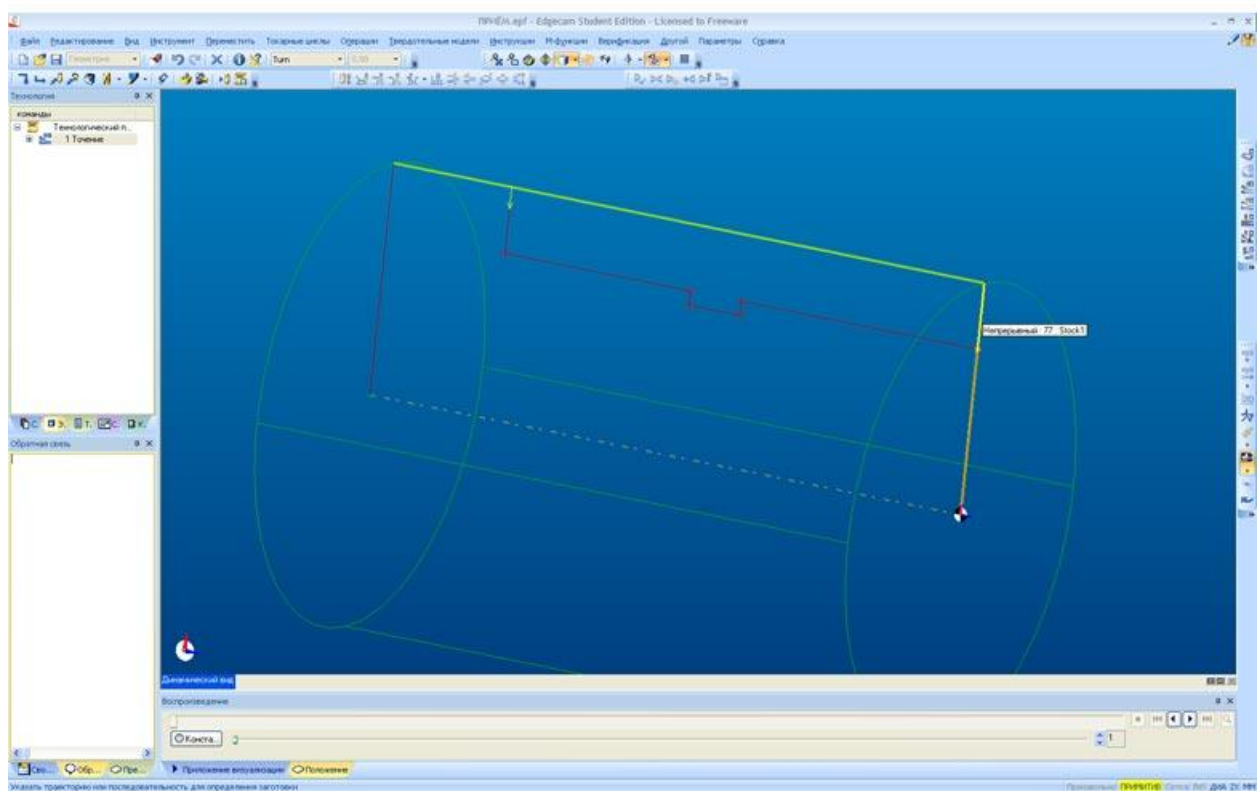


Рис. 6. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

После определения всех необходимых параметров, появится окно операции. Во вкладке «Общие» рис.7 указывается:

1. ориентация инструмента, в зависимости от используемого резца и особенностей станка;
2. направление обработки, по какой оси будет происходить съём металла;
3. сохранять выточки (поднутрения), в данном случае не будет точиться кольцевая канавка;
4. удлинение контура (то же самое, что рис.4).

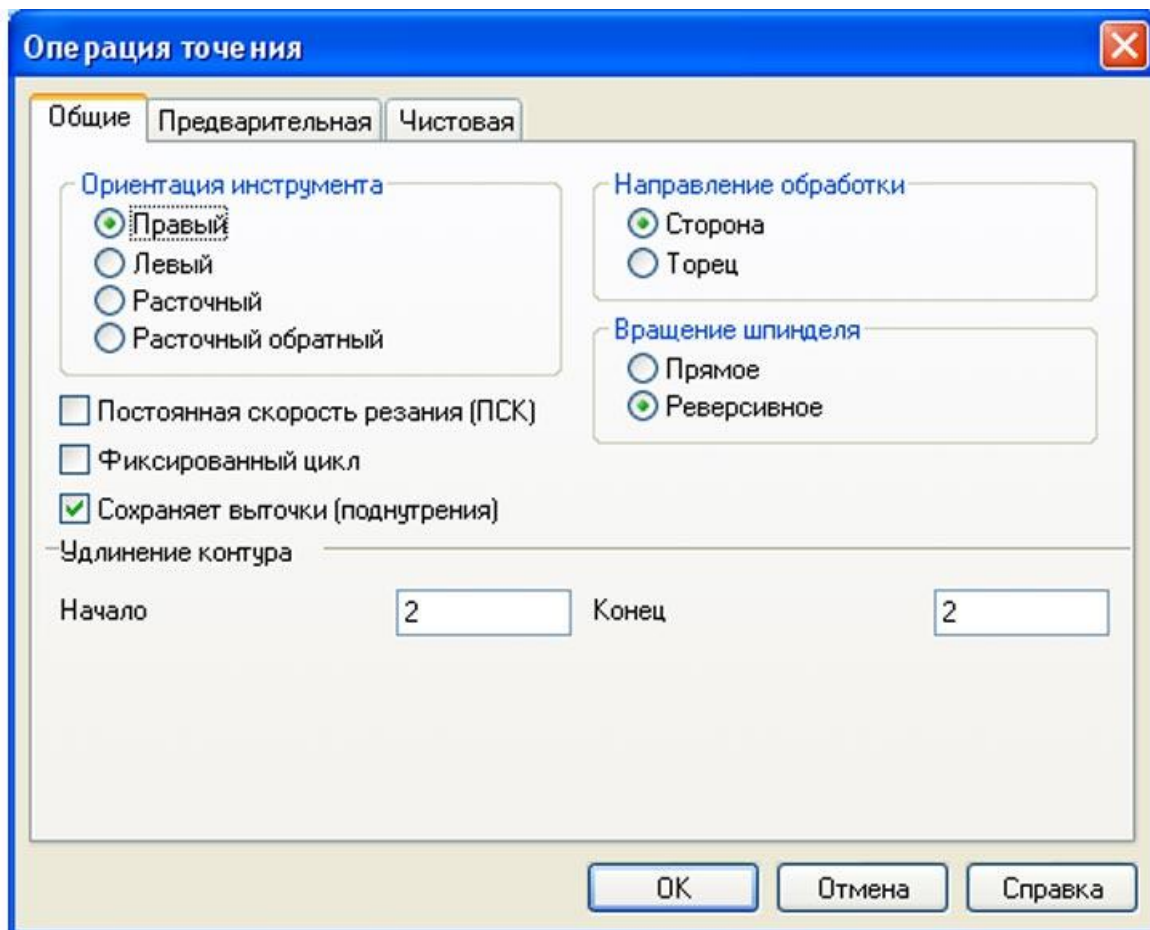


Рис. 7. Edgcam. Операция Точения в токарной обработке

Вкладка «Предварительная» обработка, в которой указывается (рис.8):

1. шаг обработки, припуск под чистовую проточку, режущий инструмент;
2. без подчистки (если стоит «галка») - торец детали не подчищается, после каждого прохода.
3. Edgcam. Операция Точения в токарной обработке

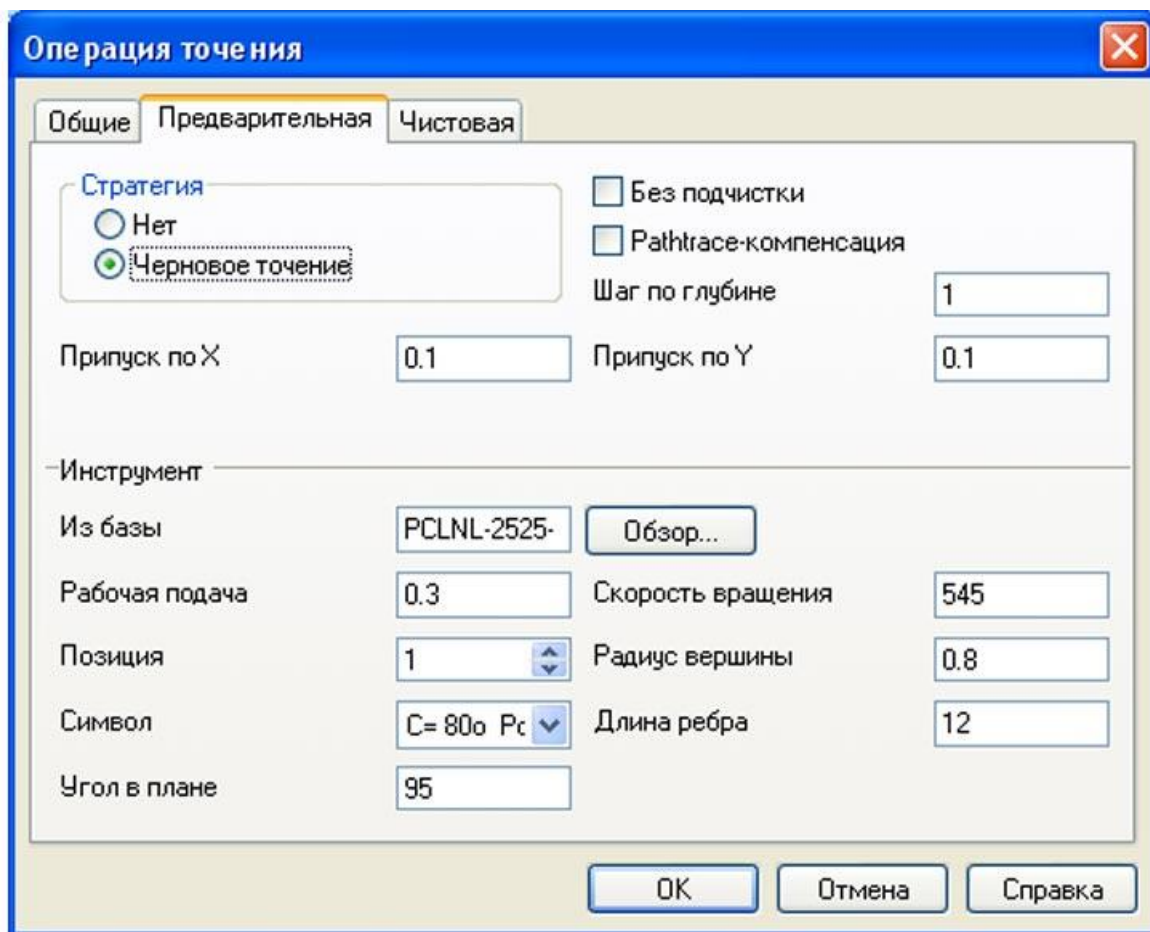


Рис. 8. Edgcam. Операция Точения в токарной обработке

Вкладка «Чистовая» обработка (рис.9):

1. если не нужна чистовая обработка, то в стратегии ставим «нет»;
2. выбирается нужная компенсация;
3. припуски, если необходимы;
4. если необходимо установить подход/отход резца от детали, необходимо задать значение в окне «отступить»;
5. если чистовая обработка будет проводиться тем же инструментом, что и черновая, то можно установить «галку» напротив «использовать инструмент черновой обработки» и задать только параметры резания, если необходим другой резец, то его нужно выбирать вручную.

Операция точения

Общие Предварительная **Чистовая**

Стратегия

☐ Нет

☒ Чистовое точение

Компенсация

☐ Нет

☒ Слева

☐ Справа

☐ Pathtrace

Припуск по X

Припуск по Y

Отступить

Инструмент

Из базы Обзор...

Рабочая подача Скорость вращения

Позиция Радиус вершины

Символ

Угол в плане ☒ Использовать черновой инструмент

OK Отмена Справка

Рис. 9. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

На рис.10, 11 показан полученный результат.

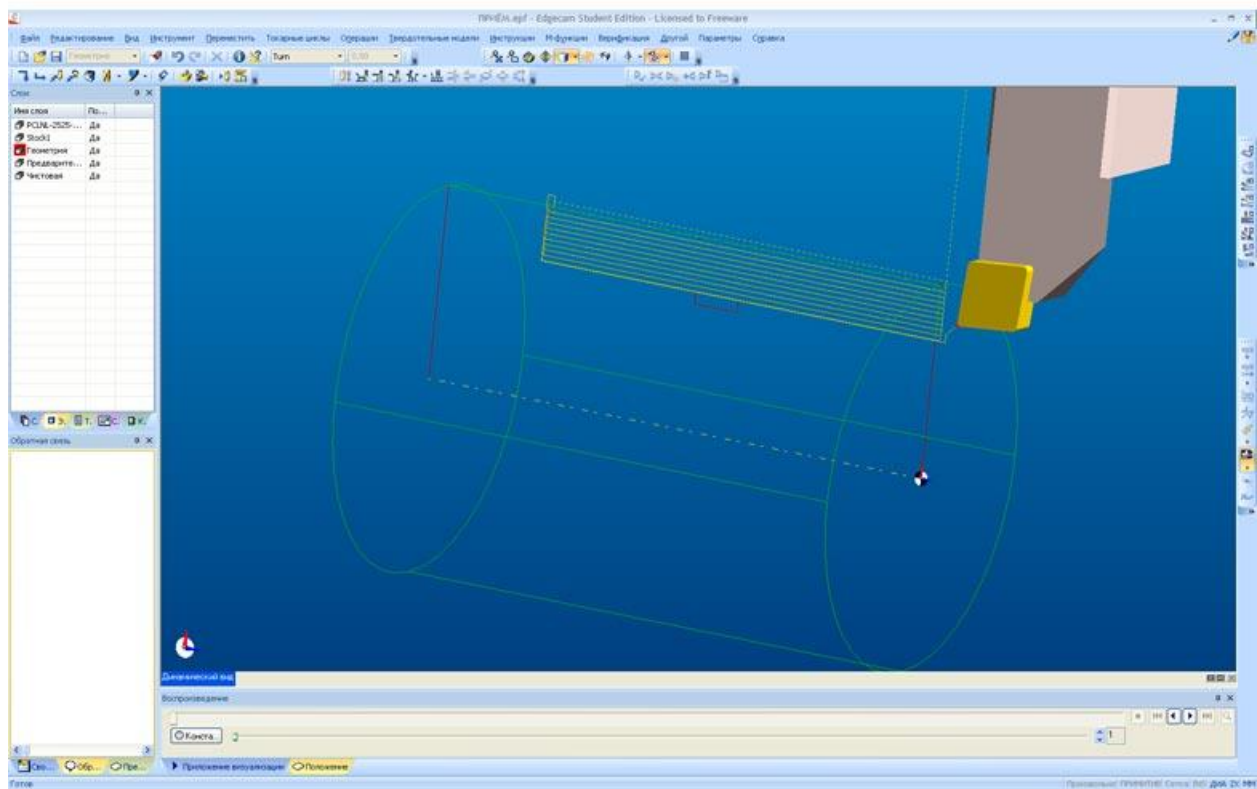


Рис. 10. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

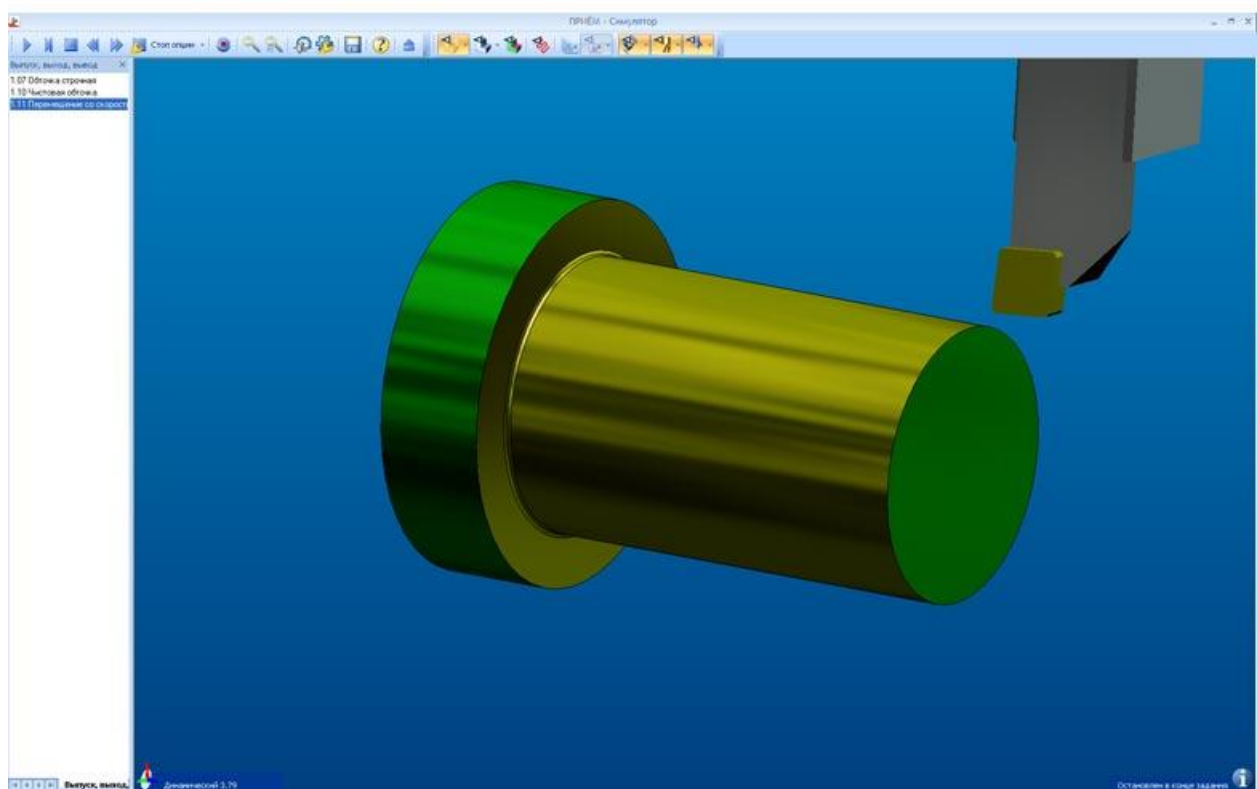


Рис. 11. Edgescam. Операция Точения в токарной обработке

Приемы работы. Подбор радиусов с помощью цикла «Профилирование»

Эскиз обрабатываемой детали показан на рис.1.

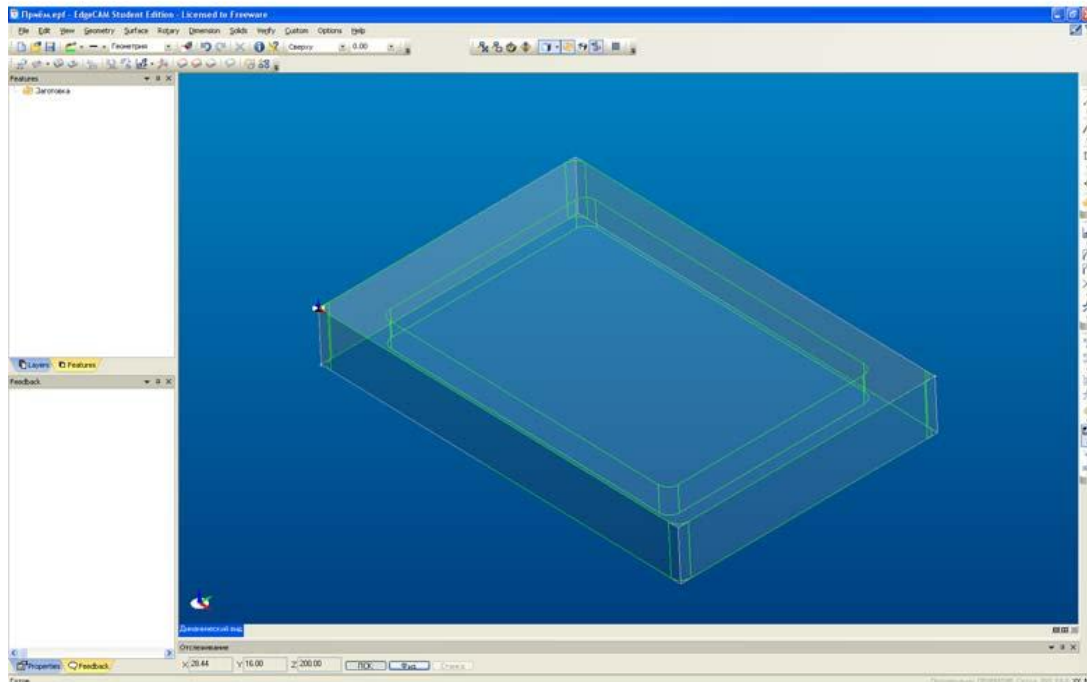


Рис. 1. Edgescam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование
Предварительная обработка кармана производится с помощью цикла «Черновое фрезерование», концевой фрезой диаметром 20 мм. Определяем припуски на обработку в данном цикле равные 0 мм (рис.2).

Обдирка

Общие | Глубина | Профиль стенки | Подвод\отвод

☐ Ввод координат

Тип модели

- ☒ Каркасный
- ☐ Поверхностный

Тип фрезерования

- ☒ Попутное
- ☐ Встречное
- ☐ Зигзаг

Плавность изменения сопротивления ЧПУ

- ☐ Нет
- ☒ Линия дуги
- ☐ Сплайн

Перекрывание фрезы (в %)

50

Угол к оси X

☒ Обработка углов изделия на высоких скоростях

☐ Закрывать карманы

Заготовка

Тип заготовки

Нет

Подобие

Скорости

Рабочая подача (мм/мин)

6663.29

Подача врезания (мм/мин)

3331.64

Скорость вращения (Об/мин)

13881.8

Дополнительно

☐ Дообработка

☐ Укажите черновую траекторию

Стратегия

- ☐ Концентричный
- ☐ Строчный
- ☒ Спиральный

☐ Призматическая геометрия

Припуск

Припуск по высоте

0

XY припуск

0

Точность

0.01

Минимальный радиус

☐ обработка по регионам

Шаг чистового прохода (в %)

50

OK Отмена Справка

Рис. 2. Edgesam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование
Радиусы скруглений в углах кармана 4 мм, поэтому выбираем концевую фрезу диаметром 8 мм (рис.3).

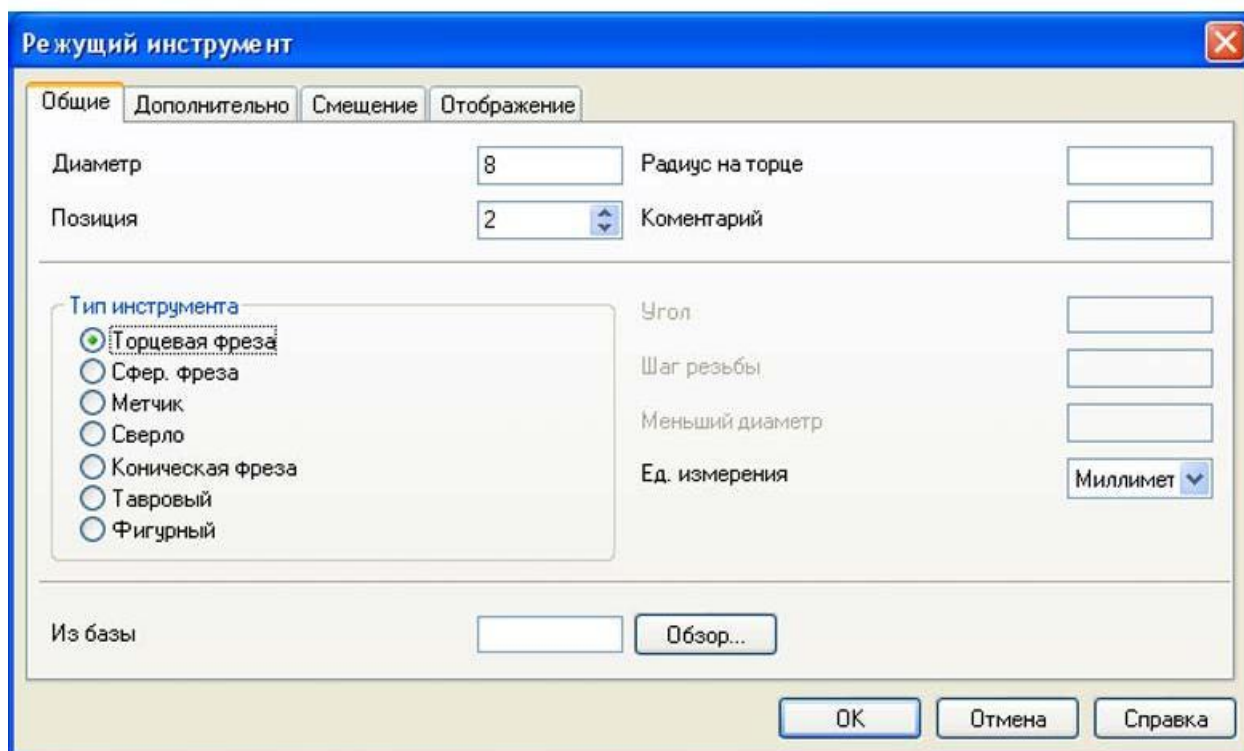


Рис. 3. Edgesam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование

Для подбора радиусов используем цикл «Профилирование», в этом цикле во вкладке «Остаточное профилирование» указываем, предыдущий диаметр инструмента и предыдущий минимальный радиус, соответственно 20 мм и 10 мм, т.к. черновая обработка производилась фрезой диаметром 20 мм (рис.4).

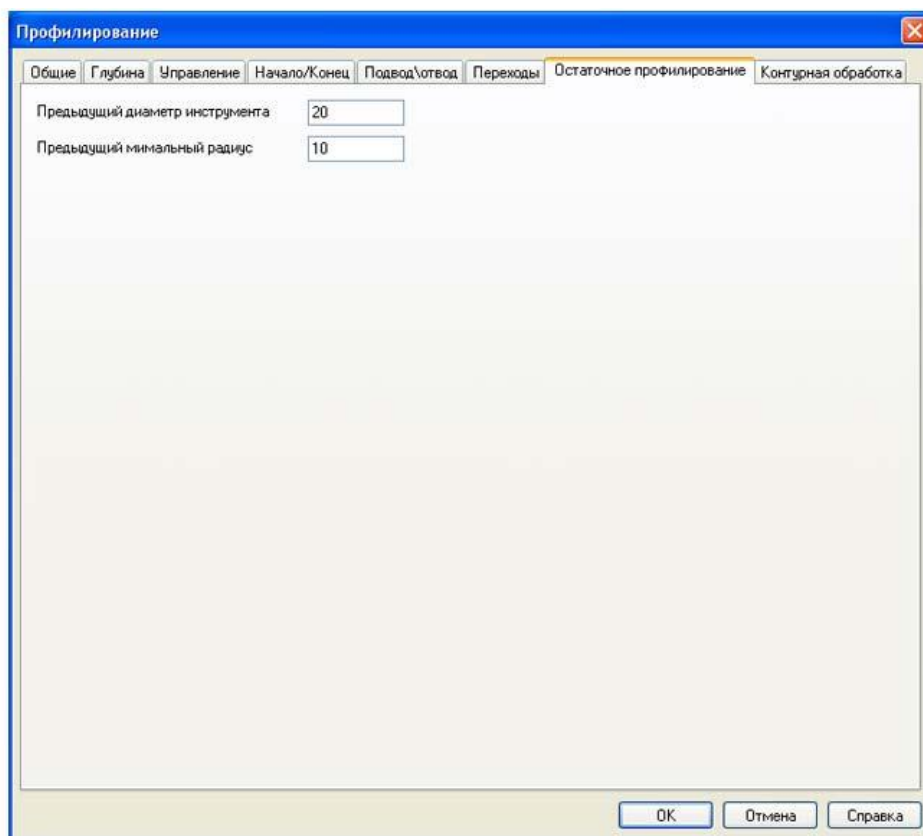


Рис. 4. Edgescam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование

После определения всех необходимых параметров для фрезерования в цикле, указываем полностью обрабатываемый контур детали (рис.5).

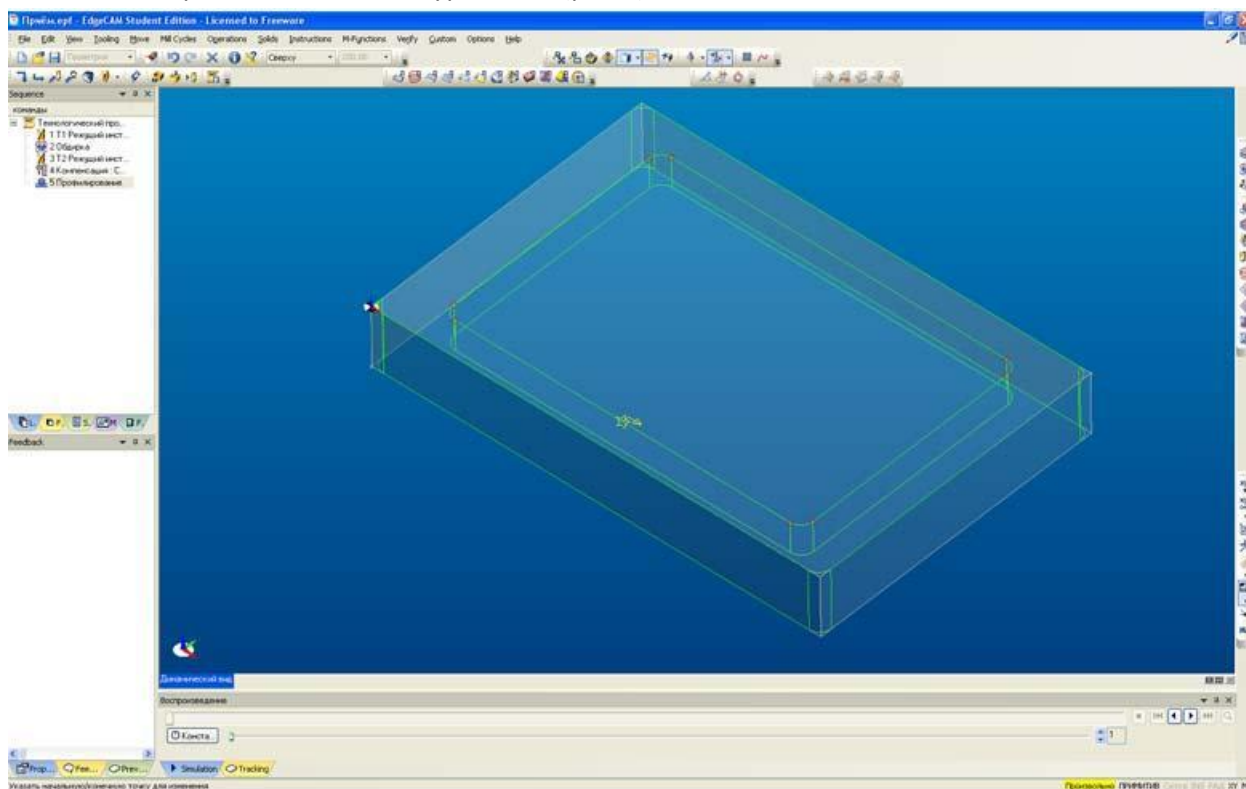


Рис. 5. Edgescam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование

Edgescam автоматически сгенерировал траекторию обработки только радиусов (рис.6).
Полученный результат показан на рис.7, 8.

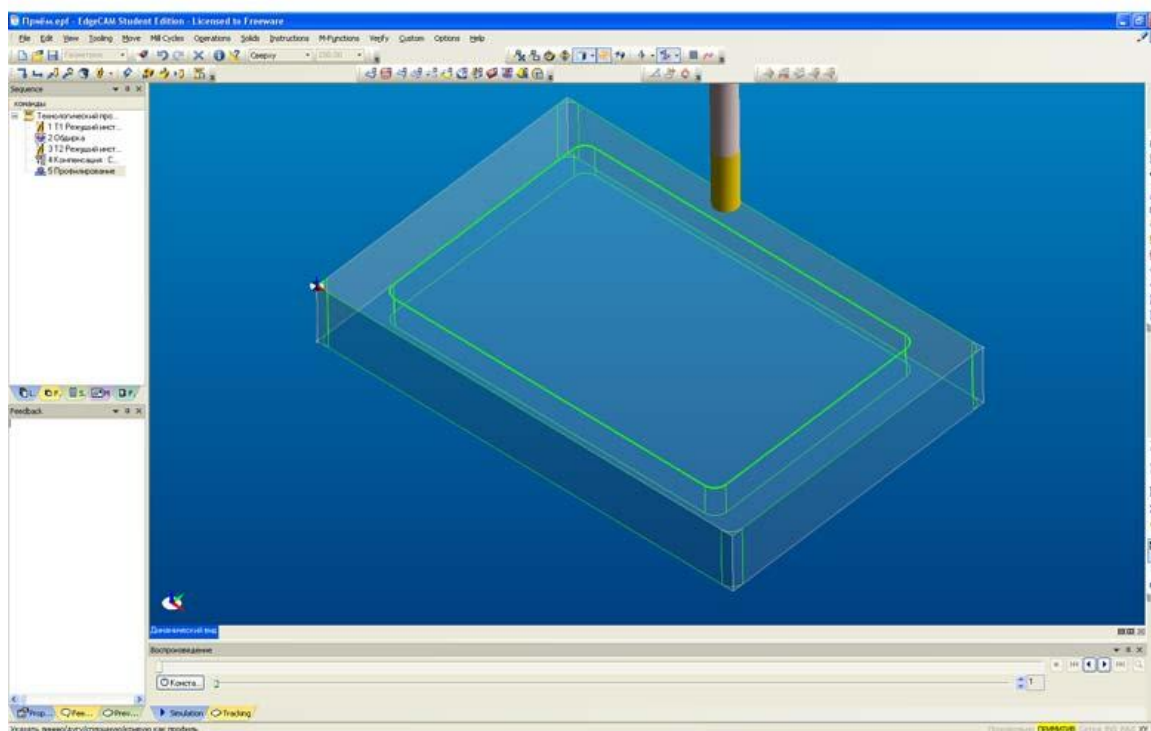


Рис. 6. Edgescam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование

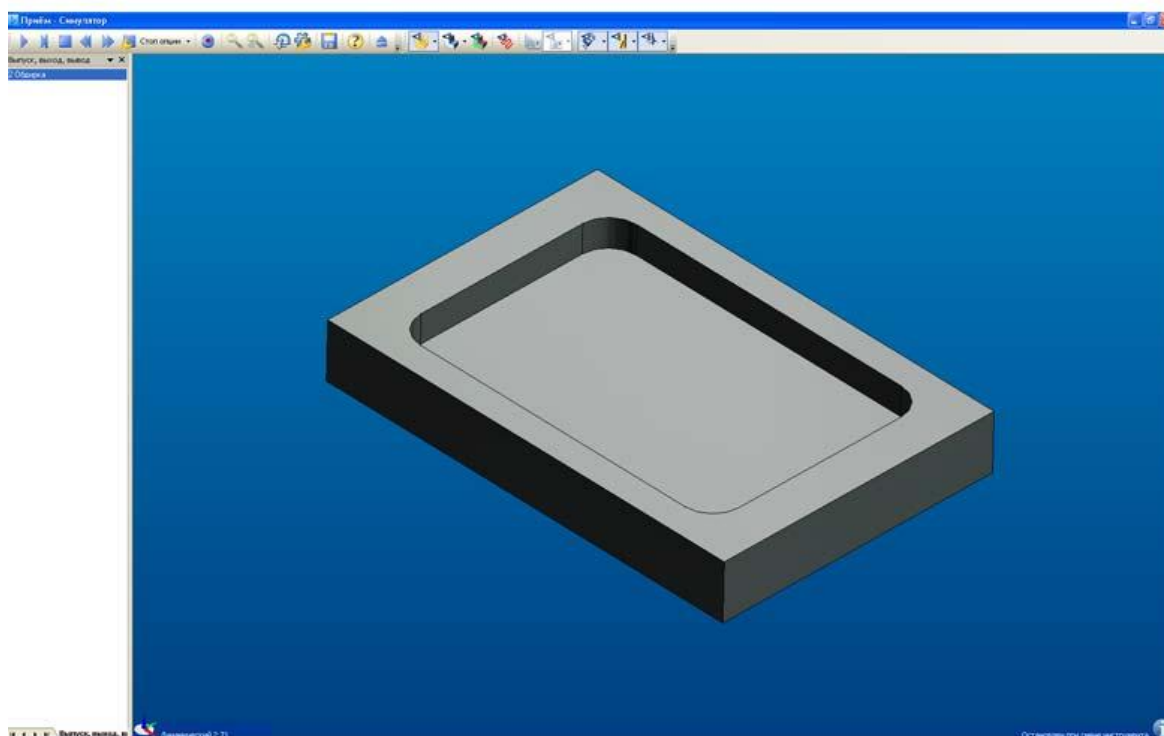


Рис. 7. Edgescam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование

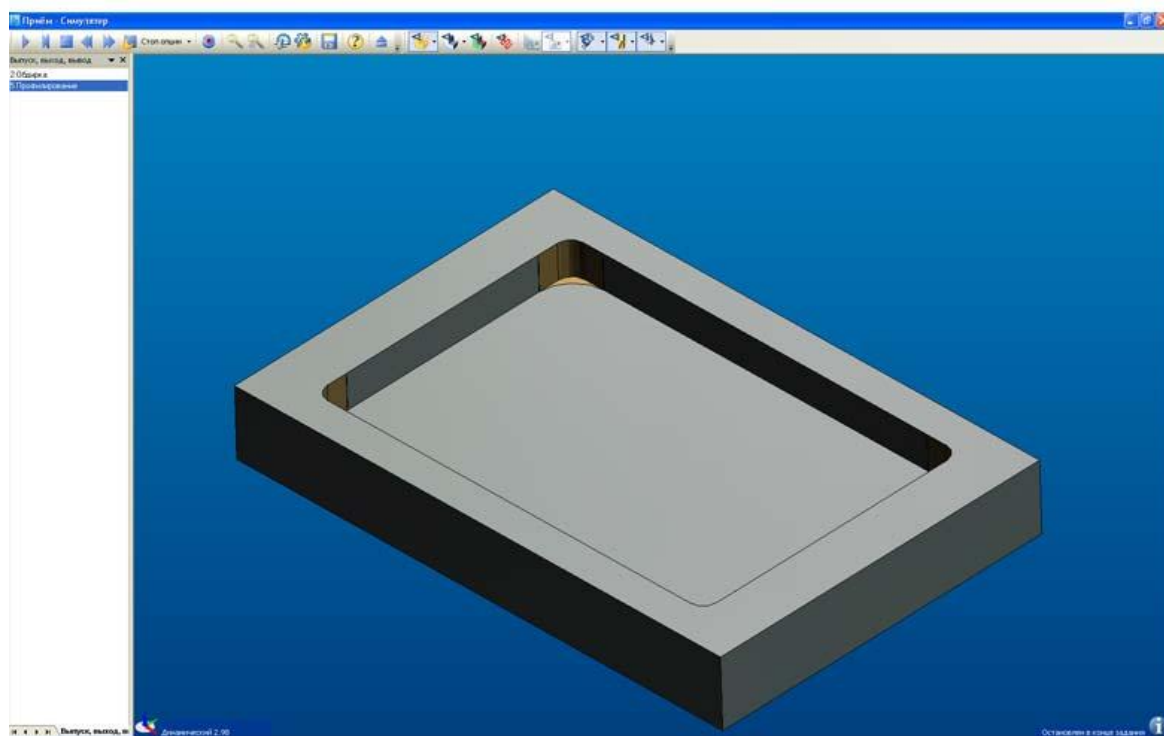


Рис. 8. Edgcam. Подбор радиусов с помощью цикла Профилирование

Приемы работы. Предварительная и окончательная обработка пуансона

1. Создать чертёж детали в AutoCAD . Необходимо, чтобы у тех поверхностей, которые будут обрабатываться за одну операцию, поле допуска было расположено в одну сторону (например $20+0,03$, $45+0,05$ или $20-0,03$, $45-0,05$). При необходимости можно изменить номинал размера ($40+0,05=40,05-0,05$) рис.1.

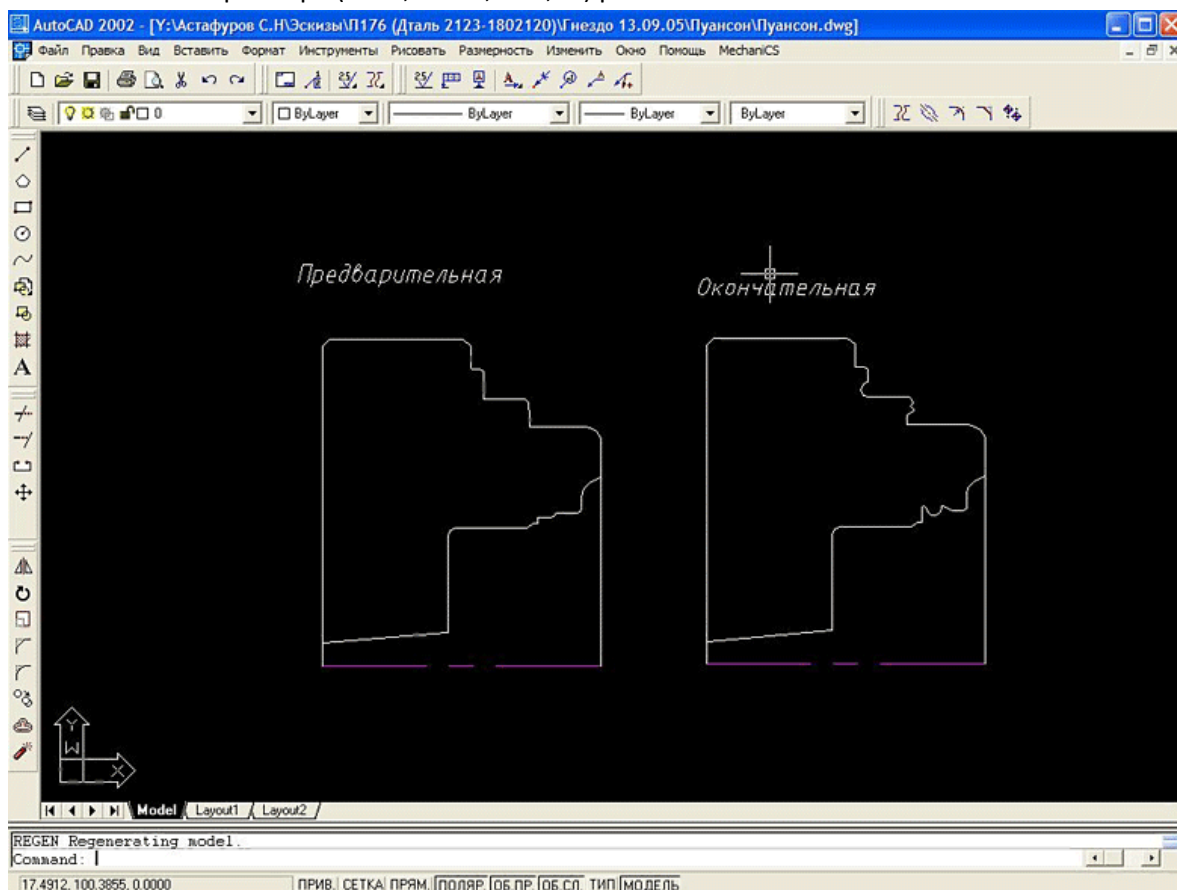


Рис. 1. Чертёж детали в AutoCAD.

Предварительная обработка.

