

## ПОСТРОЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ

В работе рассмотрена методика построения механизмов переменной структуры, на основе которой найдены новые пути перехода механизмов друг в друга, созданы всевозможные схемы механизмов переменной структуры.

Проведенные исследования в Инженерной академии КР и в Институте машиноведения НАН КР показали перспективность использования механизмов переменной структуры во многих областях машиностроения благодаря упрощенному управлению и реализации требуемого закона движения исполнительного органа машин.

Наличие конверсионного звена и звена восстановления является одним из признаков механизма переменной структуры [1]. Для создания механизма переменной структуры эти звенья в виде диады введены в место размыкания структурных схем в определенной последовательности, начиная с места размыкания у крайней правой кинематической пары (КП) схемы до места размыкания у крайней левой кинематической пары схемы, а также имея в виду два варианта разомкнутых ветвей схемы, два варианта соединения звеном восстановления конверсионного звена с ближайшими звеньями цепи и два вида вводимых одноподвижных кинематических пар.

По результатам анализа, проведенного по данной методике образования механизма переменной структуры, были установлены места расположения механизмов и пути их взаимного перехода (рис.1).

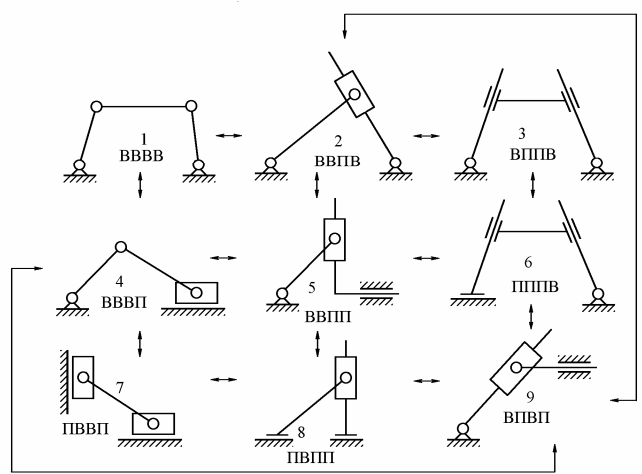


Рис. 1. Места расположения и взаимные переходы механизмов друг в друга. 1-шарнирно-четырёхзвенный механизм, 2-кулисный механизм, 3- механизм Ольдгейма, 4-кривошипно-ползунный механизм, 5-синусный механизм, 6,8-механизмы, которые не носят названия, 7- механизм эллипсографа, 9-тангенсный механизм.

Основываясь на проведенные анализы, рассмотрим взаимные переходы близких друг другу по структуре механизмов.

По существующим схемам (рис.1) каждый механизм имеет определенное количество вращательных «В» и поступательных «П» кинематических пар и порядок их взаимного расположения, например, шарнирно-четырёхзвенный механизм имеет четыре вращательных кинематических пар «ВВВВ», кривошипно-ползунный механизм – три вращательных и одну поступательную «ВВВП», и т.д.

Для рассмотрения взаимных переходов механизмов друг в друга необходимо выбрать два близких по структуре механизма (табл. 1) и создать пригодные для них пятизвенные связующие механизмы с помощью конверсионного звена, входящего во вращательную или поступательную пару со стойкой и звеном восстановления.

Таблица 1

№	Виды механизмов	№	Близкие механизмы	Схема
1.	Шарнирно-четырёхзвенный механизм «ВВВВ»	1.	Кулисный	«ВВВВ»
		2.	Кривошипно-ползунный	«ВВВВ»
2.	Кулисный механизм «ВВВВ»	1.	Шарнирно-четырёхзвенный	«ВВВВ»
		2.	Кривошипно-ползунный	«ВВВВ»
		3.	Синусный	«ВВВВ»
		4.	Механизм Ольдгейма	«ВВВВ»
		5.	Тангенсный	«ВВВВ»
3.	Механизм Ольдгейма «ВВВВ»	1.	Кулисный	«ВВВВ»
		2.	Синусный	«ВВВВ»
		3.	Тангенсный	«ВВВВ»
		4.	Механизм № 6	«ВВВВ»
4.	Кривошипно-ползунный механизм «ВВВВ»	1.	Шарнирно-четырёхзвенный	«ВВВВ»
		2.	Кулисный	«ВВВВ»
		3.	Синусный	«ВВВВ»
		4.	Эллипсограф	«ВВВВ»
		5.	Тангенсный	«ВВВВ»
5.	Синусный механизм «ВВВВ»	1.	Кулисный	«ВВВВ»
		2.	Механизм Ольдгейма	«ВВВВ»
		3.	Механизм № 6	«ВВВВ»
		4.	Тангенсный	«ВВВВ»
		5.	Механизм № 8	«ВВВВ»
		6.	Эллипсограф	«ВВВВ»
		7.	Кривошипно-ползунный	«ВВВВ»
6.	Механизм № 6 «ВВВВ»	1.	Синусный	«ВВВВ»
		2.	Механизм Ольдгейма	«ВВВВ»
		3.	Тангенсный	«ВВВВ»
		4.	Механизм № 8	«ВВВВ»
7.	Механизм эллипсограф «ВВВВ»	1.	Кривошипно-ползунный	«ВВВВ»
		2.	Синусный	«ВВВВ»
		3.	Механизм № 8	«ВВВВ»
		4.	Тангенсный	«ВВВВ»
8.	Механизм № 8 «ВВВВ»	1.	Эллипсограф	«ВВВВ»
		2.	Синусный	«ВВВВ»
		3.	Механизм № 6	«ВВВВ»
		4.	Тангенсный	«ВВВВ»
9.	Тангенсный механизм «ВВВВ»	1.	Синусный	«ВВВВ»
		2.	Механизм № 6	«ВВВВ»
		3.	Механизм Ольдгейма	«ВВВВ»
		4.	Механизм № 8	«ВВВВ»
		5.	Эллипсограф	«ВВВВ»
		6.	Кулисный	«ВВВВ»
		7.	Кривошипно-ползунный	«ВВВВ»

