

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО РОБОТА В СРЕДЕ SPRUTCAM ROBOT V.14

Кулебякин А.А., Молчанов Р.А., Порсев К.И.

Ярославский государственный технический университет, Ярославль

Ключевые слова: технологический процесс, промышленный робот, программа SprutCAM Robot v.14.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы выбора оборудования и программного обеспечения для подготовки технологического процесса механической обработки промышленного робота. Целью данного исследования является смоделировать процесс механической обработки и создать управляющую программу для промышленного робота – фрезерование контура: на заготовке типа брусок необходимо поставить маркировку «ЯГТУ МТ». При этом фреза не должна проходить заготовку насквозь.

DESIGNING MACHINING FOR A MILLING ROBOT IN AN ENVIRONMENT SPRUTCAM ROBOT V.14

Kulebyakin A.A., Molchanov R.A., Porsev K.I.

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl

Keywords: technological process, industrial robot, SprutCAM Robot v.14 program.

Abstract. The article discusses the selection of equipment and software for the preparation of the technological process of mechanical processing of an industrial robot. The purpose of this study is to simulate the machining process and create a control program for an industrial robot - contour milling; it is necessary to put the marking "YAGTU MT" on a bar-type workpiece. In this case, the milling cutter should not pass through the workpiece.

Программы управления оборудованием являются важной составной частью аппаратного и программного обеспечения оборудования машиностроительных производств, в том числе и для фрезерных роботов. Поэтому, подготовка технологического процесса обработки для них является актуальной.

Моделирование выполняется в программе SprutCam Robot 14 [1]. Для расчета траектории движения инструмента и получения управляющей программы в SprutCAM необходимо задать требуемые исходные данные и параметры обработки. Затем система рассчитывает траекторию движения инструмента и добавляет необходимые технологические команды для получения управляющей программы, удовлетворяющей всем заданным требованиям. Из доступных роботов, загруженных в программе, выбираем робот Kuka KR150 [2, 3]. Робот имеет 6 осей, что позволяет обрабатывать заготовки по сложному контуру. Добавляем робот в рабочее поле программы. В таблице 1 приведены характеристики робота.

На фланец робота устанавливается вращающийся фрезерный инструмент. Для создания эскиза детали во вкладке «Модель» создаём с помощью инструмента «Чертёж» прямоугольник, который в дальнейшем будет заготовкой. С помощью инструмента «Текст» создаём надпись.

Табл. 1. Технические характеристики робота Kuka KR150

Название характеристики	Значение
Макс. рабочий радиус	2701 mm
Максимальная грузоподъемность	218 kg
Номинальная грузоподъемность	150 kg
Стабильность повторяемости позиций	$\pm 0,05$ mm
Количество осей	6
Монтажное положение	Пол
Площадь установки	754 mm x 754 mm
Вес прибл.	1072 kg

Размещаем внутри прямоугольника: задаём начальные координаты и поворачиваем текст. Для фрезерования контура подойдёт операция «3D контур» (рис. 1).

