

УДК 658.012.02

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СРЕДЕ ROBOGUIDE

В.Е. Бусоргин, А.Д. Макаров, студенты гр. МРБ-121, IV курс
Научный руководитель: Н.П. Курьшкин, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачёва,
г. Кемерово

Существует пять этапов проектирования РТК: Планирование, дооснащение, моделирование, установка, производство. На каждом этапе рассматривается альтернатива возвращения к предыдущей стадии или отказ от проекта. Попытки пропустить один или несколько этапов заканчиваются неудачей и приходится возвращаться назад [см. п. 1 в списке лит.].

ROBOGUIDE – анимационная система, разработанная для производства и эксплуатации систем робота.

Эта программа позволяет:

- Контролировать действия робота. Например, может обнаружить возможное появление инородного объекта между роботом и рабочим предметом, анализирует различные операции и демонстрирует анимационную модель на мониторе.
- Включает виртуальную модель, которая демонстрирует ход выполнения операции.[2].
- Рабочее пространство и рабочий цикл могут определяться в автономном режиме: Виртуальное управление для определения точного рабочего цикла и способы его достижения. Можно сгенерировать все модели роботов.
- Демонстрирует траекторию движения робота во время работы. Возможность сохранения результатов в AVI файл. Выдаёт графический результат для записи информации и принятия решений.

Если какого-либо модуля нет в библиотеке ROBOGUIDE, то его CAD-модель можно импортировать из другой программы, например из AutoCAD. ROBOGUIDE позволяет не только проектировать компоновку, но и программировать робота с автоматической генерацией управляющей программы в машинных кодах [2].

Изготавливаемая деталь: корпус-фланец, которая служит соединительной частью для водопроводных труб.

Технологический процесс:

1. Токарно-винторезная операция, станок 16К20Ф3
2. Вертикально-сверлильная, фрезерная операции, станок ЛТ260Ф3
3. Круглошлифовальная операция, станок 3К152Ф20
4. Внутришлифовальная операция, станок 2К227АФ2

Выбрана круговая компоновка РТК с целью экономии времени, т.к. продолжительность обработки технологических процессов занимает больше чем несколько секунд на одном станке.

На рис. 1 показан РТК, который выполнен в программе ROBOGUIDE.

Центральное место в РТК занимает промышленный робот М-710iC/20L (1). Углы поворота данного робота с запасом хватает на данную компоновку РТК. Масса заготовки 19.103 кг, а данный робот рассчитан на перемещение деталей массой до 20кг. Декартова система координат всех модулей, входящих в РТК задается в системе координат робота. Слева от робота расположен круглошлифовальный станок 3К152АФ20 (2); позади – токарно-винторезный станок 16К20Ф3 (3); под номером (4) расположен вертикально-сверлильный (фрезерный) станок со сменной револьверной головкой и наличием поворотного стола 2Р135Ф2; Внутришлифовальный станок 2К227АФ2 (5). Весь РТК огражден и доступ к нему только локальный для обслуживания станков и робота, к которому подводится конвейерная лента. Контроль ведется оператором дистанционно.

