

## ВЫБОР МИНИМАЛЬНОГО РАДИУСА ЦЕНТРОВОГО ПРОФИЛЯ КУЛАЧКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПК

Пархоменко В.Г., Макаренко Д.Е. (ДонНТУ, г. Донецк, Украина),  
Кучер В.С. (ДИАТ, г. Донецк, Украина)

Важнейшей задачей динамического синтеза кулачкового механизма является выбор минимального радиуса центрального профиля кулачка –  $r_0$ . Он осуществляется из условия ограничения угла давления  $\alpha \leq \alpha_{\max}$ . Как видно из рис. 1, сила  $P$ , действующая на толкатель 2 со стороны кулачка 1, раскладывается на 2 составляющие:  $P_1 = P \cdot \cos \alpha$  и  $P_2 = P \cdot \sin \alpha$ , где  $\alpha$  – это угол давления,  $\gamma$  – угол передачи движения. Углом давления называется угол между вектором скорости конца толкателя и нормалью, проведенной к профилю кулачка через точку контакта. Углом передачи движения является острый угол между вектором скорости конца толкателя и касательной к профилю кулачка, т.е. дополняющий угол  $\alpha$  до  $90^\circ$  (рис. 1). Составляющая  $P_1$  совпадает по направлению с вектором скорости конца толкателя, т.е. обеспечивает его движение. Поэтому угол давления делают как можно меньшим.  $P_2$  – «вредная» составляющая, которая может при достаточно больших значениях  $\alpha$  (или малых  $\gamma$ ) привести к заклиниванию механизма. Поэтому на практике значение  $\alpha_{\max}$  или  $\gamma_{\min} = 90^\circ - \alpha_{\max}$  назначают для конкретных условий по обобщенным теоретическим и практическим опытным данным.

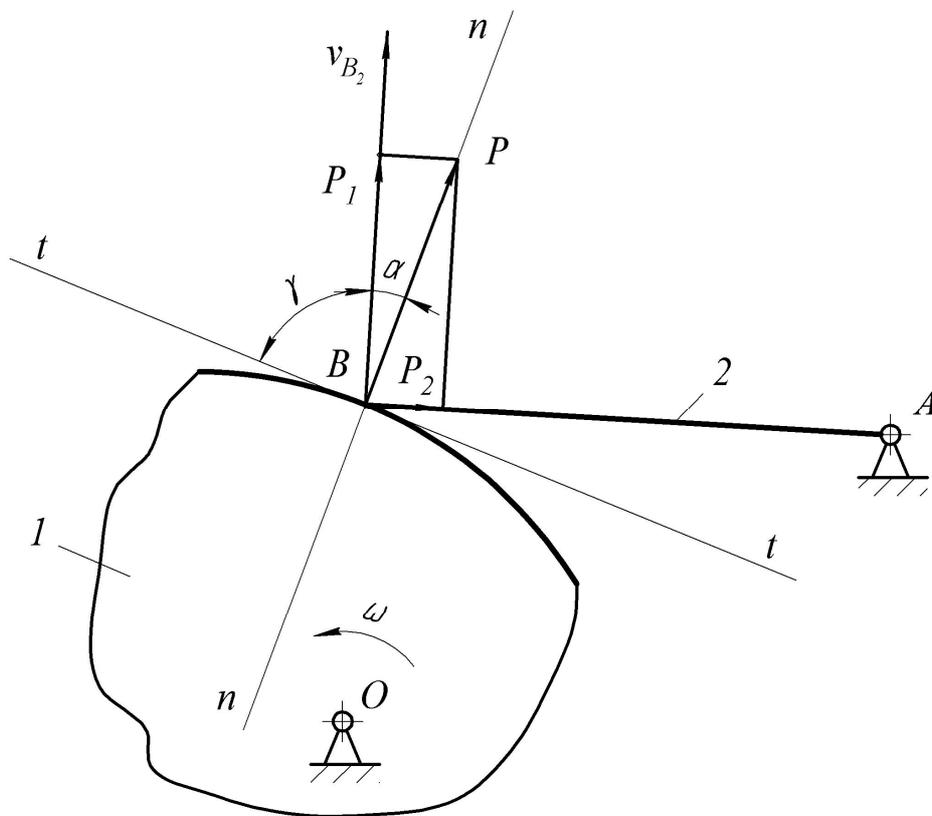


Рисунок 1 – Схема кулачкового механизма с вращающимся толкателем



где  $\beta_i$  – угловое перемещение толкателя, которое отсчитывается от линии толкателя, соответствующей началу этапа удаления;

$\beta_0$  – угол начального отклонения толкателя от межосевой линии, который равен

$$\beta_0 = \arccos \frac{l_2^2 + l_3^2 - r_0^2}{2 \cdot l_2 \cdot l_3}.$$

Алгоритм работы программы определения минимального радиуса показан на рис. 3.

Работа программы проходит в следующей последовательности.

Выбирается начальное значение минимального радиуса центрального профиля кулачка, при котором заведомо не выполняется условие, и определяется правильность задания начального значения минимального радиуса кулачка  $r_{0(n)}$  по условию

$$\cos \beta_0 = \frac{l_2^2 + l_3^2 - r_0^2}{2 \cdot l_2 \cdot l_3} < 1.$$

Следовательно,

$$l_2^2 + l_3^2 - r_{0(n)}^2 < 2 \cdot l_2 \cdot l_3.$$

Если условие не выполнится, пользователю будет предложено ввести новое значение  $r_{0(n)}$ .