2. Для предварительной обработки (перед термообработкой) лучше будет немного упростить исходную модель, это сэкономит и время и деньги.
3. Вставляем деталь в Edgesat для предварительной обработки и ориентируем её в пространстве (ZX режим, Трансформация, Перенос) рис. 2

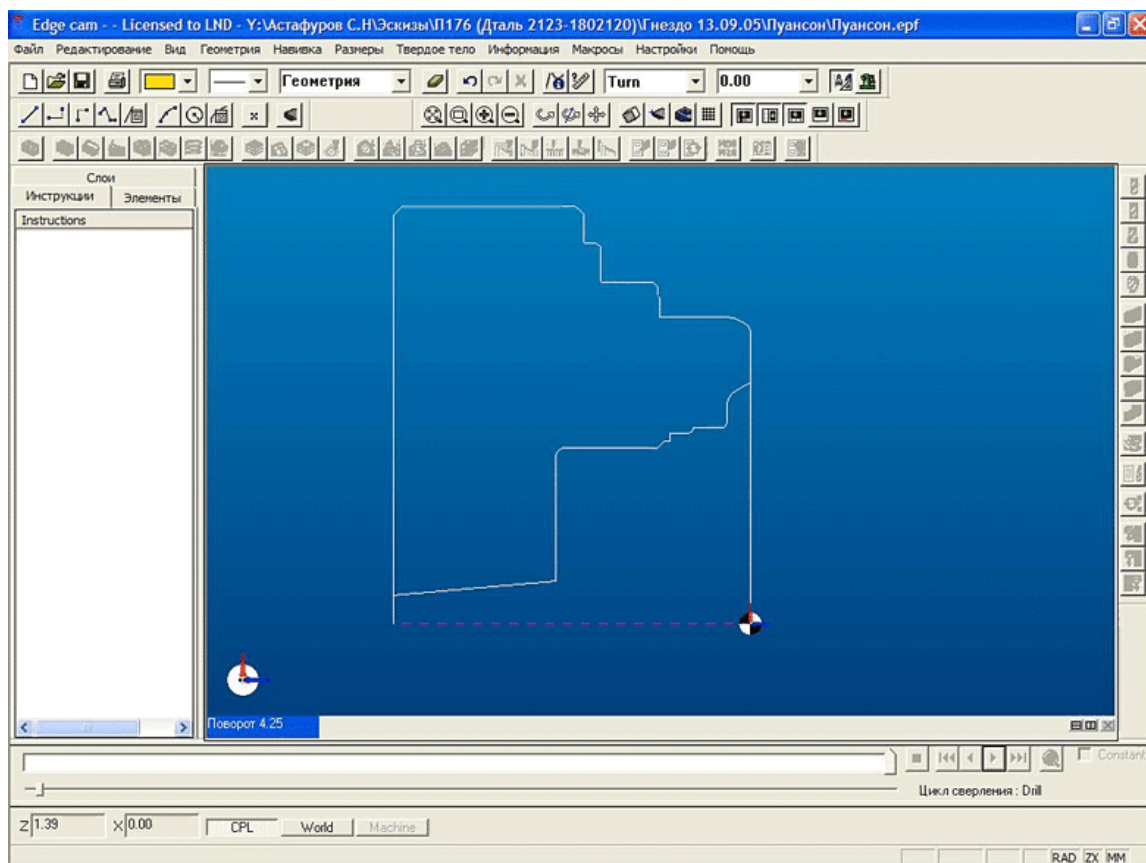


Рис. 2. Вставляем деталь в Edgescam.

4. Создаём заготовку (Заготовка/Крепёж) рис.3

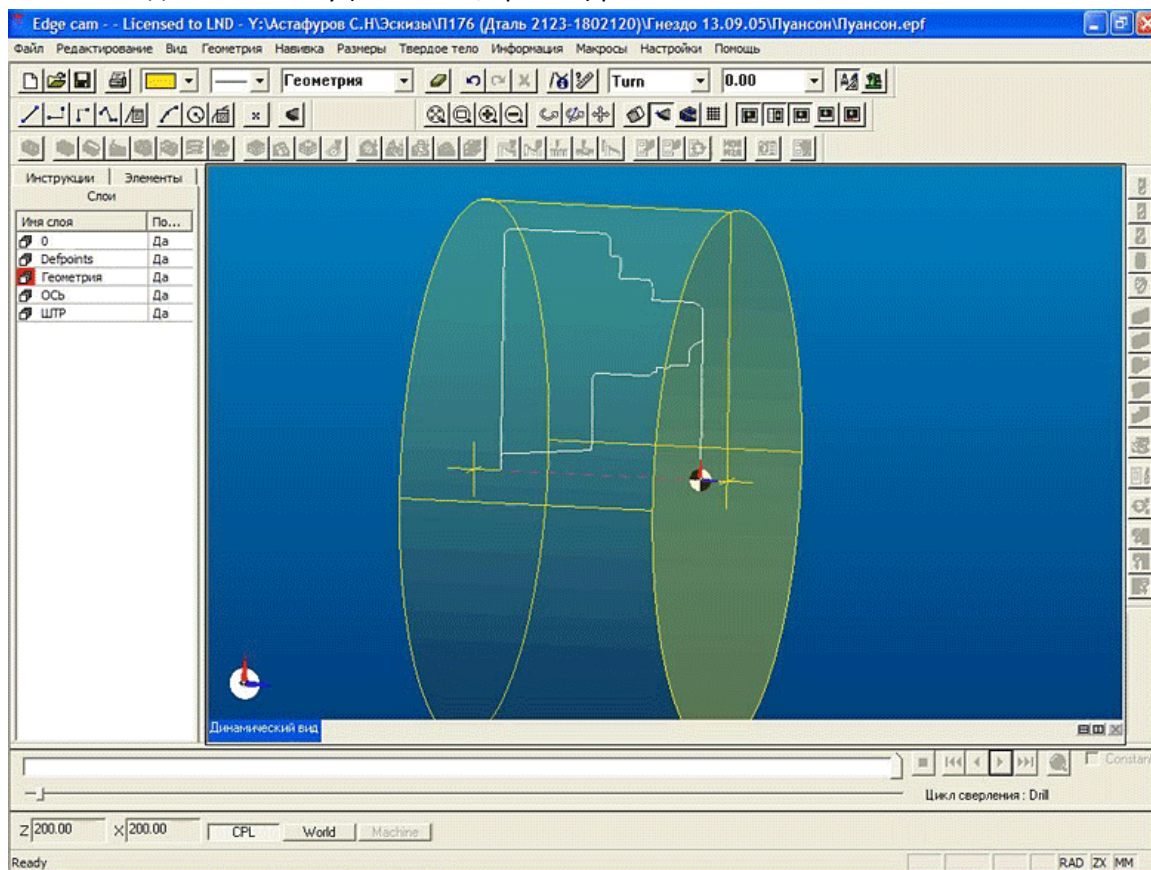


Рис. 3. Edgescam. Создаём заготовку.

5. Выполняем предварительную наружную обработку с припуском по $Z=0$ (данный припуск корректируется непосредственно оператором) и по $X=0,8$ (Операция точение) рис. 4

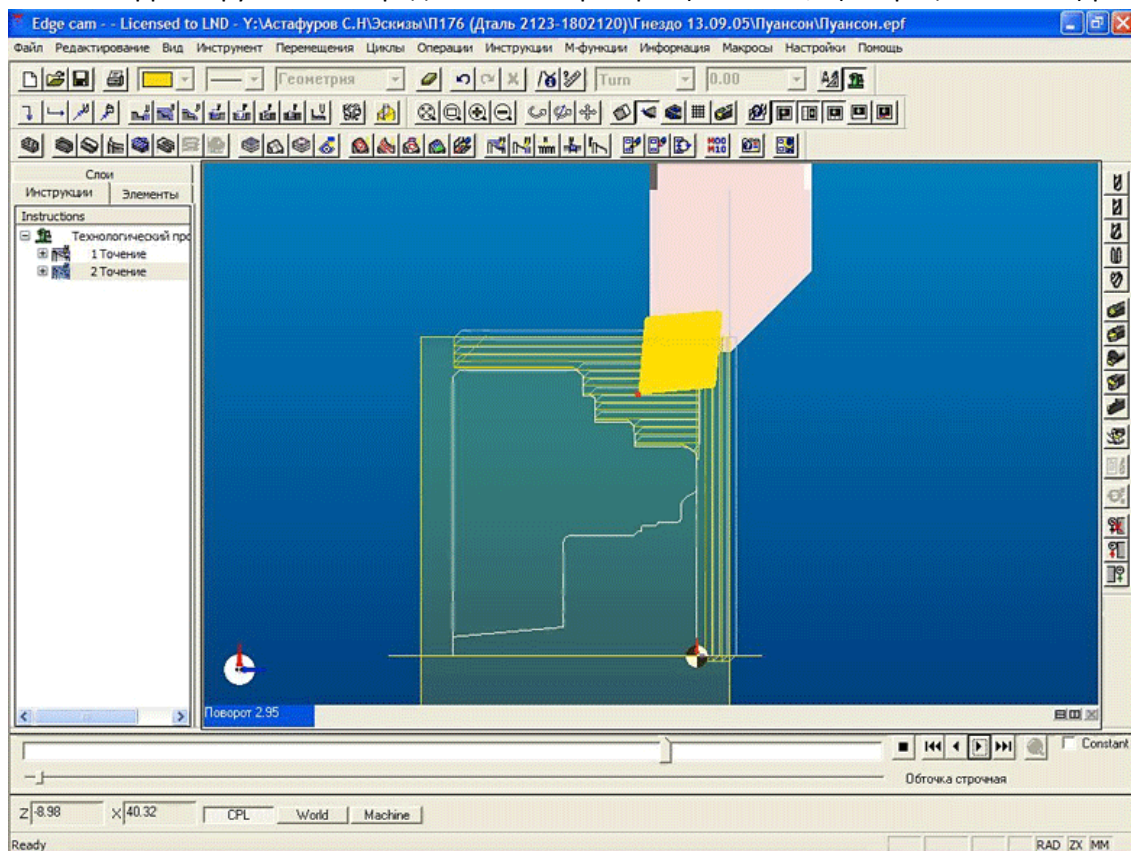


Рис. 4. Edgescam. Выполняем предварительную наружную обработку.

6. Далее сверлим 2 отверстия диаметром 5 и 25мм (Обработка отверстий) рис. 5 и рис. 6

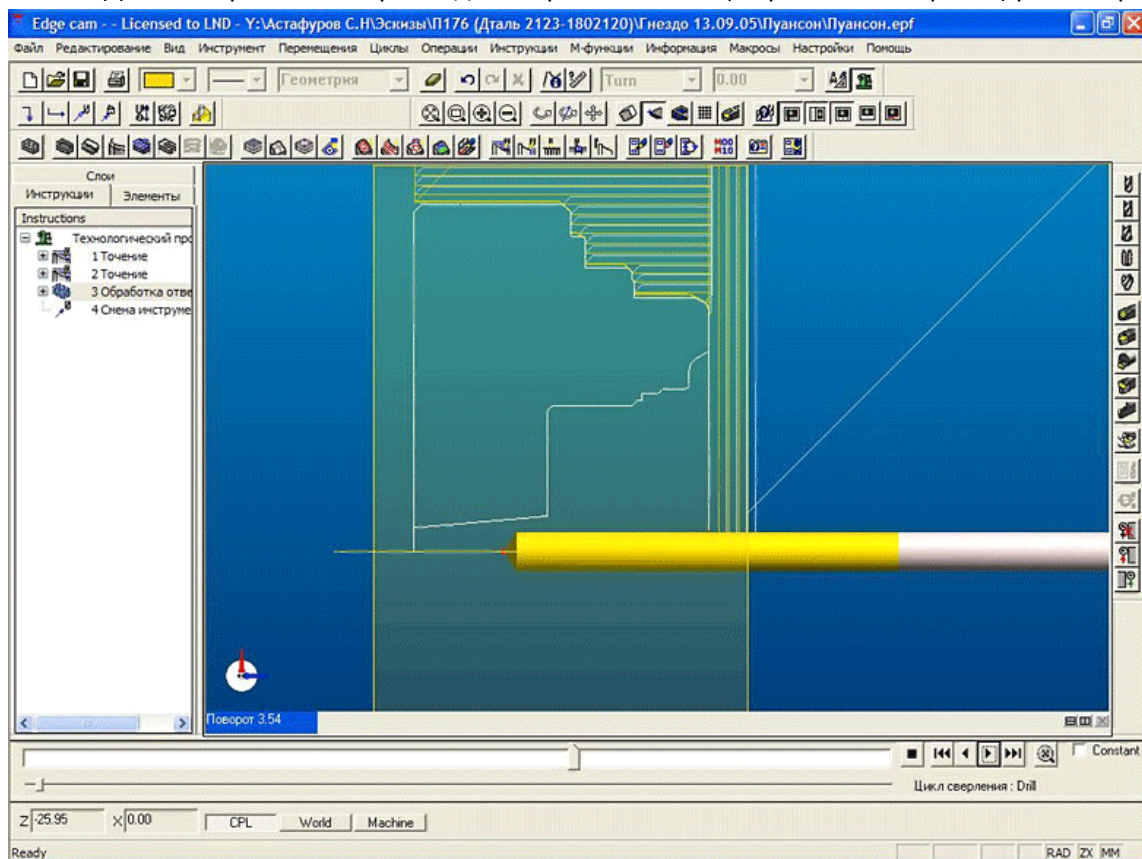


Рис. 5. Edgescam. Обработка отверстий.

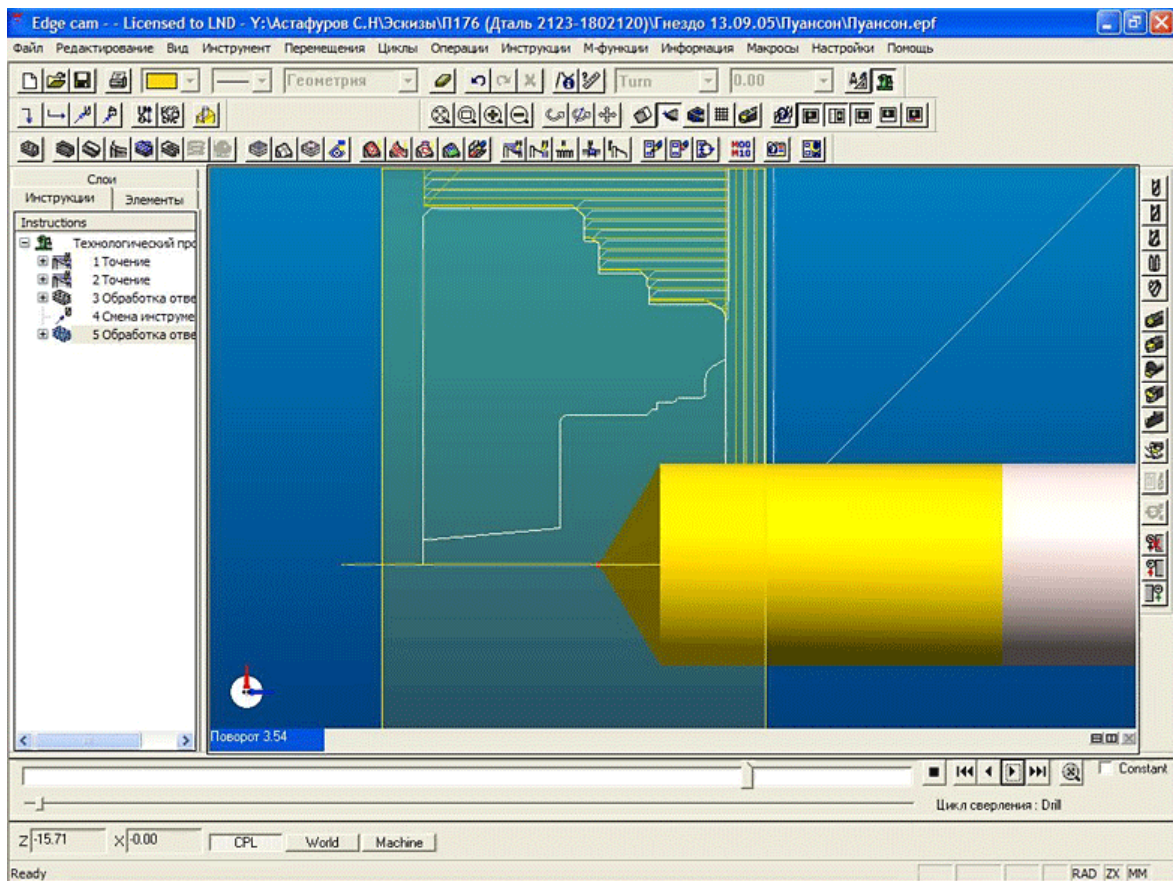


Рис. 6. Edgесam. Обработка отверстий.

7. Делаем предварительное растачивание с припуском по Z=0 и по X=0,8 (Операция точение)

рис.7

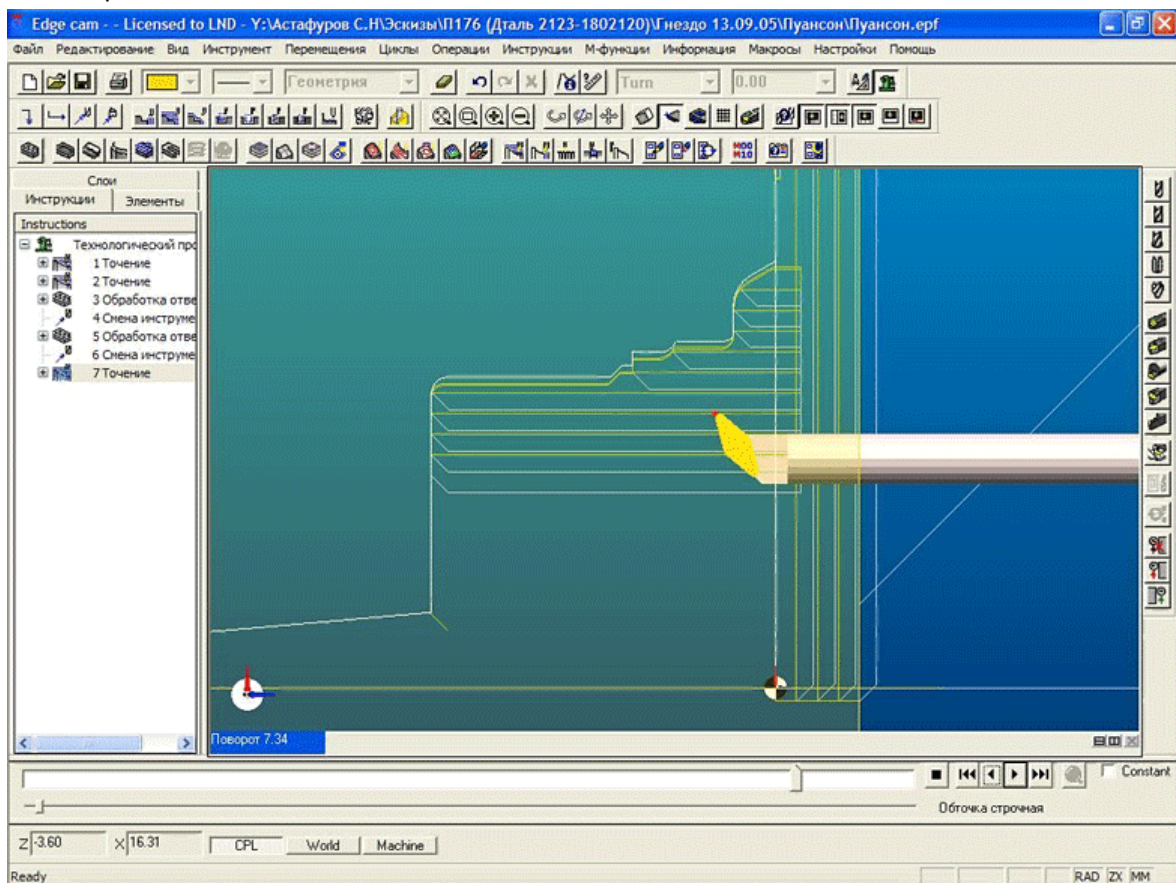


Рис. 7. Edgесam. Предварительное растачивание с припуском.

8. Проверка результата в визуализаторе рис. 8

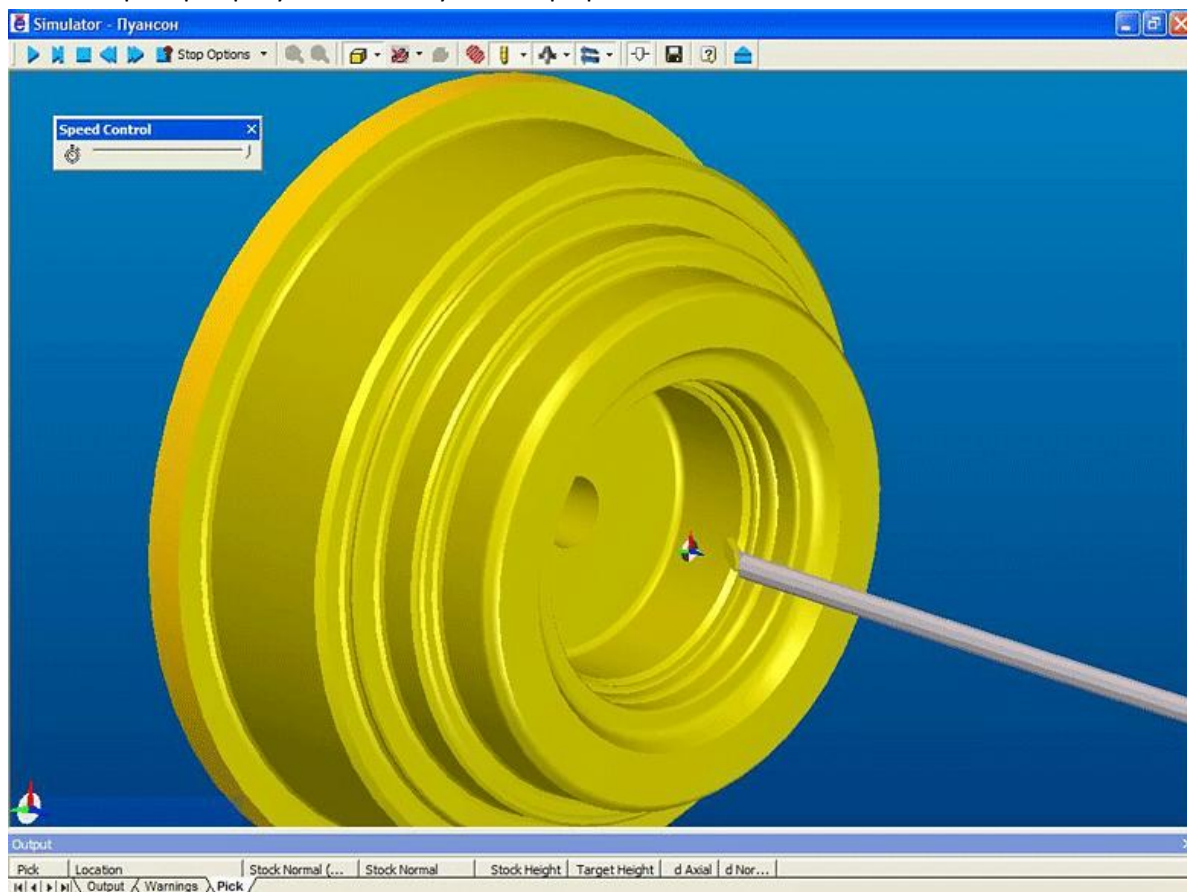


Рис. 8. Edgescam. Проверка результата в визуализаторе.

Окончательная обработка.

9. Вставляем деталь в Edgescam для окончательной обработки и ориентируем её в пространстве (ZX режим, Трансформация, Перенос) рис. 9

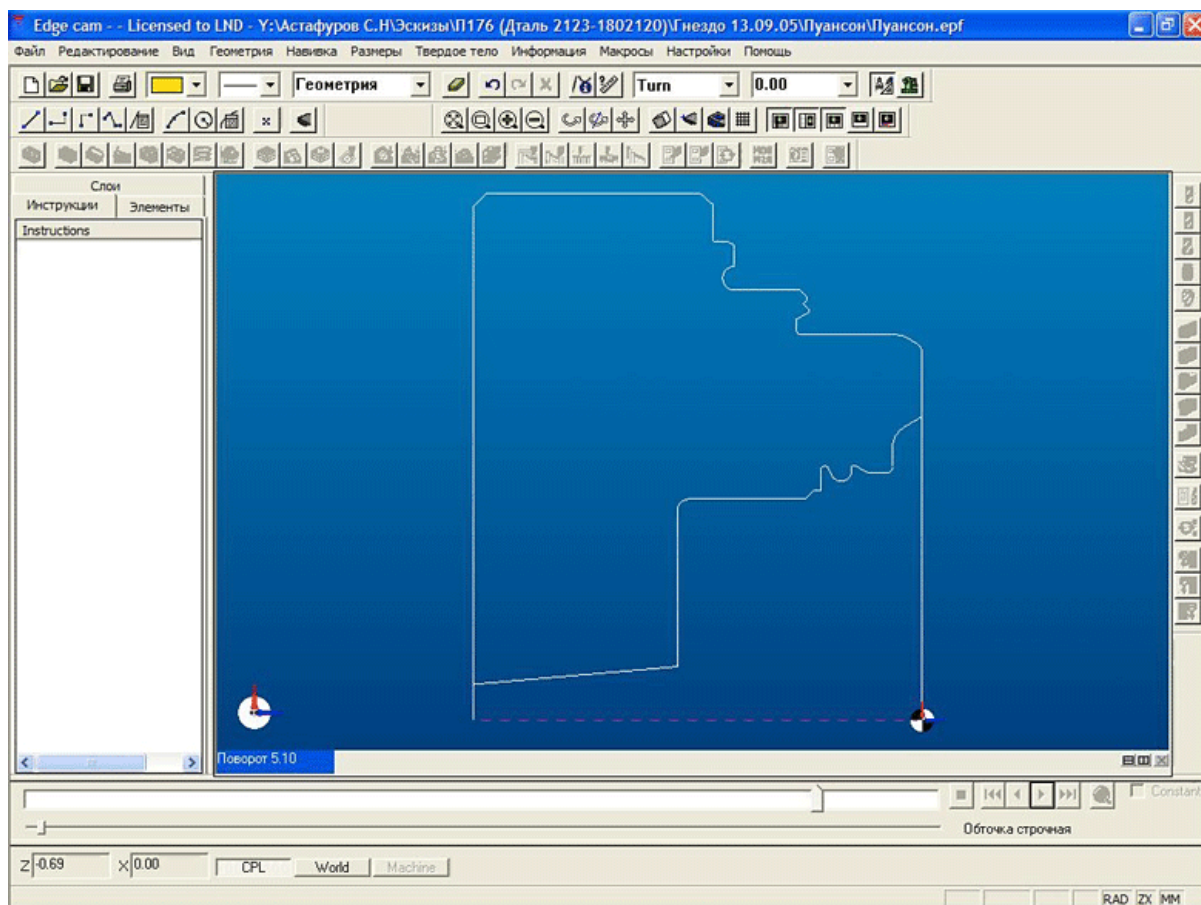


Рис. 9. Edgcam. Окончательная обработка.

10. Подрезаем торец (Операция точение) рис. 10

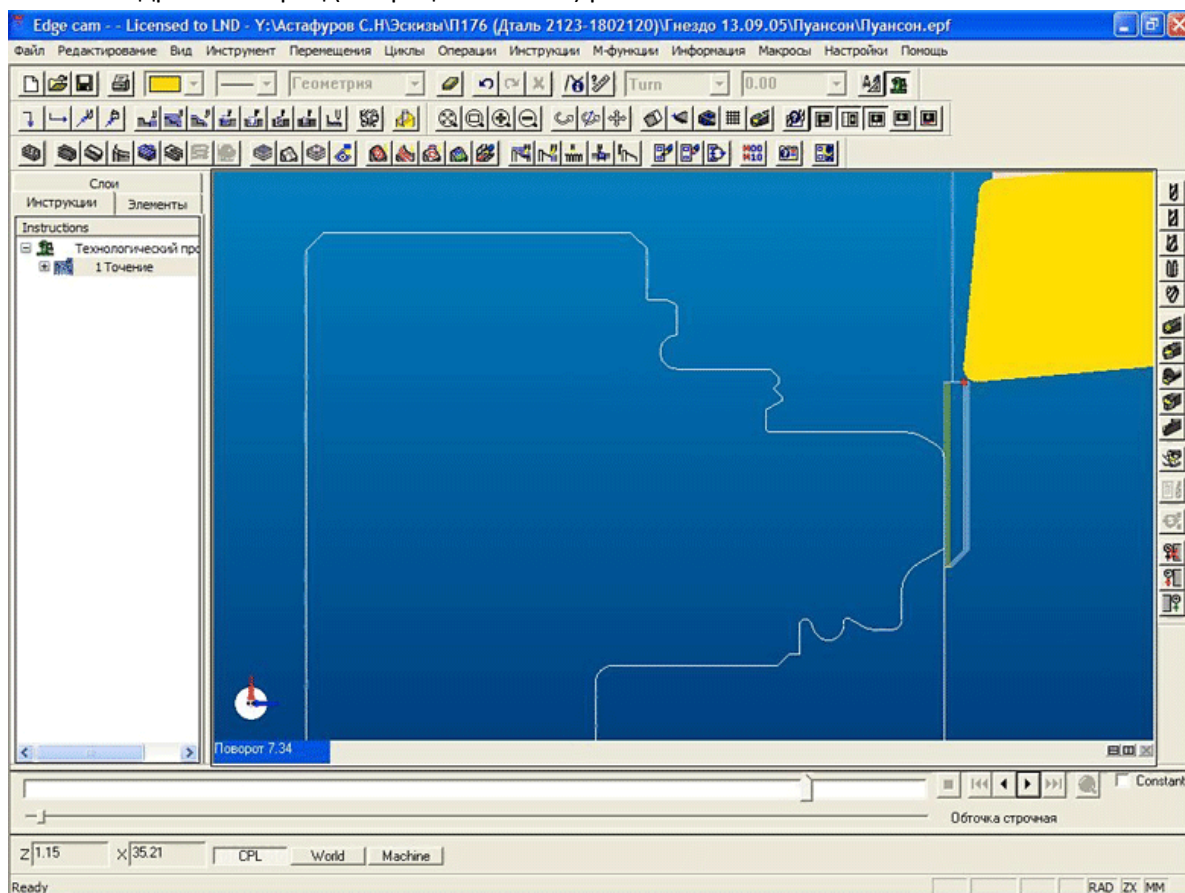


Рис. 10. Edgcam. Подрезаем торец.

11. Предварительная контурная обработка, оставляем припуск по Z=0,1 и по X=0,1 (Обточка по контуру) рис. 11

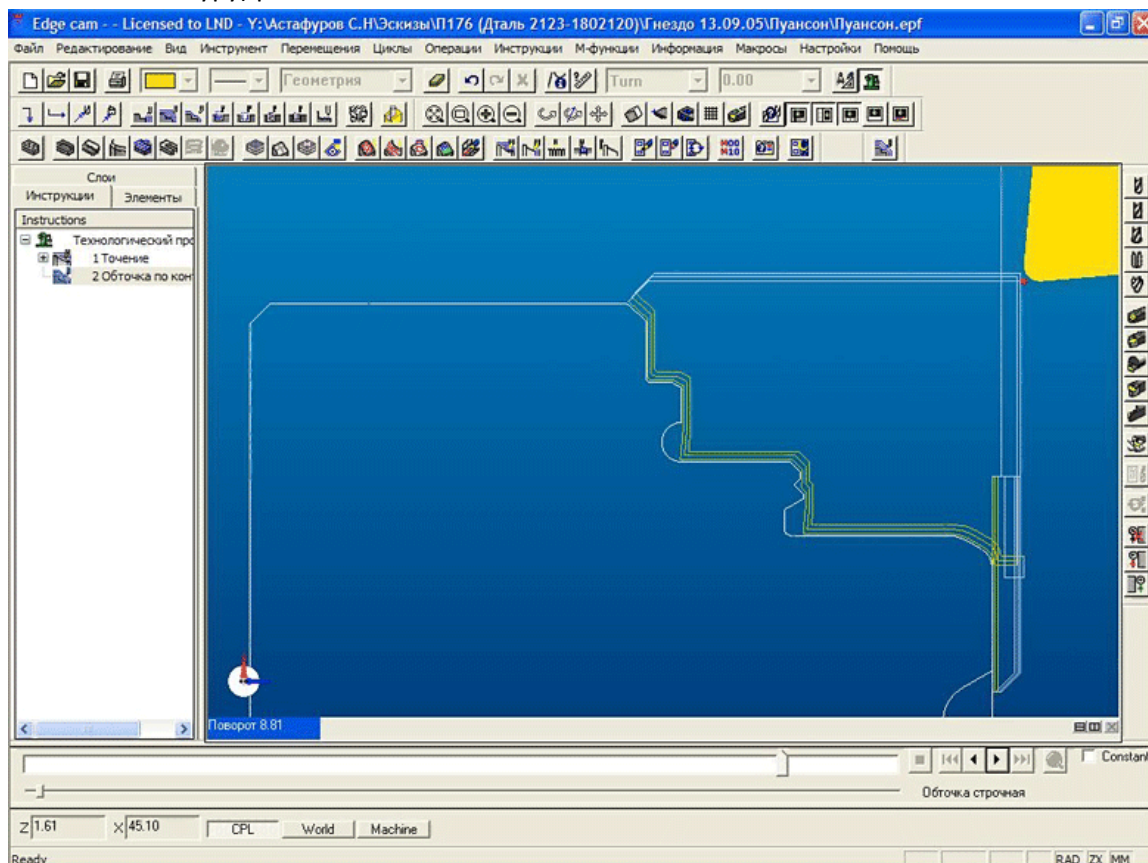


Рис. 11. Edgescam. Предварительная контурная обработка.

12. Окончательная контурная обработка (Операция точение) рис. 12

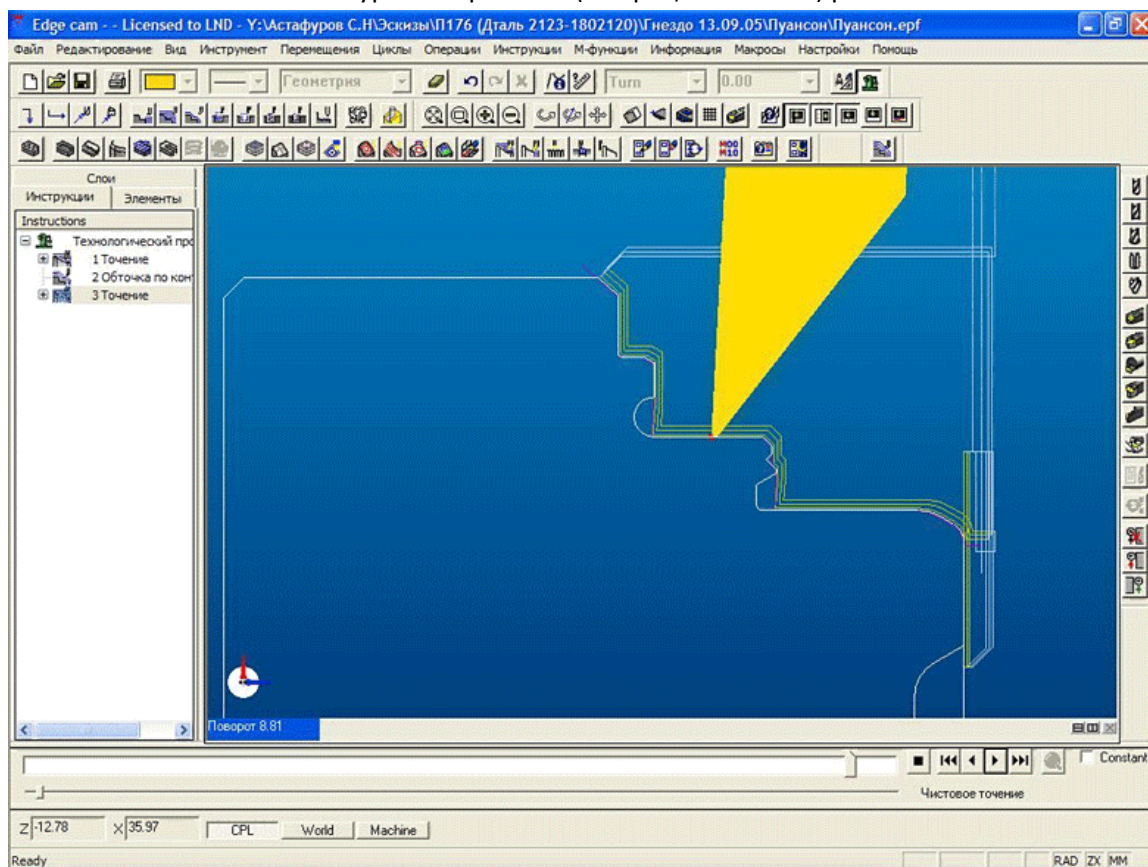


Рис. 12. Edgescam. Окончательная контурная обработка.

13. Предварительная внутренняя обработка, припуск по Z=0,1 и по X=0,1 (Обточка по контуру)
рис. 13

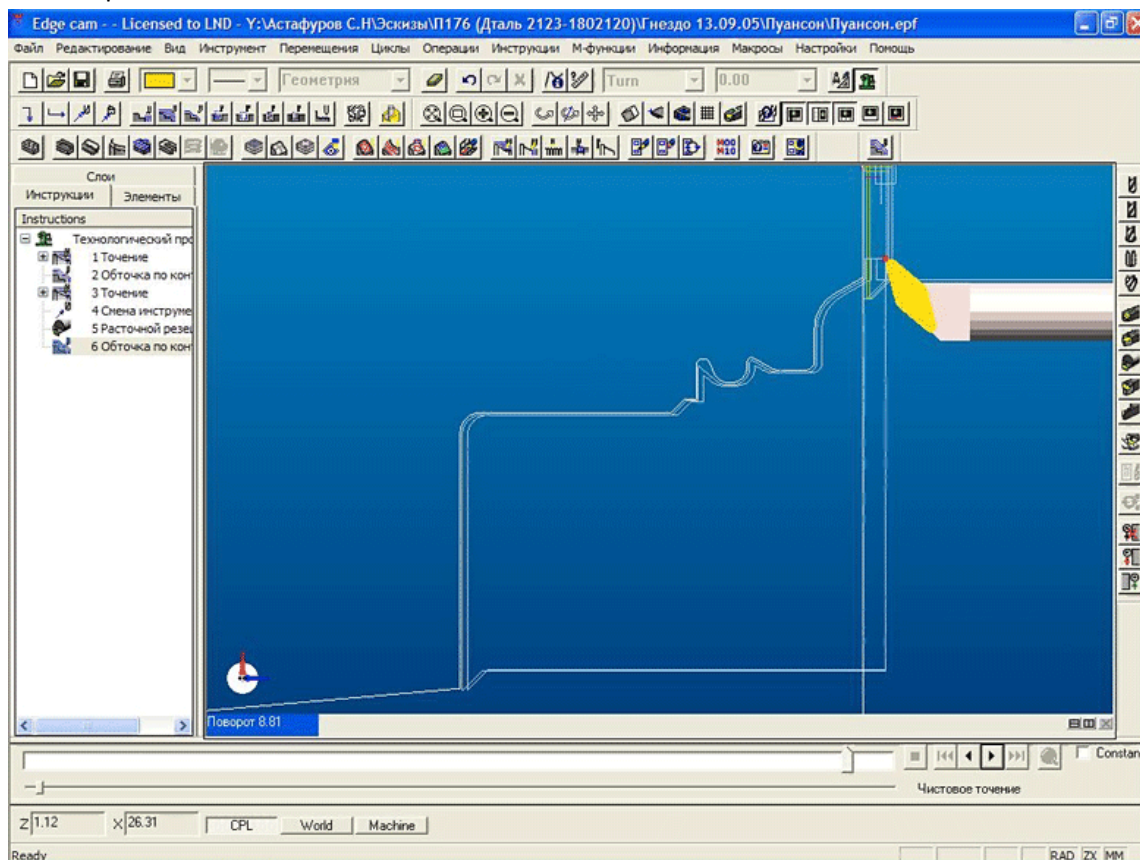


Рис. 13. Edgcam. Предварительная внутренняя обработка.

14. Окончательная контурная обработка (Операция точение) рис. 14

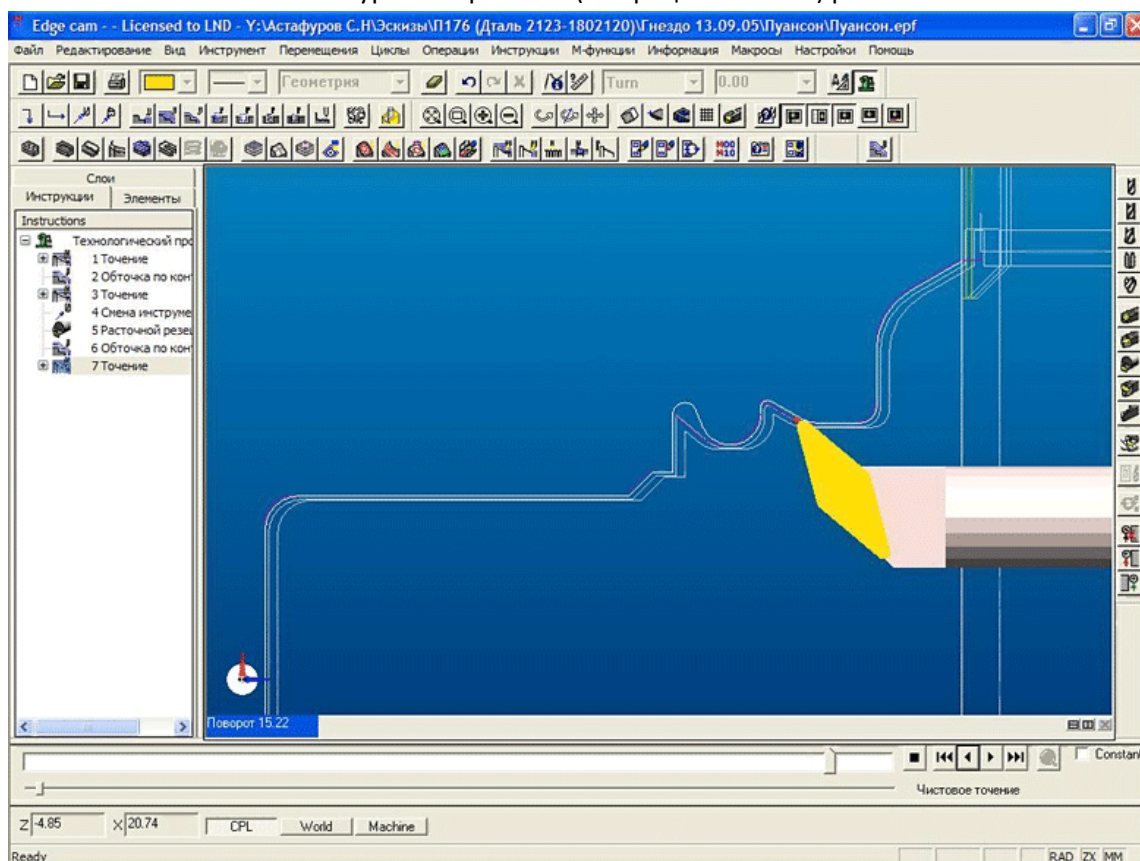


Рис. 14. Edgcam. Окончательная контурная обработка.