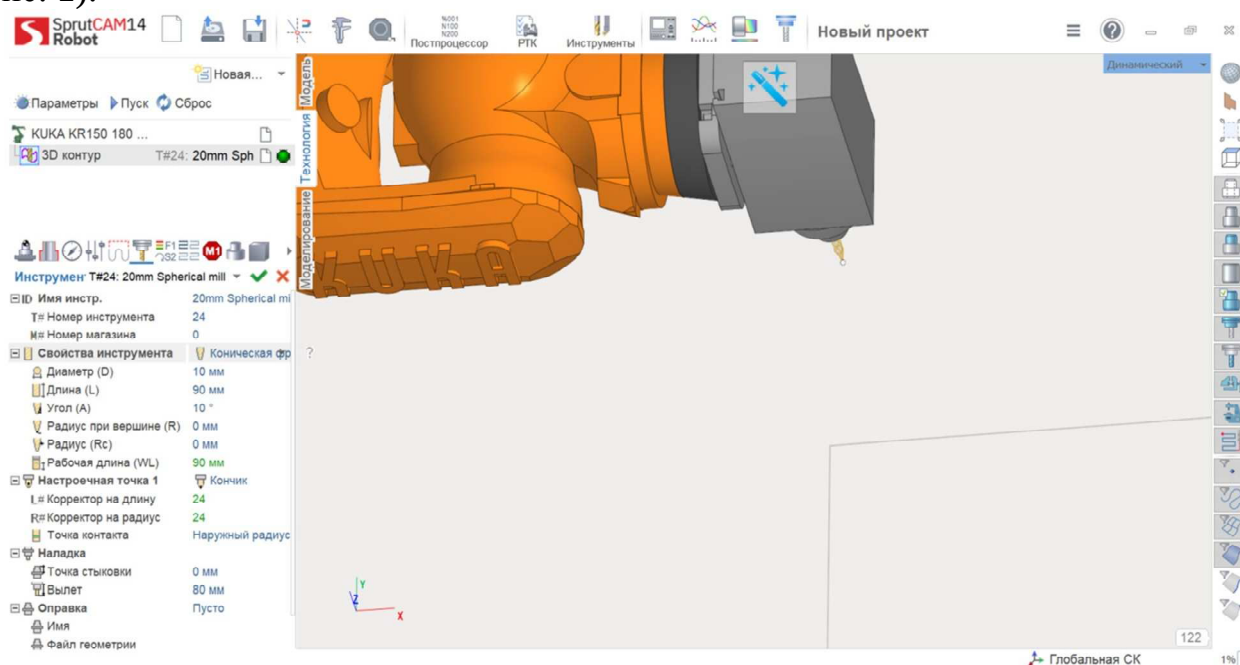


Рис. 1. Создание операции

Создание операции: во вкладке «Технология» создаём операцию. В качестве инструмента выбираем коническую фрезу, редактируем размеры фрезы. Устанавливаем диаметр фрезы, угол при вершине и вылет фрезы. На вкладке «Рабочее задание» выбираем в качестве контура построенный текст. Для построения траектории движения робота нажимаем кнопку «Пуск». Чтобы оптимизировать траекторию, необходимо открыть на вкладке «Наладка» карту осей робота. Это визуальное представление зон столкновений в траектории. Траектория оси определяется кривой в виде сплайна. По умолчанию его нет, что означает, что, либо оптимизируемая ось находится в одном и том же состоянии (в ручном режиме) или контролируется автоматически (в автоматическом режиме) на протяжении всей траектории операции. На построенной карте имеются зоны за пределами осей. Для оптимизации создаем автоматически кривую, которая не будет проходить через зоны столкновений.

Для создания заготовки на вкладке «Заготовка» выбираем в качестве заготовки прямоугольник. Эскиз заготовки преобразуем, с помощью инструмента «Вытянуть». Моделирование процесса обработки показано на рисунке 2.

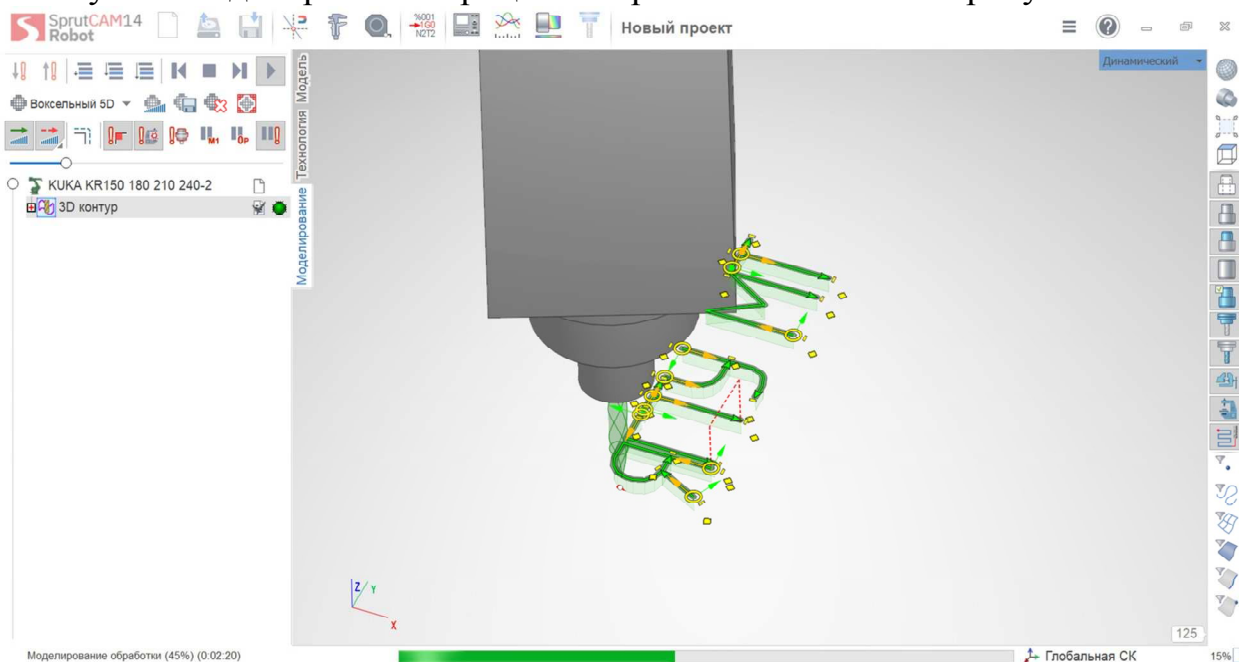


Рис. 2. Моделирование процесса обработки

Красными линиями показаны переходы, зелёными – траектория обработки. Для создания управляющей программы для робота выбираем инструмент «Постпроцессор» (рис. 3).

