

3. Резников А. Н., Теплофизика резания, изд-во «Машиностроение», М., 1969.
 4. Агте К. и др., Минералокерамические режущие материалы, Машгиз, М., 1962.

Статья поступила 20 января 1975 г.

621.795:621.923

СИСТЕМО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

Канд. техн. наук, ст. препод. А. И. ГОЛЕМБИЕВСКИЙ

*(Статья представлена и. о. профессора Калининградского технического института рыбной промышленности и хозяйства, к. т. н. Е. Б. Юровецким)

Рассматривается методика формализованного описания способов формообразующей обработки.

Для создания системы, определяющей сущность и место любого способа формообразующей обработки в общей комплексе известных и возможных новых схем, необходимо выбрать математический аппарат, наиболее просто отображающий взаимосвязь элементов и структуру способа при его формализованном описании. Наиболее удобна, на наш взгляд, теория графов.

Для реализации способа формообразующей обработки необходима определенная механика, т. е. совокупность устройств и механизмов для базирования заготовки и сообщения ей и инструменту соответствующих абсолютных движений. Следовательно, механика M_c способа обработки представляет собой совокупность технологической Af_T и кинематической M_k механик

$$M_c = M_T \cup M_k. \quad (1)$$

Технологическая механика представляет собой совокупность различных установочных элементов, обеспечивающих определенность базирования заготовки. Технологическая механика, таким образом, является счетным множеством установочных элементов T_i

$$M_T = \bigcup_{i=1}^n T_i. \quad (2)$$

Она тем сложнее, чем больше в ней установочных элементов, поэтому ее сложность S_T можно определить как количество элементов Q_T множества M_T . Механику кинематической структуры можно рассматривать как счетное множество направляющих Δ_i и энергетических комплексов [1]

$$M_k = \bigcup_{i=1}^m M_i, \quad (3)$$

где M_i — механика отдельного движения заготовки или инструмента

$$M_i = H_i \cup \Delta_i. \quad (4)$$

Кинематическая механика тем сложнее, чем больше в ее структуре отдельных движений. Поэтому сложность S_k механики кинематической структуры определится как количество элементов Q_H и Q_Δ множества M_k .

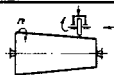
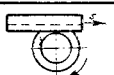
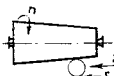
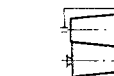
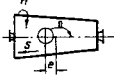
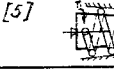
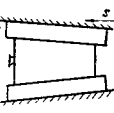
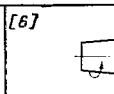
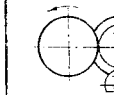
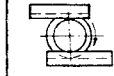
Общий критерий сложности способа S_c определим операцией объединения отдельных элементов Q_i .

$$S_c = \bigcup_{i=1}^p Q_i. \quad (5)$$

С геометрической точки зрения, согласно [2], образующая и направляющая поверхности генерируются прерывисто (P), непрерывно (H) или одновременно (E), что позволяет все способы формообразующей обработки разделить в порядке возрастания производительности на прерывистые ($P-P$), полупрерывистые ($P-H$), одновременно прерывистые ($E-P$), непрерывные ($H-H$) и одновременные ($E-E$). Рассмотренная методика применена нами для анализа и классификации способов обработки ППД наружных конических поверхностей.

Таблица

Классификация способов обработки ППД наружных конических поверхностей

Способы обработки по схеме с раздельным приводом					Способы обработки по схеме супраценной механикой										
Класс генерации поверхности	Принципиальная схема	Нормальная скорость V_n	Критерии сложности			Класс генерации поверхности	Принципиальная схема	Нормальная скорость V_n	Критерии сложности						
			S_r	S_x	S_c				S_r	S_x	S_c				
Центровые способы															
$H-H$		1	2	2	2	2	4	$H-H$		5	1	1	2	1	3
$H-H$ [3]		2	3	3	2	3	5	$E-H$		6	1	1	2	1	3
$H-H$ [4]		3	3	3	2	3	5	$E-H$ [5]		7	1	1	1	1	2
$E-H$		4	2	2	1	2	3	Бесцентровые способы							
								$H-H$ [6]		8	1	1	0	1	1
								$E-H$		9	1	1	1	1	2
								$E-H$		10	1	1	0	1	1

Множество анализируемых способов представляет собой иерархическую систему, состоящую из двух подсистем, которые отличаются друг от друга технологической механикой — способы центровые и бесцентровые. В свою очередь каждая подсистема разделяется на две еще более простые подсистемы, отличающиеся сложностью кинематической механики. Первая подсистема — способы обработки по схеме с

раздельным приводом, а вторая — способы обработки по схеме с упрощенной механикой. И, наконец, последние подсистемы разделены по классу генерации поверхности на базовые подсистемы, состоящие из набора конструктивных элементов, в функциональном отношении тесно связанных между собой (таблица). Построив по рассмотренной методике классификационные таблицы способов любой анализируемой области обработки, можно решать различные задачи, важнейшими из которых являются следующие: а) выбор наиболее эффективного способа обработки поверхности определенного вида для конкретных условий производства; б) сравнение производительности различных способов обработки однотипных поверхностей; в) сравнение энергоемкости различных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов Е. Г. и др., Пути реализации пирнципальных кинематических схем механической обработки, Доклады АН БССР, т. II, 1967, № 8.
2. Коновалов Е. Г., Основы новых способов металлообработки, изд-во «Наука и техника», Минск, 1961.
3. Шнейдер Ю. Г., Способ виброобкатывания. Авторское свидетельство № 135095, В24в, «Бюллетень изобретений», 1961, № 2.
4. Коновалов Е. Г. и др., Способ упрочнения поверхности изделий. Авторское свидетельство № 273243, В24в, «Бюллетень изобретений», 1970, № 12.
5. Заяц Б., Способ накатки конических отверстий, Патент ПНР, № 56704, В23в, 1967.
6. Коновалов Е. Г. и др., Устройство для бесцентрового пакатывания. Авторское свидетельство № 239070, В24в, «Бюллетень изобретений», 1969, № 10.

Статья поступила 26 декабря 1974 г.

621.941-229.2

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ТРАЕКТОРИЙ

Канд. техн. наук А. А. ГОЛОВИН, инж. В. А. ПОСТОЛОВСКИЙ
(Статья представлена профессором МВТУ им. Н. Э. Баумана, д. т. н. Н. И. Камышным)

Проведен кинематический анализ и получены дифференциальные уравнения устройства для получения криволинейных траекторий методом сложения двух возвратно-поступательных прямолинейных движений. Разобраны частные случаи построения окружности, эллипса, спирали Архимеда. Рассмотрена конструкция приспособления для обработки фасонных поверхностей на универсальных токарных станках.

В настоящее время детали со сложными поверхностями находят все большее распространение в машиностроении, и перед технологами, конструкторами и производственниками возникают трудности связанные с обработкой таких поверхностей. Применение универсальных приспособлений при обработке деталей со сложными поверхностями дает в условиях единичного и мелкосерийного производства больший экономический эффект, чем применение узкоспециализированного оборудования.

Основные методы обработки фасонных поверхностей [1—4]: метод копирования, метод кинематически настроенных цепей, метод сложения двух возвратно-поступательных прямолинейных движений, позволяющий получать фасонные поверхности на универсальных станках с помощью простых приспособлений, осуществляющих движение инстру-