15. Обработка торцевых канавок (Операция обработка выточек) рис.15, рис.16

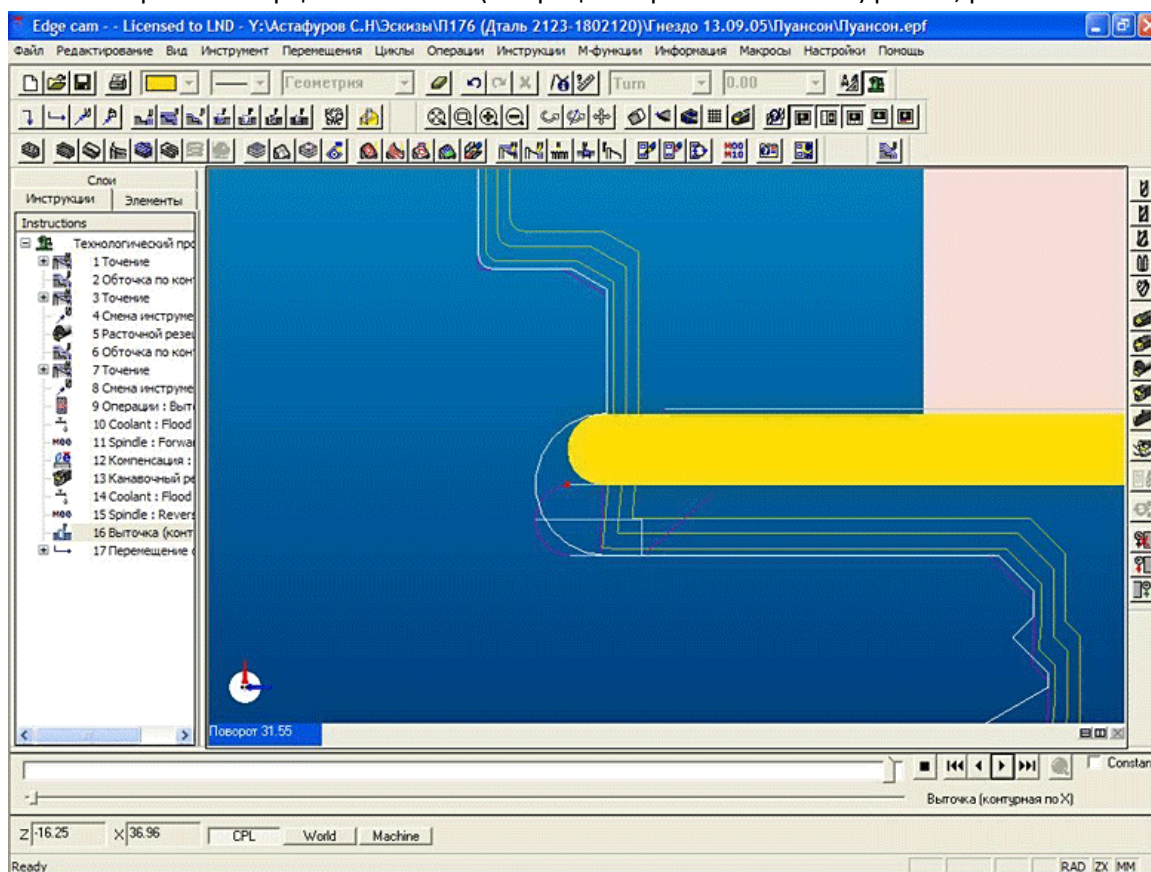


Рис. 15. Edgescam. Обработка торцевых канавок.

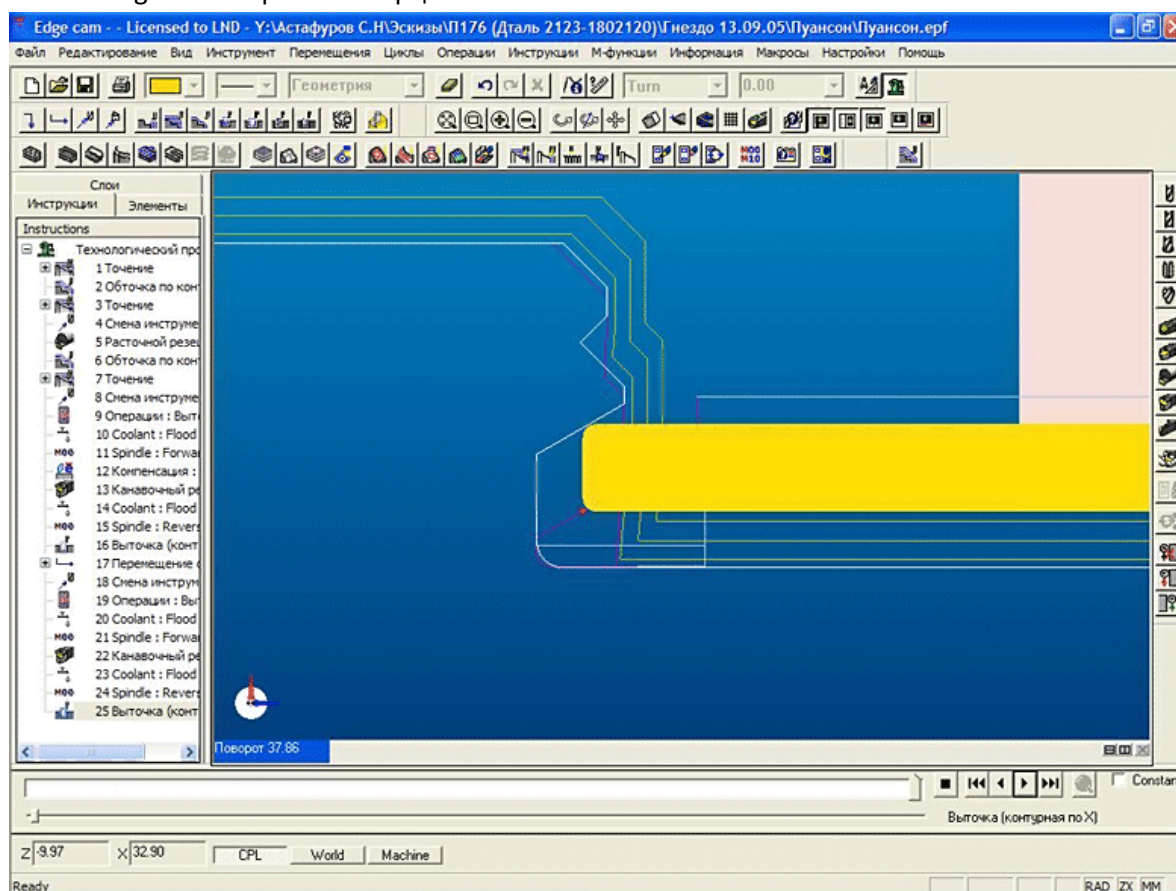


Рис. 16. Edgescam. Обработка торцевых канавок.

16. Обработка внутренней канавки (Операция обработка выточек) рис. 17

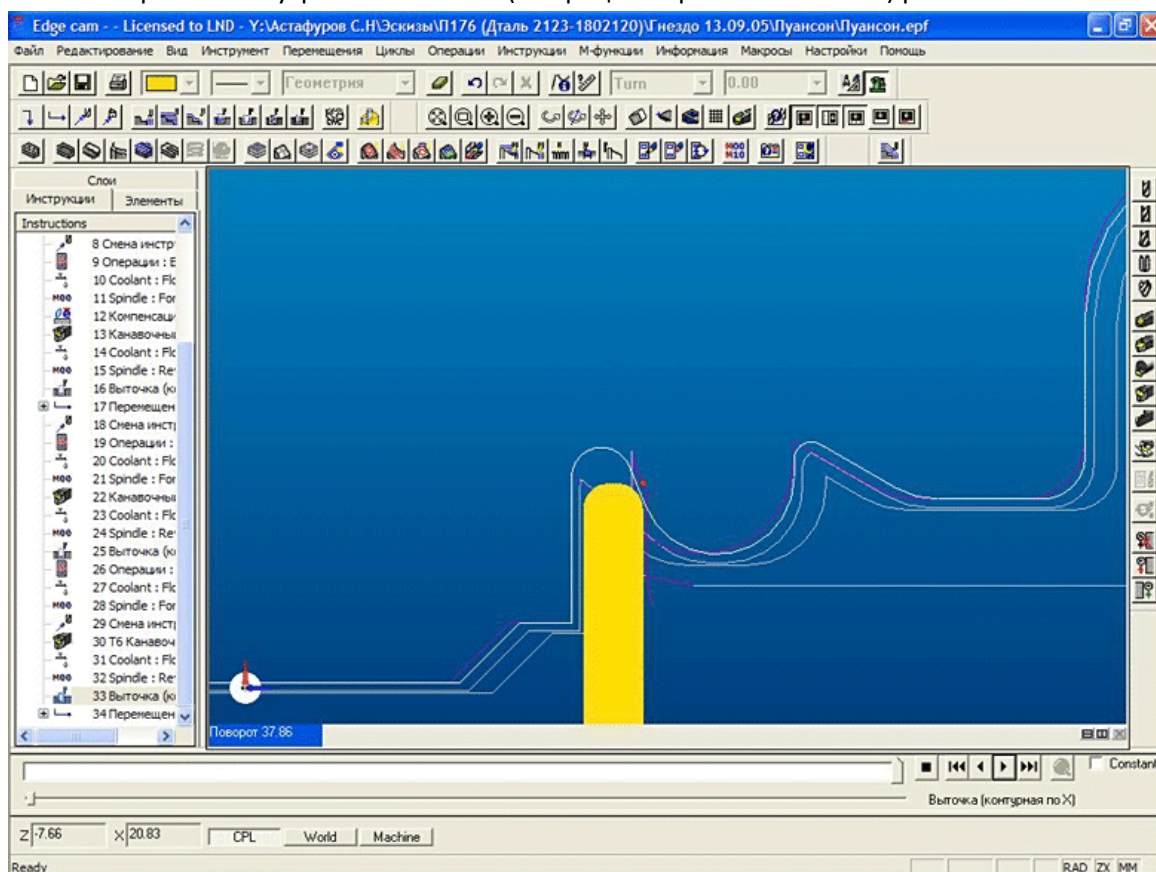


Рис. 17. Edgесam. Обработка внутренней канавки.

17. Проверяем результат обработки в визуализаторе рис. 18

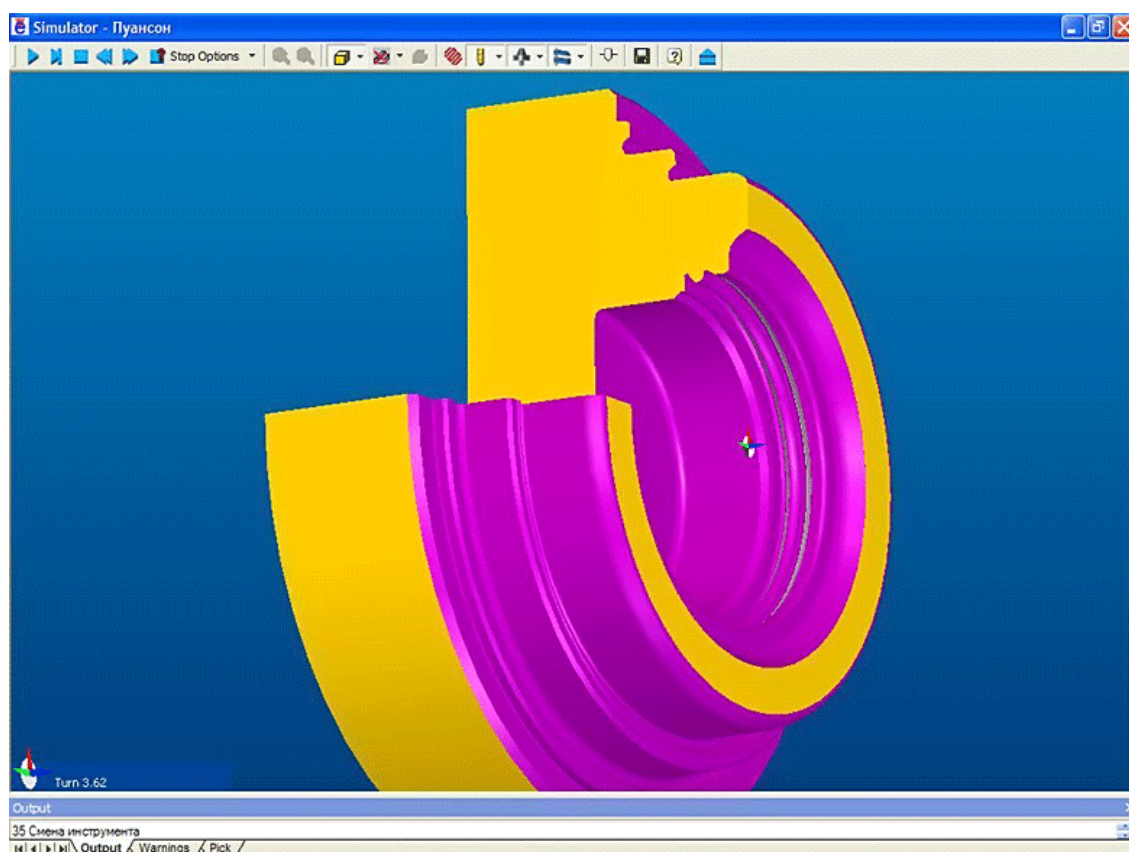


Рис. 18. Edgесam. Проверяем результат обработки в визуализаторе

Приемы работы. Пример обработки поверхности пуансона для изготовления решетки радиатора легкового автомобиля

Модель выполнена в SolidWorks

Обработка в Edgesam

Что и как было сделано:

1. Среда проектирования

- загружена модель детали (рис. 1)

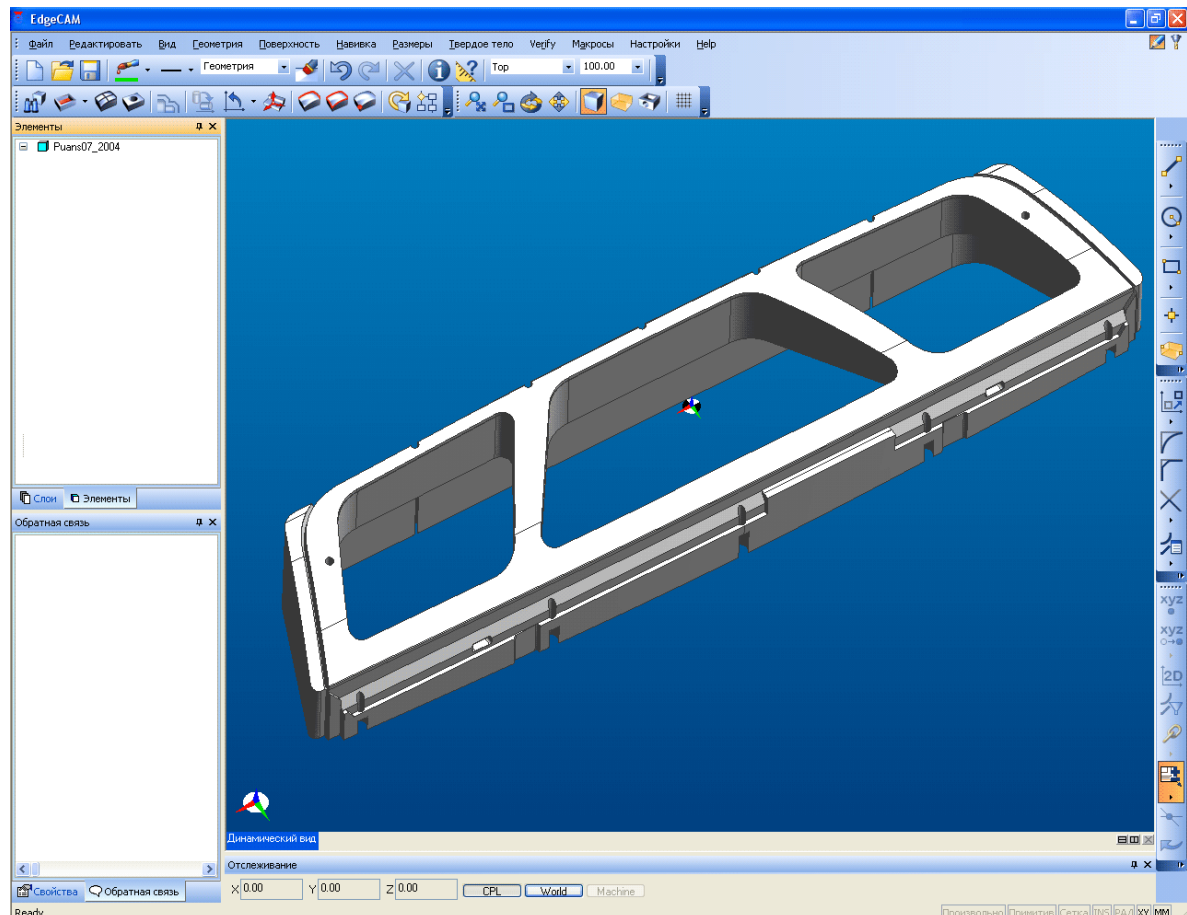


Рис. 1. Edgesam Пример обработки поверхности пуансона

- спроецирована граница поверхности на плоскость 100 мм (надо включить режим 2D привязки) (рис. 2)

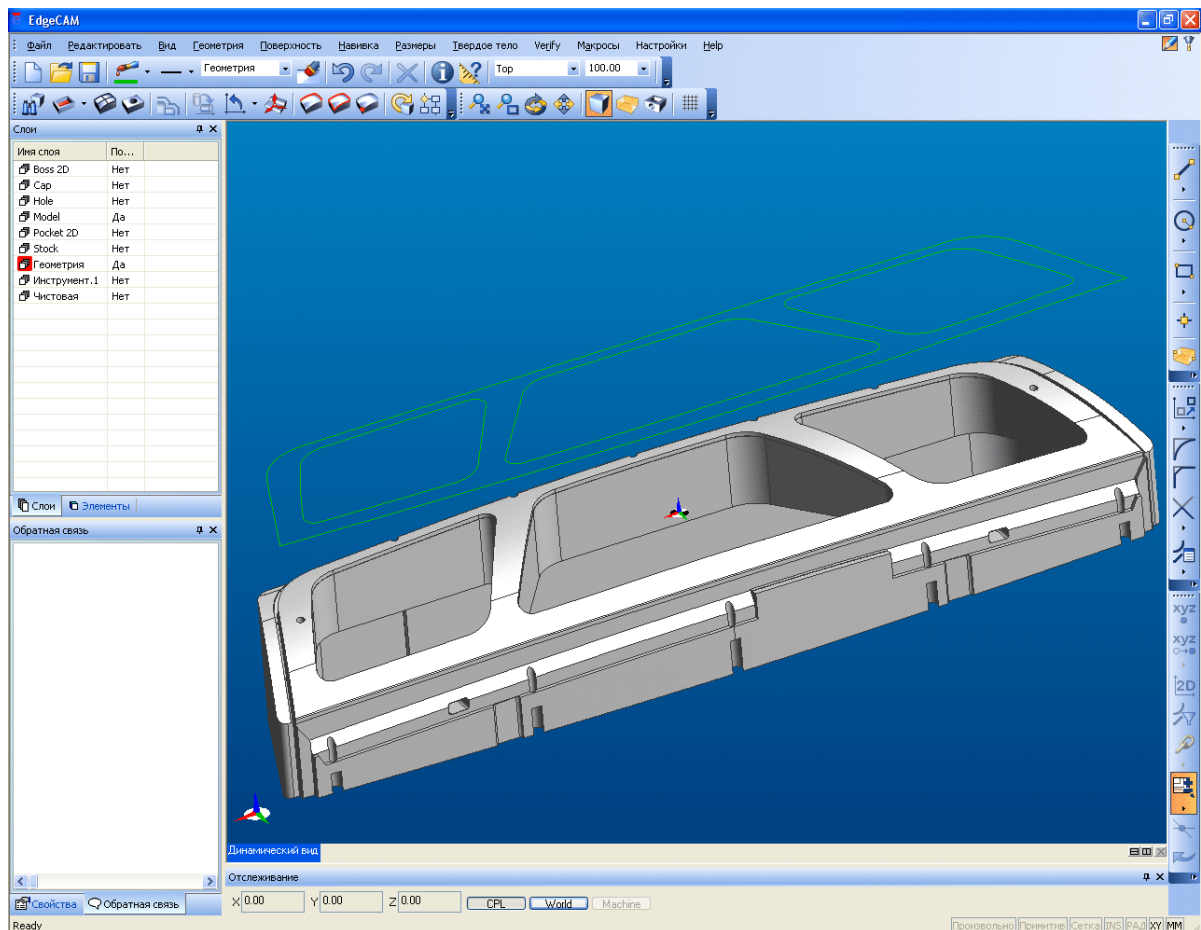


Рис. 2. Edgесam Пример обработки поверхности пуансона

- выполнено распознавание элементов с режимом "Закрытие элементов" (!!!)
- загружена копия модели детали и выбрана в качестве заготовки

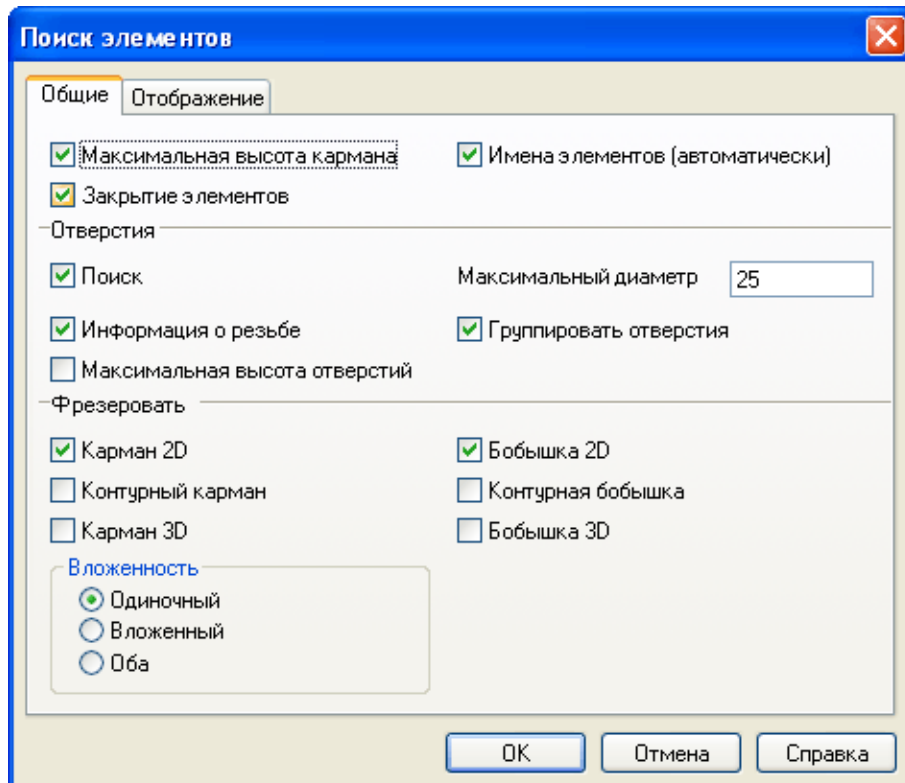


Рис. 3. Edgесam Пример обработки поверхности пуансона

2. Среда обработки

- выбран инструмент - радиусная фреза d=10 mm
- Выбран цикл - Чистовая обработка (Зиг-заг) со след параметрами (рис. 4 и 5):

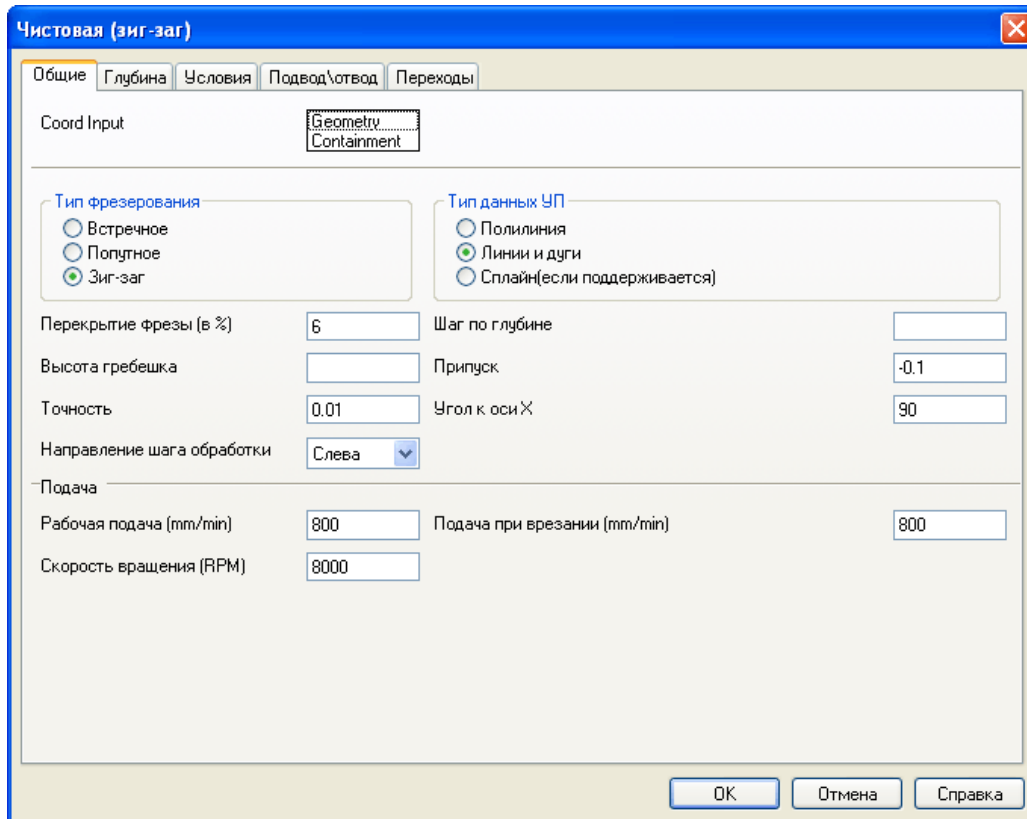


Рис. 4. Edgesam Пример обработки поверхности пуансона

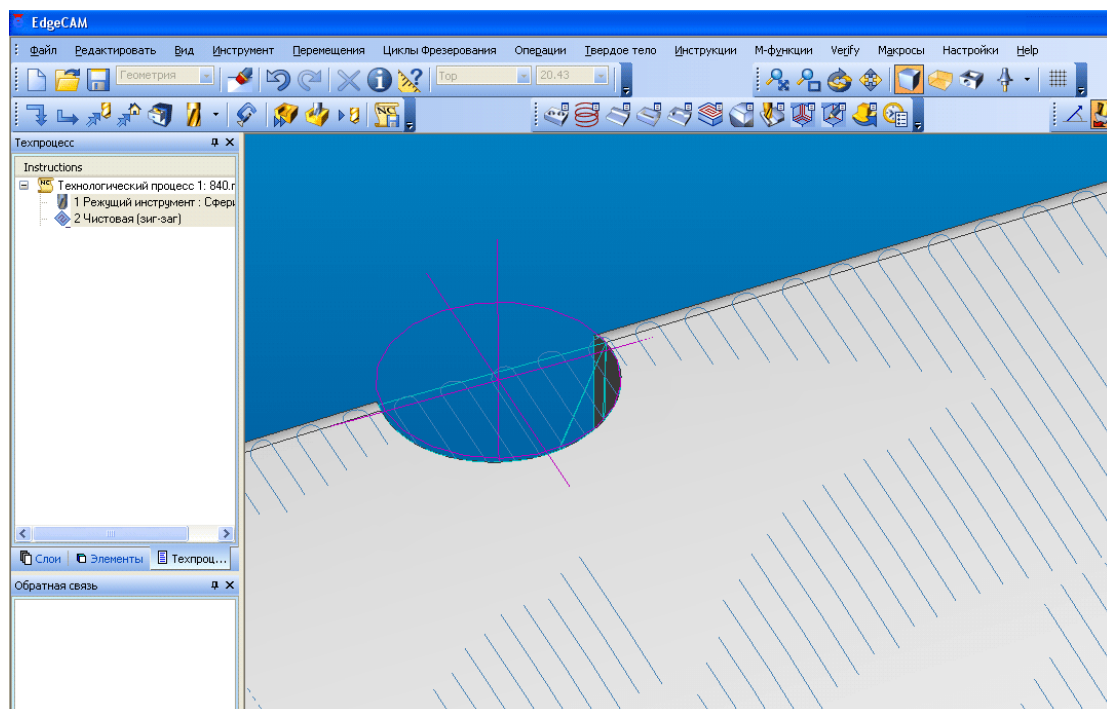


Рис. 5. Edgesam Пример обработки поверхности пуансона

- глубина резания - None
- нач высота 20 мм

- угол к оси X = 90

При выборе элементов для обработки выбрать

- саму деталь (лучше в браузере)
- заглушки отверстий
- в качестве границы зоны обработки - спроецированную границу поверхности

3. Визуализация (рис. 6 и 7)

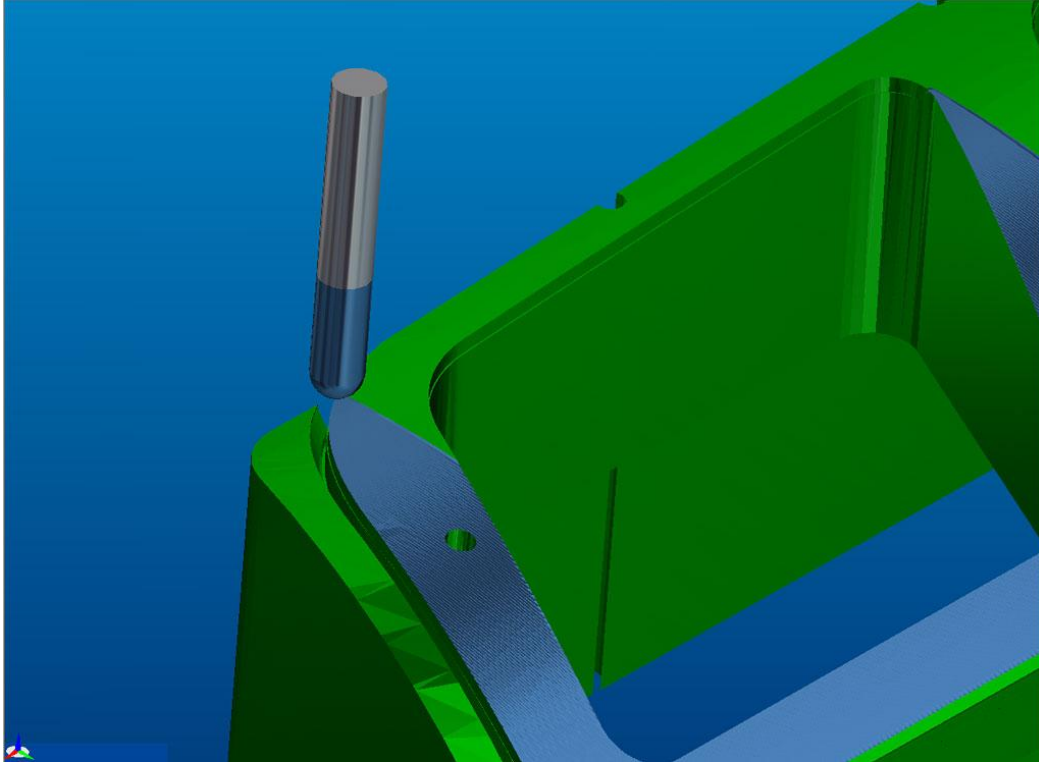


Рис. 6. Edgcam Пример обработки поверхности пуансона

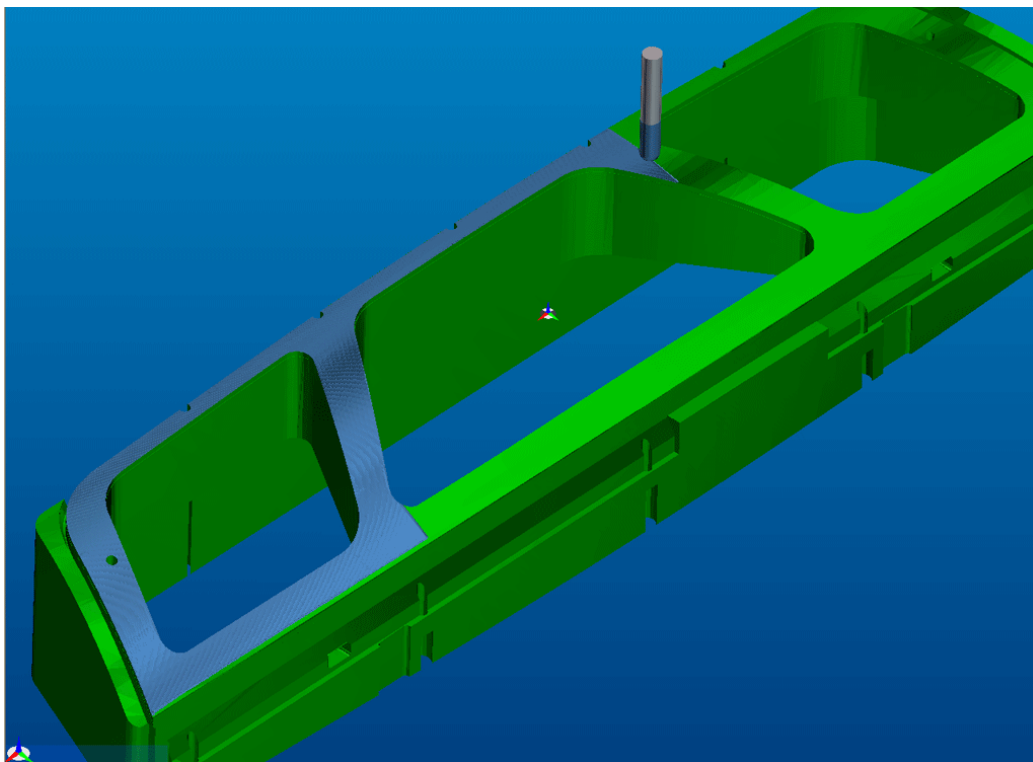


Рис. 7. Edgcam Пример обработки поверхности пуансона

Приемы работы. Работа с различными форматами данных. Сохранение модели в промежуточные форматы из Pro/ENGINEER

При работе с конструкторской документацией, разработанной предприятием-партнером (или заказчиком), часто возникает вопрос о том, в каком формате передавать чертежи и 3D-модели. В настоящее время Edgesat может напрямую ассоциативно транслировать форматы файлов большинства популярных CAD-систем, в том числе Pro/ENGINEER (рис.1), но не всегда можно получить от разработчика 3D-модель в «родном» формате. Зачастую модель, созданная в CAD-системе, представляет коммерческую и интеллектуальную собственность разработчика. В связи с этим, при передаче 3D-моделей партнеру, одним из требований является обмен только через промежуточные форматы данных (без сохранения «дерева» построения модели).

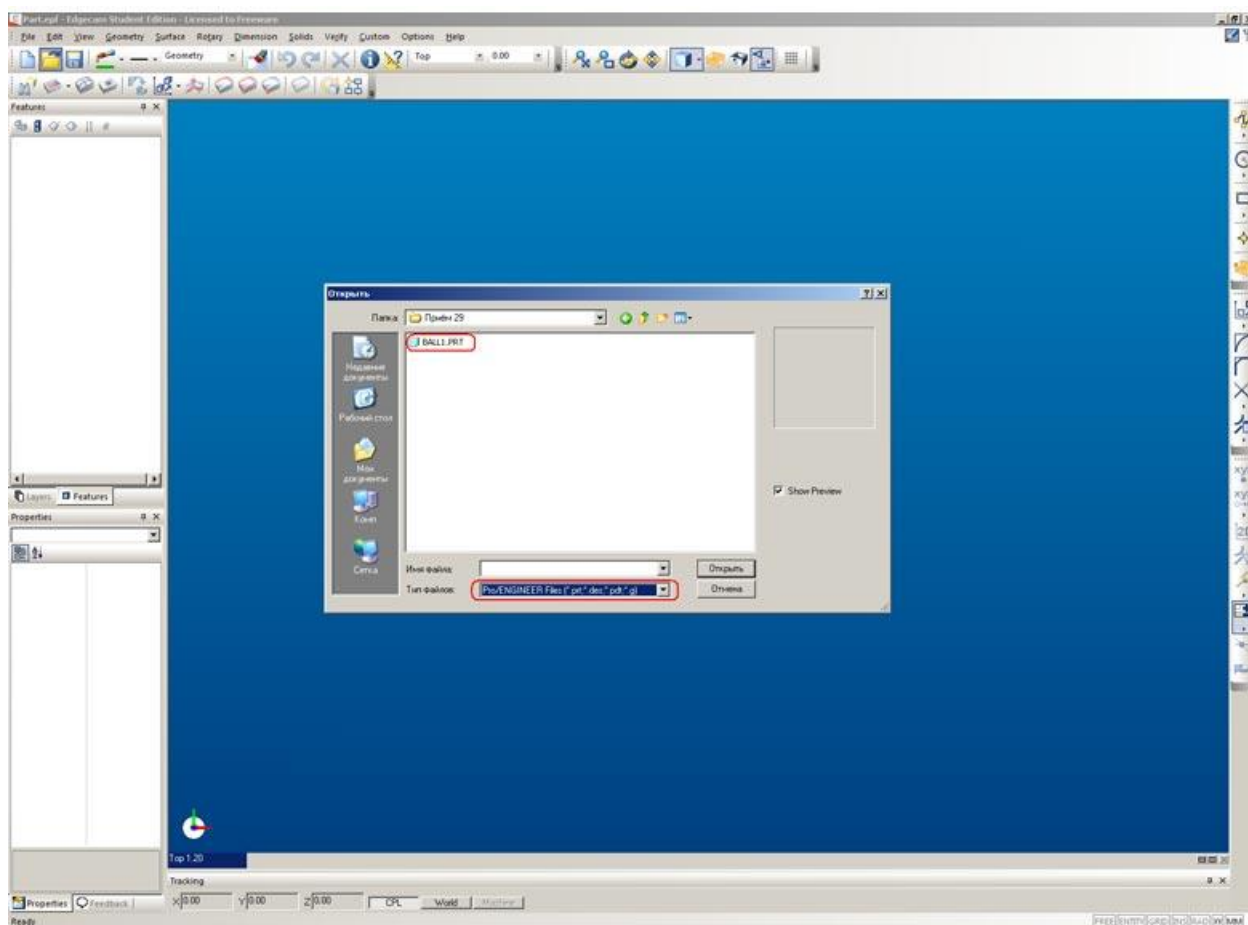


Рис. 1. Работа с различными форматами данных в Edgesat.

В этом приёме рассмотрим два случая передачи файлов от партнера, работающего в Pro/ENGINEER (Pro/E): первый – в формате IGES (*.igs), второй – в формате SAT (*.sat). На (рис.2) показана деталь, разработанная в системе проектирования Pro-E предприятия-партнера. На (рис.3, 4) показано сохранение в системе Pro/E трехмерной модели в форматах *.igs и *.sat соответственно.

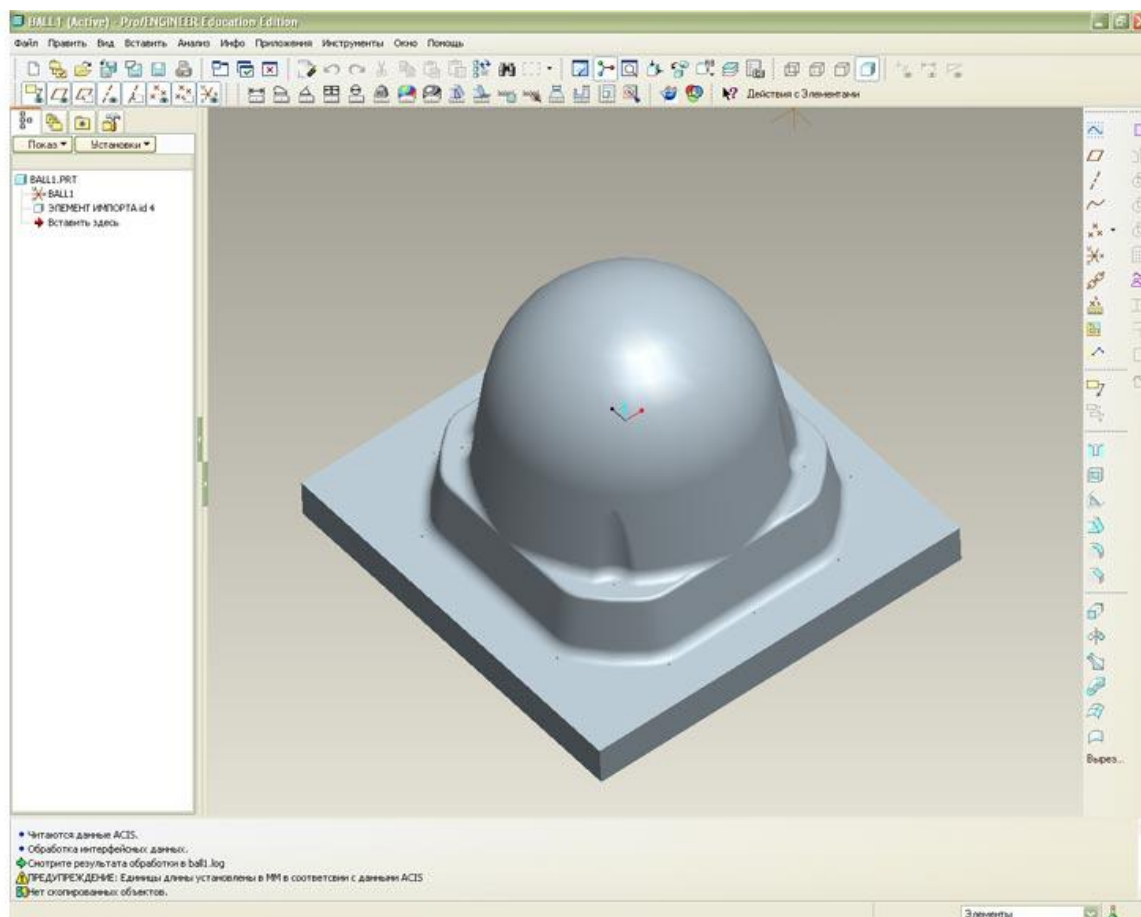


Рис. 2. Работа с различными форматами данных в Edgescam.