где № 6 и № 8 - порядковые номера механизмов, похожих на механизм Добровольского с шарнирной развязкой.

Близкими по структуре механизмами являются механизмы, у которых структуры отличаются друг от друга только одной кинематической парой по типу или взаимному расположению кинематических пар при наличии ведущих звеньев с одинаковой кинематической парой.

Из таблицы 1 следует, что каждый механизм может переходить в определенные механизмы при включении конверсионного звена, входящего в кинематическую пару со стойкой и звена восстановления.

Таким образом, мы получили всего 42 переходов механизмов друг в друга, половина из них повторяющиеся. Объединив все повторяющиеся переходы механизмов в



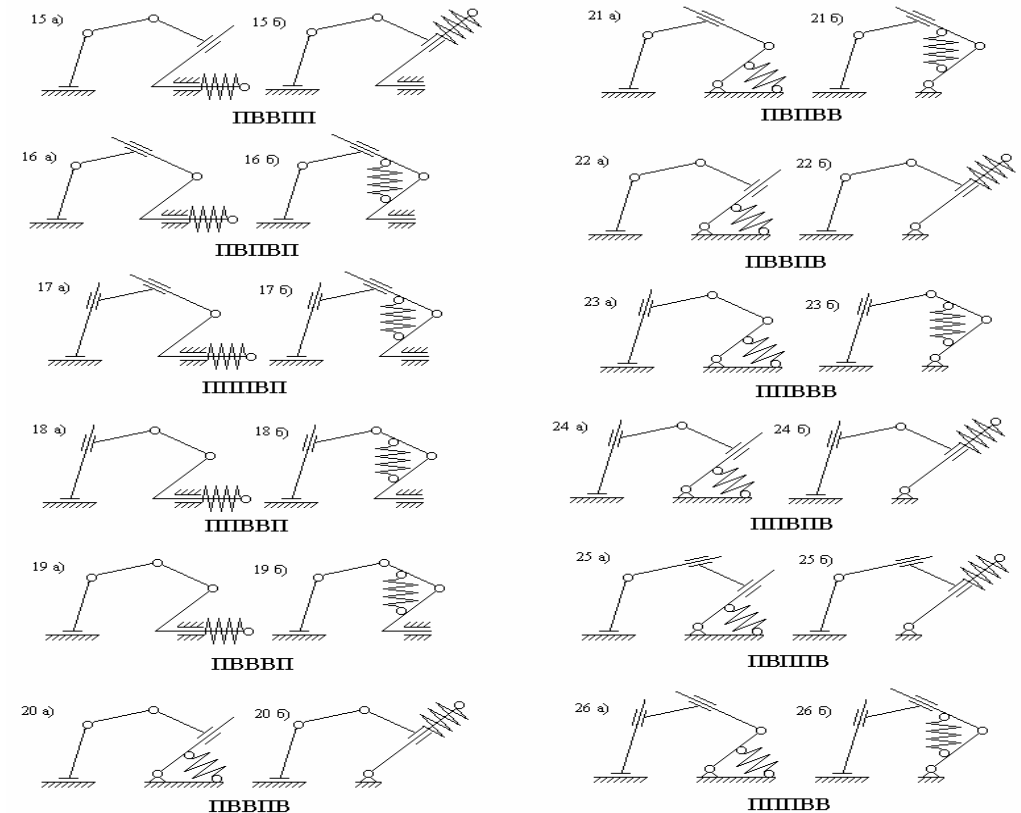


Рис.2 (продолжение).

Таким образом, получены возможные переходы девяти одноподвижных механизмов друг в друга, т.е. ранее известным 14 переходам механизмов добавлены 7 переходов, которые показаны на рис.3 тонкими двойными стрелками.

