

Формализованный подход к автоматизированному выбору технологических баз

Глинская Нина Юрьевна – кандидат технических наук, доцент Оренбургского государственного университета. (ОГУ, г.Оренбург)

Какаева Валентина Юрьевна – магистрантка Оренбургского государственного университета. (ОГУ, г.Оренбург)

Аннотация: В статье рассматривается подход к решению задачи автоматизированного выбора технологических баз, реализованный в описываемом программном продукте.

Ключевые слова: Автоматизация проектирования, комплект технологических баз, матрица лишаемых степеней свободы.

Системы автоматизированного проектирования, в том числе системы проектирования технологических процессов являются неотъемлемой частью систем технологической подготовки современных машиностроительных предприятий.

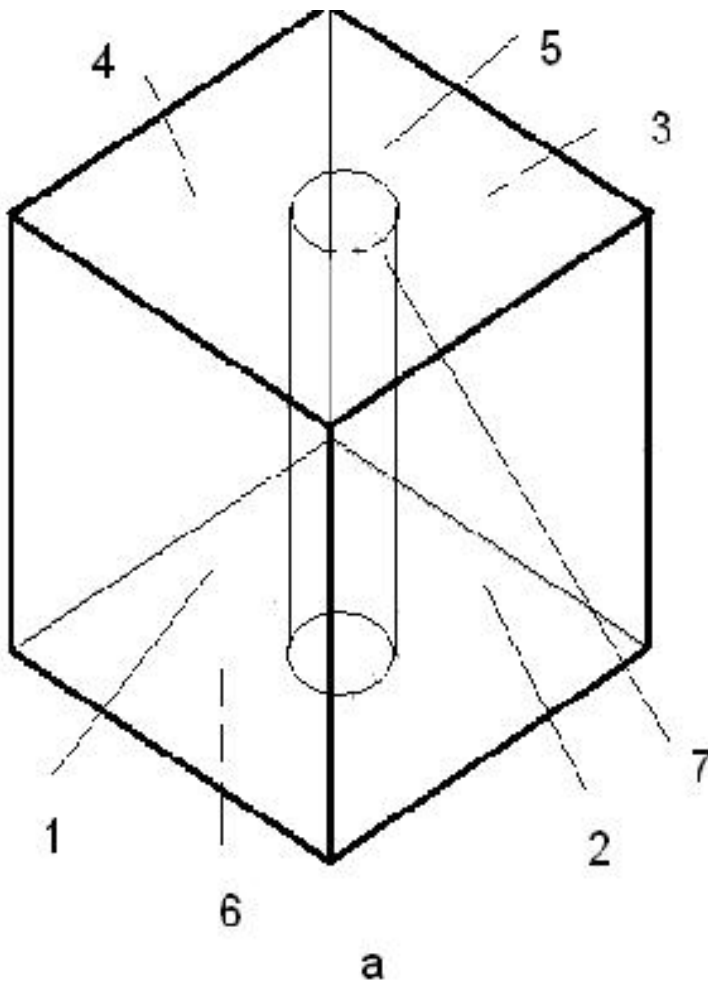
Однако представленные сегодня на рынке программного обеспечения отечественные системы проектирования технологических процессов, как правило, представляют собой специализированные редакторы, позволяющие формировать технологическую документацию. Уровень автоматизации проектирования в таких системах низок; практически все решения, связанные с проектированием структуры технологического процесса, принимает технолог. Одной из основных причин низкого уровня автоматизации принятия технологических решений является крайне низкий уровень формализации процесса технологического проектирования.

Одной из основных задач при разработке маршрута механической обработки является задача выбора баз. В процессе механической обработки, как правило, деталь лишается шести степеней свободы. Это обстоятельство позволяет формально представить задачу выбора комплекта технологических баз, как задачу поиска совокупности поверхностей,

лишающих деталь шести степеней свободы. Причем, на начальных этапах решения задачи можно абстрагироваться от принятых в технологии машиностроения закономерностей выбора баз, введя их на более поздних этапах в качестве ограничений. Исходя из предположения, что любая поверхность может играть роль базовой, необходимо получить информацию о том, каких степеней свободы может лишать каждая поверхность. Для формализованного представления такой информации необходимы данные о расположении поверхностей детали в заданной системе координат и габаритных размерах поверхностей. Эти данные могут быть получены различными способами, например, с использованием обменного файла стандарта STEP[1]. Частью описания поверхности в этом стандарте являются коэффициенты уравнения нормали к поверхности, которые могут быть использованы в каноническом задании плоскости. Каноническое задание плоскости задается уравнением

$$Ax+By+Cz+D=0 \quad (1)$$

У плоскостей, параллельных координатным плоскостям только один из коэффициентов при переменных x , y и z равен 1, остальные равны нулю. Эта единица и будет указывать, вдоль какой координатной оси будет лишать возможности перемещения данная плоскость. Соответственно, имена переменных, у которых коэффициенты равны нулю будут указывать оси, вокруг которых эта плоскость лишит возможных поворотов.