Далее определяется величина угла  $\beta_0$ .

Значение угла поворота кулачка изменяется в заданных пределах с определенным шагом и производится расчет параметров  $\beta_i$  и  $\frac{d\beta}{d\varphi}$  в соответствии с заданными законами их изменения. Для каждого текущего значения угла поворота кулачка находится соответствующее значение угла давления и осуществляется логическая проверка условия  $\alpha \leq \alpha_{\max}$ .

Если условие не выполняется, то значение  $r_0$  изменяется:

$$r_0 = r_0 + \Delta r_0.$$

Итерационный цикл расчета повторяется до тех пор, пока не выполнится условие  $\alpha \leq \alpha_{\max}$ . Значение  $r_0$ , при котором осуществляется последний цикл расчета, выводится на экран.

Тестируется программа выбора  $r_0$  для ступенчатого закона изменения аналога углового ускорения толкателя, написанная на языке Visual Basic.

Предлагаемое решение задачи динамического синтеза кулачкового механизма с помощью ПК позволит не только сократить время проектирования кулачкового механизма, но и произвести сравнительный анализ влияния на выбор минимального радиуса законов движения толкателя, величины расстояния  $l_3$ , что позволит выбрать наиболее благоприятные как габариты кулачкового механизма, так и условия его работы.

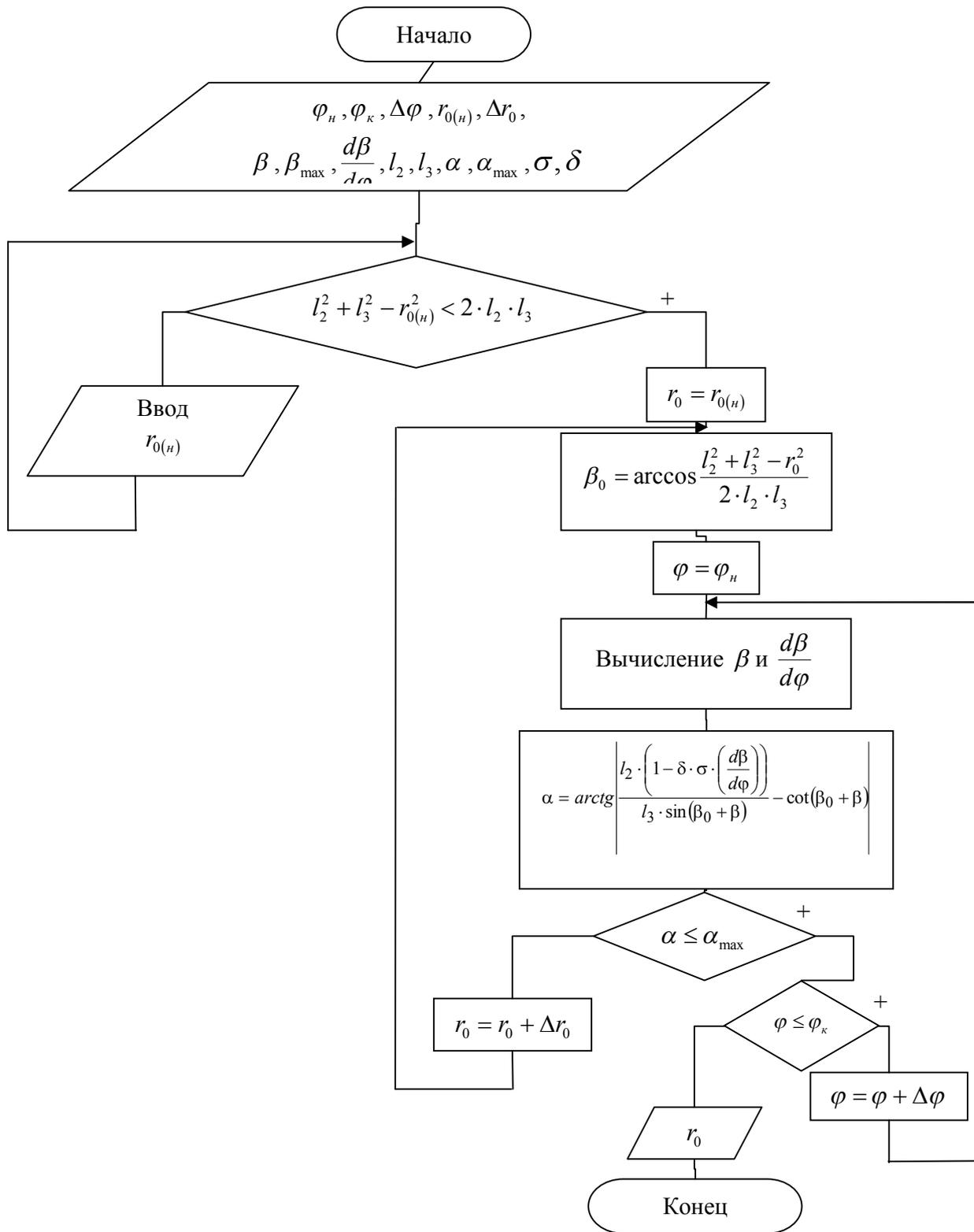


Рисунок 3 – Алгоритм программы

**Список литературы:1.** В.С.Кучер, Э.Л.Гордиенко. Методические указания по аналитическому синтезу кулачковых механизмов в курсовом проектировании. Донецк, ДПИ, 1992 – 43 с.