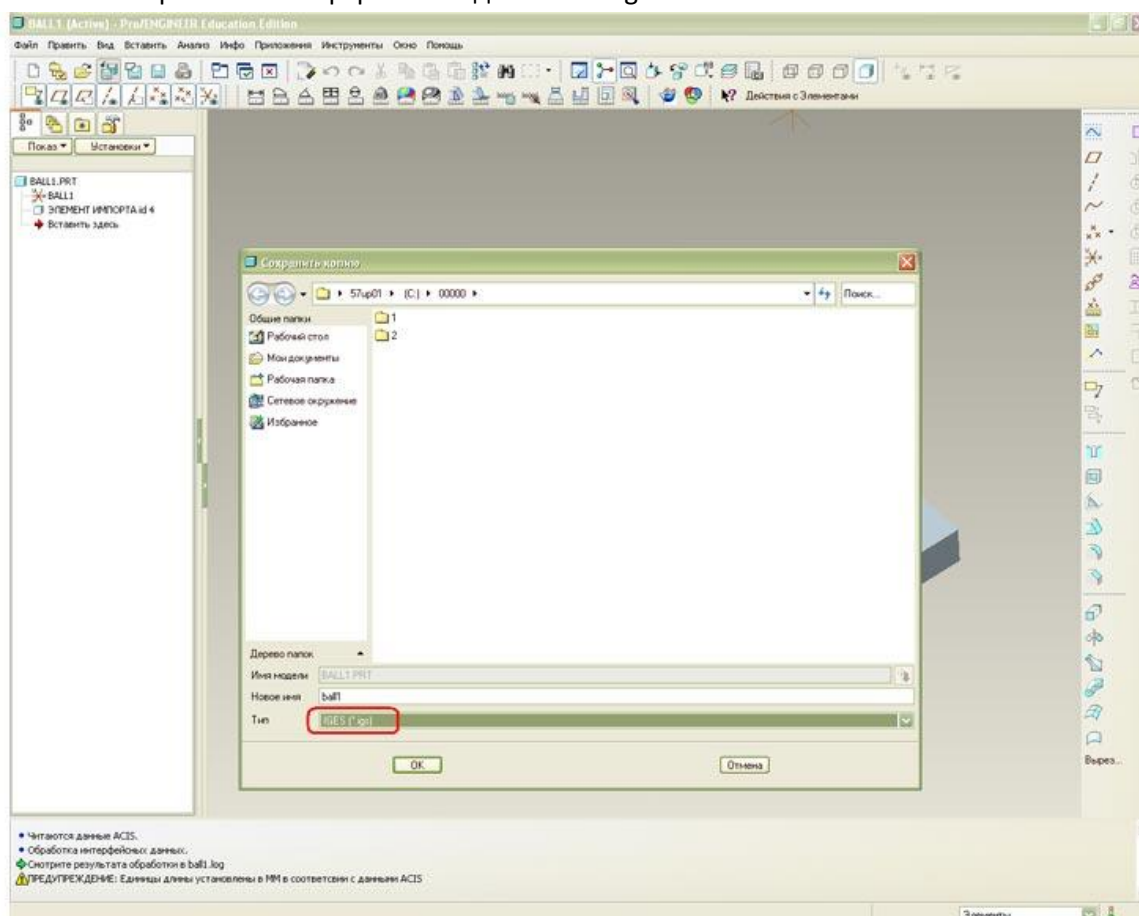


Рис. 3. Работа с различными форматами данных в Edgescam.

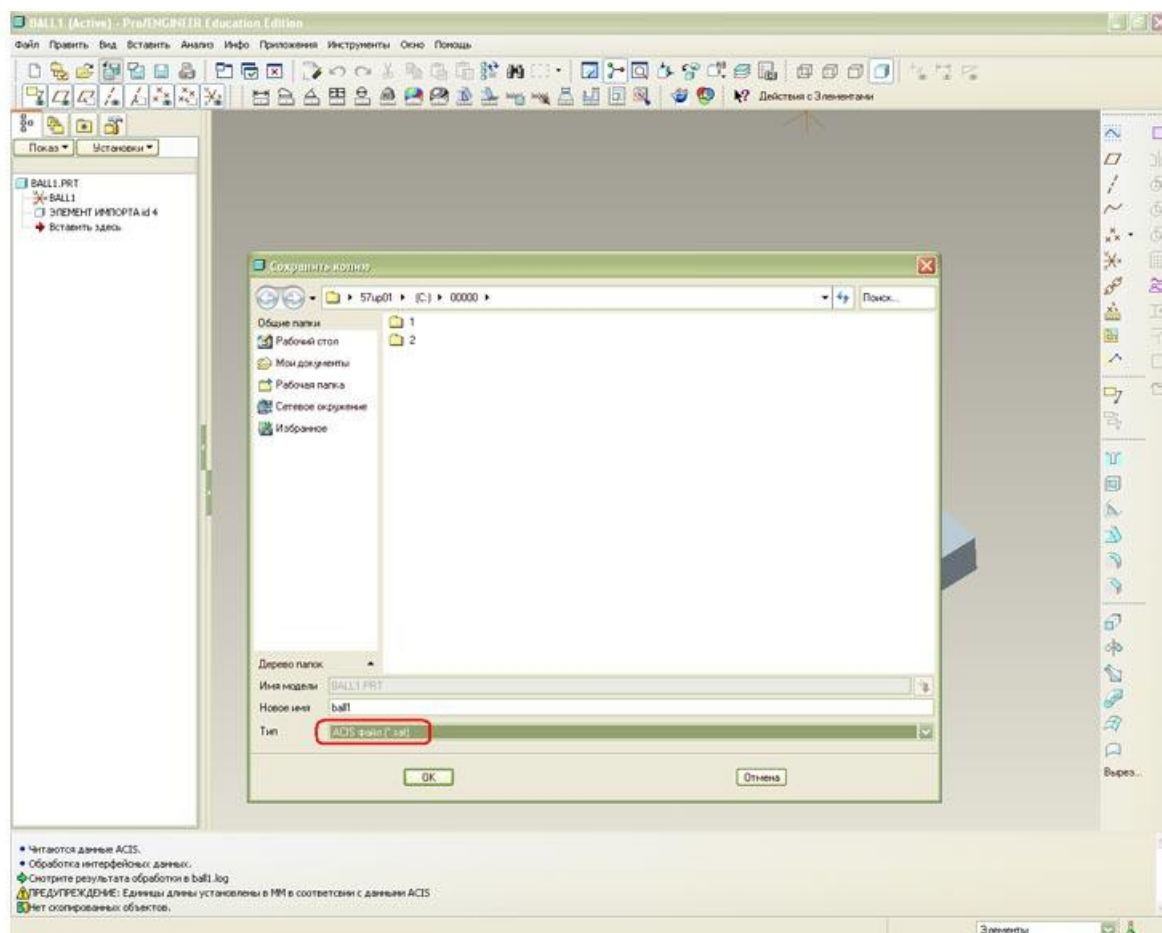


Рис. 4. Работа с различными форматами данных в Edgcam.

При открытии 3D-модели в Edgcam в формате *.igs (рис.5), появляются нестыковки и разрывы поверхностей (рис.6), что впоследствии приводит к созданию ошибочной траектории движения режущего инструмента при написании управляющей программы и соответственно не качественному изготовлению детали и даже браку.

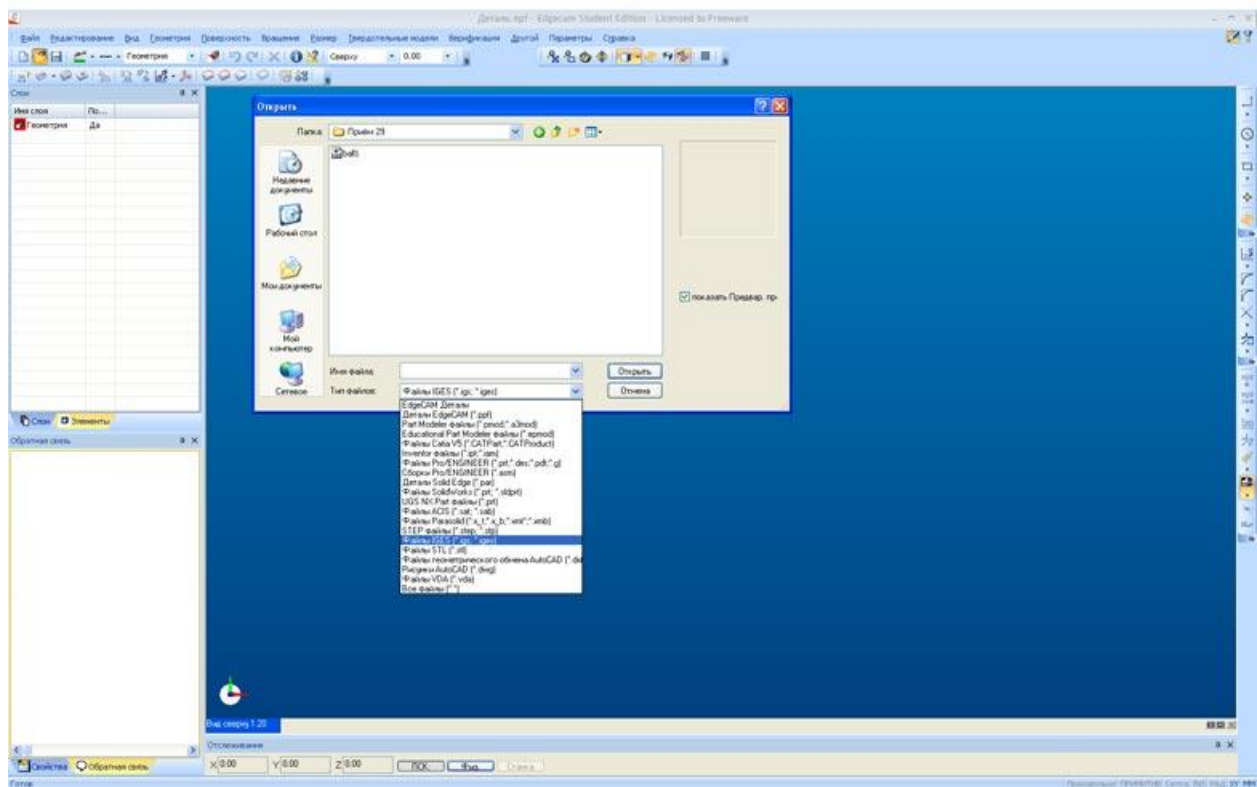


Рис. 5. Работа с различными форматами данных в Edgcam.

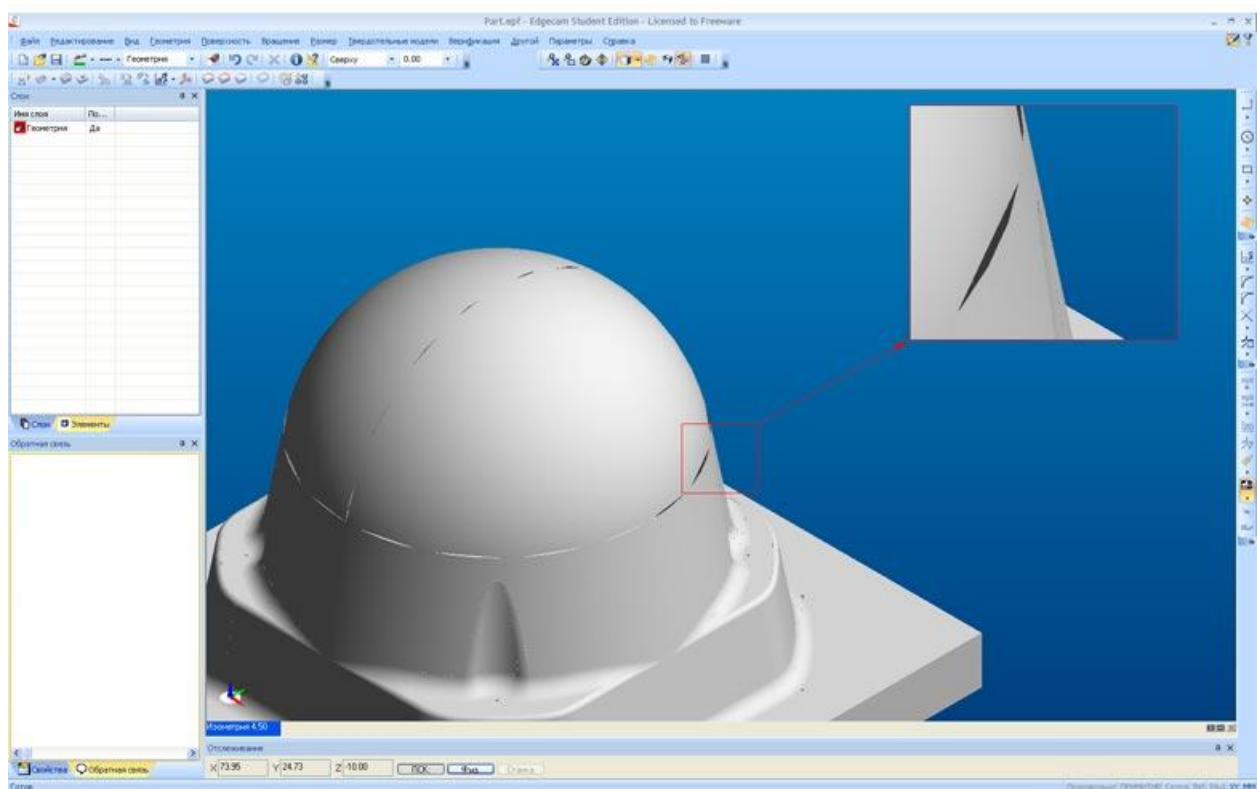


Рис. 6. Работа с различными форматами данных в Edgcam.

При открытии в Edgcam модели, сохраненной в формате *.sat (рис.7), геометрия загружается корректно (рис.8) и написание управляющей программы производится без потенциальных ошибок. Поэтому при работе с промежуточными форматами данных в Edgcam предпочтительнее сохранять модель в CAD-системе в формате SAT (ACIS), предварительно поставив в известность предприятие-партнера (или заказчика).

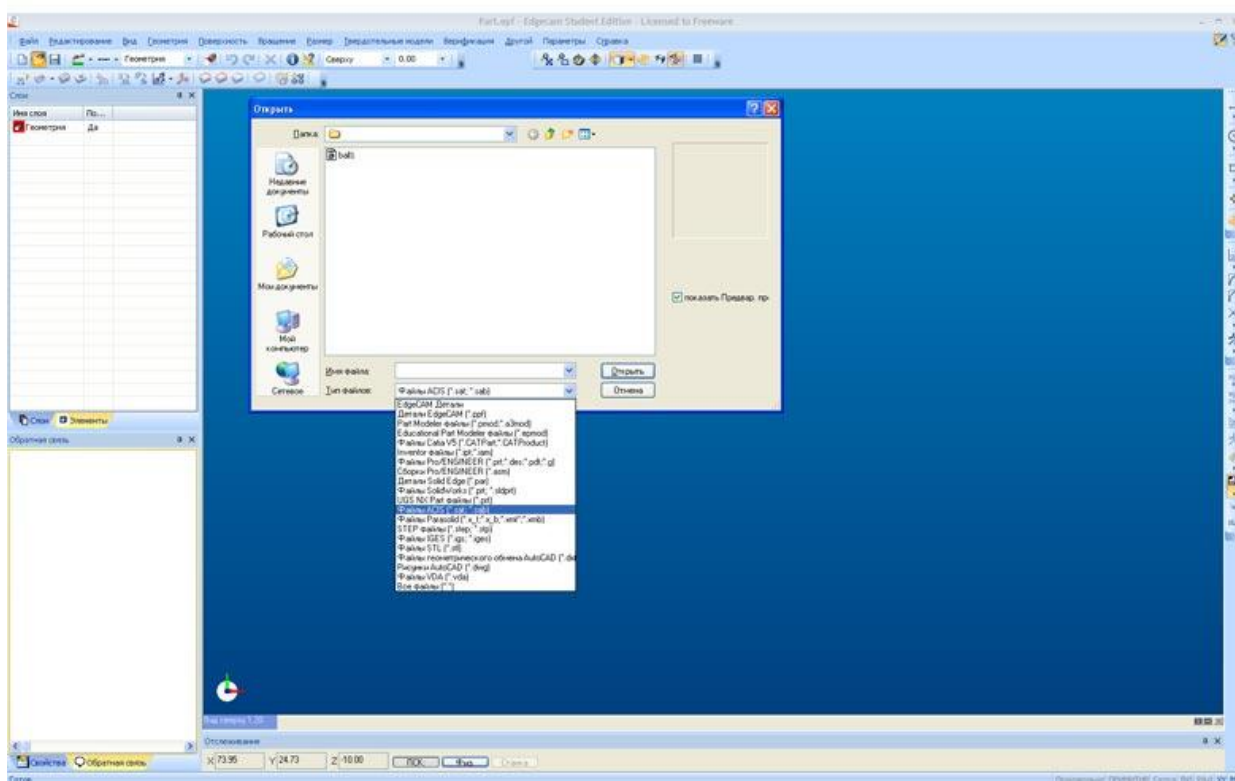


Рис. 7. Работа с различными форматами данных в Edgcam.

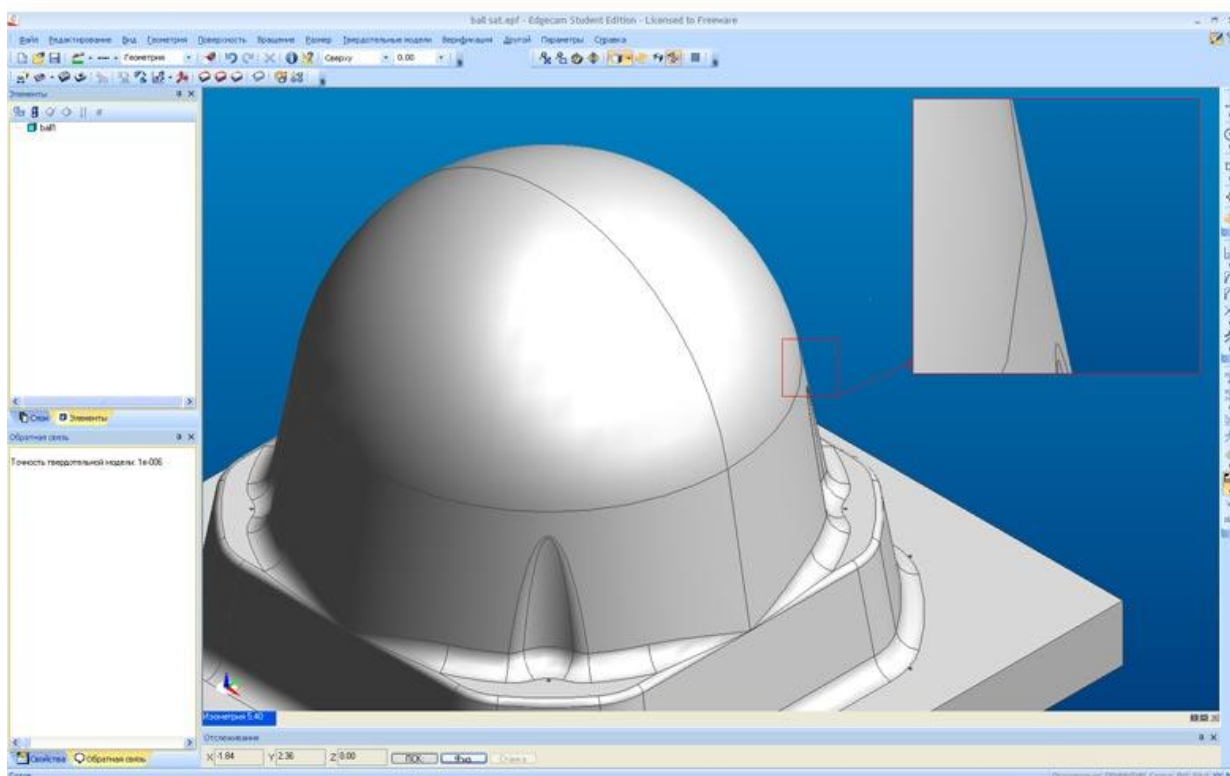


Рис. 8. Работа с различными форматами данных в Edgescam.

Приемы работы. Работа с различными форматами данных

Наше предприятие для автоматизации процесса проектирования использует Autodesk Inventor, в свою очередь технологические службы для написания управляющих программ для станков с ЧПУ пользуются программным продуктом Edgesat. Ассоциативная связь этих двух программ неоднократно была описана в предыдущих приёмах работы. Хотелось бы теперь остановиться на работе Edgesat с другими форматами данных.

Довольно часто складывается такая ситуация, что наша компания проводит проектные работы совместно с предприятиями-партнёрами и смежниками. В связи с этим нам приходится обмениваться конструкторской документацией, эскизами, 3D-моделями. Конечно же, базовая система проектирования на разных предприятиях не всегда совпадает с нашей, в частности, помимо Autodesk Inventor компании довольно часто используют продукт SolidWorks.

Как же в данном случае можно построить взаимодействие с предприятием-партнёром, при условии, что кроме Autodesk Inventor других систем на нашем предприятии не используется. В этом приёме работы рассмотрим два случая трансляции модели SolidWorks в Edgesat: первый – когда 3D-модель требует доработки перед трансляцией в Edgesat, второй – когда 3D-модель не нуждается в изменении и напрямую передаётся в Edgesat.

Компания-партнёр передала нам для постановки на производство модель крышки ручки джойстика пульта управления в формате SolidWorks. В версии Autodesk Inventor 2009 появилась новая возможность прямой трансляции моделей (сборок и деталей) наиболее популярных форматов CAD-систем (Pro/E, UGS NX, SolidWorks и т.д.).

Технолог открывает в Autodesk Inventor модель детали «Крышка.SLDPRT» (рис.1).

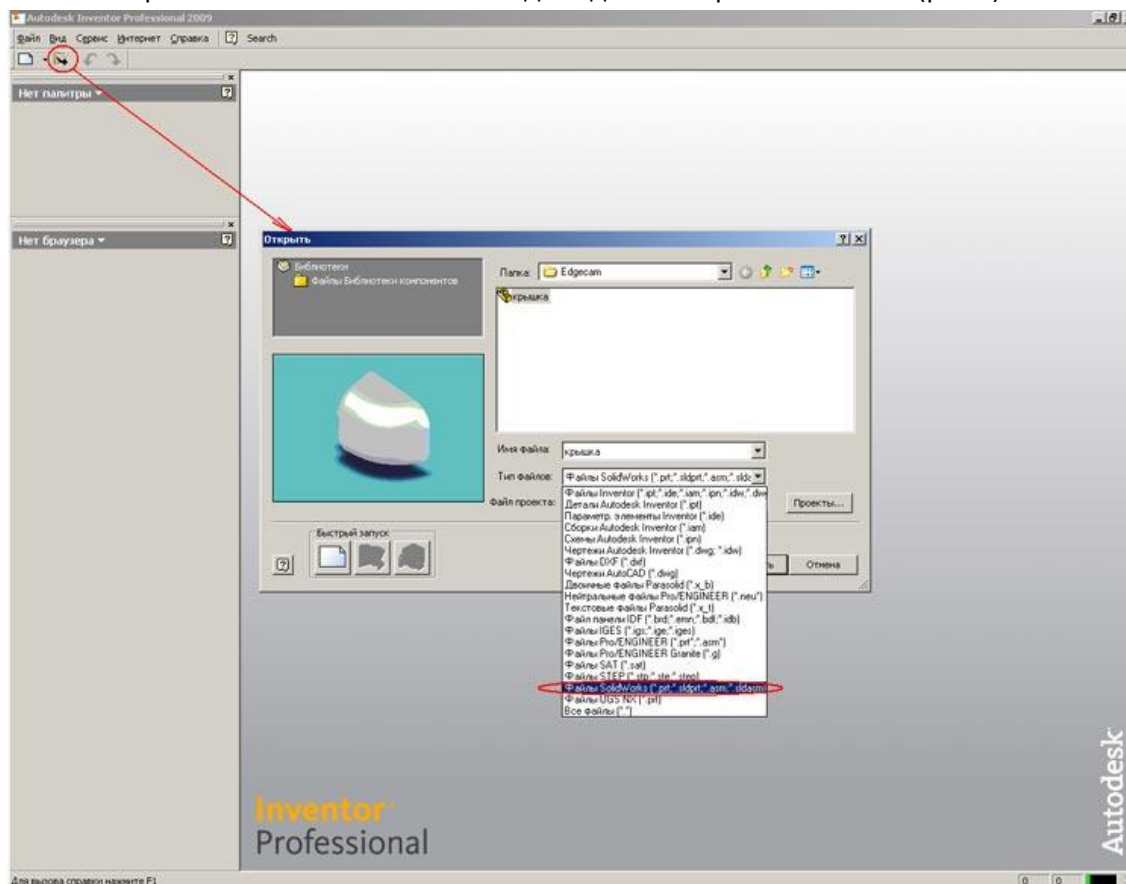


Рис. 1. Крышка.SLDPRT

При необходимости модель сохраняется в формате Autodesk Inventor «Крышка.IPT». О корректности передачи модели можно получить информацию выбрав в браузере модели пункт «Отчет о преобразованиях» (рис.2).

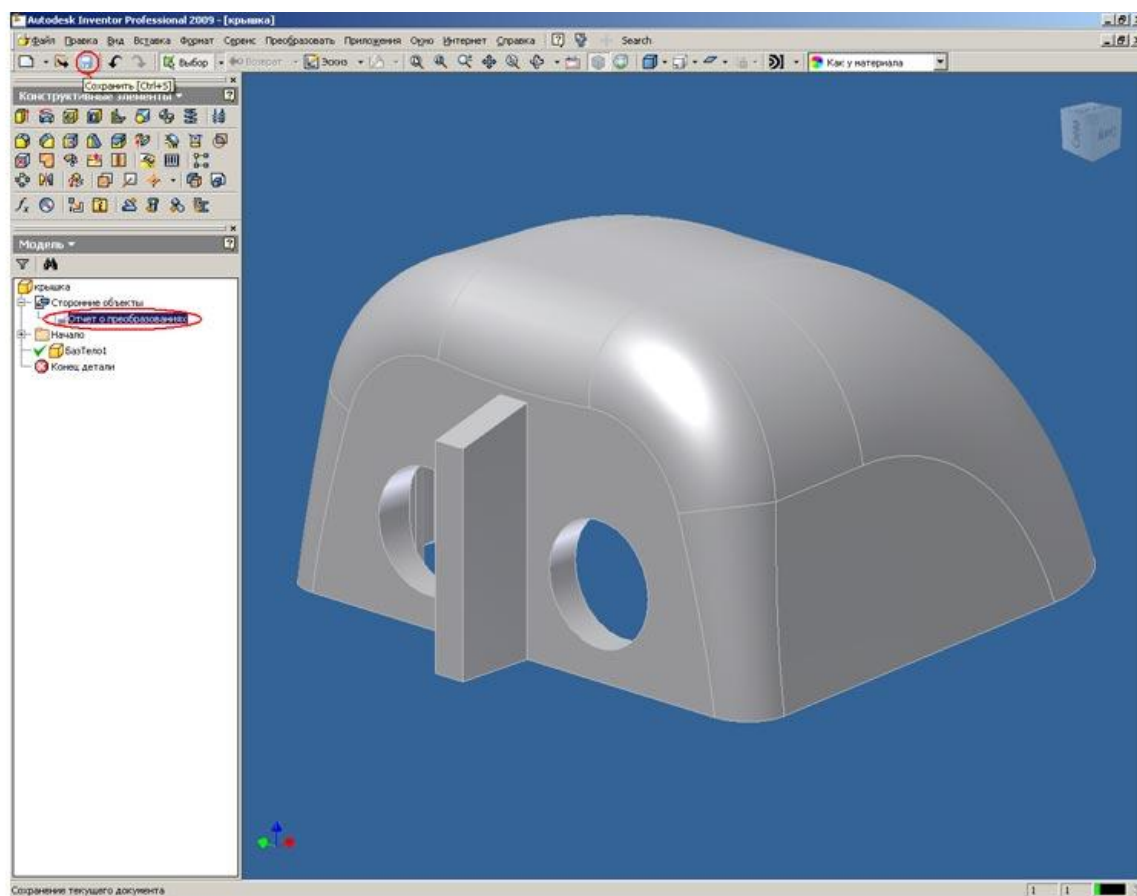


Рис. 2. Отчет о преобразованиях

При этом открывается окно браузера Internet Explorer, в котором выдается информация о корректности преобразования модели, типе используемого транслятора, единицах измерения и т.п. (рис.3).

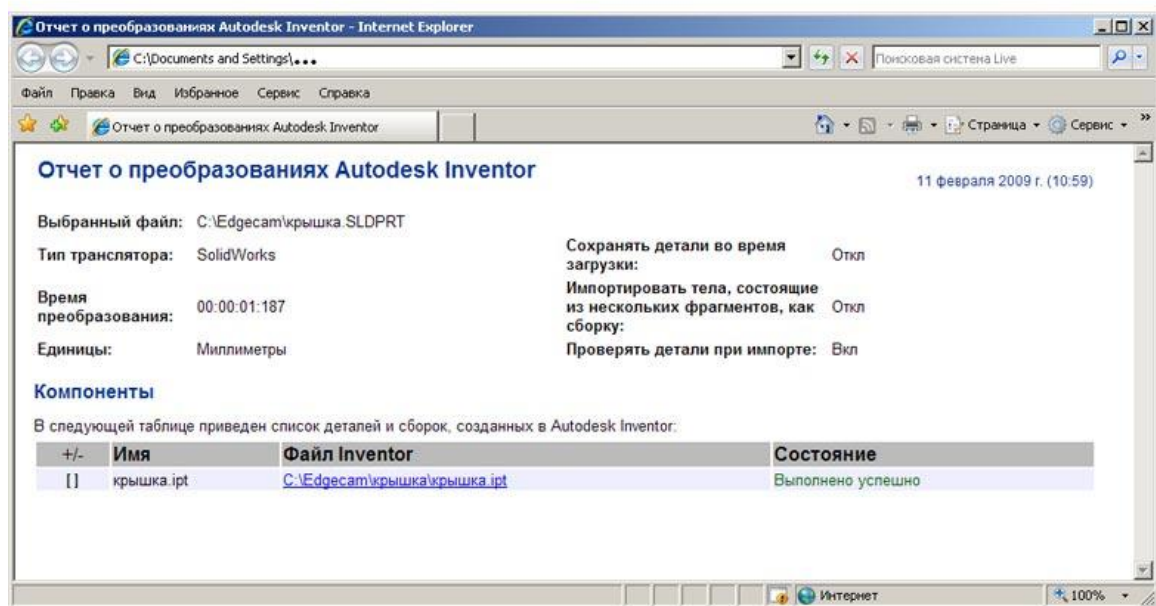


Рис. 3. Окно браузера Internet Explorer

Проанализировав деталь на технологичность и оперируя данными о наличии оборудования и режущего инструмента, технолог-программист принимает решение о доработке модели, например, о добавлении технологического радиуса скругления на внутренних торцевых гранях «уха» крышки (рис.4).

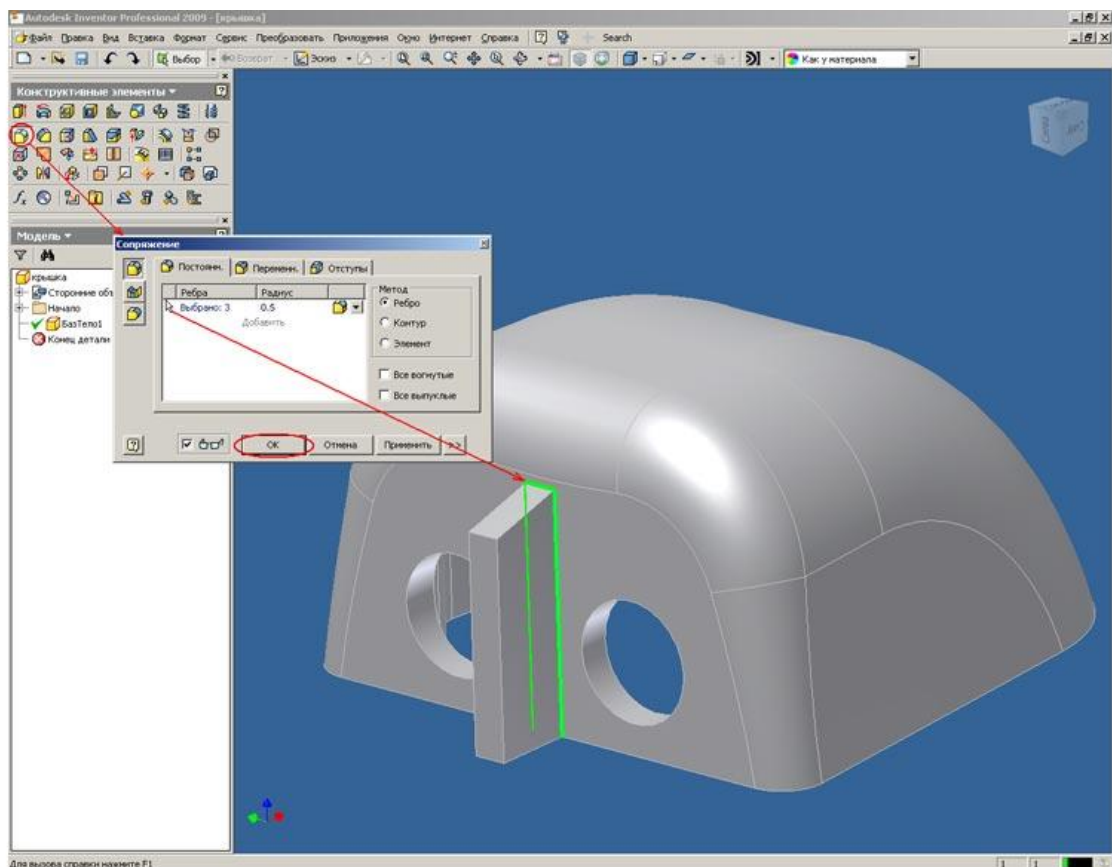


Рис. 4. Добавление технологического радиуса скругления

Внеся необходимые изменения и сохранив модель в формате Autodesk Inventor, технолог открывает технологически доработанную модель в Edgcam, который в свою очередь напрямую транслирует данные из многих популярных CAD-систем (в нашем случае Autodesk Inventor) (рис.5). Переданная модель открывается в рабочем окне Edgcam (на модели присутствует технологическое скругление), также в браузере элементов появляется соответствующая запись – «Крышка» (рис.6).

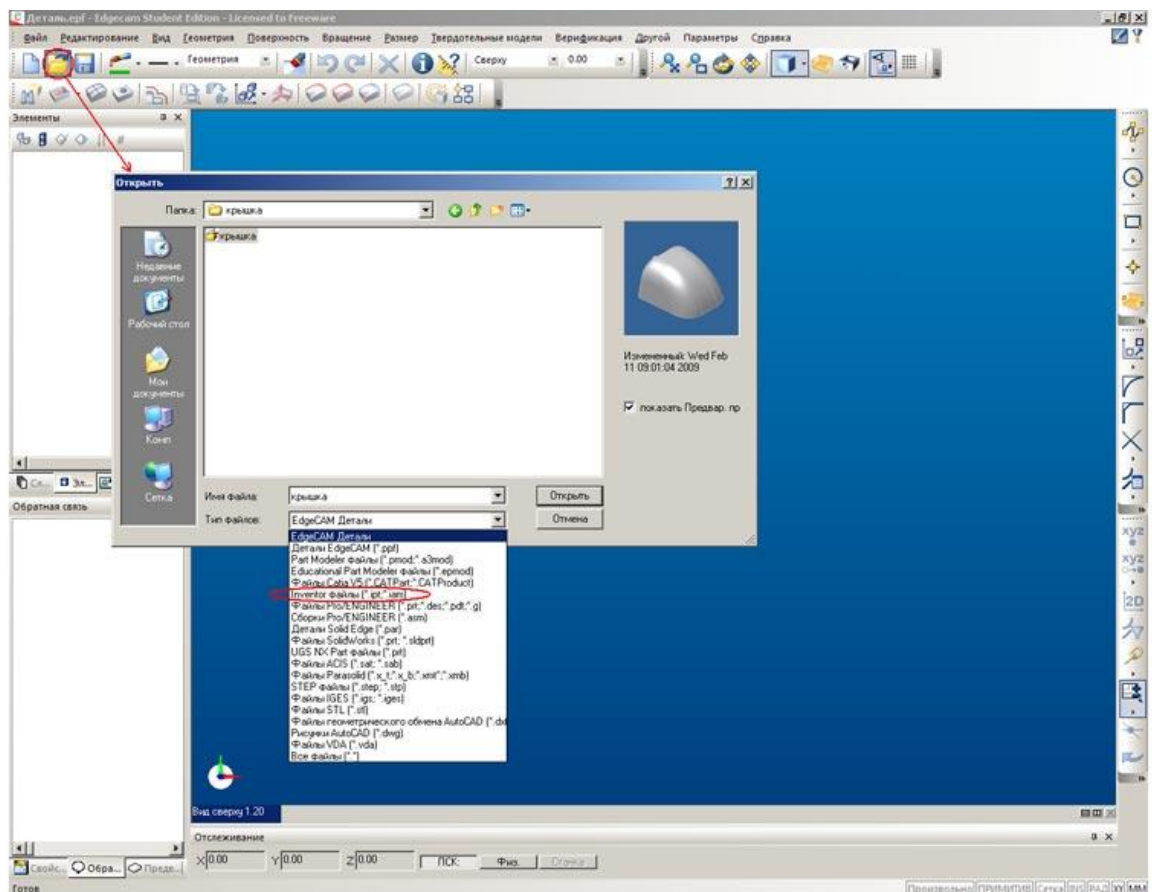


Рис. 5. Технолог открывает технологически доработанную модель в Edgescam

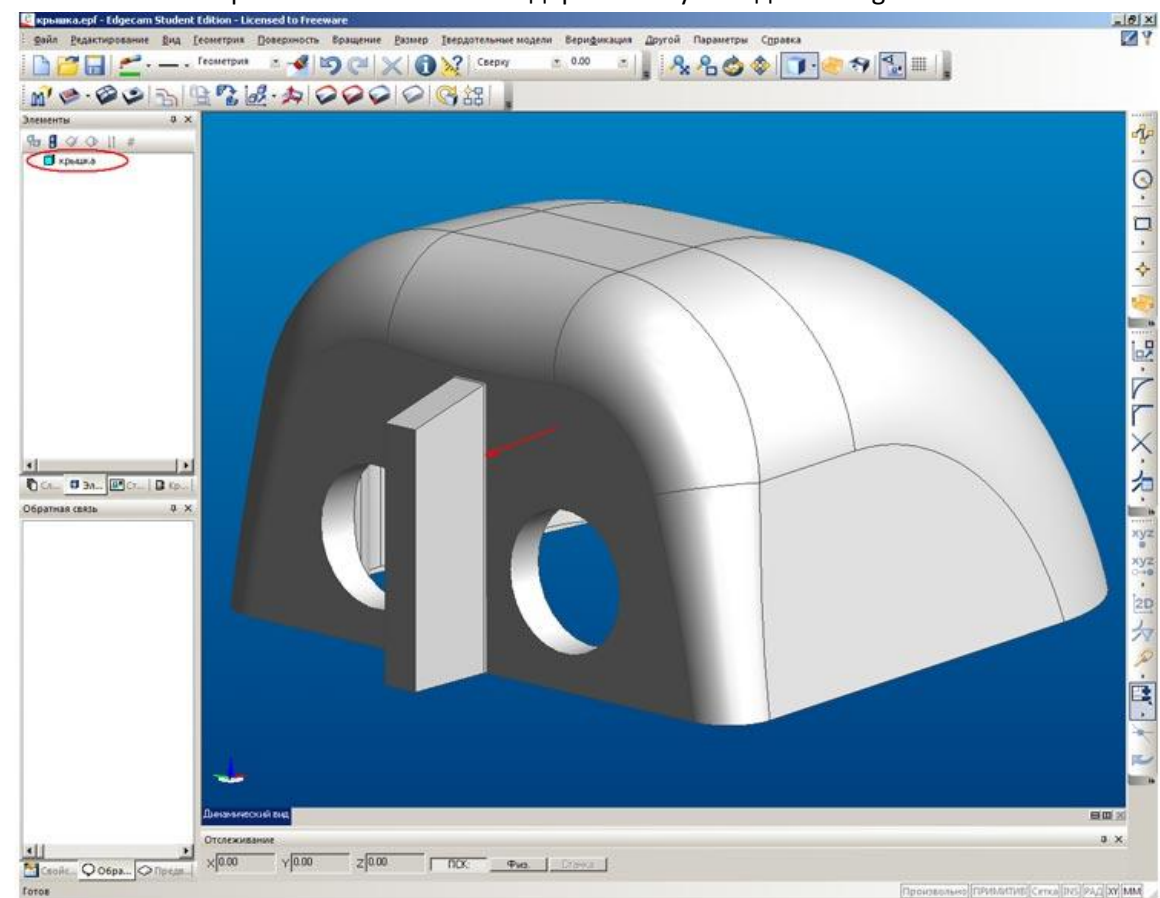


Рис. 6. В браузере элементов появляется соответствующая запись - Крышка

Если же технолог принимает решение о том, что все конструктивные элементы детали технологичны и режущий инструмент позволяет произвести обработку, тогда доработка 3D-модели не требуется. В этом случае пересохранение модели в формате Autodesk Inventor не требуется, т.к. Edgesat напрямую транслирует файл в формате SolidWorks «Крышка.SLDPRT» (рис.7). Переданная модель открывается в рабочем окне Edgesat (на модели отсутствуют технологические изменения), также в браузере элементов появляется соответствующая запись – «Крышка По умолчанию» (рис.8). Формообразующие и геометрические элементы, транслированные в Edgesat аналогичны, как в первом, так и во втором варианте. Различие в наименованиях элементов в браузере связано с использованием различных трансляторов данных из Autodesk Inventor и SolidWorks.