N	Тип поверхности	x	y	z
1	плоскость	1	0	0
2	плоскость	0	1	0
3	плоскость	1	0	0
4	плоскость	0	1	0
5	плоскость	0	0	1
6	плоскость	0	0	1
7	цилиндр	0	0	1

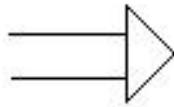
б

а- пример детали

б- ориентация поверхностей

~~Видеофрагменты: Вспомогательные базовые поверхности цилиндра, базовые поверхности~~

N	Тип поверхности	x	y	z
1	плоскость	1	0	0
2	плоскость	0	1	0
3	плоскость	1	0	0
4	плоскость	0	1	0
5	плоскость	0	0	1
6	плоскость	0	0	1
7	цилиндр	0	0	1



x	y	z	a	b	c
1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0

a,b,c- повороты вокруг осей x,y,z соответственно

The screenshot shows a software interface with the following sections:

- Входные данные (Input Data):**
 - Матрица ориентаций поверхностей: xyz 001
 - Начало коорд.: x|0 y|0 z|0
 - Тип детали: Плоскость, Наружная, Внутренняя
 - Тип поверхности: Плоскость, Отверстие
- Матрица размерных связей детали (Constraint Matrix):**

Обр.	N°	Вид поверхности	Тип поверхности	x	y	z	x0	y0	z0
Да	1	Наружная	Плоскость	0	0	1	0	0	0
Да	2	Наружная	Плоскость	1	0	0	0	0	0
Да	3	Наружная	Плоскость	0	0	1	0	0	0
Да	4	Наружная	Плоскость	1	0	0	0	0	0
Да	5	Наружная	Плоскость	0	1	0	0	0	0
Да	6	Наружная	Плоскость	0	1	0	0	0	0
Да	7	Внутренняя	Отверстие	0	0	1	0	0	0
Да	8	Внутренняя	Отверстие	0	0	1	0	0	0
- Результат (Result):**
 - Матрица лишаемых степеней свободы (Degrees of Freedom Matrix):

No	X	Y	Z	Xa	Ya	Za
1	0	0	1	1	1	0
2	1	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	1	0
4	1	0	0	0	1	1
5	0	1	0	1	0	1
6	0	1	0	1	0	1
7	1	1	0	0	0	1
8	1	1	0	0	0	1
 - Комплекты (Sets):
 - Все комплекты: (1,2,5); (1,2,6); (1,2,7); (1,2,8); (1,3,7); (1,3,8); (1,4,5); (1,4,6); (1,4,7); (1,4,8); (1,5,4); (1,5,7); (1,5,8); (1,6,2); (1,6,4); (1,6,7); (1,6,8); (1,7,2); (1,7,3); (1,7,4); (1,7,5); (1,7,6); (1,7,7); (1,7,8); (2,3,5); (2,3,6); (2,3,7); (2,3,8); (2,5,1); (2,5,3); (2,6,1); (2,6,3); (2,7,1); (2,7,3); (2,8,1); (2,8,3); (3,1,7); (3,1,8); (3,2,5); (3,2,6); (3,2,7); (3,2,8); (3,4,5); (3,4,6); (3,4,7); (3,4,8); (3,5,2); (3,5,4); (3,5,7); (3,5,8); (3,6,2); (3,6,4); (3,6,7); (3,6,8); (3,7,2); (3,7,4); (3,7,5); (3,7,6); (3,7,7); (3,7,8); (4,1,5); (4,1,6); (4,1,7); (4,1,8); (4,3,5); (4,3,6); (4,3,7); (4,3,8); (4,5,1); (4,5,3); (4,6,1); (4,6,3); (4,7,1); (4,7,3); (4,8,1); (4,8,3); (5,1,2); (5,1,4); (5,1,7); (5,1,8); (5,2,3); (5,2,5); (5,2,6); (5,2,7); (5,2,8); (5,3,4); (5,3,6); (5,3,7); (5,3,8); (5,4,1); (5,4,3); (5,7,1); (5,7,3); (5,8,1); (5,8,3); (6,1,2); (6,1,4); (6,1,7); (6,1,8); (6,2,1); (6,2,3); (6,2,5); (6,2,6); (6,2,7); (6,2,8); (6,3,4); (6,3,6); (6,3,7); (6,3,8); (6,4,1); (6,4,3); (6,7,1); (6,7,3); (6,8,1); (6,8,3); (7,1,2); (7,1,3); (7,1,4); (7,1,5); (7,1,6); (7,1,8); (7,2,1); (7,2,3); (7,2,5); (7,2,6); (7,2,7); (7,2,8); (7,3,4); (7,3,5); (7,3,6); (7,3,8); (7,4,1); (7,4,3); (7,5,1); (7,5,3); (7,6,1); (7,6,3); (7,8,1); (7,8,3); (8,1,2); (8,1,3); (8,1,4); (8,1,5); (8,1,6); (8,1,7); (8,2,1); (8,2,3); (8,3,1); (8,3,2); (8,3,4); (8,3,5); (8,3,6); (8,3,7); (8,4,1); (8,4,3); (8,5,1); (8,5,3); (8,6,1); (8,6,3); (8,7,1); (8,7,3); (8,8,1); (8,8,3)
 - Возможные комплекты: (1,2,5); (1,2,6); (1,2,7); (1,2,8); (1,3,7); (1,3,8); (1,4,5); (1,4,6); (1,4,7); (1,4,8); (1,5,7); (1,5,8); (1,6,7); (1,6,8); (1,7,8); (2,3,5); (2,3,6); (2,3,7); (2,3,8); (3,4,5); (3,4,6); (3,4,7); (3,4,8); (3,5,7); (3,5,8); (3,6,7); (3,6,8); (3,7,8)