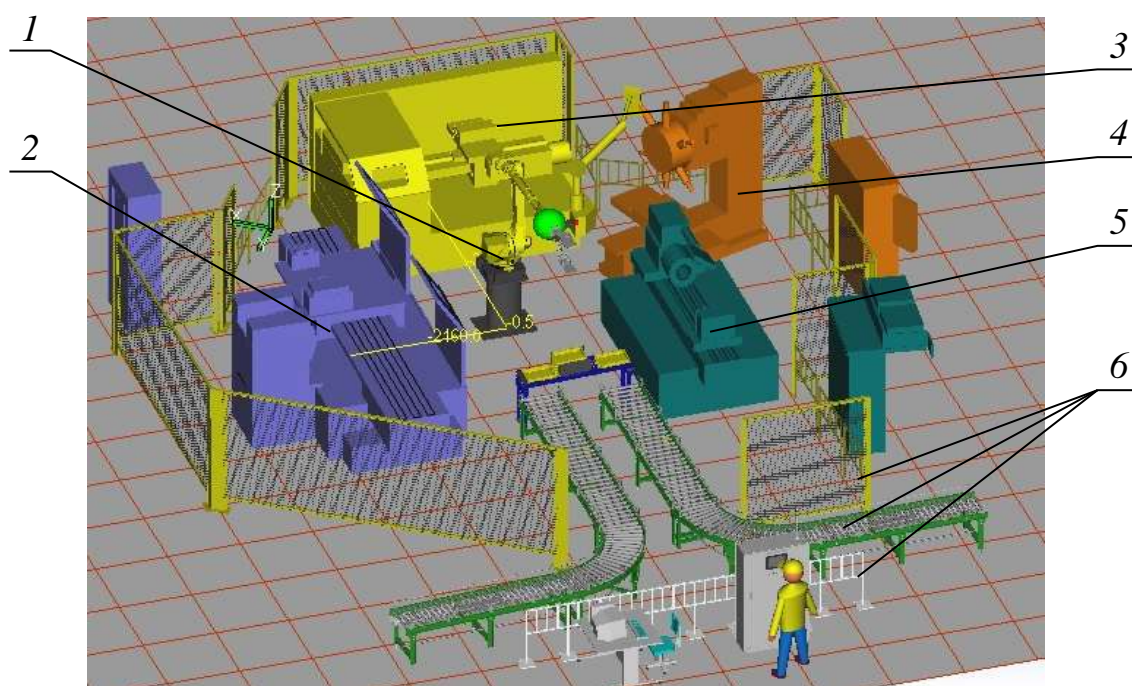


Рис. 1: Компоновочная схема РТК в среде ROBOGUIDE

Разработка планировки роботизированных технологических комплексов (РТК) является итерационным процессом, при котором пробный вариант планировки сначала сравнивается с характеристиками и размерами рабочего пространства выпускаемых роботов. Затем, если этот вариант не проходит, для проведения сравнения подготавливается новый вариант.

Для технологических процессов с большей, чем несколько секунд, продолжительностью обработки применяют тип РТК с круговой компоновкой с обслуживанием одним роботом нескольких единиц технологического оборудования.

На рис. 1 показан вариант такого комплекса с круговой компоновкой, в котором один робот обслуживает четыре технологические машины, расположенные вокруг него.

ROBOGUIDE позволяет значительно сэкономить время на проектирование РТК. Также эта программа позволяет создать готовую управляющую программу для робота, загрузив которую в контроллер робота, можно запустить его в работу.

Ниже приведена часть написанной программы, которую будет выполнять робот. В данном фрагменте описывается выполнение токарно-винторезной операции на станке 16К20Ф3. С конвейера поступает заготовка, которую зацепляет робот своим схватом. Здесь же прописана траектория его движения, где он транспортирует заготовку к станку, а после устанавливает ее в патрон для начала последующей технологической обработки.

Фрагмент листинга программы на языке Karel:

```
1:  UTOOL_NUM[GP1]=1
2:  UFRAME_NUM[GP1]=0
3:  L      P[1] 2000mm/sec FINE
4:  L      P[2] 2000mm/sec FINE
5:  L      P[3] 2000mm/sec FINE
6:  Pickup ('Flance') From ('Fixture9') With ('GP: 1 - UT: 1
(Gripper)')
7:  !WAIT 0.00 (sec)
8:  L      P[4] 2000mm/sec FINE
9:  L      P[5] 2000mm/sec FINE
10: L      P[6] 2000mm/sec FINE
11: Drop ('Flance') From ('GP: 1 - UT: 1 (Gripper)') On ('Fix-
ture1')
12: !WAIT 0.00 (sec)
13: L      P[7] 2000mm/sec FINE
14: !WAIT 120.00 (sec)
```

15: Pickup ('Flance') From ('Fixture1') With ('GP: 1 - UT: 1
(Gripper)')
16: !WAIT 0.00 (sec)
17: L P[8] 2000mm/sec FINE

Список литературы

1. Курышкин, Н.П. Основы робототехники : учеб. пособие / Н.П. Курышкин / КузГТУ. – Кемерово, 2012. – 168 с.
2. Холдинг «Белфингрупп». Руководство Roboguide РУС. Режим доступа: <http://belfingroup.com/o-belfingrupp/spravka/skachat/pdf-katalogi-funuc.html> , круглосуточно.