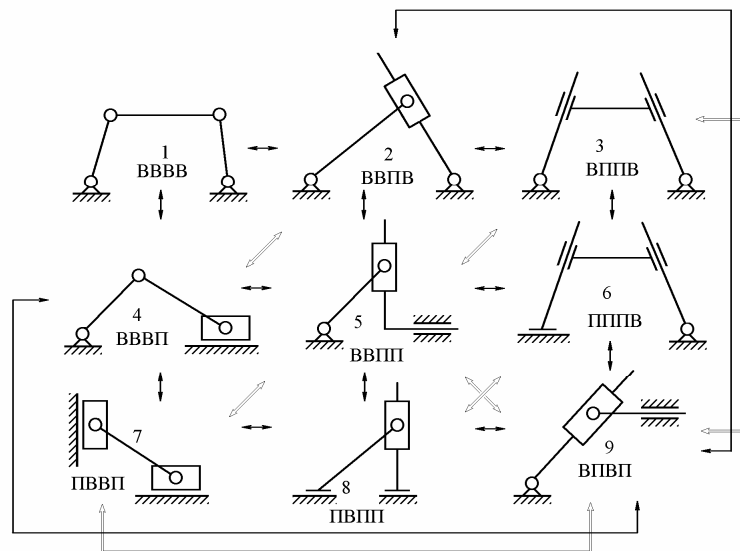


Рис.3. Пути перехода механизмов друг в друга.

1-шарнирно-четырёхзвенный механизм, 2-кулисный механизм, 3- механизм Ольдгейма, 4- кривошипно-ползунный механизм, 5-синусный механизм, 6,8-механизмы, которые не носят названия, 7- механизм эллипсографа, 9-тангенсный механизм.

В таблице 2 представлены полученные механизмы переменной структуры и их количество вариантов.

Таблица 2.

Схемы пытыв. мех.	Базовые механизмы	Основы МПС	МПС	Колич. вариантов
1 а	1	1	4	3
1 б	1	4	1	1
		4	4	2
2 а	4	4	1	1
		4	2	2
2 б	4	1	4	1
		1	2	2
3 а	2	2	1	1
		2	2	2
3 б	2	1	2	3
4 а	2	2	1	1
		2	2	2
4 б	2	2	1	1
		2	2	2
5 а	4	4	4	1
		4	5	2
5 б	4	4	4	1
		4	5	2
6 а	2	2	4	1
		2	5	1
		2	9	1
6 б	2	5	2	1
		5	4	1
		5	9	1
7 а	2	2	9	2
		2	4	1
7 б	2	9	4	1
		9	9	1
		9	2	1
8 а	5	5	6	1
		5	5	2
8 б	5	5	6	1
		5	5	2
9 а	9	9	5	1
		9	6	1
		9	9	1

Схемы пытыв.мех.	Базовые механизмы	Основы МПС	МПС	Колич. вариантов
9б	9	9	5	1
		9	6	1
		9	9	1
10а	5	5	3	1
		5	2	2
		5	2	2
10б	5	2	3	1
		2	2	1
		2	5	1
11а	9	9	2	2
		9	3	1
11б	9	2	2	1
		2	3	1
		2	9	1
12а	3	3	2	2
		3	3	1
12б	3	3	2	2
		3	3	1
13а	3	3	9	2
		3	6	1
13б	3	6	9	2
		6	3	1
14а	6	6	3	3
14б	6	3	3	2
		3	6	1
15а	7	7	8	2
		7	7	1
15б	7	7	8	2
		7	7	1
16а	9	9	8	2
		9	7	1
16б	9	8	8	1
		8	7	1
		8	9	1
17а	6	6	8	2
		6	*	1
17б	6	*	8	2
		*	6	1

Схемы пытыв.мех.	Базовые механизмы	Основы МПС	МПС	Колич. вариантов
18 а	5	5	7	1
		5	8	2
18 б	5	8	7	1
		8	8	1
		8	5	1
19 а	4	4	7	3
19 б	4	7	7	2
		7	4	1
20 а	7	7	9	2
		7	4	1
20 б	7	4	9	2
		4	7	1
		4	7	1
21 а	9	9	5	1
		9	4	1
		9	9	1
21 б	9	9	5	1
		9	4	1
		9	9	1
22 а	7	7	9	2
		7	4	1
22 б	7	4	9	2
		4	7	1
23 а	5	5	4	1
		5	5	2
23 б	5	5	4	1
		5	5	2
24 а	8	8	9	1
		8	6	1
		8	5	1
24 б	8	5	9	1
		5	6	1
		5	8	1
25 а	6	8	6	1
		8	9	2
25 б	6	9	6	1
		9	9	1
		9	8	1

где \* - четырехзвенный механизм с поступательными кинематическими парами ПППП.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдраимов Э.С. Структурный синтез плоских механизмов переменной структуры. Дисс. канд. техн. наук. - Бишкек, 1997.