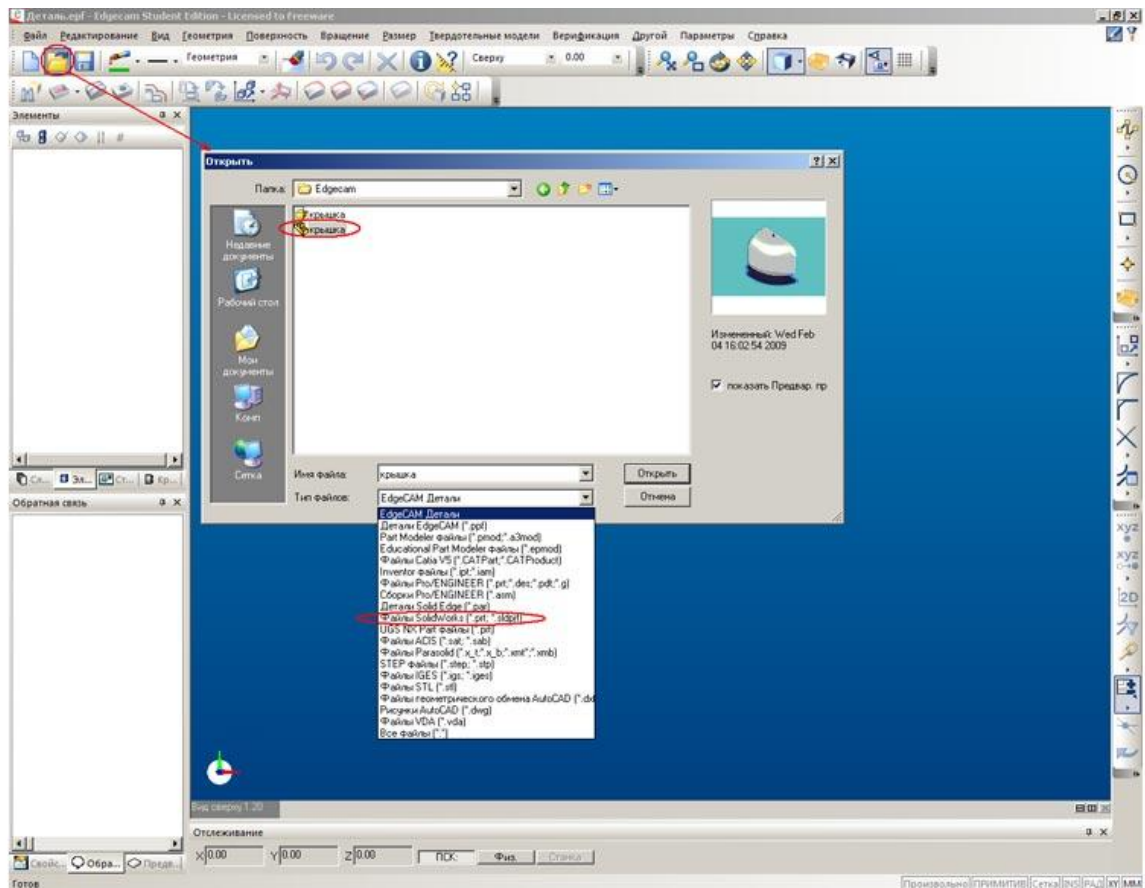


Рис. 7. Edgesat напрямую транслирует файл в формате SolidWorks

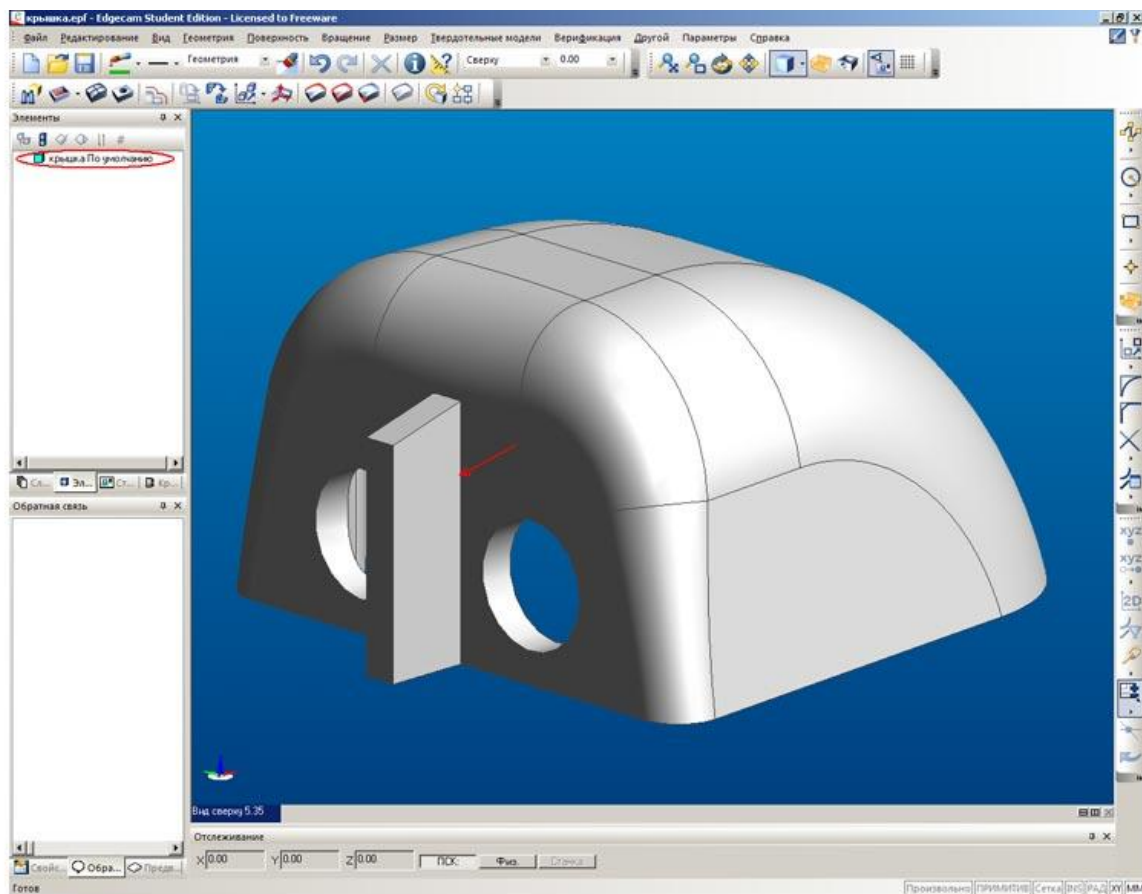


Рис. 8. Переданная модель открывается в рабочем окне Edgescam

После трансляции модели в Edgescam технолог-программист создает заготовку и выбирает постпроцессор для станка, на котором будет обрабатываться деталь (рис.9). Далее выбирается черновой инструмент и назначается предварительная обработка заготовки (рис.10).

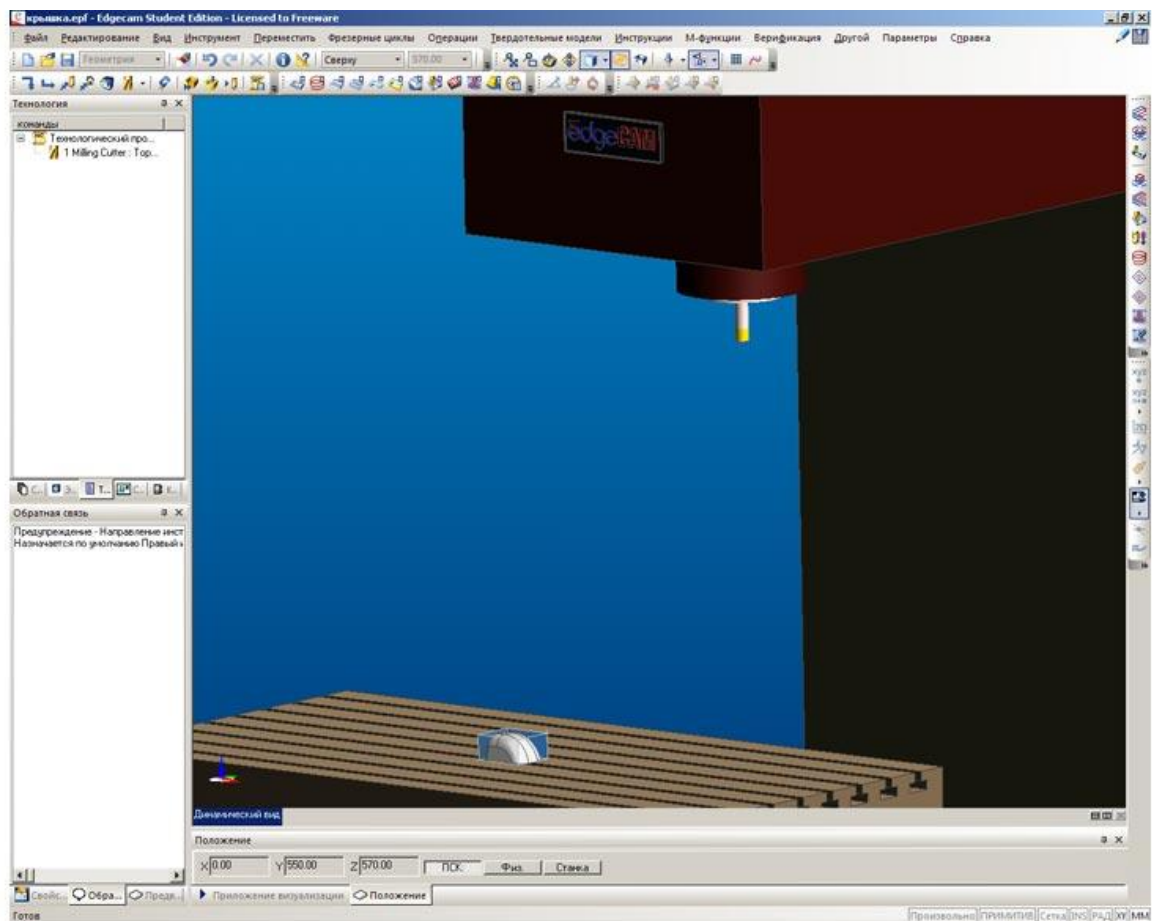


Рис. 9. Технолог-программист создает заготовку и выбирает постпроцессор для станка

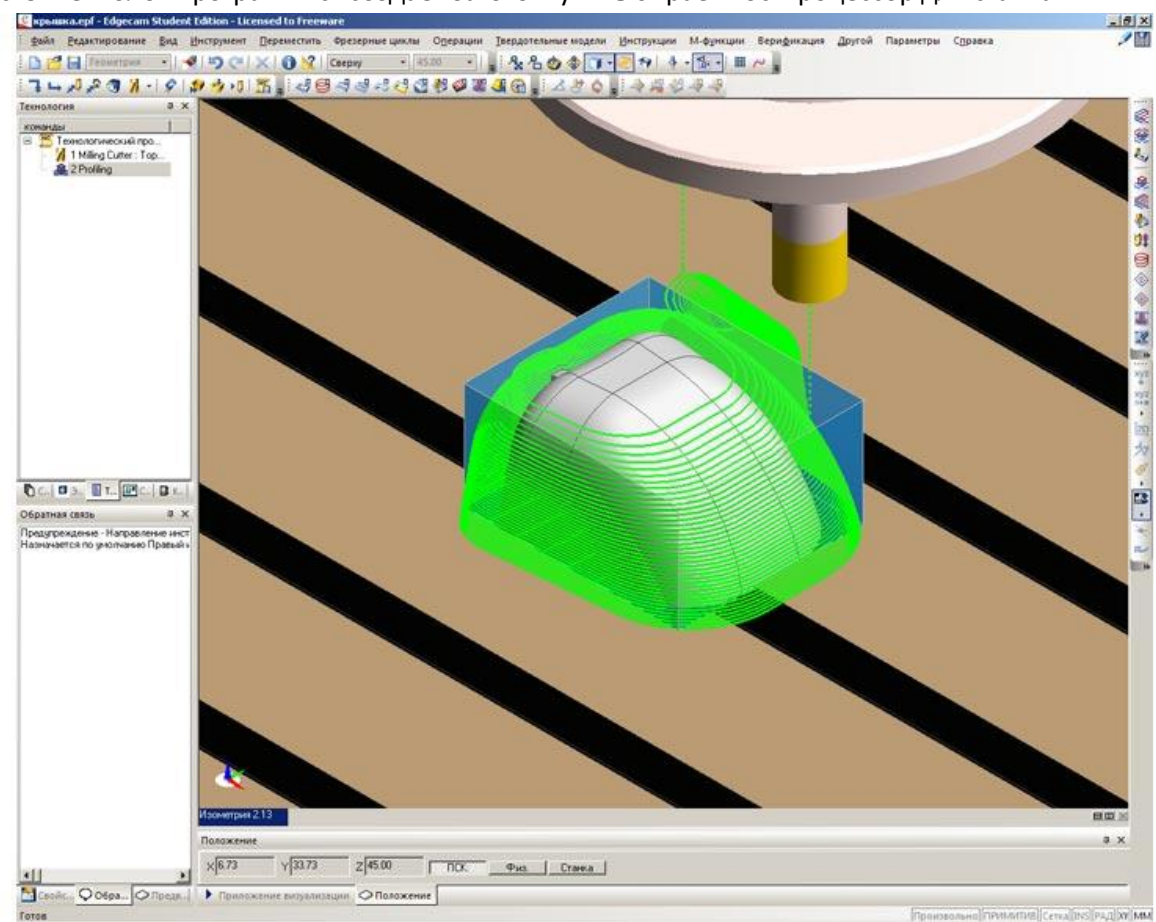


Рис. 10. Выбирается черновой инструмент и назначается предварительная обработка заготовки

Если результат предварительной обработки удовлетворяет технолога, он выбирает режущий инструмент для окончательной обработки и назначает чистовое фрезерование детали с помощью цикла «Профилирование» (рис.11). В визуализаторе технологического процесса обработки программист может оценить правильность выбора всех параметров фрезерования (рис.12).

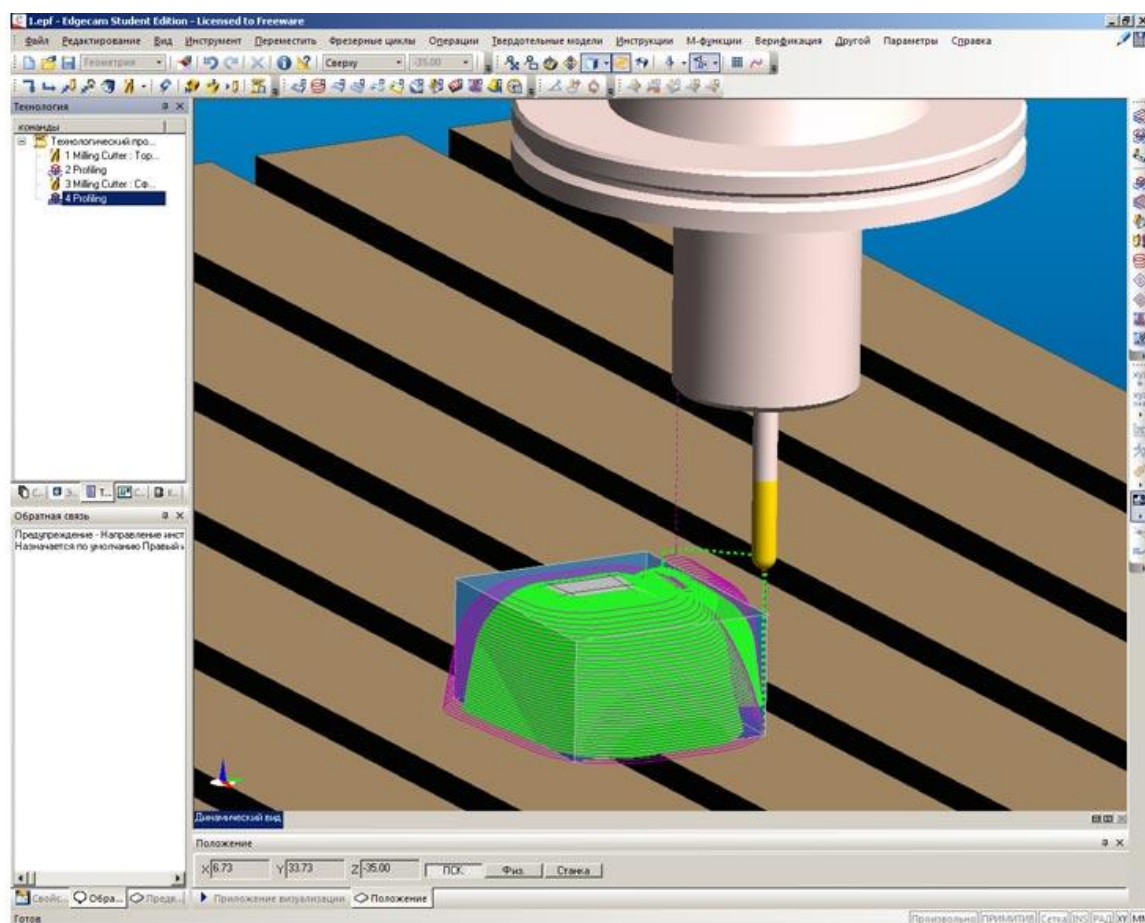


Рис. 11. Чистовое фрезерование детали с помощью цикла Профилирование

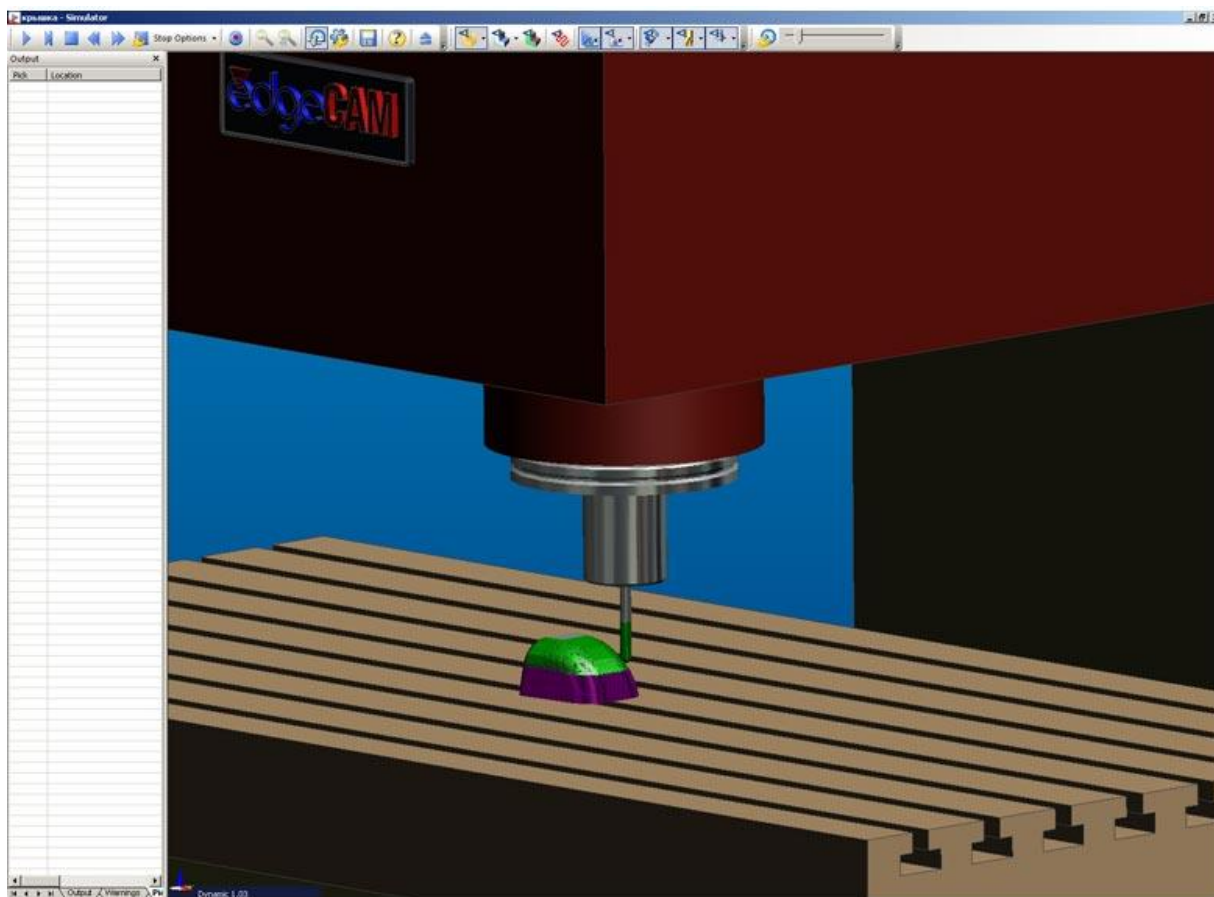


Рис. 12. Визуализатор технологического процесса

Исходя из опыта изготовления деталей, можно сделать вывод, что модели одинаково корректно транслируются в Edgcam как из Autodesk Inventor, так из SolidWorks.

Приемы работы. Создание заготовки для токарной обработки

Токарная геометрия детали, для которой будет создаваться заготовка, показана на рис.1.

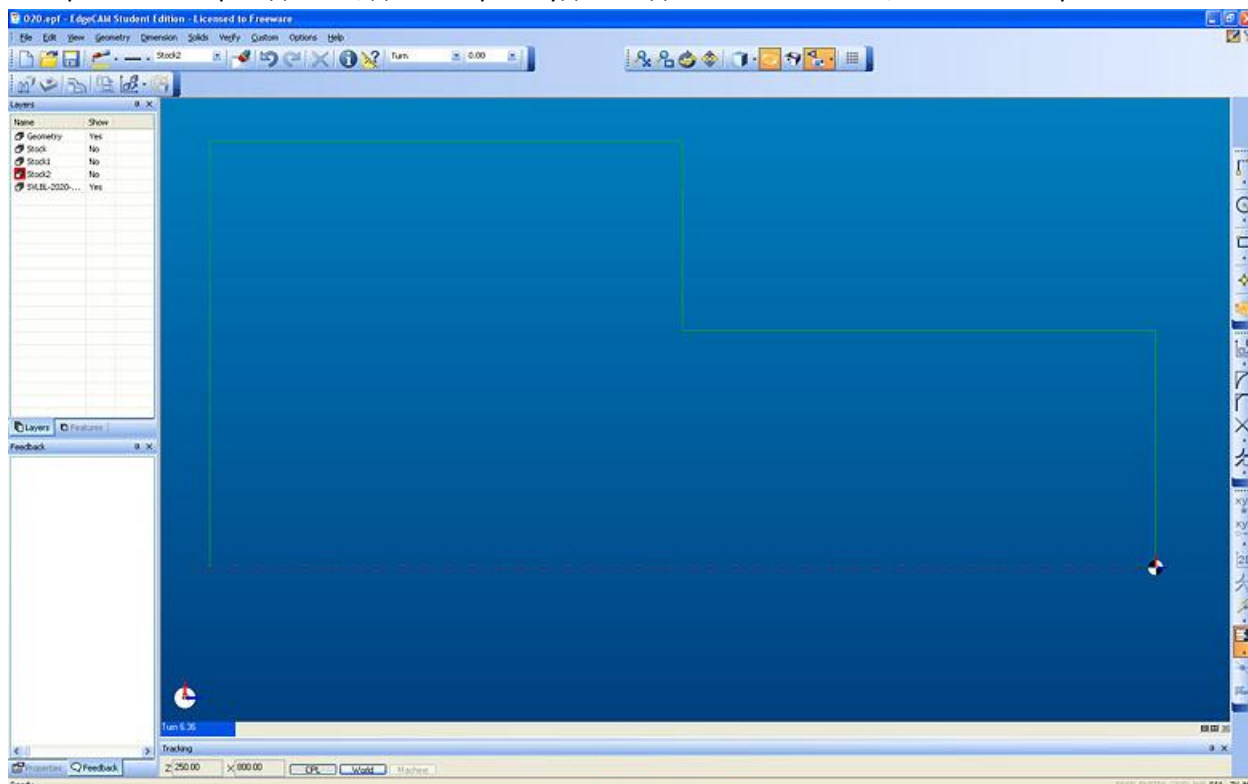


Рис. 1. Edgecam. Создание заготовки для токарной обработки

Edgecam позволяет создать заготовку для токарной обработки, несколькими способами.

Первый способ создания заготовки – автоматический. Для этого необходимо открыть вкладку «Геометрия»(Geometry) и выбрать команду «Заготовка/Крепёж»(Stock/Fixture). В появившемся окне напротив «Создать заготовку(авто)»(Automatic Stock) поставить «галку», форму(Shape) заготовки определить как цилиндр, в зоне «Припуск цилиндра»(Cylinder Offset) задать припуски по торцам и диаметру (рис.2). После определения всех параметров, нажать кнопку «ок» и указать две точки определяющие ось заготовки (рис.3, 4).

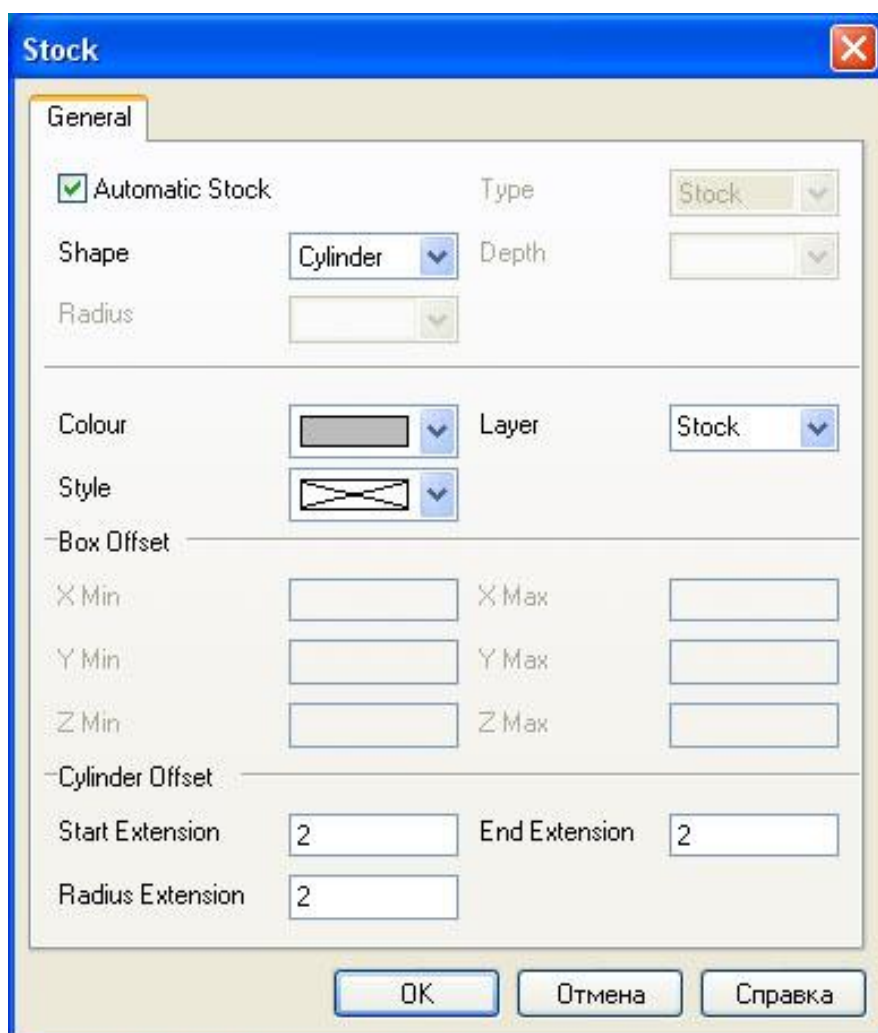


Рис. 2. Edgcam. Создание заготовки для токарной обработки

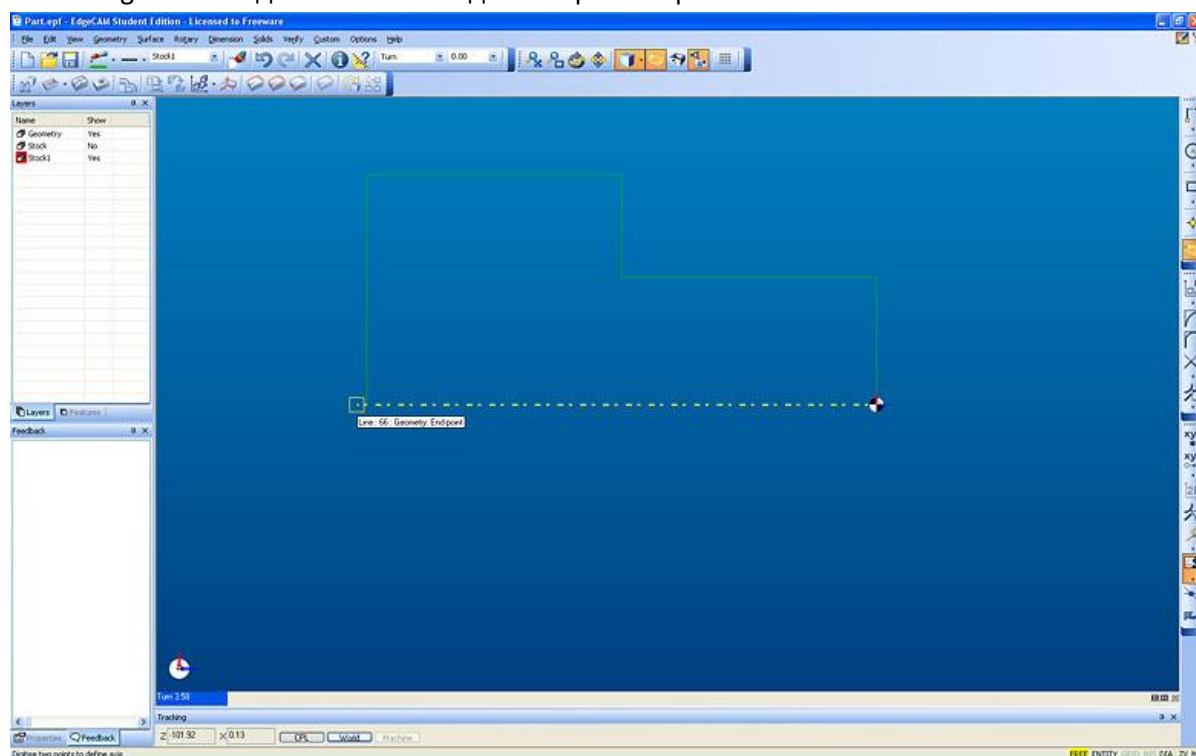


Рис. 3. Edgcam. Создание заготовки для токарной обработки

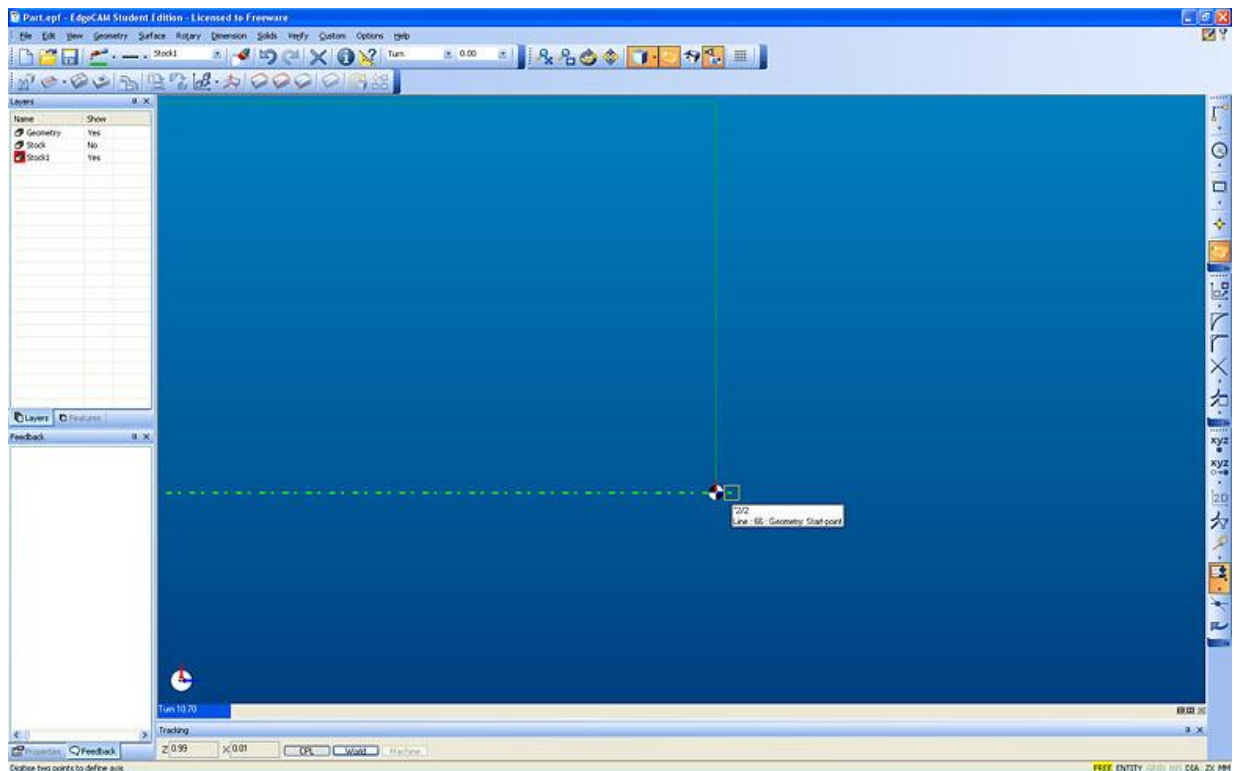


Рис. 4. Edgcam. Создание заготовки для токарной обработки

Полученный результат приведён на рис.5.

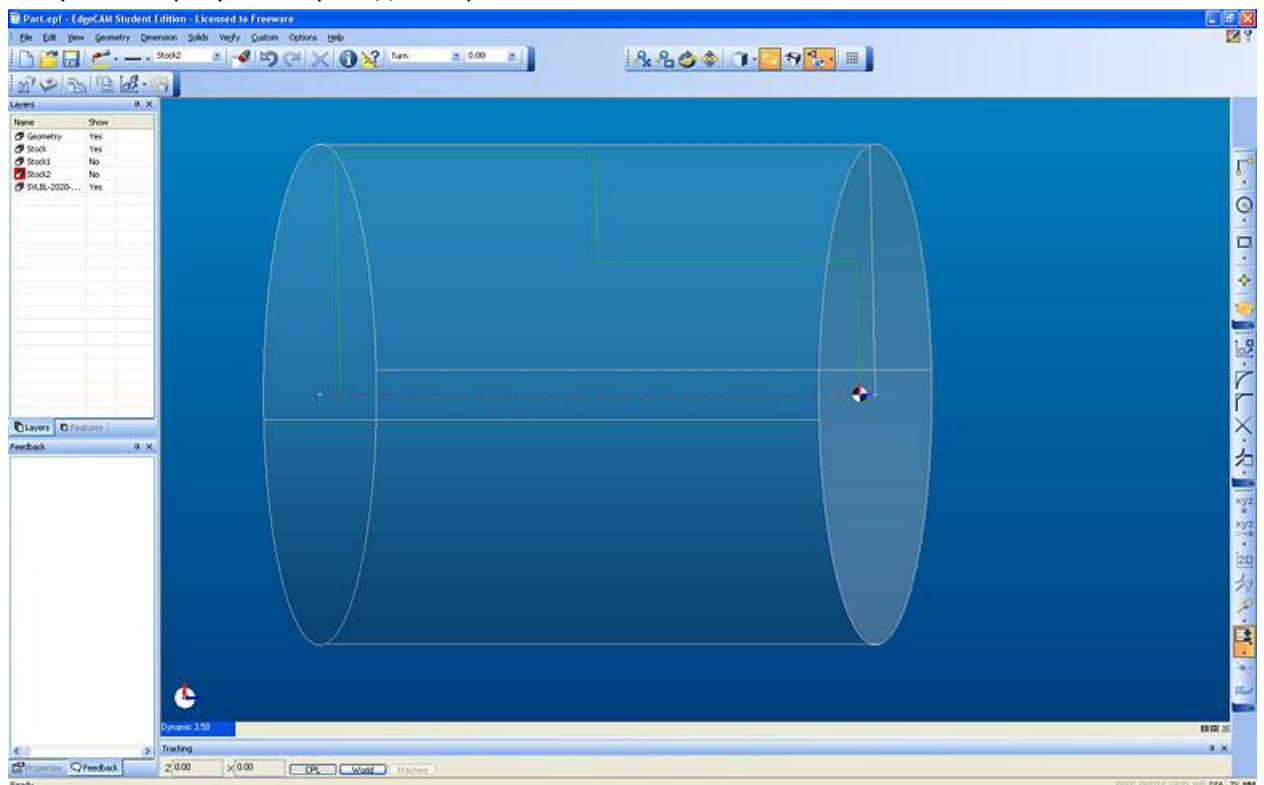


Рис. 5. Edgcam. Создание заготовки для токарной обработки

Второй способ. В этом способе необходимо указать форму (цилиндр) и радиус заготовки, так же необходимо указать тип (Type) как Stock (рис.6), после этого нужно указать две точки определяющие ось заготовки, как и в первом способе (рис.3,4), но в данном случае эти точки ещё определяют длину заготовки.

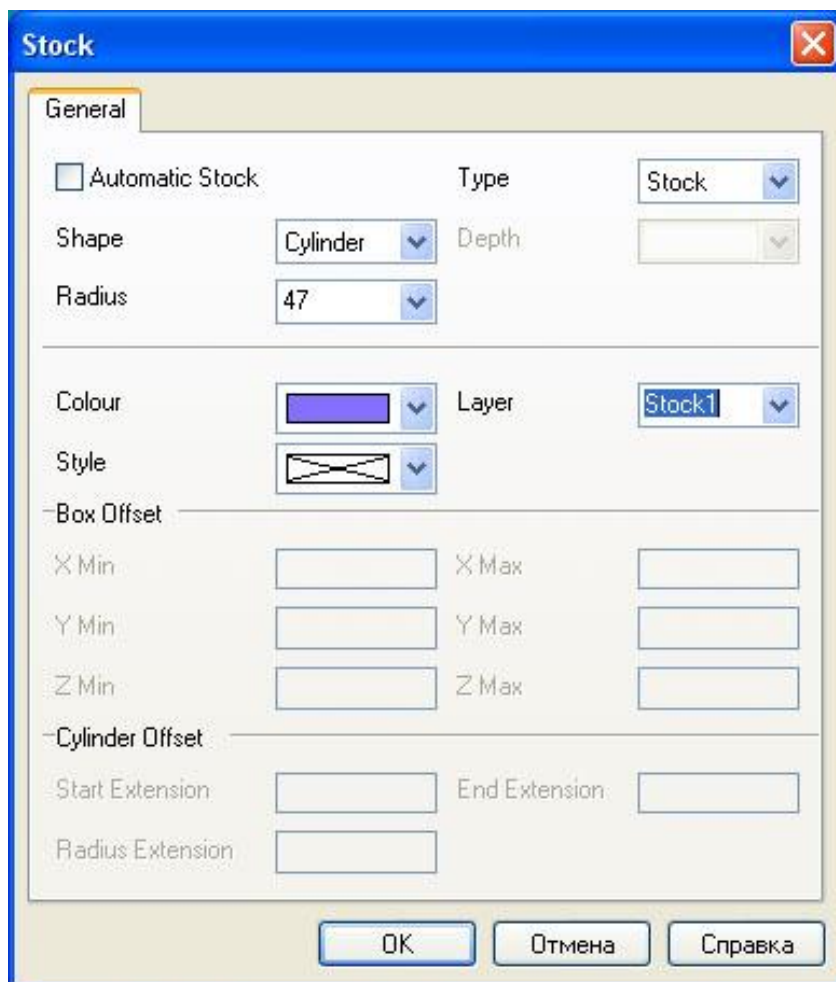


Рис. 6. Edgescam. Создание заготовки для токарной обработки

Полученный результат приведён на рис.7.

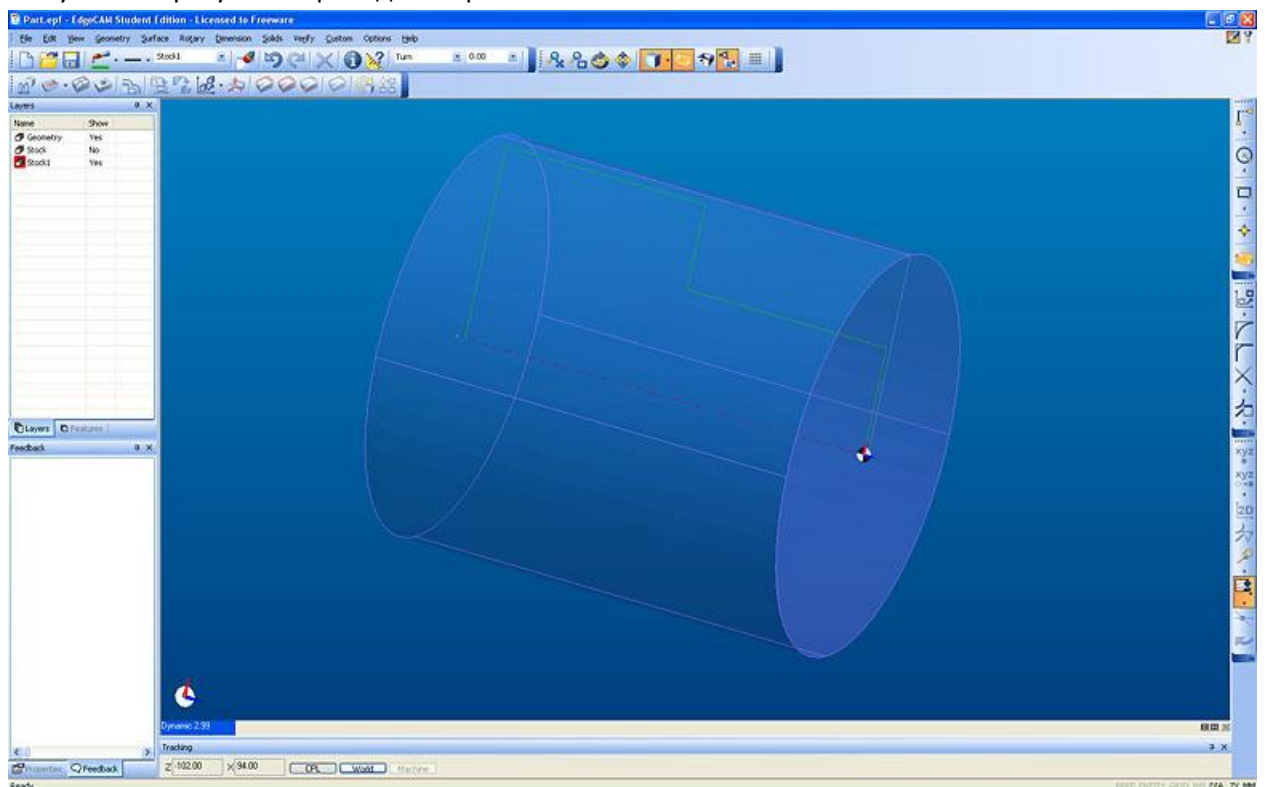


Рис. 7. Edgescam. Создание заготовки для токарной обработки

Третий способ. Данный способ используется, когда заготовка прошла определённую механическую обработку перед операцией на станке с ЧПУ или заготовка не из прутка, а, к примеру, отливка, поковка и т.д. Для этого необходимо начертить геометрию заготовки, как показано на рис.8 (жёлтый цвет). В команде «Заготовка/Крепёж»(Stock/Fixture) выбрать форму(Shape) заготовки Turn Billet (рис.9), после этого указать контур заготовки (рис.10).