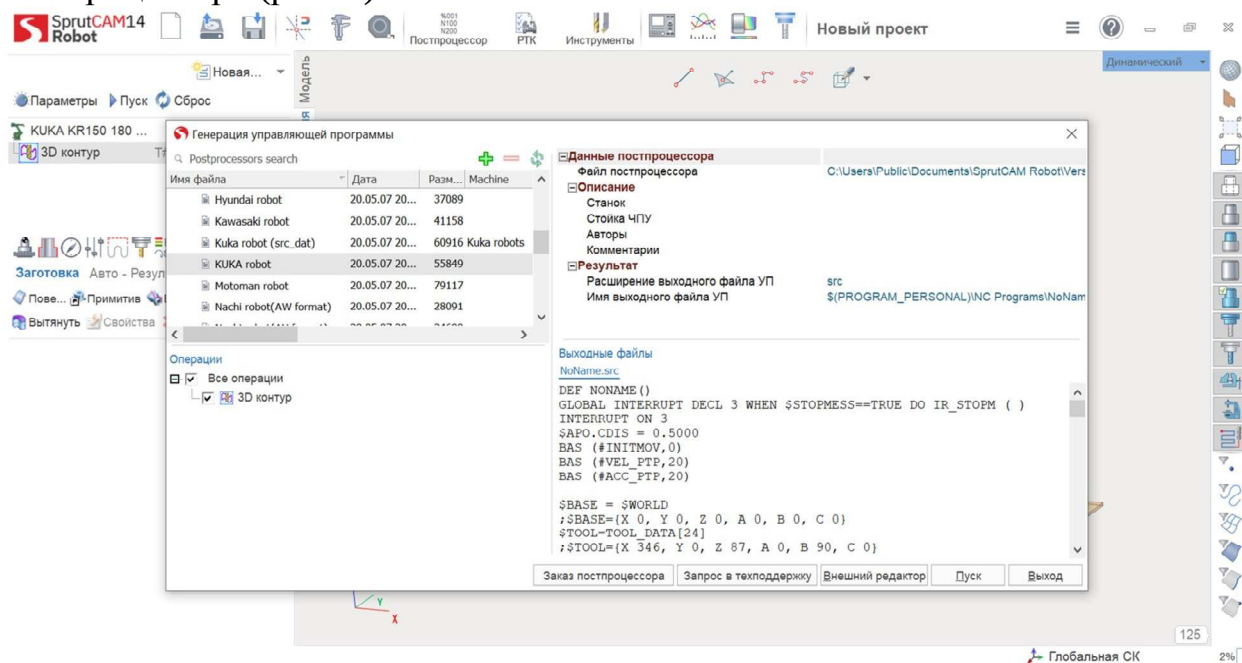


Рис. 3. Постпроцессирование

Затем, выбираем в списке робот, для которого необходимо создать программу. Запускаем генерацию программы и сохраняем её в файле (рис. 4). Также необходимо вытянуть прямоугольник вниз, чтобы фреза не проходила заготовку насквозь. Для этого редактируем нижний уровень заготовки. Редактирование траектории: чтобы фрезерный инструмент поднимался при

переходах между линиями, задаем безопасный уровень 30 мм на вкладке «Подходы». На вкладке «Моделирование» запускаем моделирование процесса обработки. Фрагмент кода управляющей программы:

```
DEF NONAME()
GLOBAL INTERRUPT DECL 3 WHEN $STOPMESS==TRUE DO IR_STOPM ( )
INTERRUPT ON 3
$APO.CDIS = 0.5000
BAS (#INITMOV,0)
BAS (#VEL_PTP,20)
BAS (#ACC_PTP,20)

-----
$BASE = $WORLD
;$BASE={X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
;$TOOL=TOOL_DATA[24]
;$TOOL={X 346, Y 0, Z 87, A 0, B 90, C 0}
-----
```

Выводы

В результате выполнения научно-практической работы была смоделирована обработка заготовки нанесением маркировки роботом KUKA KR150 в программе SprutCam Robot v.14. Составлена управляющая программа для робота KUKA, по соответствующей обработке, с описанием команд.

Список литературы

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// kuka.com](http://kuka.com)
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// kuka.com/ru-ru/продукция-услуги/промышленнаяробототехника/промышленные-роботы](http://kuka.com/ru-ru/продукция-услуги/промышленнаяробототехника/промышленные-роботы)
3. Программирование промышленного робота KUKA KR AGILUS: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С.Ф. Яцун, П.А. Безмен. – Курск, 2020. – 62 с.
4. SOFTWARE KR C2 / KR C3, Expert Programming KUKA System Software (KSS) Release 5.2.
5. SOFTWARE KR C1 / KR C2 / KR C3, Reference Guide, Release 4.1.

Сведения об авторах:

Порсев Кирилл Игоревич – к.т.н., заведующий кафедрой КИ ТМС;

Кулебякин Алексей Александрович – к.т.н., доцент;

Молчанов Роман Антонович – студент.