



В монографии [7] для определения упомянутых «опасных» положений механизма используется уравнение

$$\frac{d}{d\varphi} \operatorname{tg} \alpha(\varphi) = 0. \quad (3)$$

Однако в общем случае это уравнение получается трансцендентным, а его решение производится графически. И только для некоторого ограниченного числа простейших законов движения толкателя удастся довести решение задачи до конца в аналитической форме.

В силу изложенного перечисленные алгоритмы практически малоэффективны. Покажем более простой и, вместе с тем, более универсальный способ нахождения основных размеров механизма.

Уравнение (1) с учетом заданных ограничений (2) представим в следующих двух видах:

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha_{\max} = \frac{\frac{ds}{d\varphi} - \Delta - (S_0 + s) \operatorname{tg} \alpha_{\max}}{S_0 + s}; \quad (4)$$

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha_{\min} = \frac{\frac{ds}{d\varphi} - \Delta - (S_0 + s) \operatorname{tg} \alpha_{\min}}{S_0 + s}. \quad (5)$$

Из (4) и (5) следует, что

$$\Delta + S_0 \operatorname{tg} \alpha_{\max} = \left( \frac{ds}{d\varphi} - s \operatorname{tg} \alpha_{\max} \right)_{\max}; \quad (6)$$

$$\Delta + S_0 \operatorname{tg} \alpha_{\min} = \left( \frac{ds}{d\varphi} - s \operatorname{tg} \alpha_{\min} \right)_{\min}. \quad (7)$$

Так как зависимость  $s(\varphi)$  и углы  $\alpha_{\max}$  и  $\alpha_{\min}$  предполагаются здесь заданными, то нахождение величин, стоящих в правых частях (6) и (7) не представляет особых трудностей. В таком случае из системы (6) — (7) сразу находим наименьшее (оптимальное в смысле ограничений (2) значение размера

$$S_0 = \frac{\left( \frac{ds}{d\varphi} - s \operatorname{tg} \alpha_{\max} \right)_{\max} - \left( \frac{ds}{d\varphi} - s \operatorname{tg} \alpha_{\min} \right)_{\min}}{\operatorname{tg} \alpha_{\max} - \operatorname{tg} \alpha_{\min}}, \quad (8)$$

после чего соответствующую величину  $\Delta$  проще всего найти из равенства (6) или (7).

При необходимости (например, исходя из конструктивных соображений, условий прочности и т. д.) можно, не изменяя  $\Delta$ , увеличивать  $S_0$  сколько угодно против расчетного. При этом угол  $\alpha$  не выйдет из границ, устанавливаемых условием (2) (предполагается, что  $\alpha_{\max} > 0$ ,  $\alpha_{\min} < 0$ ).

Если при синтезе механизма дезаксиал  $\Delta$  задан, то уравнения (6) и (7) становятся независимыми. В таком случае минимальный размер  $S_0$  должен быть не меньше, чем наибольшее из двух значений этой величины, определяемых последовательно из (6) и (7).

В заключение заметим, что изложенный способ во многих практически важных случаях может быть реализован в аналитической форме. В остальных случаях — в удобной численной, а также простой графической формах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. И. И. Артоболовский. Теория механизмов. М., «Наука», 1967.
  2. Н. И. Левитский. Методы расчета кулачковых механизмов. М., Машгиз, 1950.
  3. Л. Н. Решетов. Кулачковые механизмы. М., Машгиз, 1953.
  4. Ю. Я. Ковылин. Динамический синтез плоских кулачковых механизмов с поступательными кулачками и роликовыми толкателями. Известия ТПИ, т. 96. Томск, изд-во ТГУ, 1959.
  5. Д. М. Лукичев, А. А. Савелова. Теория механизмов. Шарнирно-рычажные и кулачковые механизмы. Вып. 1, изд. 2-е. М., изд-во МВТУ, 1968.
  6. Теория механизмов и машин. Проектирование. Под ред. О. И. Кульбачного. М., «Высшая школа», 1970.
  7. Н. Н. Попов. Расчет и проектирование кулачковых механизмов. М., «Машиностроение», 1965.
-