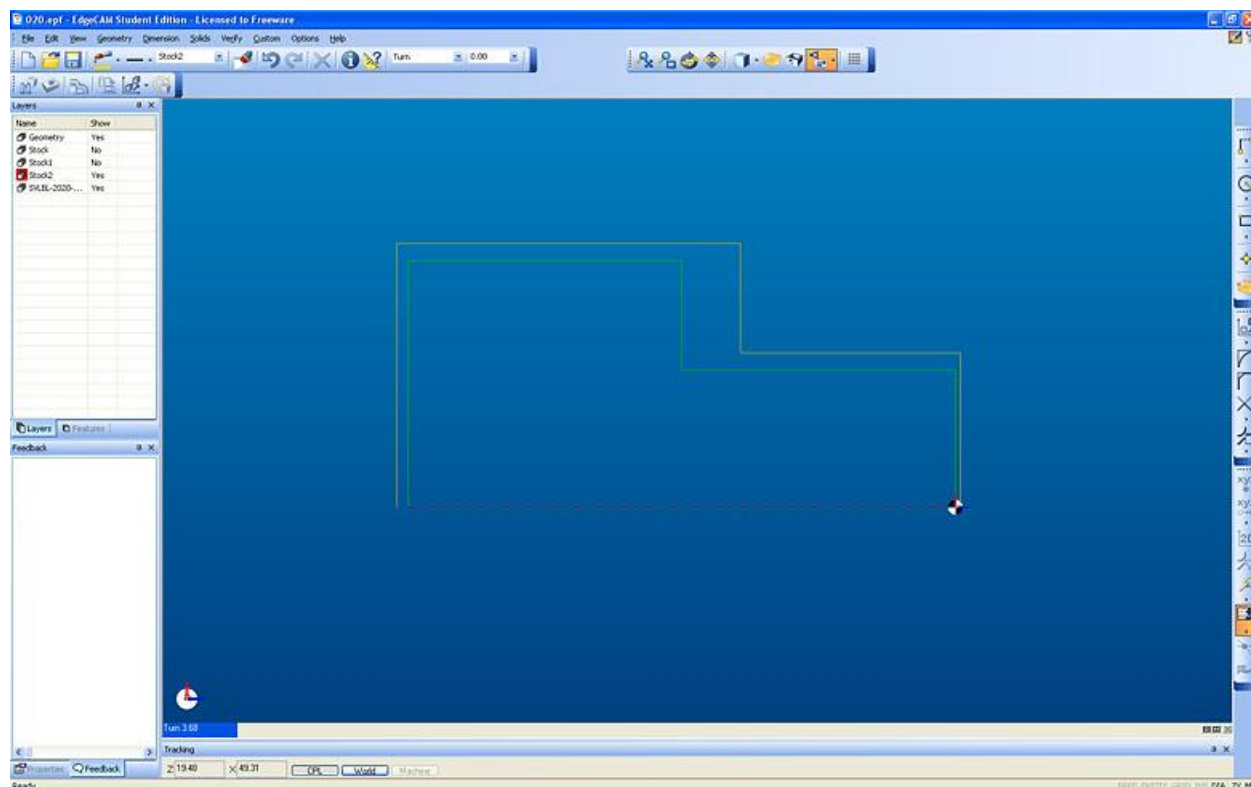


Рис. 8. Edgcam. Создание заготовки для токарной обработки

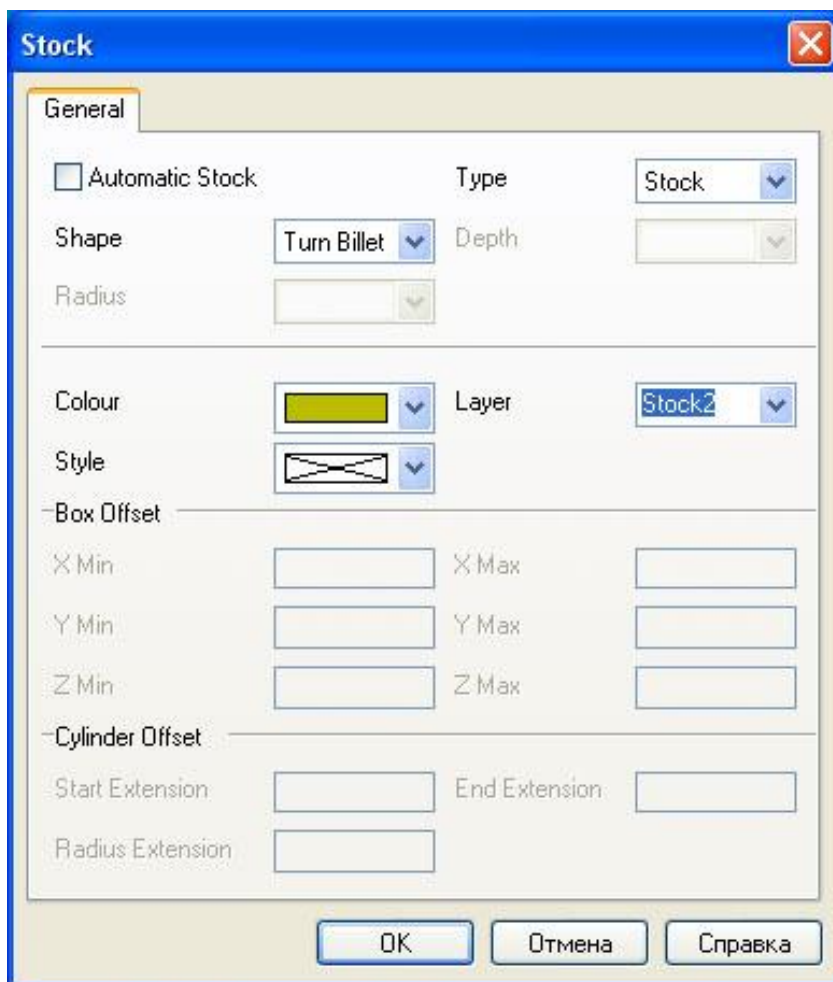


Рис. 9. Edgecam. Создание заготовки для токарной обработки

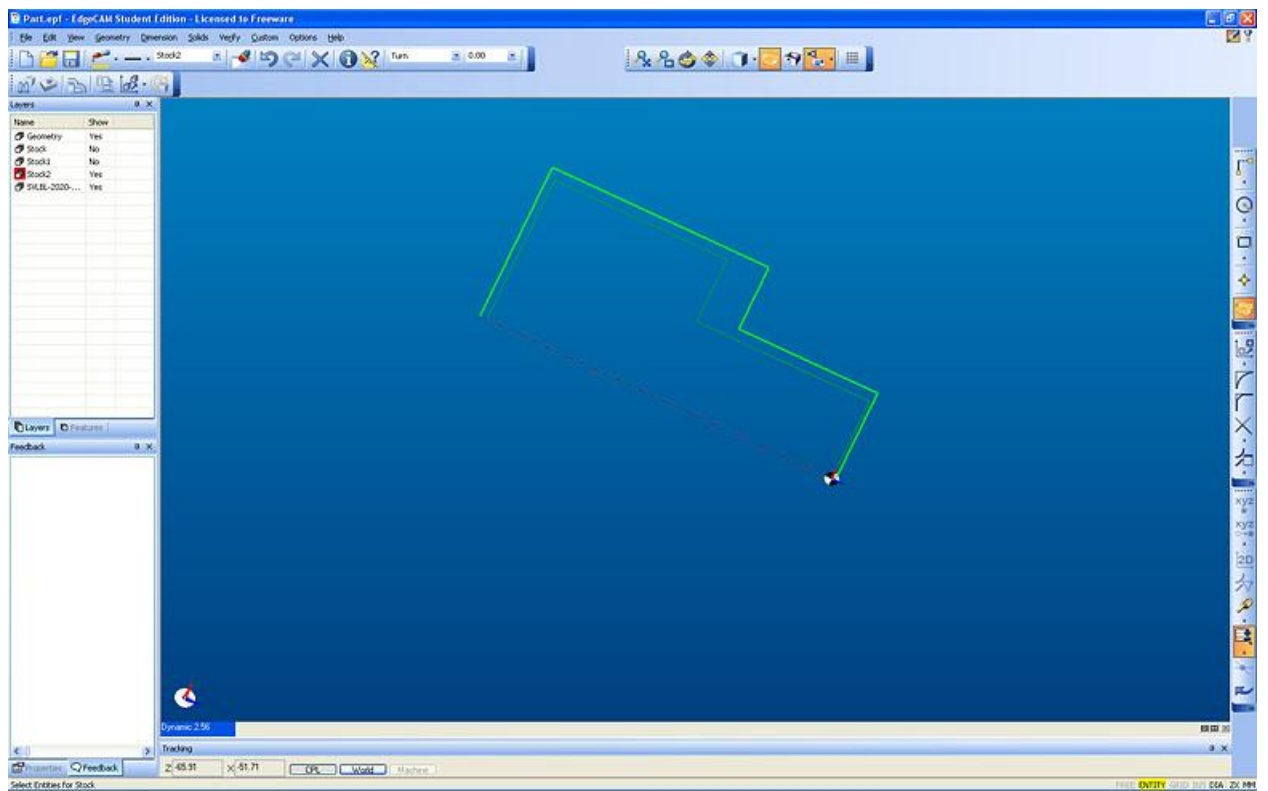


Рис. 10. Edgecam. Создание заготовки для токарной обработки

Полученный результат показан на рис.11, 12.

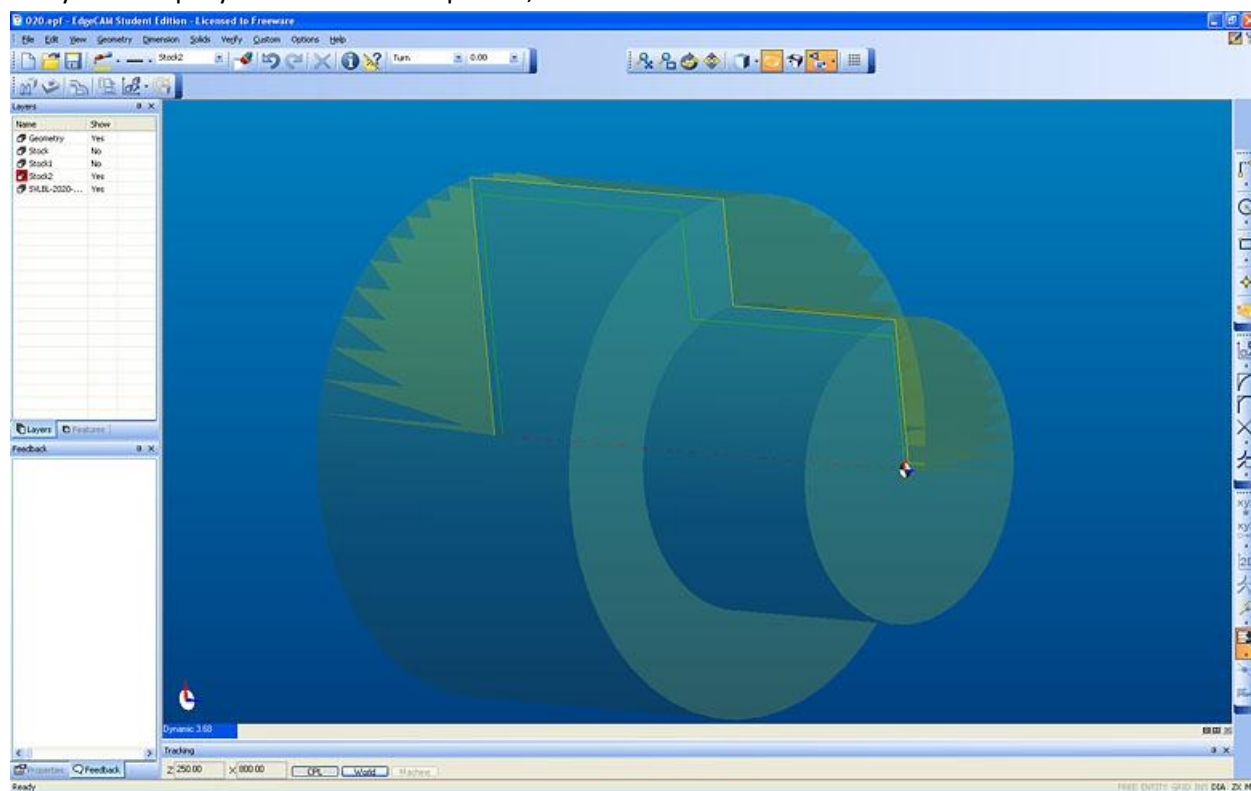


Рис. 11. Edgecam. Создание заготовки для токарной обработки

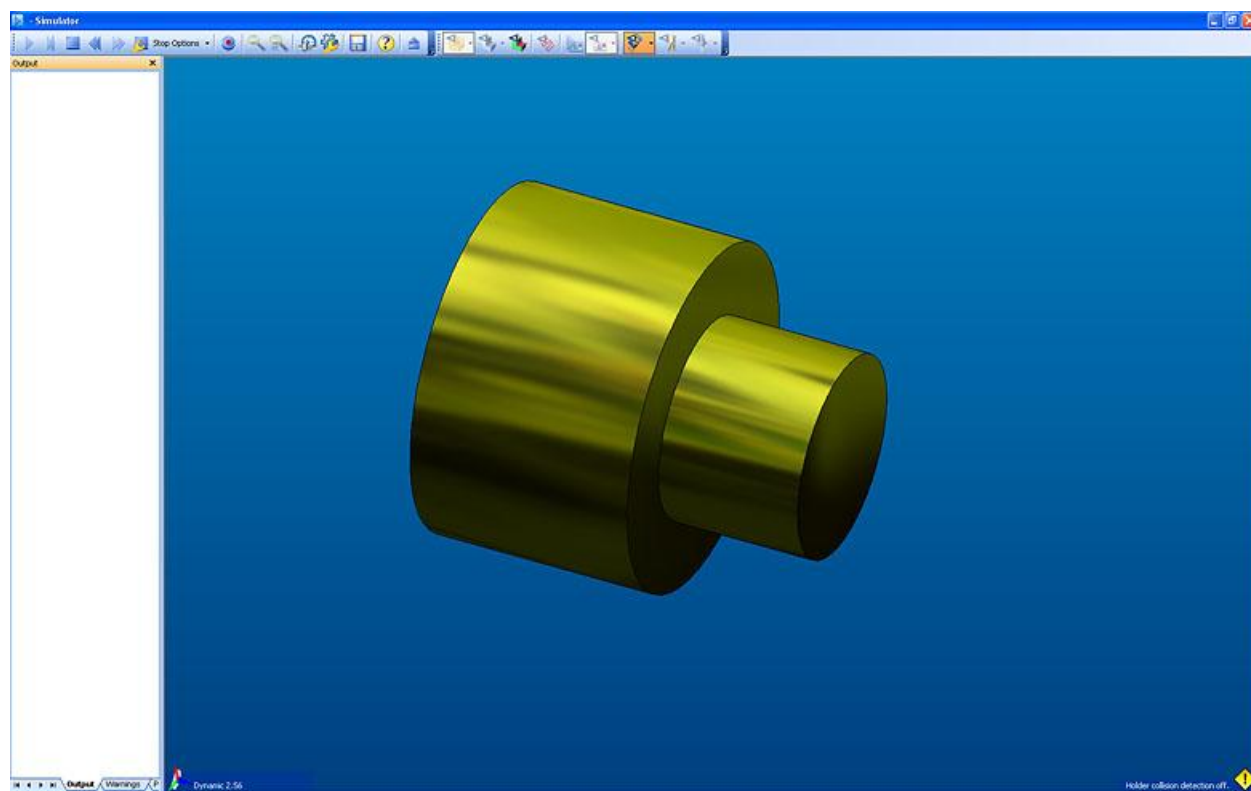


Рис. 12. Edgecam. Создание заготовки для токарной обработки

Приемы работы. Создание нескольких технологических процессов обработки детали в одном файле Edgcam

Обрабатываемая деталь показана на рис.1, 2. Данная деталь обрабатывается с двух сторон.

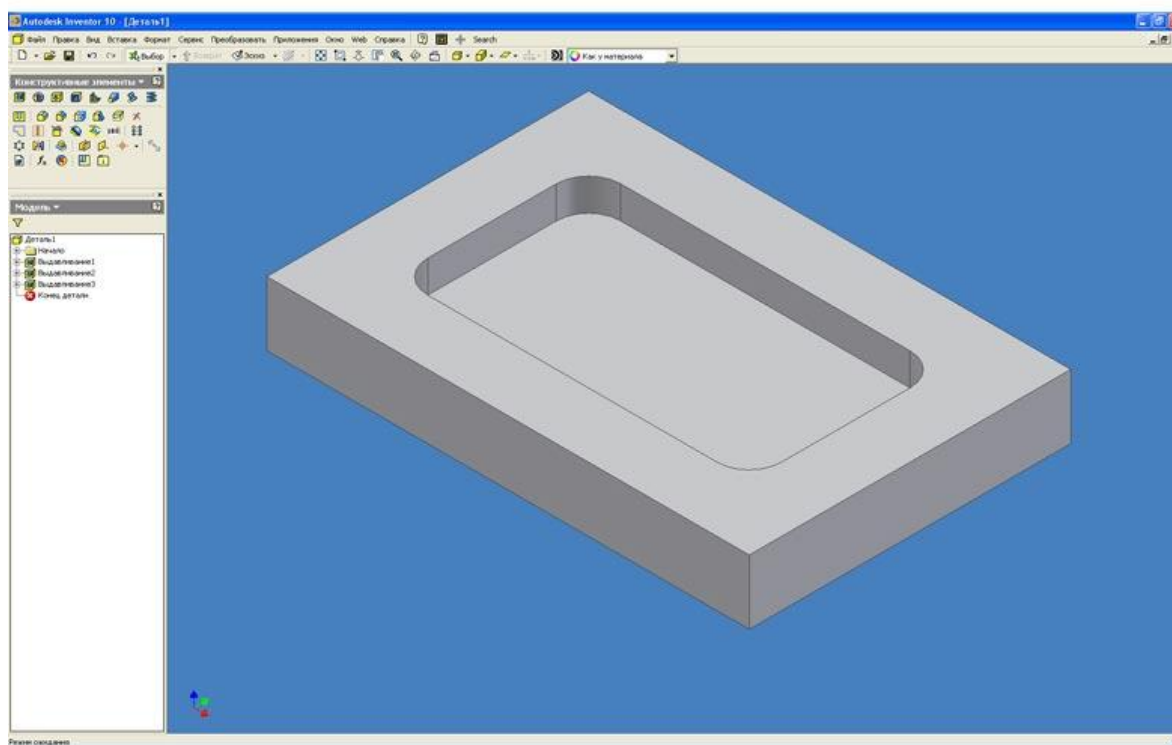


Рис. 1. Обрабатываемая деталь в Edgcam

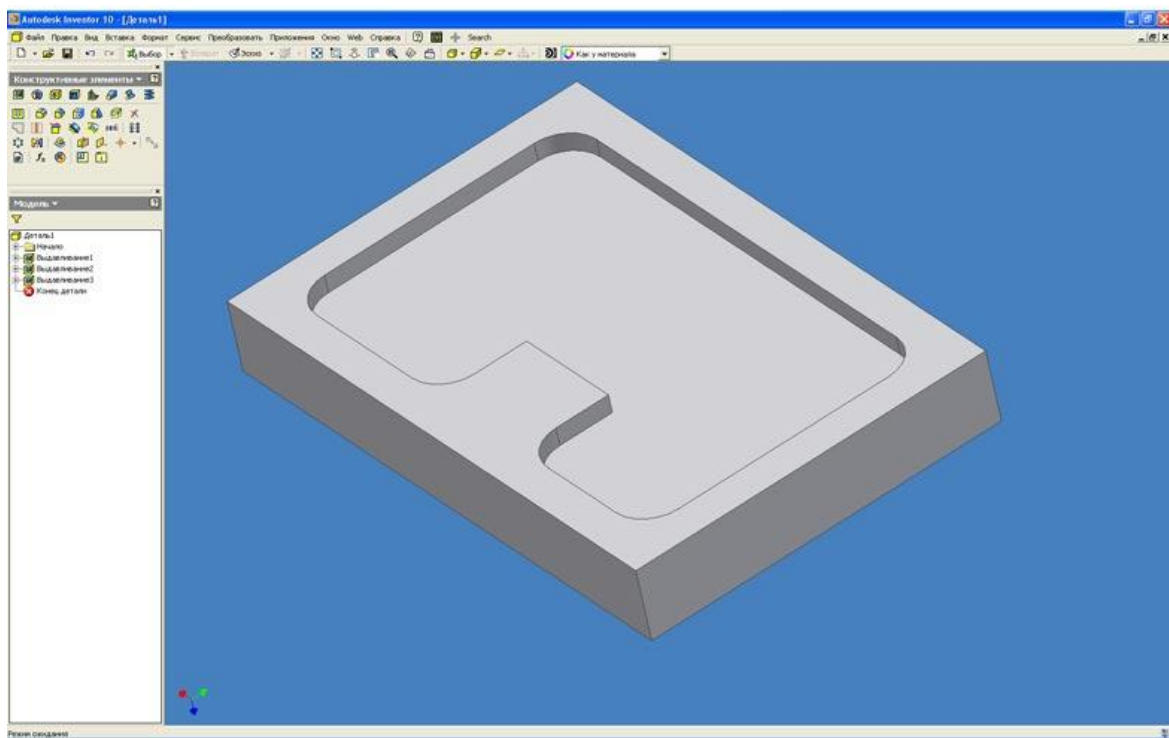


Рис. 2. Обрабатываемая деталь в Edgescam

Фрезерование первой стороны показано на рис. 3, 4.

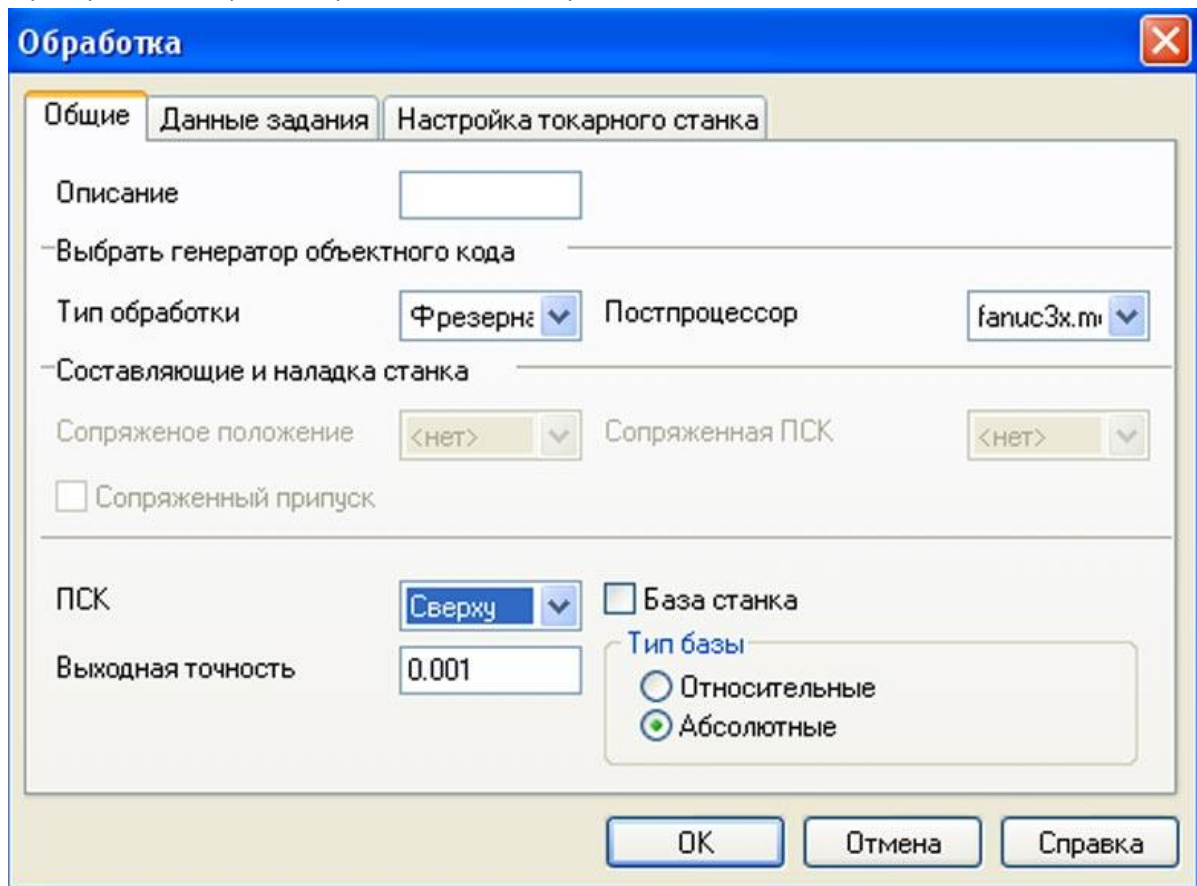


Рис. 3. Edgescam. Фрезерование первой стороны

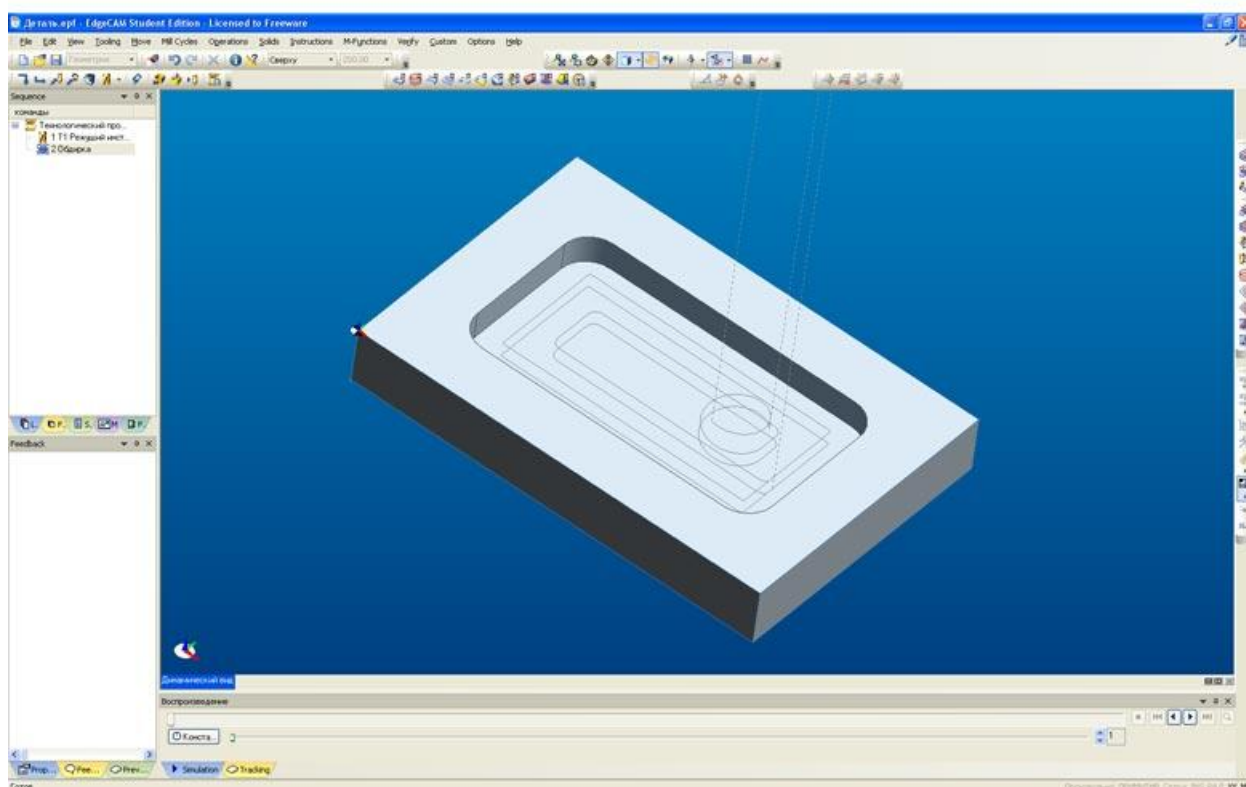


Рис. 4. Edgescam. Фрезерование первой стороны

Для того чтобы в одном файле Edgescam создать управляющую программу (УП) для обработки второй стороны детали, необходимо перейти в режим «Проектирования» и создать ПСК (рис.5, 6), от которой будет происходить расчёт траектории обработки. Далее необходимо вернуться в режим «Обработка». После этого необходимо правой клавишей мыши «кликнуть» в окне «Команды» на «Технологический процесс», в появившемся окне выбрать команду «Новые элементы» (рис.7).

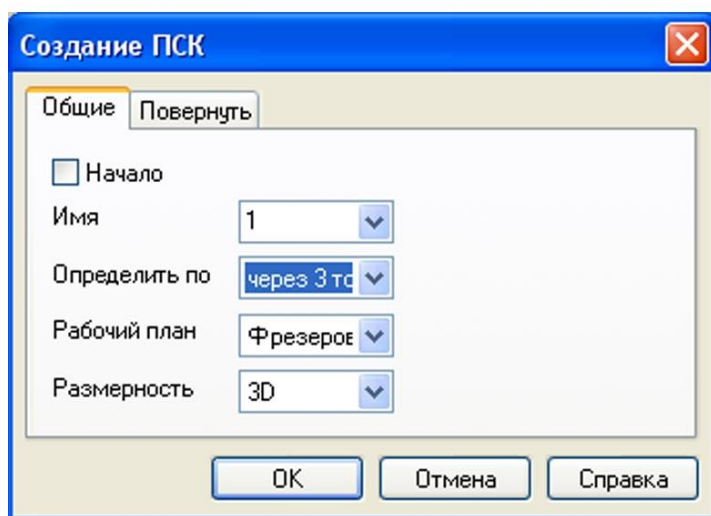


Рис. 5. Edgescam. Необходимо перейти в режим Проектирования и создать ПСК

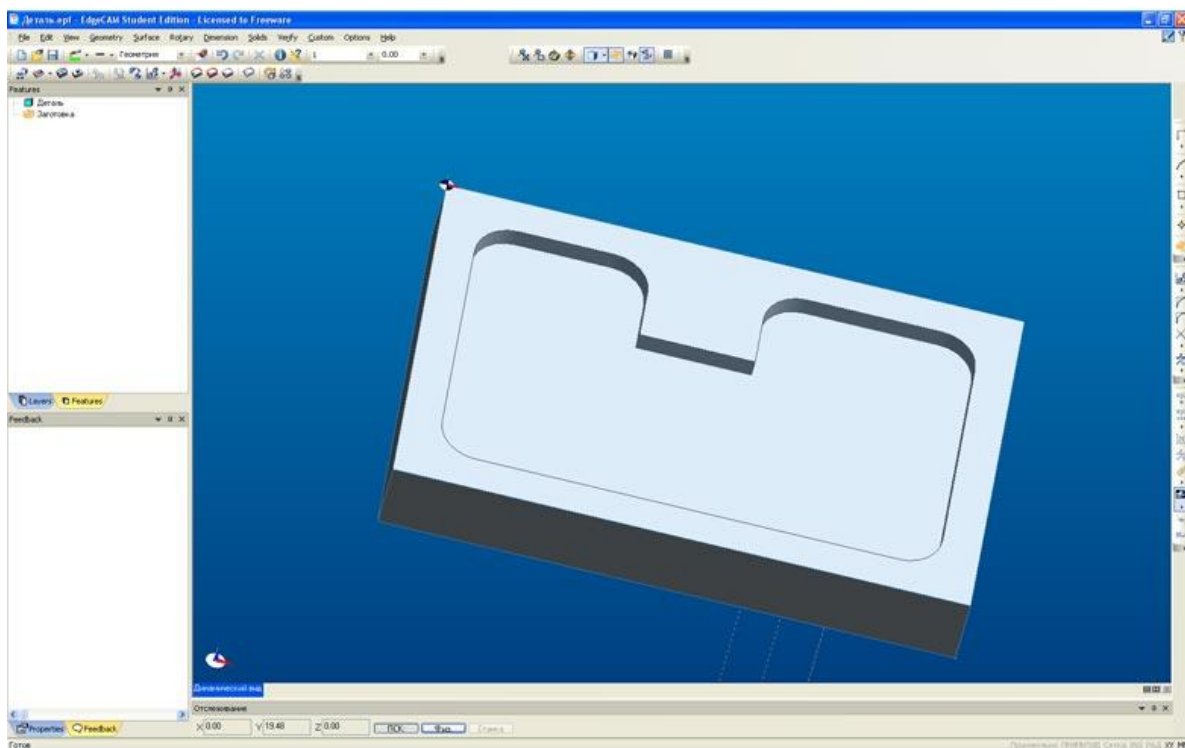


Рис. 6. Edgescam. Необходимо перейти в режим Проектирования и создать ПСК

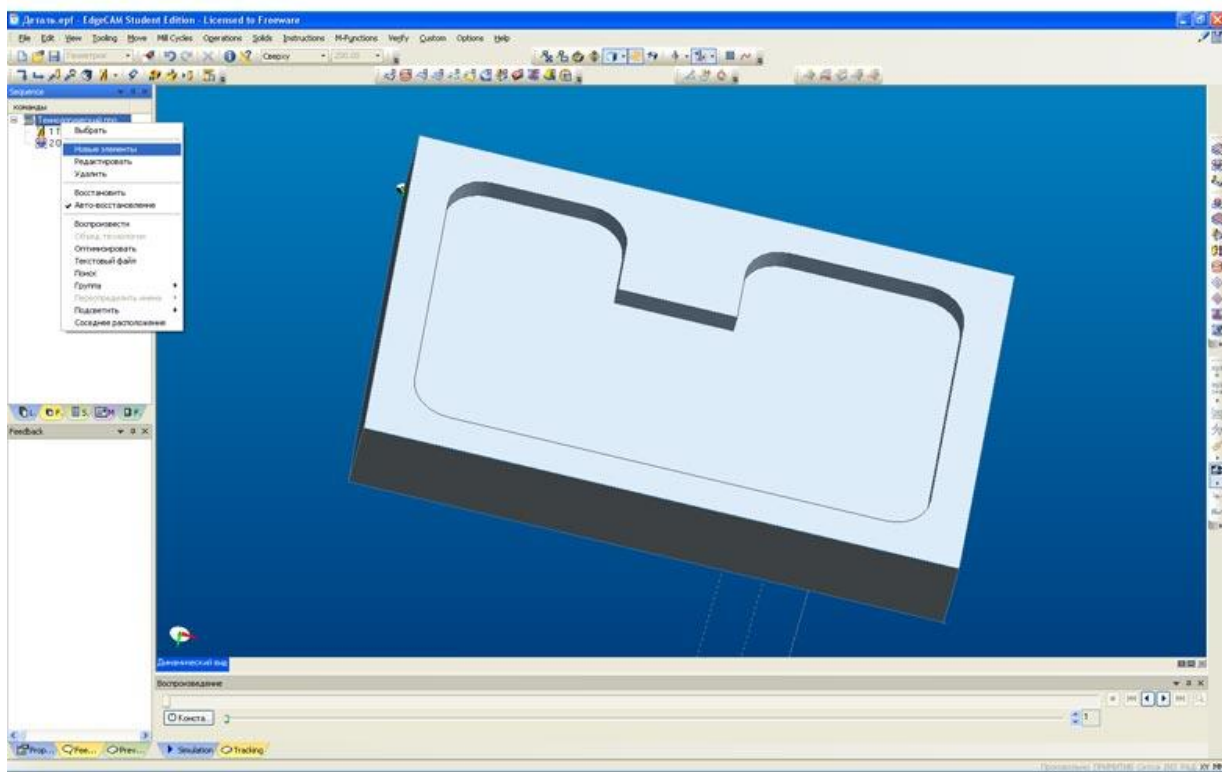


Рис. 7. Edgescam. Выбрать команду Новые элементы

Обработка

Общие Данные задания Настройка токарного станка

Описание

Выборить генератор объектного кода

Тип обработки Фрезерная Постпроцессор fanuc3x.m

Составляющие и наладка станка

Сопряженное положение <нет> Сопряженная ПСК <нет>

☐ Сопряженный припуск

ПСК 1 ☐ База станка

Выходная точность 0.001

Тип базы

☐ Относительные

☒ Абсолютные

OK Отмена Справка

The screenshot displays the EdgeCAM Student Edition software interface. The main workspace shows a 3D model of a mold with a green cutting path. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar with various icons, and a sequence list on the left. The status bar at the bottom indicates the current state of the simulation.

Перед визуализацией процесса обработки появится окно выбора технологического процесса (рис.10), в котором выбираем необходимую обработку для просмотра в визуализаторе, для этого в левой части появившегося окна выбираем нужный технологический процесс и нажимаем кнопку «Добавить».

Для просмотра обработки всех технологических процессов на данную деталь, необходимо нажать кнопку «Добавить все». На рис.11 показана обработка сразу двух сторон детали.

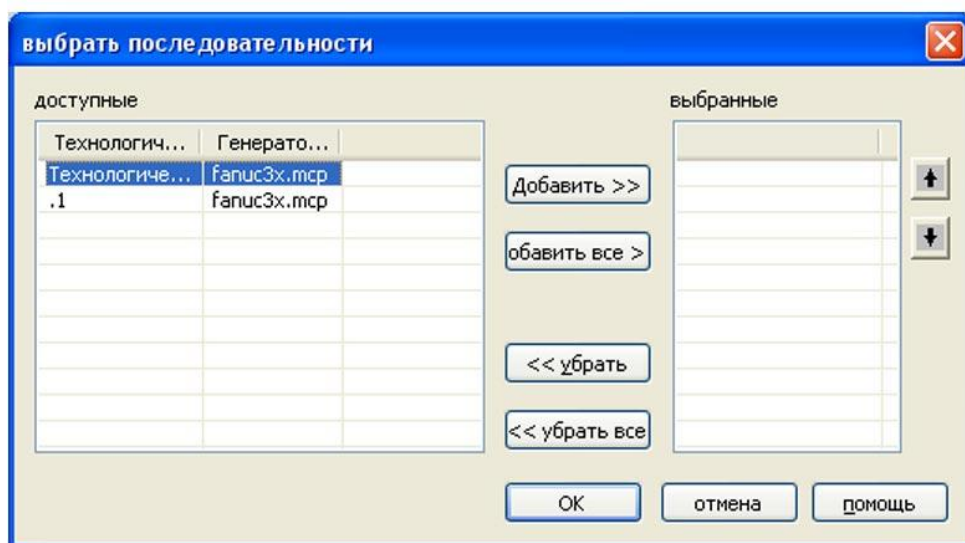


Рис. 10. Edgcam. Окно выбора технологического процесса

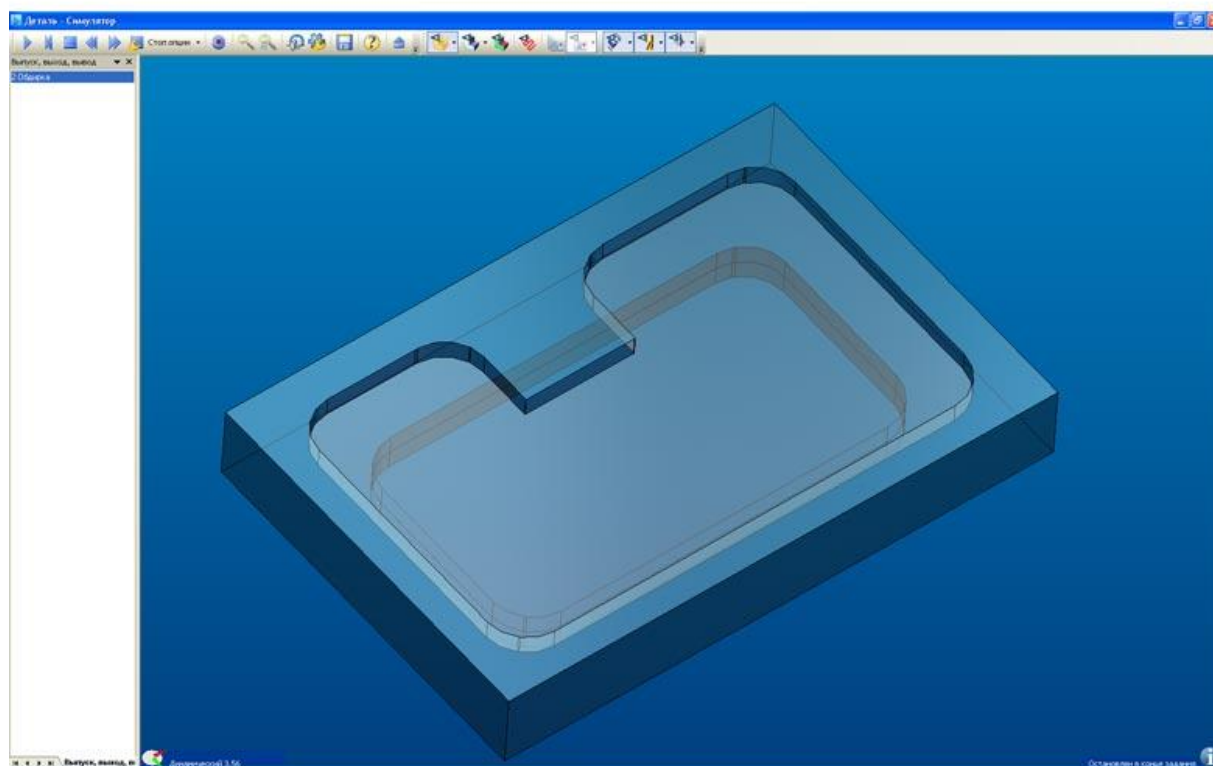


Рис. 11. Edgcam. Обработка сразу двух сторон детали

Приемы работы. Фрезерование врезок по 3D-модели с использованием функции «Контроль поверхности»

Обрабатываемая деталь показана на рис.1. Перед фрезерной операцией деталь прошла токарную обработку, поэтому фрезероваться будут только врезки. Заготовка была создана с учётом токарной обработки (рис.2).

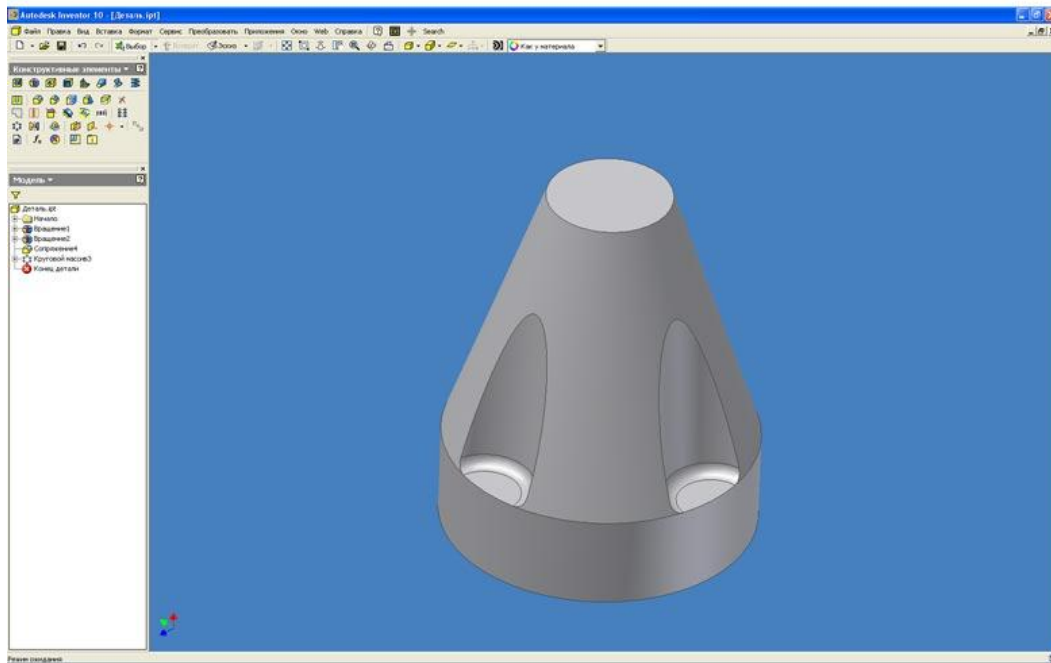


Рис. 1. Edgescam. Обрабатываемая деталь

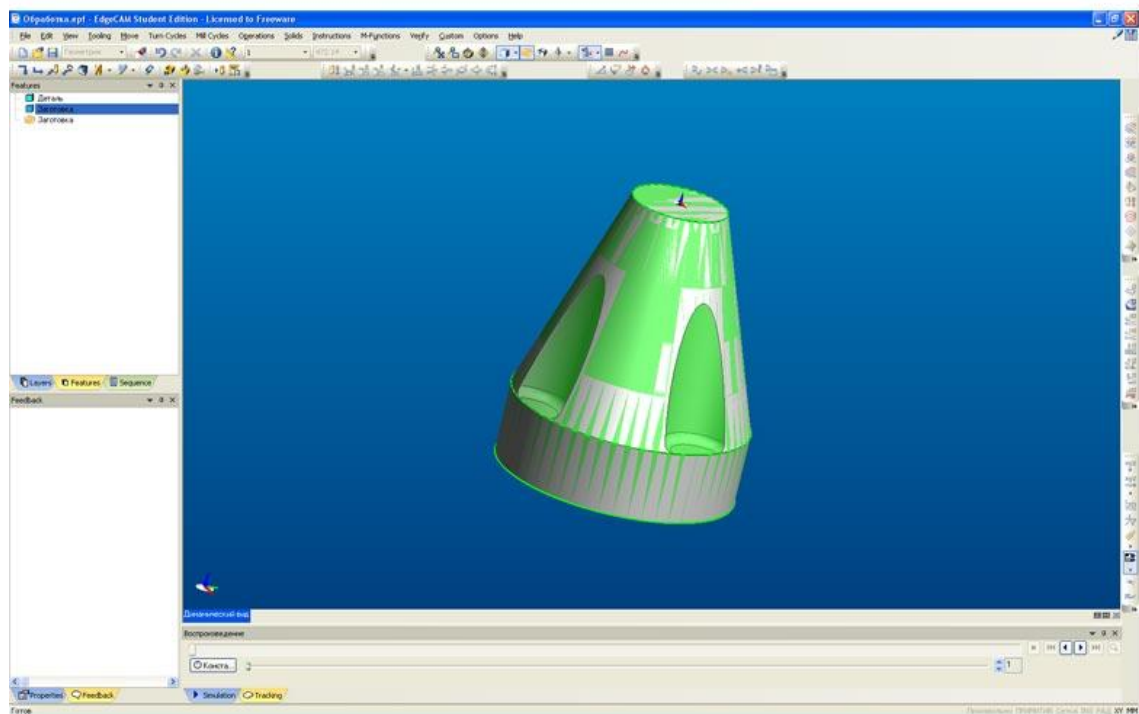


Рис. 2. Edgcam. Заготовка была создана с учётом токарной обработки

Торцевание

Общие

☐ Постоянный уклон

☐ Постоянный z-диапазон

☒ Формирование касательной

Имя

Стратегия

☒ Указать

☐ Элемент стружки боковой стенки

☐ Элемент стружки нижней грани

Передавать (сигнал)

☒ Оба

☐ Правый

☐ Левый

OK Отмена Справка

Рис. 4. Edgcam. Указать

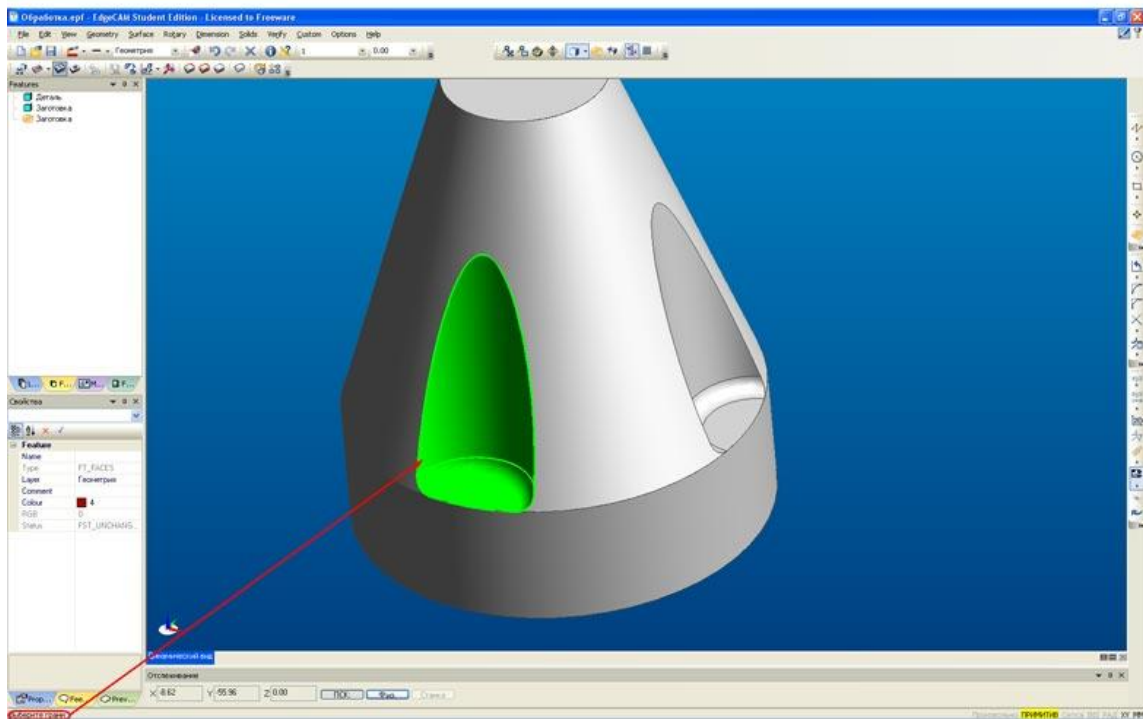


Рис. 5. Edgescam. На модели указать поверхности, которые будут фрезероваться

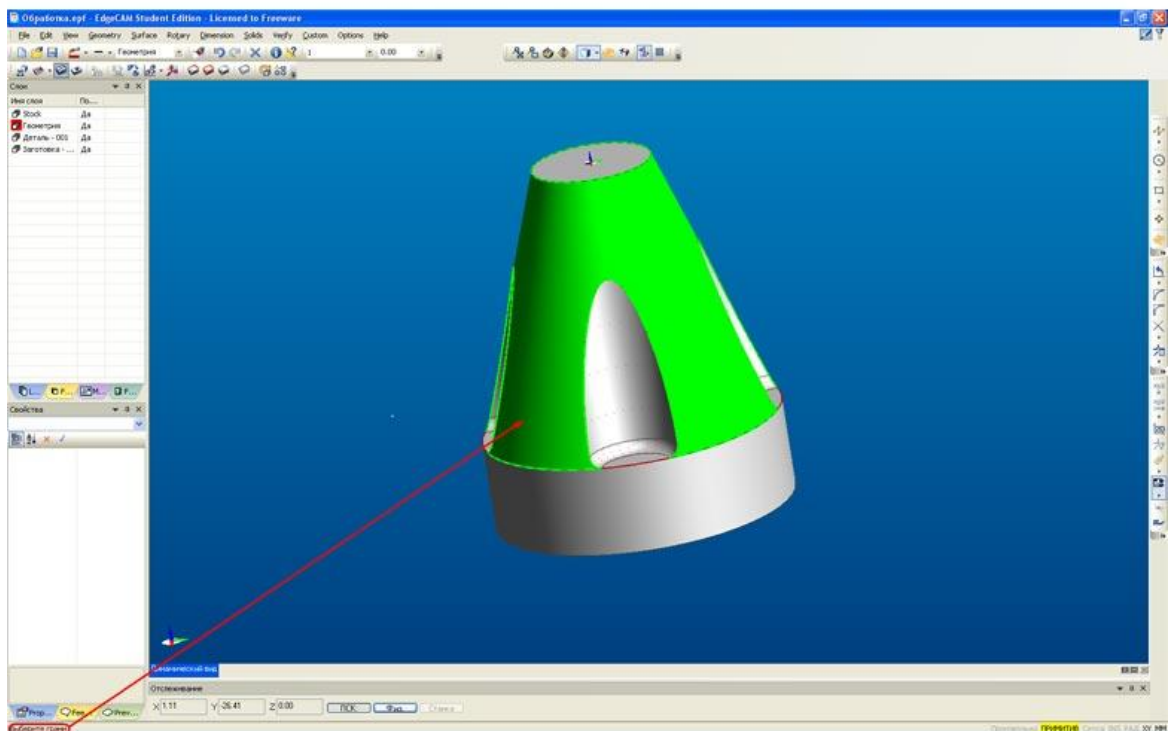


Рис. 6. Edgescam. Выбрать обрабатываемые поверхности
Затем необходимо определить инструмент (рис.7). Во вкладке «Фрезерные циклы», выбрать цикл «Профилирование».

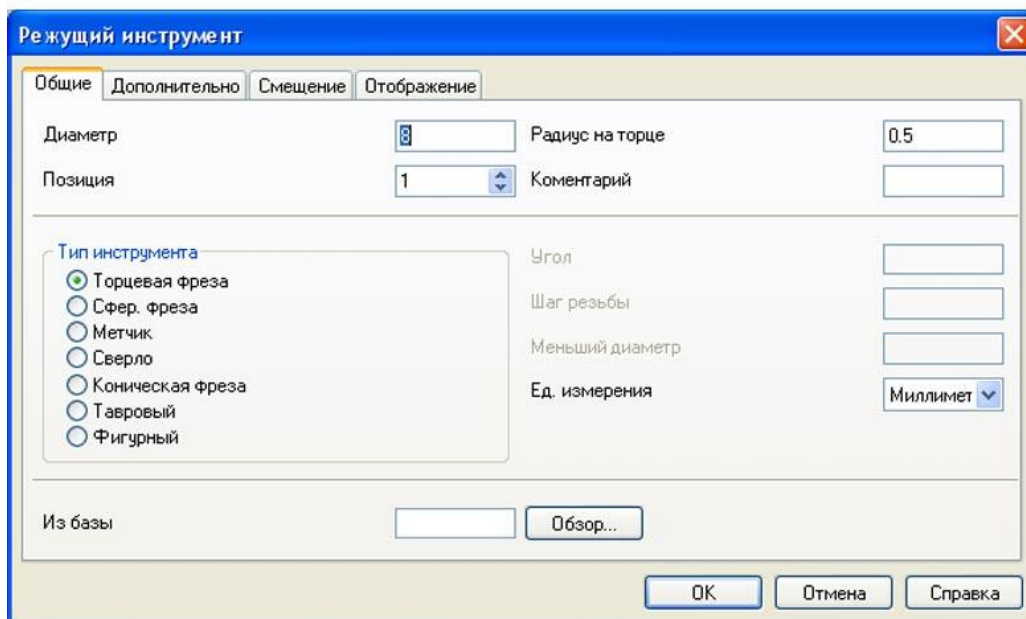


Рис. 7. Edgescam. Определить инструмент

В этом цикле во вкладках:

- Общие - указать тип модели «твёрдотельный» (рис.8);
- Глубина - уровень и глубину резания выбрать параметр «Указать», т.е. определить с модели (рис.9);
- Управление - поставить флажок напротив «Использовать контроль поверхностей» (рис.10).

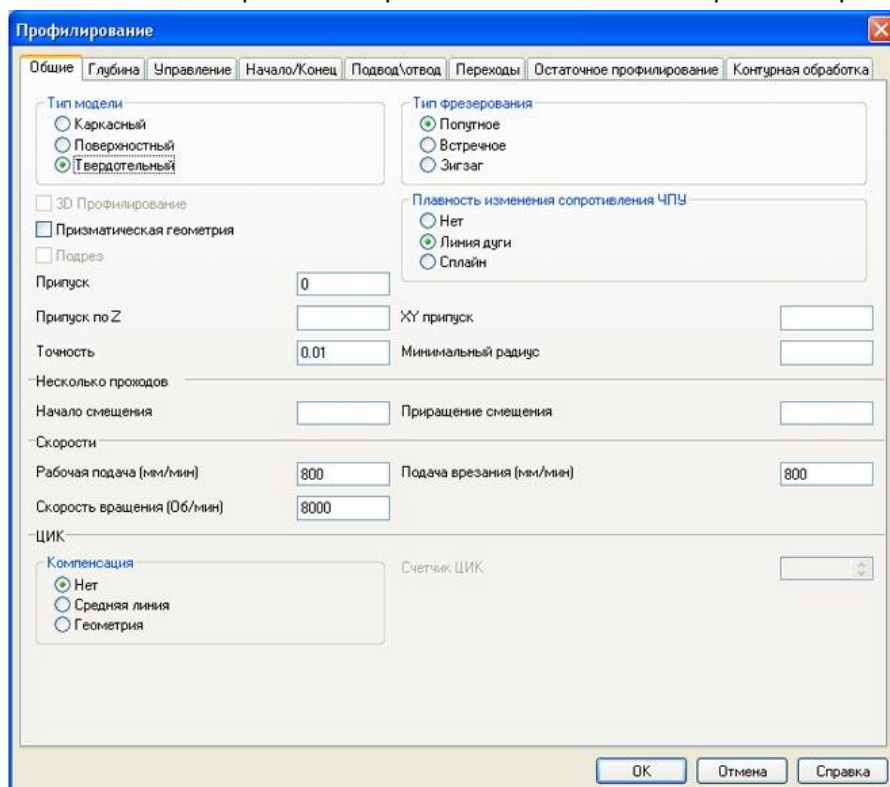


Рис. 8. Edgescam. Указать тип модели твёрдотельный

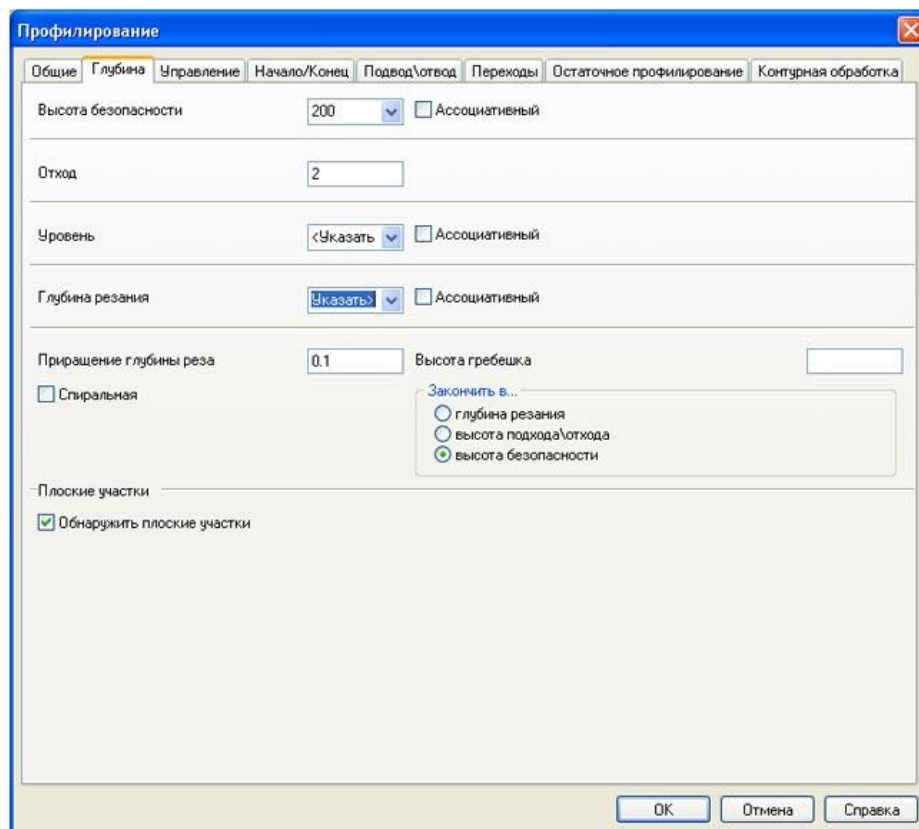


Рис. 9. Edgcam. Указать глубину резания

В «Контроле инструмента» определить точку, по которой будет производиться расчёт траектории движения режущего инструмента (рис.10, 11). В этой же вкладке установить «контролировать припуск» и «припуск» равный «0», так как врезки обрабатываются окончательно. В случае, если необходимо оставить припуски под окончательную обработку, нужно указать вместо нулевого значения величину припуска. Нажать «ОК».

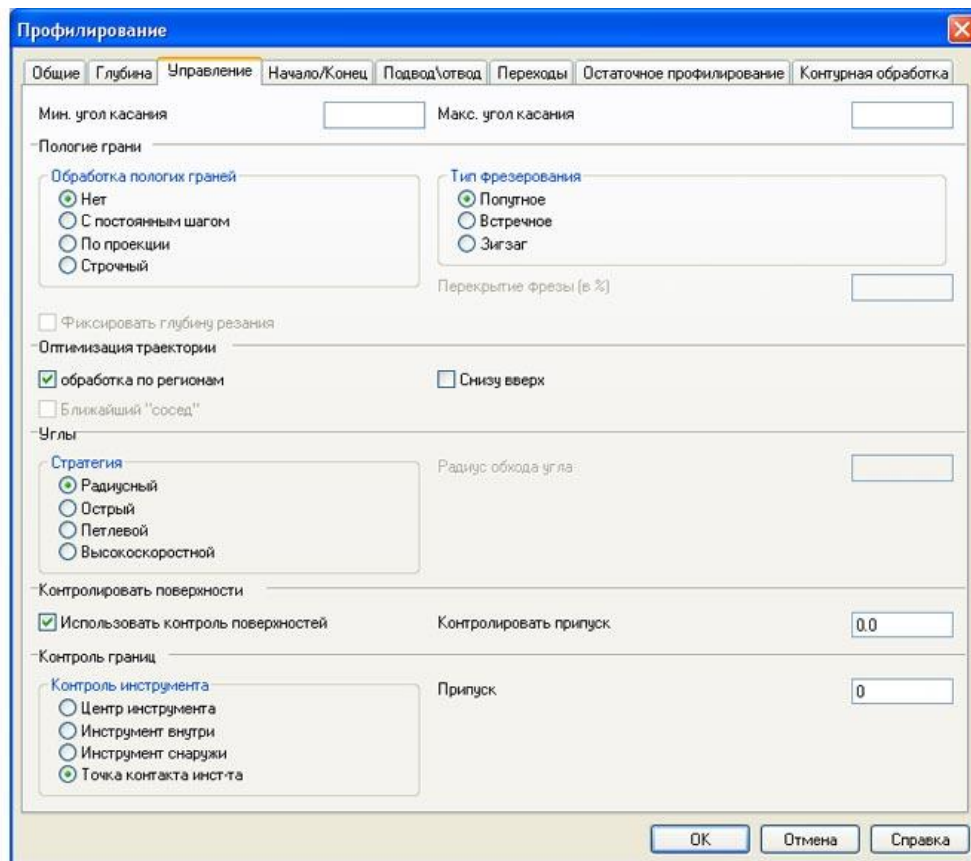


Рис. 10. Edgcam. Использовать контроль поверхностей

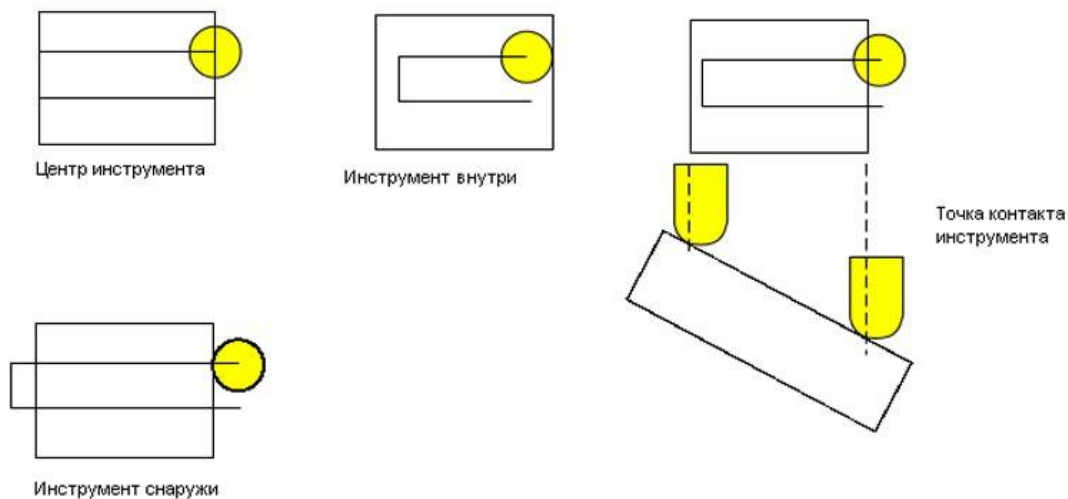


Рис. 11. Edgcam. Определить точку для расчёта траектории движения режущего инструмента
После этого выбираем созданную поверхность, которая будет обрабатываться (рис.12), и указываем поверхность, по которой будет происходить контроль обработки (рис.13).

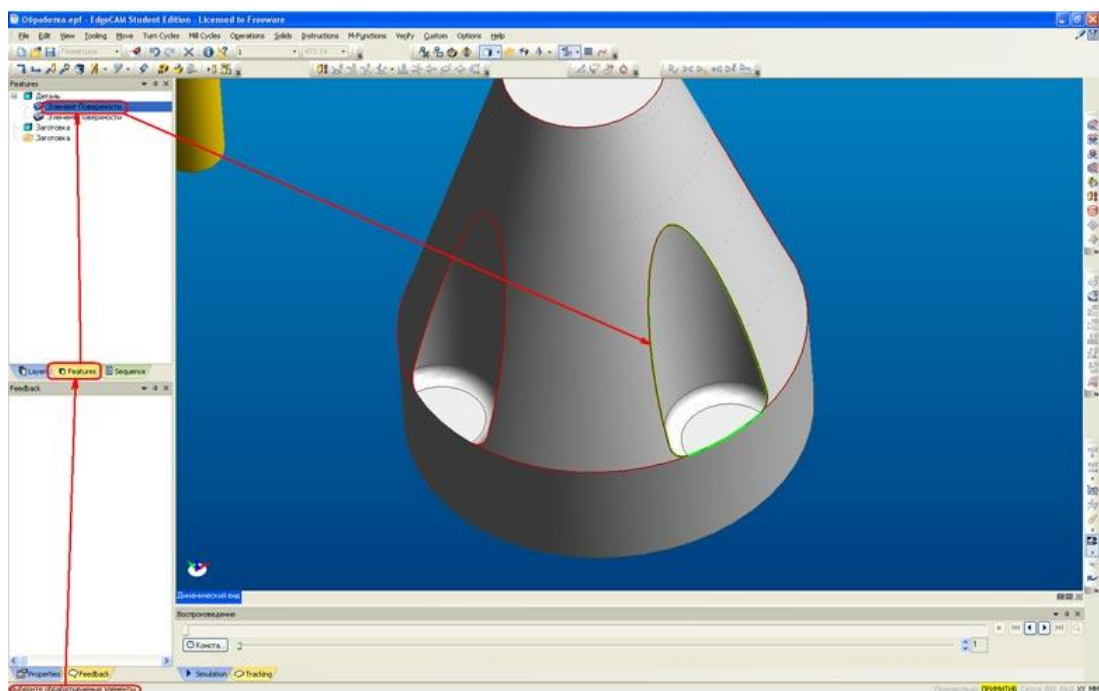


Рис. 12. Edgescam. Выбираем созданную поверхность

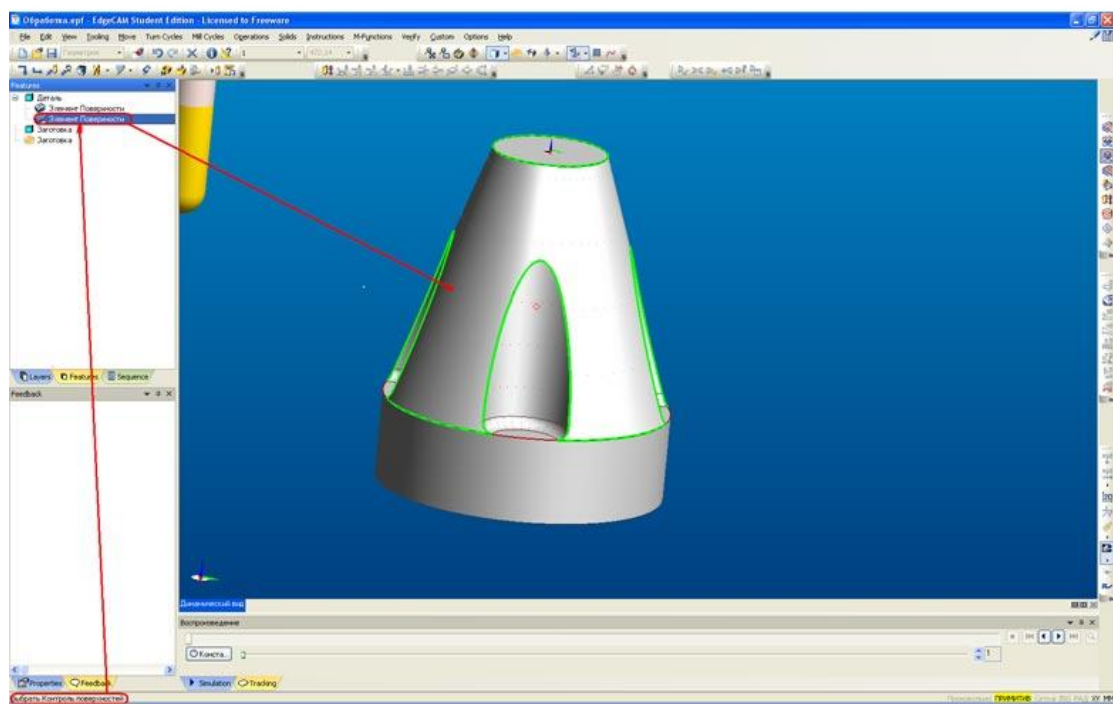


Рис. 13. Edgescam. Указываем поверхность, по которой будет происходить контроль обработки
Полученный результат показан на рис.14.

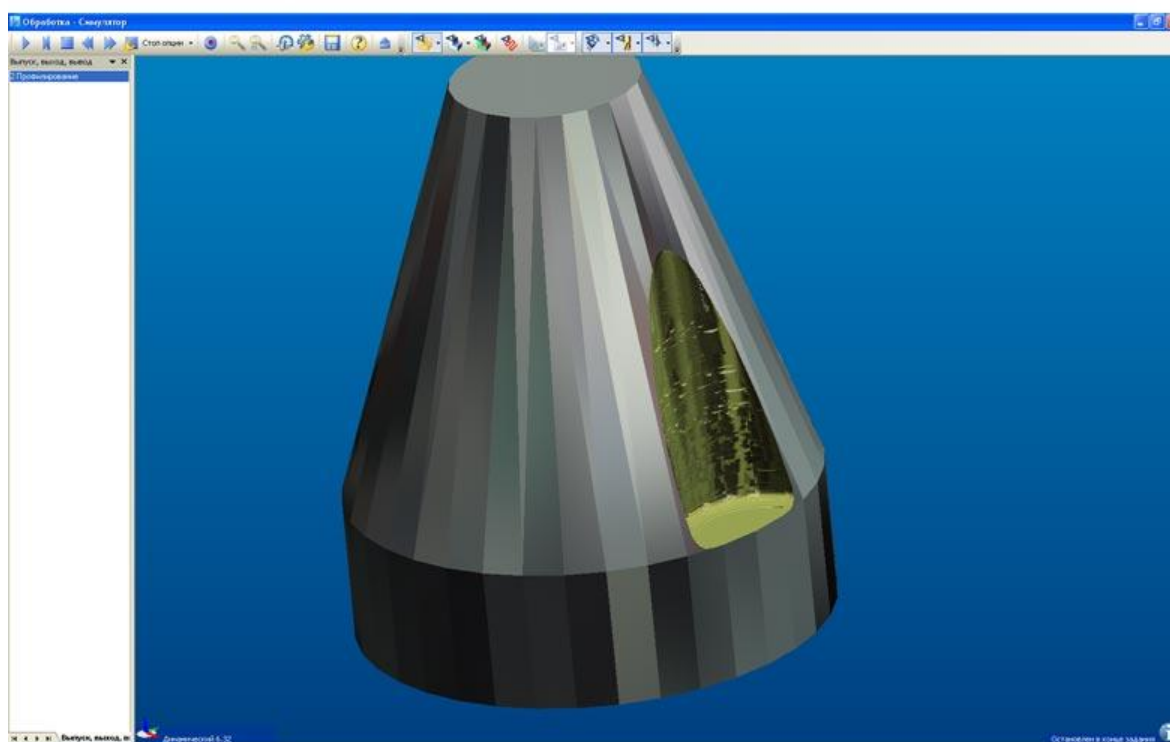


Рис. 14. Edgcam. Полученный результат

Приемы работы. Цикл «Предварительное точение» в токарной обработке

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

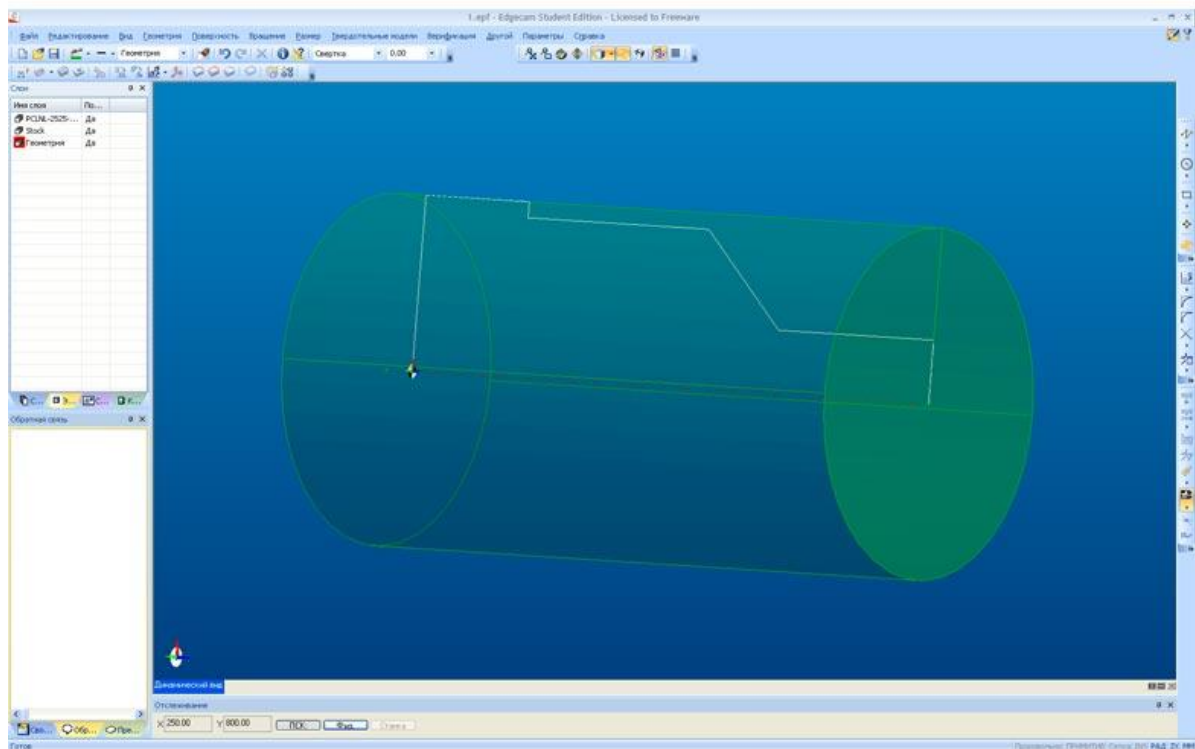


Рис.

1. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgescam

При работе с циклами, необходимо перед выбором нужного цикла, определить режущий инструмент. После этого из вкладки «Токарные циклы» выбрать цикл «Предварительное точение» (рис.2).

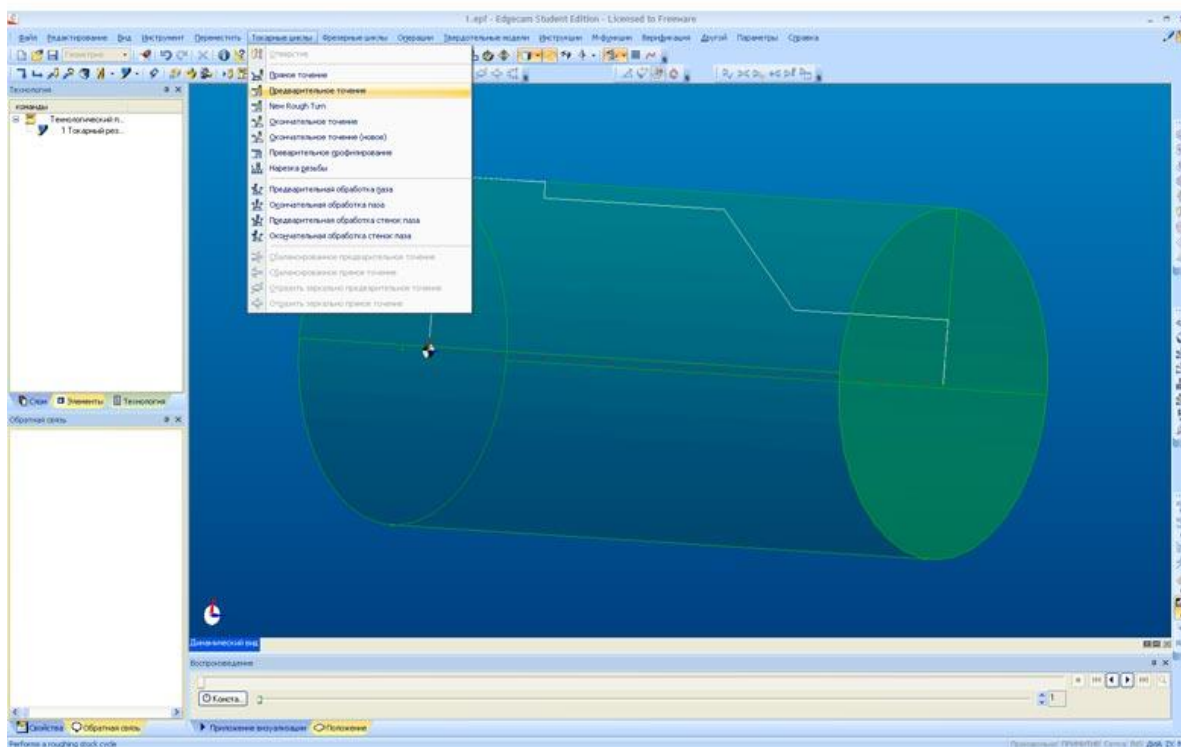


Рис. 2. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgcam

В появившемся окне, Во вкладке «Общие» (рис.3) указываются:

- необходимые режимы резания, в зависимости от обрабатываемого материала и материала резца;
- шаг по глубине (в мм) – по сколько миллиметров будет происходить съём за один проход, или указывается перекрытие (в %) от режущей кромки резца;
- уменьшение шага (в мм) – если установить этот параметр, то произойдёт уменьшение шага по глубине на указанное число (используется при обработке длинных деталей, для увеличения жесткости при резании);
- припуски по Z, Y, под чистовую обработку;
- отход в конце цикла – выбирается точка, в которую отойдёт инструмент после окончания точения;
- фиксированный цикл – управляющая программа будет выводиться в виде цикла;
- без подчистки – если «галочка» включена, то резец подбирает профиль детали, до предыдущего прохода (рис.4);
- безопасный отход – предполагает разделение движений подачи на два блока при начальном движении резца;
- направление резания – по какой оси будет происходить съём металла;
- удлинение контура (в мм) – это расстояние удлинения профиля детали от начальной и конечной точек резания.

Во вкладке «Цикл контроля» (рис.5) устанавливаются параметры подхода и отхода резца к заготовке.

Обточка строчная [X]

Общие Цикл контроля Дополнительно

| | | | |
|--|-----|--|---------|
| Рабочая подача (мм/оборот) | 0.2 | Скорость вращения (Об/мин) | 225 |
| Шаг по глубине | 1 | Перекрытие (в %) | |
| Уменьшение шага | | Припуск по X | 0.1 |
| Припуск по Y | 0.1 | Отход в конце цикла | Начало |
| <input type="checkbox"/> Фиксированный цикл | | <input type="checkbox"/> Без подчистки | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Безопасный отход | | Направление резания | Сторона |
| Имя элемента | | | |
| Удлинение контура | | | |
| Начало | 2 | Конец | 2 |

OK Отмена Справка

Рис. 3. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgesam

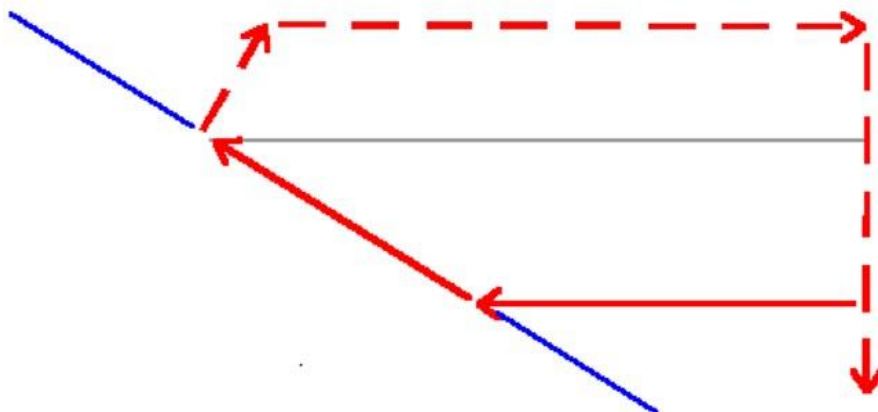


Рис. 4. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgesam

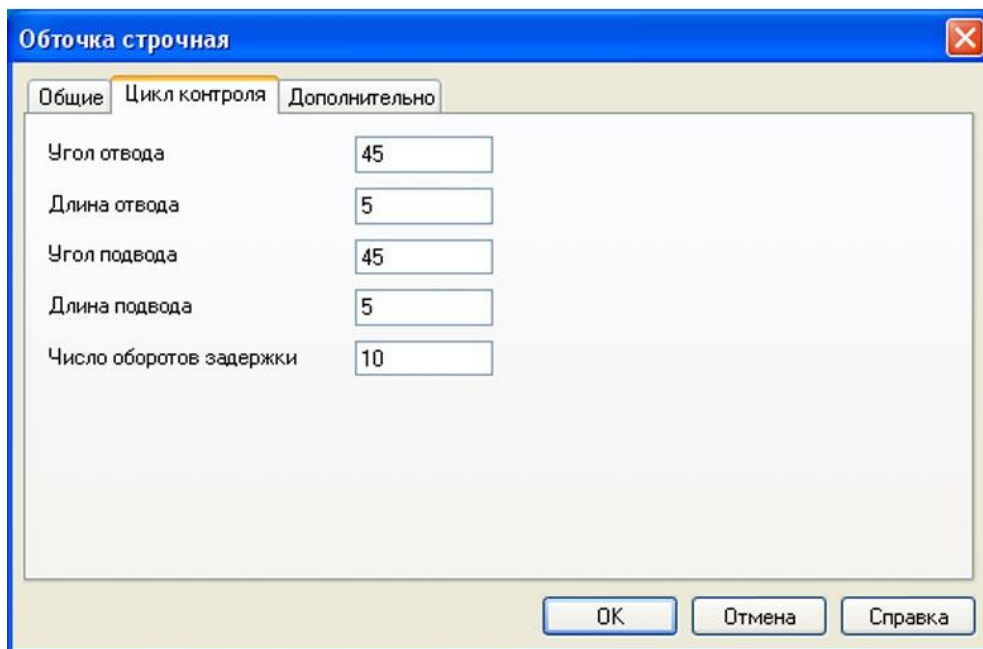


Рис. 5. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgcam

Во вкладке «Дополнительно» указывается (рис.6):

- тип перехода – на какой подаче будет происходить движение от конечной точки резания к начальной точке после каждого прохода;
- тип угла – если необходимо сохранить острую кромку на ребре, то необходимо поставить тип «по углу»;
- выбор по регионам – можно вручную определить начальную и конечную точку резания.

После определения всех параметров, указывается обрабатываемый контур (рис.7). Затем указывается заготовка (рис.8).

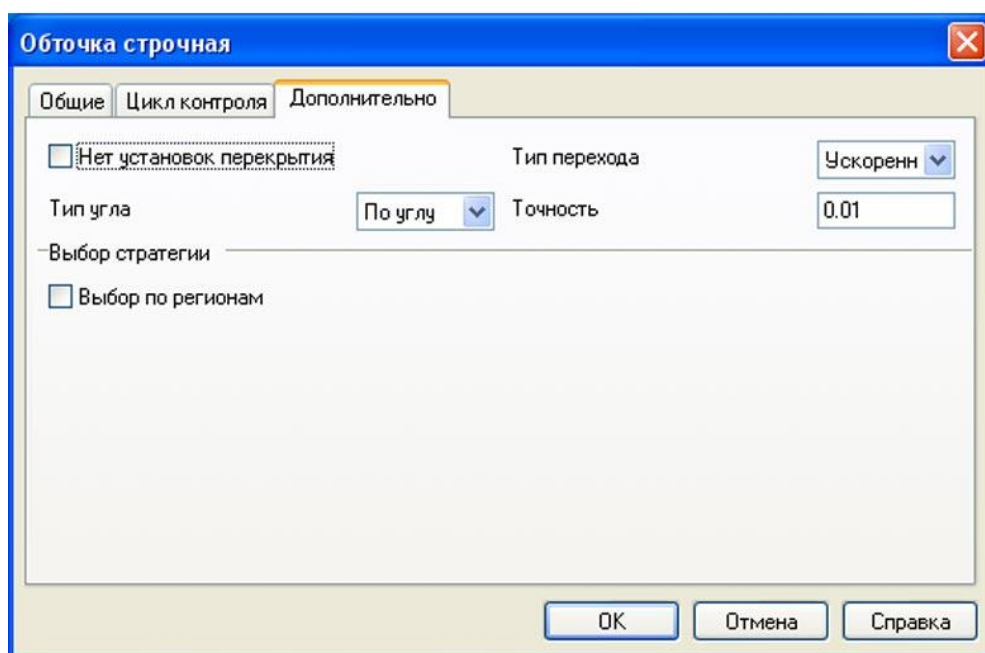


Рис. 6. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgcam

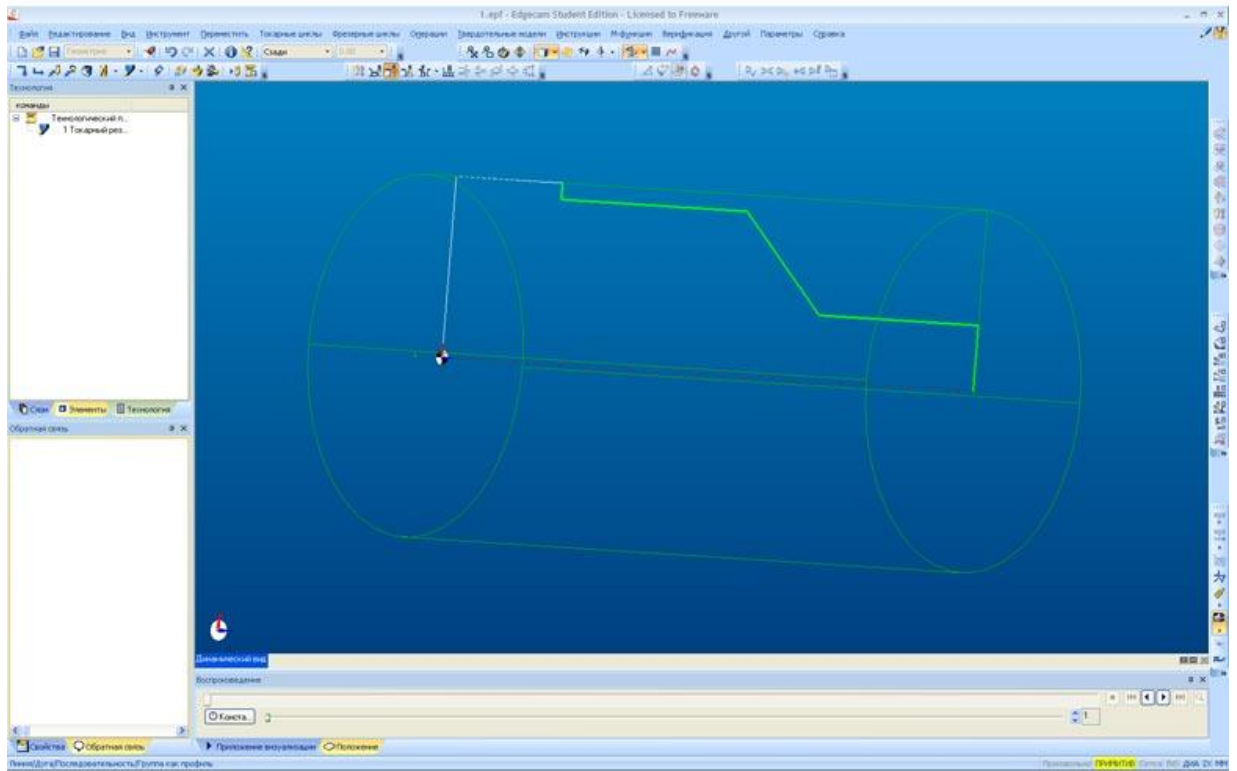


Рис. 7. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgescam

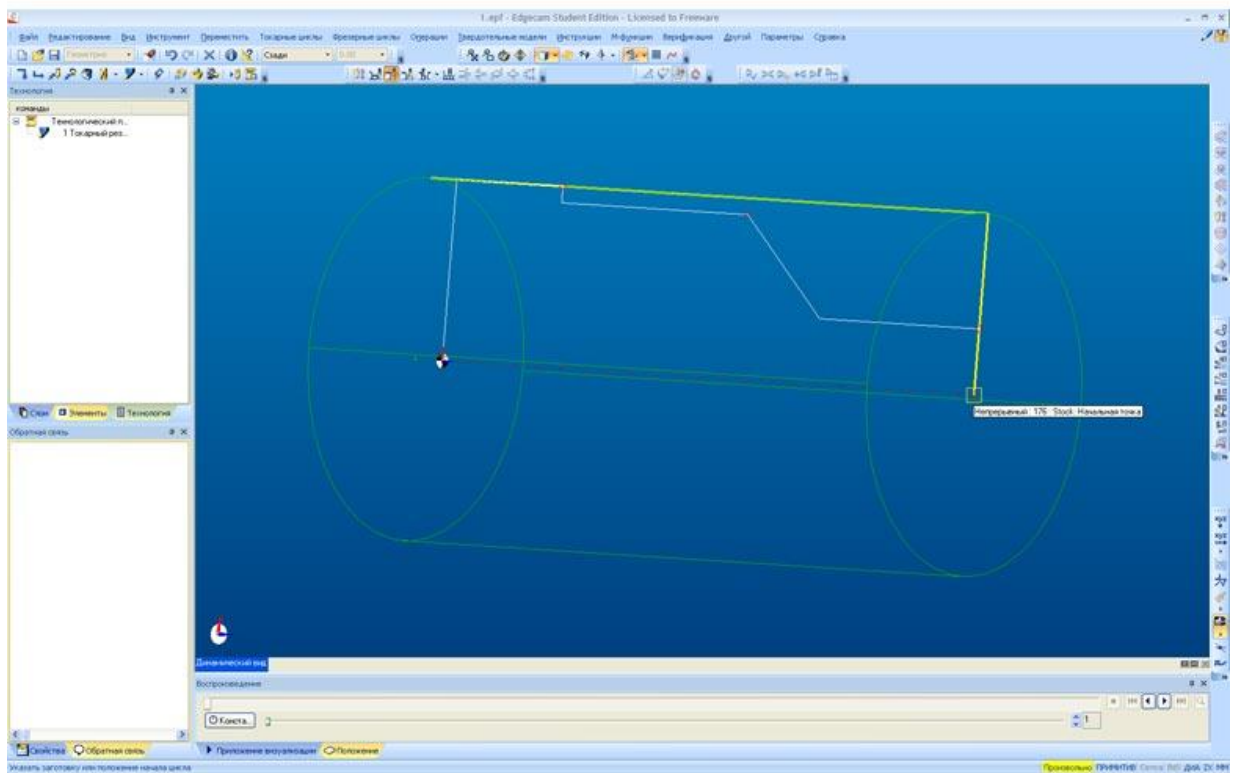


Рис. 8. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgescam

Полученный результат показан на рис.9 и 10.

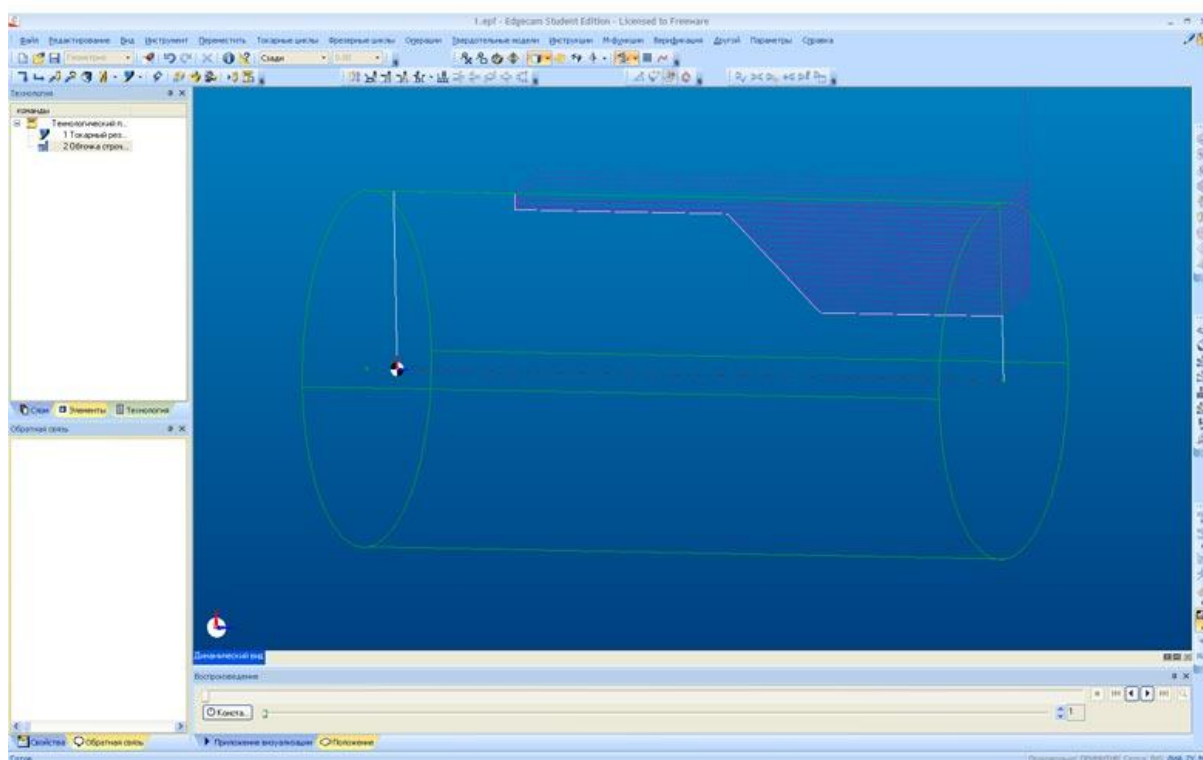


Рис. 9. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgcam

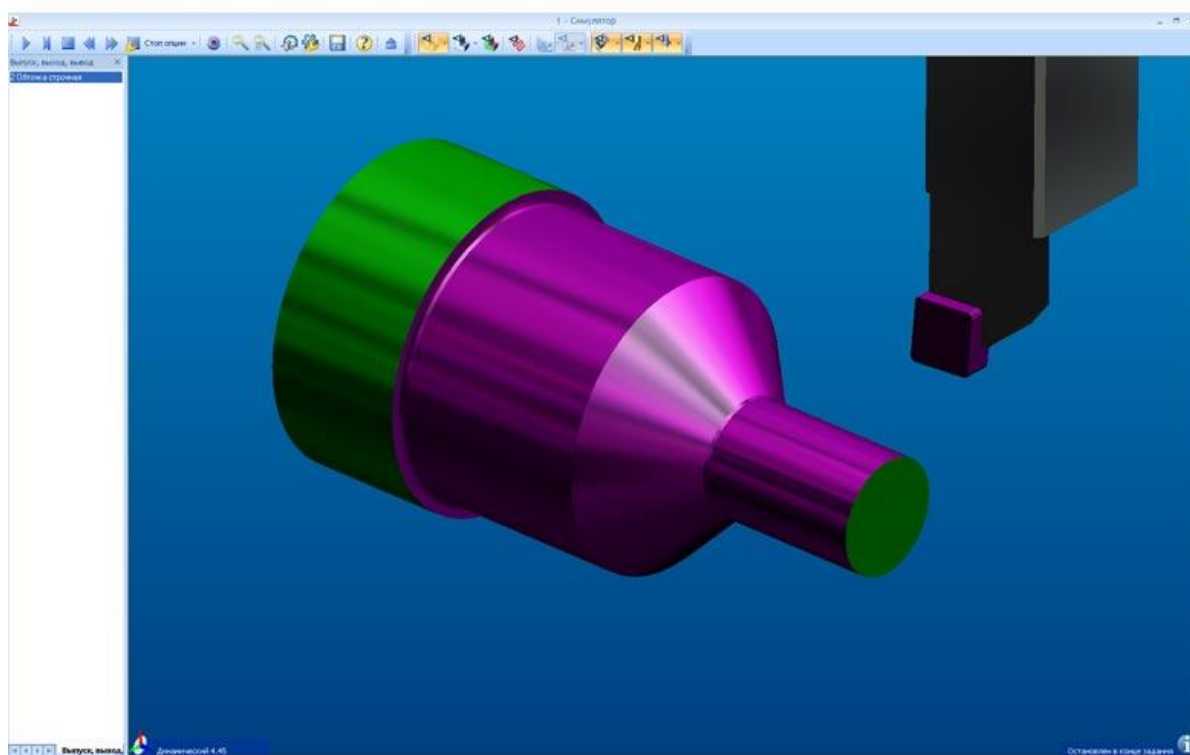


Рис. 10. Цикл Предварительное точение в токарной обработке Edgcam

Приемы работы. Черновая обработка кармана по 3D модели созданной Autodesk Inventor

Обрабатываемая деталь показана на рис.1.

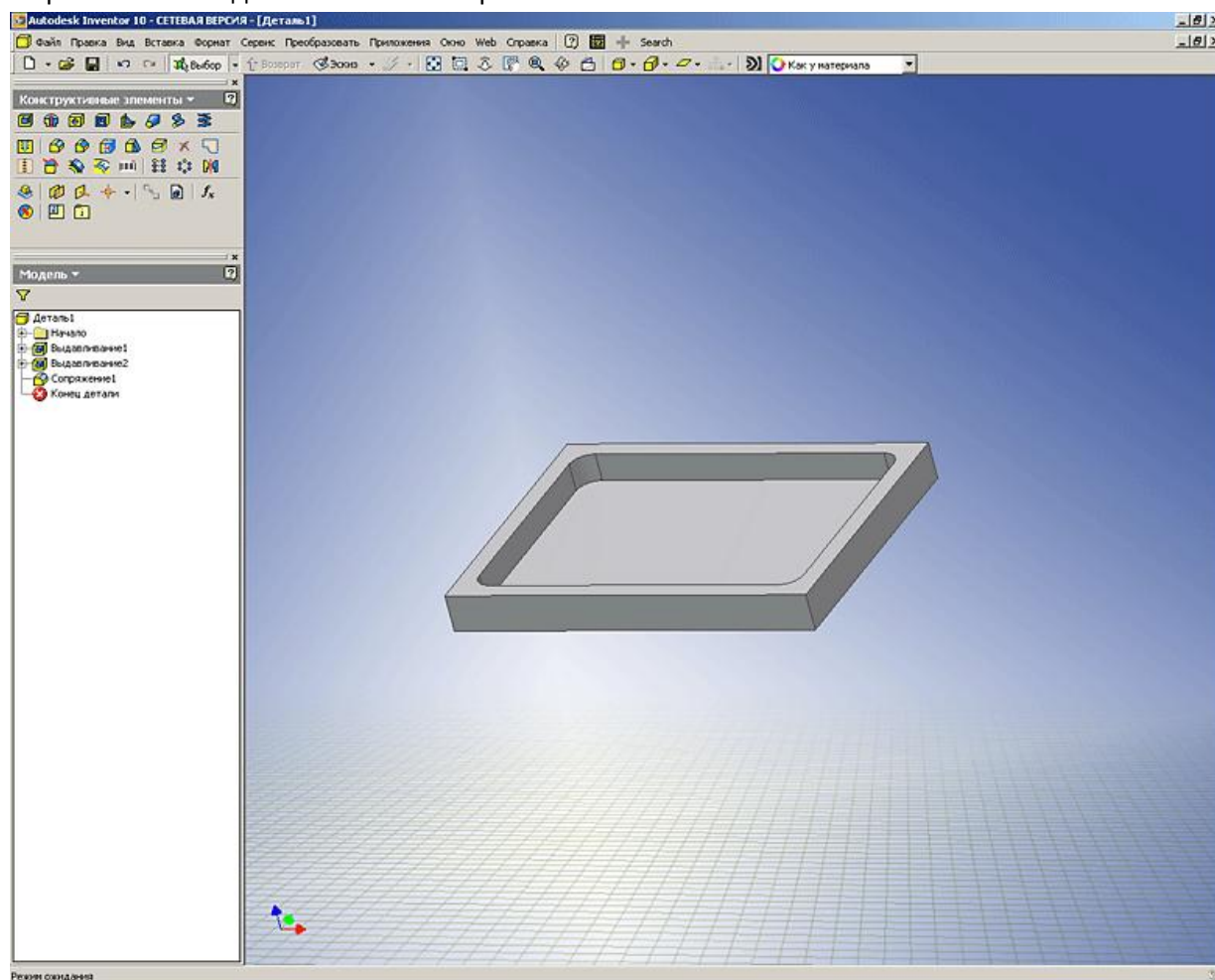


Рис. 1. Edgcam. Обрабатываемая деталь.

На рис.2 показана деталь с созданной ПСК и заготовкой.

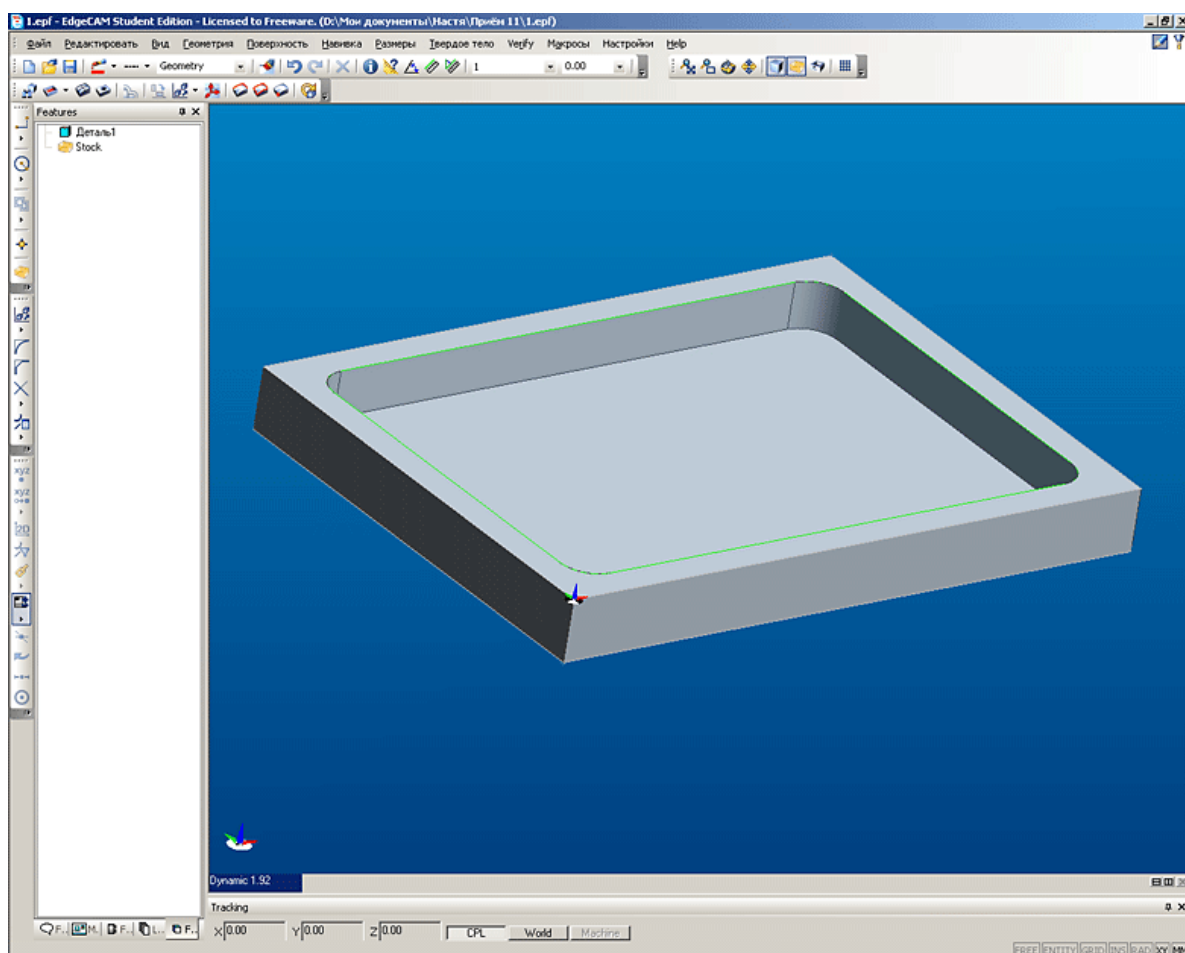


Рис. 2. Edgесam. Деталь с созданной ПСК и заготовкой.

Для упрощения работы с 3D моделями в Edgесam существует команда «Поиск элементов», которая позволяет произвести поиск типовых элементов (контуров, карманов, отверстий). Для этого нужно, выбрать из вкладки «Твёрдое тело» команду «Поиск элементов» рис.3, 4.

Правой клавишей мыши открыть вкладку и выбрать операцию черновой обработки (Roughing Operation) рис.6. После выбора операции Edgescam не спрашивает, что нужно обрабатывать, т.к. до этого уже был выбран определённый карман при помощи команды «Поиск элементов». Edgescam просит определить границу зоны обработки (в данном случае она не нужна) рис.7.

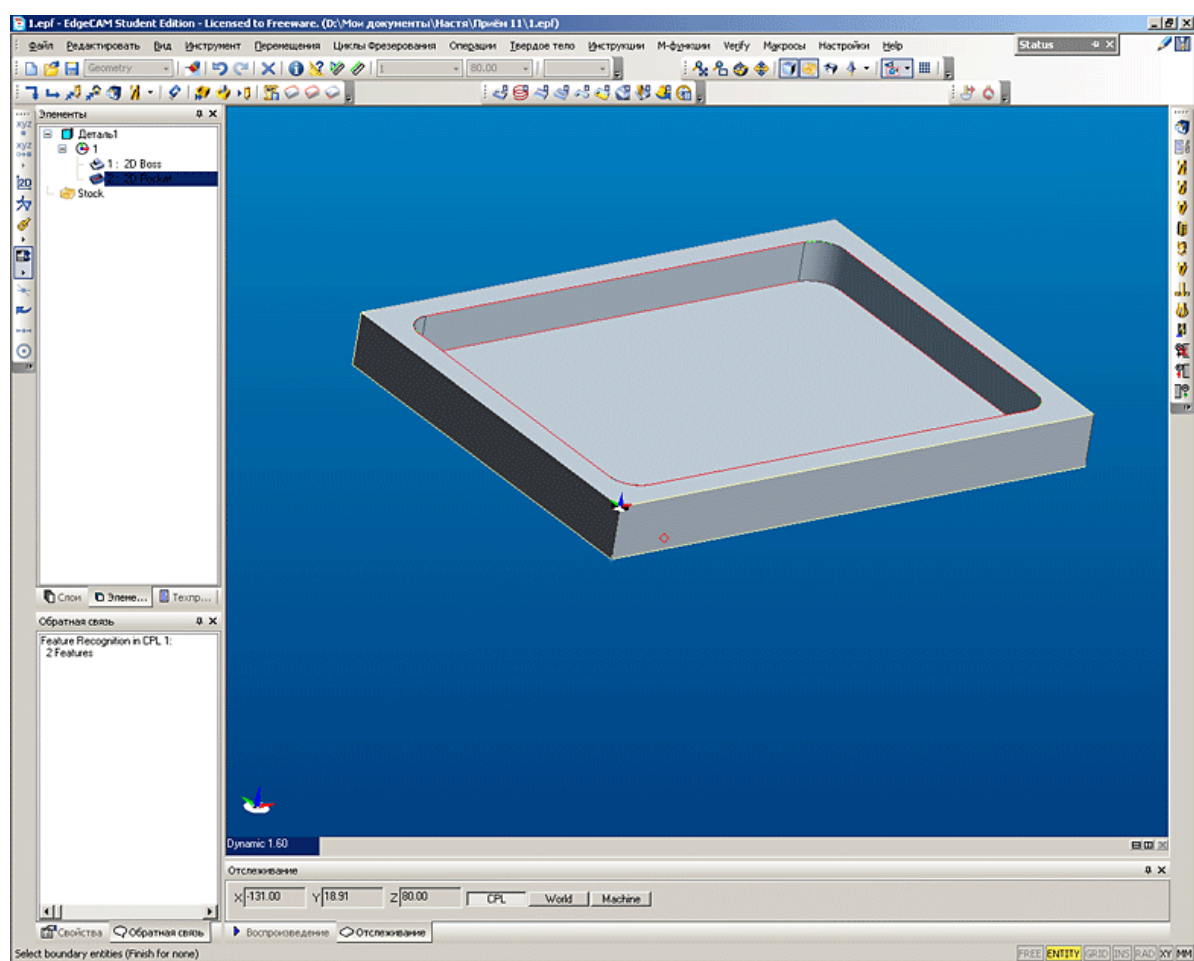


Рис. 5. Edgescam. Окно Элементы.

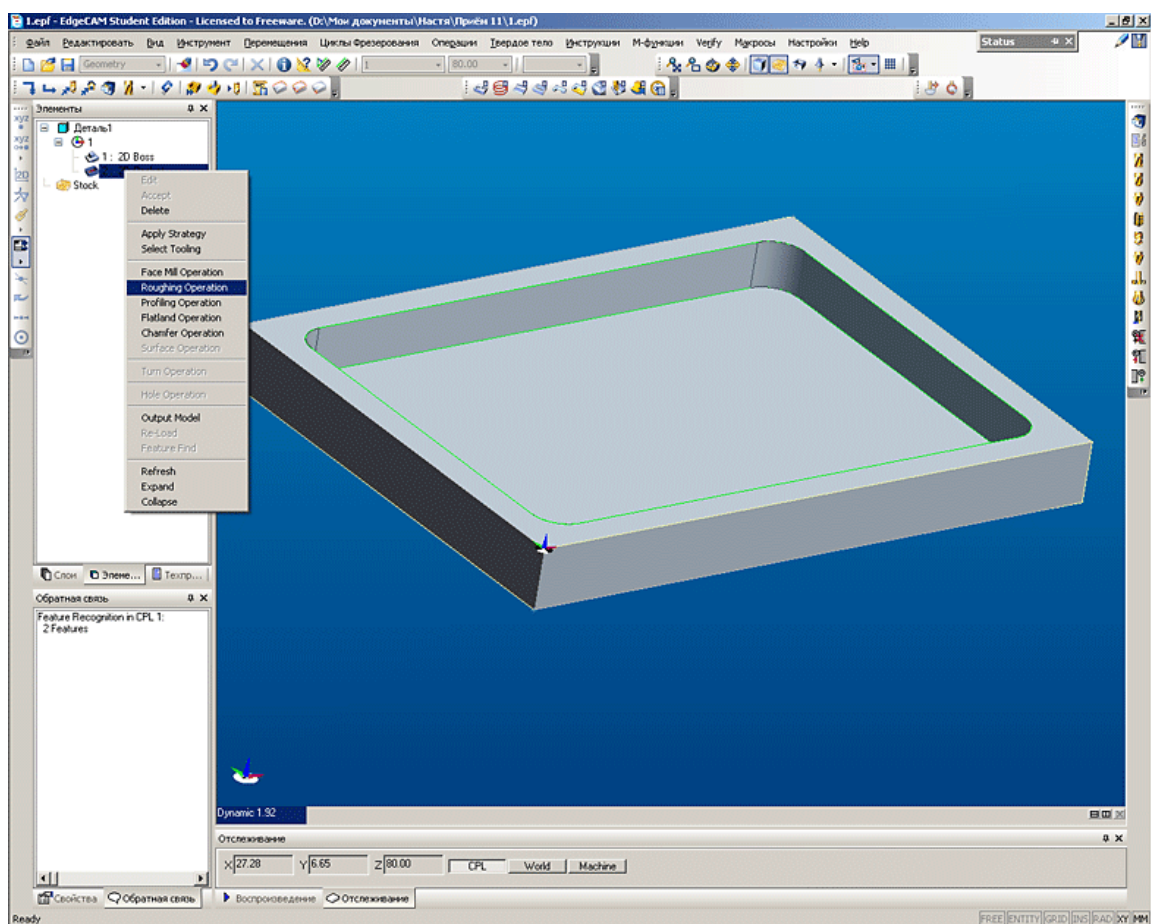


Рис. 6. Edgecam. Roughing Operation.

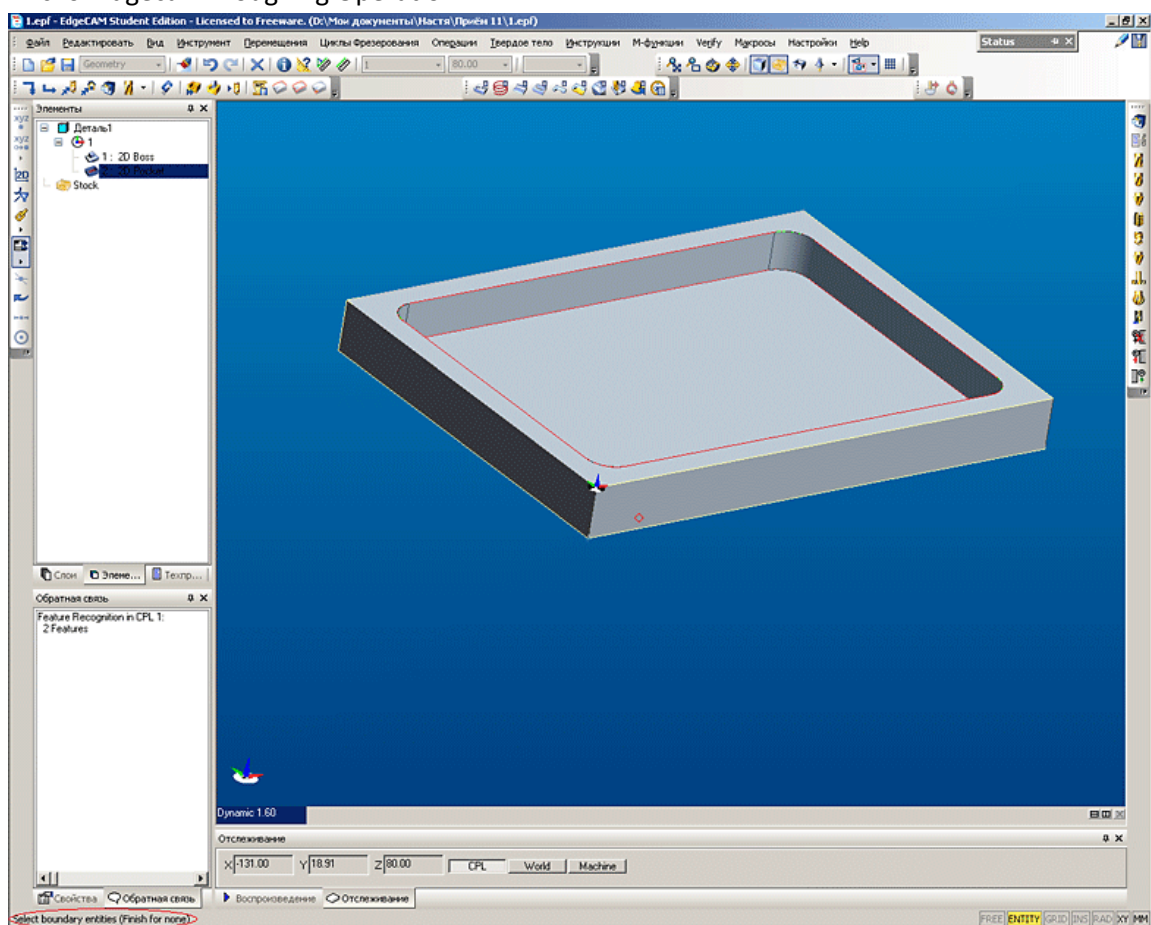


Рис. 7. Edgecam. Граница зоны обработки.

После этого появляется окно самой операции черновой обработки рис.8. В этом окне происходит настройка самой операции. Во вкладке “General” настраивается:

- тип фрезерования (встречное –conventional, попутное-climb и оптимизированное-optimised);
- перекрытие фрезы в % от диаметра фрезы;
- припуск по координатам X и Y;
- припуск по высоте по координате Z;
- точность обработки в мм.

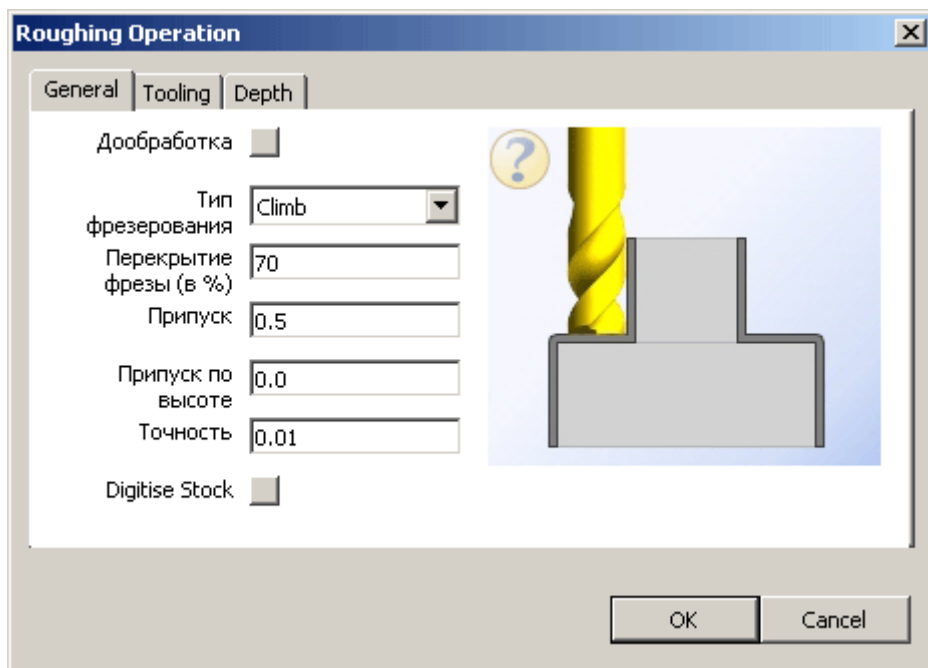


Рис. 8. Edgescam. Окно операции черновой обработки.

Во вкладке “Tooling” рис.9 выбирается режущий инструмент, которым будет производится обработка, на данном рисунке показан выбор фрезы из стандартной базы инструмента Edgescam, так же в этой вкладке настраиваются режимы резания.

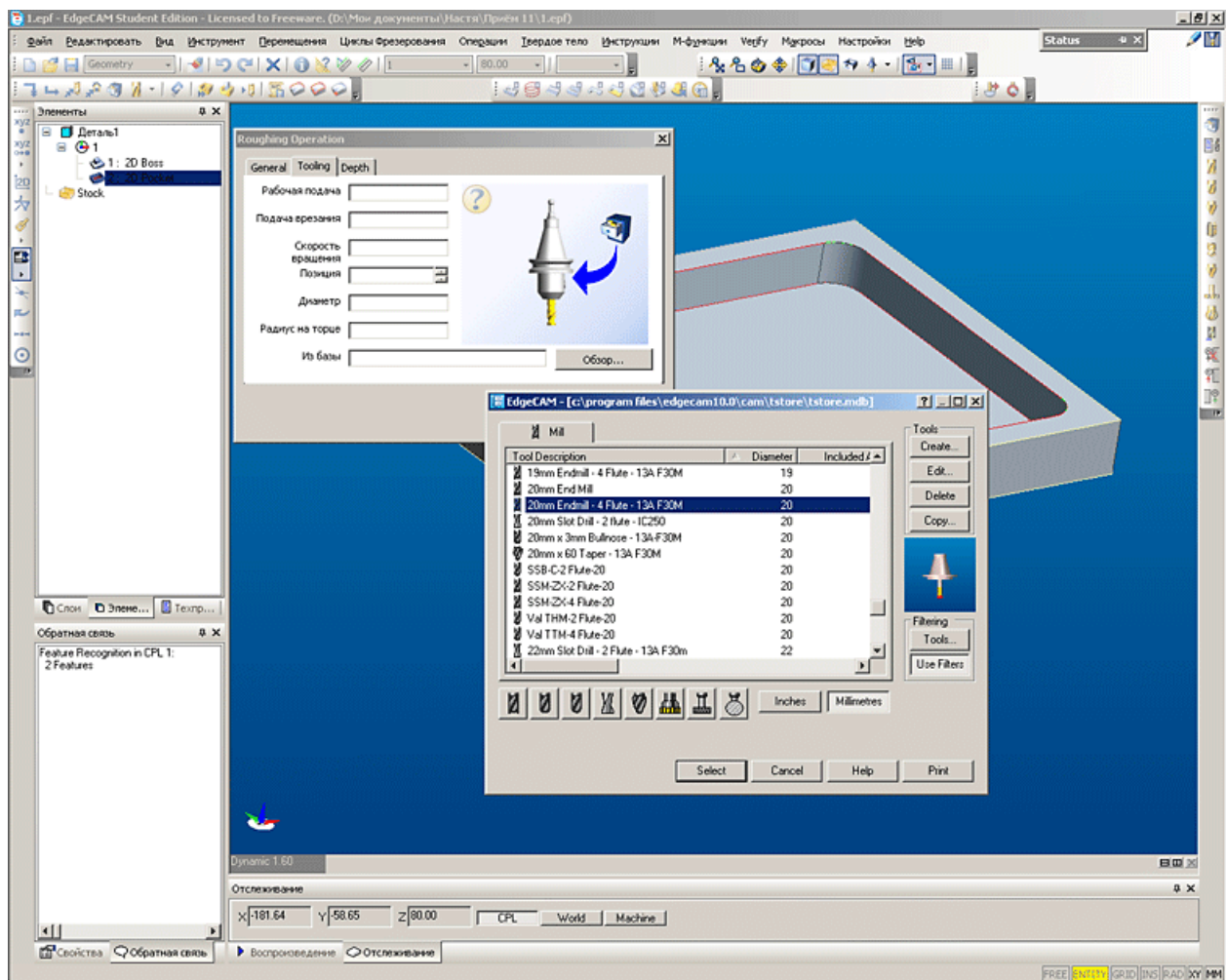


Рис. 9. Edgecam. Вкладка Tooling.

Во вкладке "depth" рис. 10 определяется только:

- высота безопасности - это высота, на которую инструмент отойдет от детали по оси Z после окончания обработки кармана;
- шаг по глубине, шаг определяет, по сколько миллиметров будет происходить съём металла по оси Z.

Начальная высота и глубина резания не указываются, т.к. Edgecam уже определил эти параметры из 3D модели.

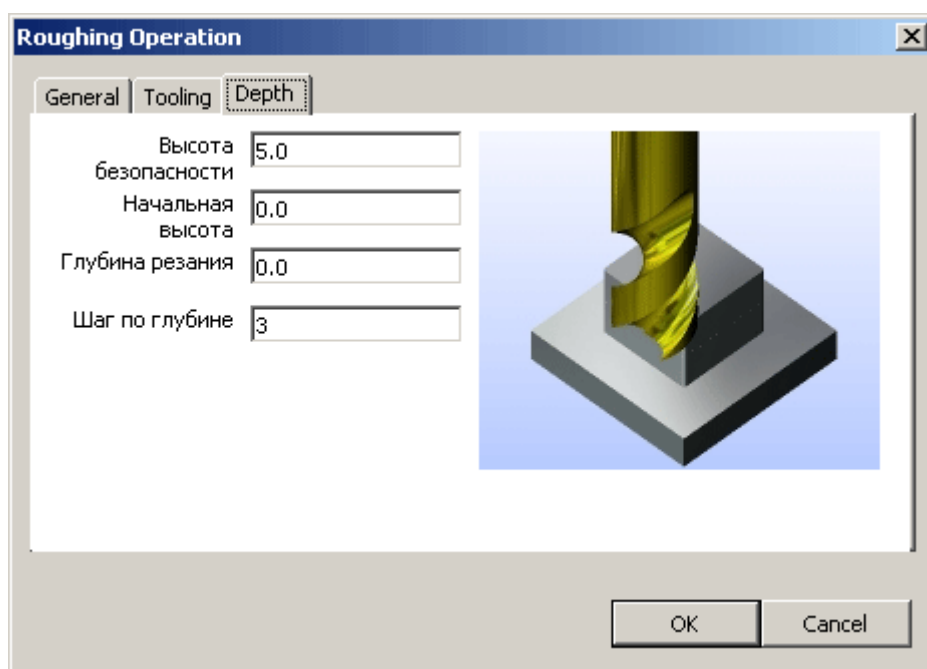


Рис. 10. Edgecam. Вкладка depth.

На рис.11, 12 показаны полученные результаты.

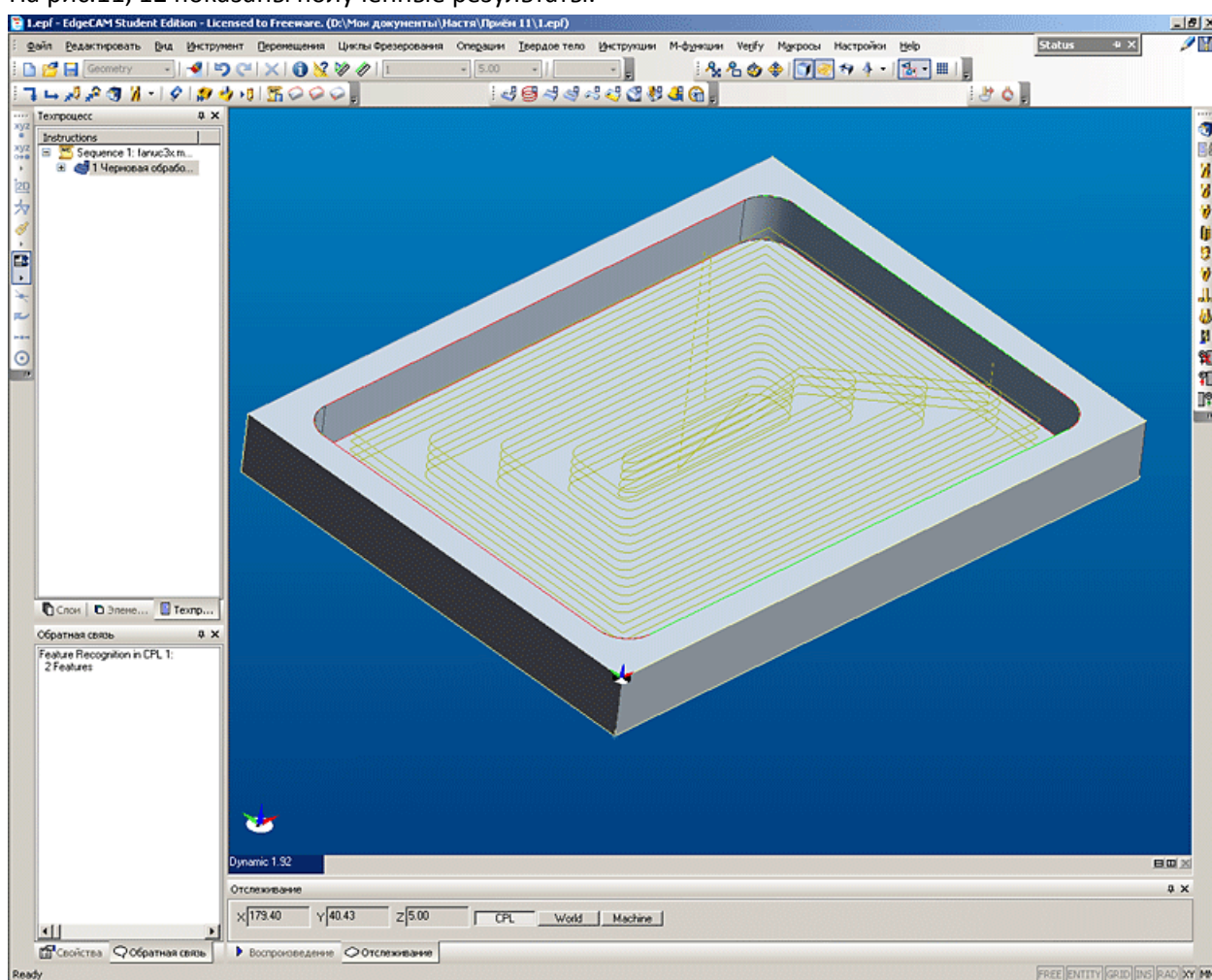


Рис. 11. Edgecam. Полученные результаты.

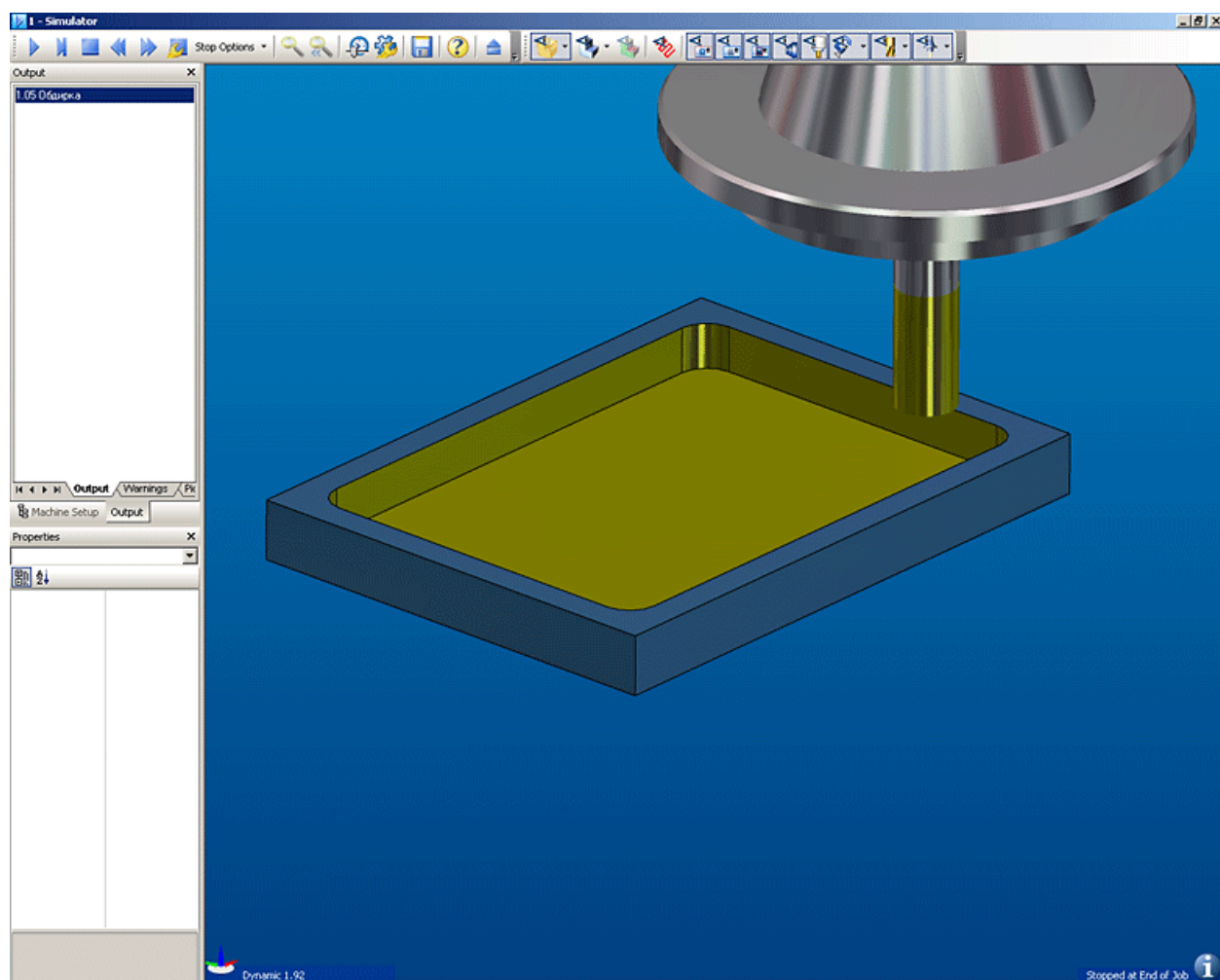


Рис. 12. Edgescam. Полученные результаты.