

УДК 621.833.001.24

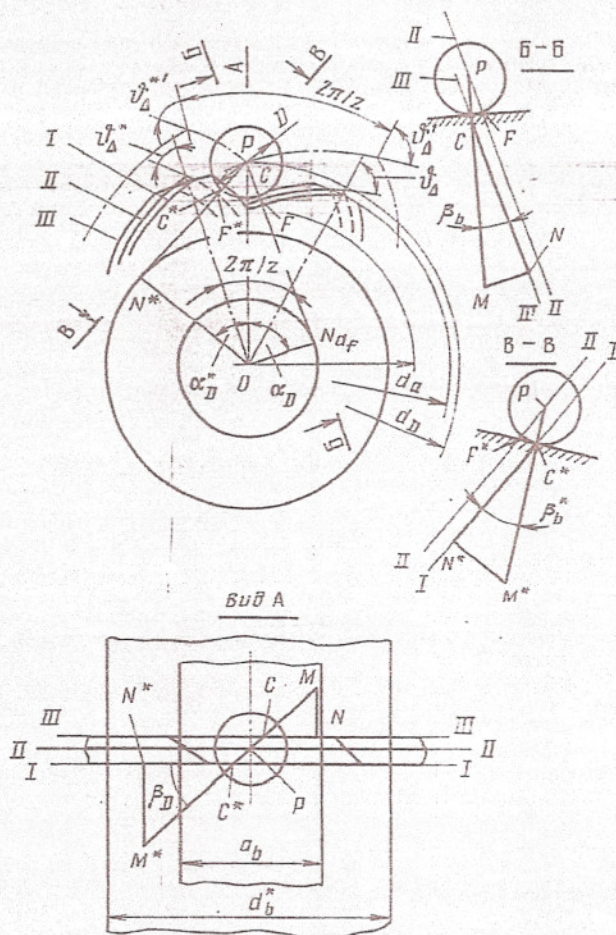
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС С НЕСИММЕТРИЧНЫМИ ЗУБЬЯМИ

Капелевич А. Л.

(Москва)

Контроль зубчатых эвольвентных колес с несимметричными зубьями [1, 2] по длине общей нормали невозможен, так как не существует общая нормаль к эвольвентам, развернутым с различных основных окружностей. В [3] разработана методика определения исполнительных размеров несимметричных зубчатых колес по роликам (шарикам) в зависимости от параметров производящего контура.

Ниже приводится более универсальная методика определения исполнительных размеров цилиндрических (в общем случае косозубых) зубчатых колес вне зависи-



мости от параметров производящего контура, предназначенная для соответствующей подпрограммы в программах автоматизированного проектирования зубчатого привода.

Условно принято эвольвентные профили, развернутые от основного цилиндра меньшего диаметра d_b , считать рабочими, а противоположные эвольвентные профили, развернутые от основного цилиндра большего диаметра d_b^* — нерабочими и относящиеся к ним параметры отмечать звездочкой. Диаметр измерительных тел D при контроле колес с несимметричными зубьями определяется так же, как для колес с симметричными зубьями.

На рисунке изображена схема определения исполнительного размера косозубого колеса с несимметричными зубьями. Измерительное тело (в данном случае шарик) касается профилей зубьев в точках C и C^* , лежащих в торцевых сечениях III и I соответственно. Центр шарика P лежит в торцевом сечении II. Расстояния PF и PF^* от центра шарика до профилей зубьев равны $PF=0,5D \sec \beta_b$, $PF^*=0,5D \sec \beta_b^*$, где β_b , β_b^* — углы наклона винтовых линий зубьев на основных цилиндрах d_b и d_b^* .

Углы эвольвентных профилей на окружности заострения зубцов, построенных эквидистантно профилям зубьев на расстояниях PF и PF^* равны

$$\text{inv } \theta_{\Delta'} + \text{inv } \theta_{\Delta''} = \text{inv } \theta_{\Delta} + \text{inv } \theta_{\Delta'} \pm D d_b^{-1} (\sec \beta_b + K^{-1} \sec \beta_b^*), \quad (1)$$

где $K = d_b^* d_b^{-1}$ — коэффициент асимметрии зубьев; θ_{Δ} и $\theta_{\Delta'}$ — углы эвольвентных профилей на окружности заострения зубьев по рабочим и нерабочим сторонам;

$$\theta_{\Delta} = \arccos (K \cos \theta_{\Delta'}), \quad \theta_{\Delta'} = \arccos (K \cos \theta_{\Delta}).$$

В выражении (1) и ниже верхний знак относится к колесам внешнего зацепления, а нижний знак к колесам внутреннего зацепления.

Угол рабочего эвольвентного профиля α_D на цилиндре d_D , являющимся геометрическим местом центров измерительных тел, определяется из следующих выражений: для колес внешнего зацепления

$$\text{inv } \alpha_D + \text{inv } \alpha_D^* = \text{inv } \theta_{\Delta} + \text{inv } \theta_{\Delta'} + D d_b^{-1} (\sec \beta_b + K^{-1} \sec \beta_b^*) - 2\pi Z^{-1};$$

для колес внутреннего зацепления

$$\text{inv } \alpha_D + \text{inv } \alpha_D^* = \text{inv } \theta_{\Delta} + \text{inv } \theta_{\Delta'} - D d_b^{-1} (\sec \beta_b + K^{-1} \sec \beta_b^*),$$

где $\alpha_D^* = \arccos (K \cos \alpha_D)$ — угол нерабочего эвольвентного профиля на цилиндре d_D . Диаметр цилиндра $d_D = d_b \sec \alpha_D$.

Исполнительные размеры косозубых колес с несимметричными зубьями равны: при четном числе зубьев $M = d_D \pm D$; при нечетном числе зубьев $M = L \pm D$, где $L = 0,5 d_D \text{ctg } \beta_D \sqrt{\lambda^2 + 4 \text{tg}^2 \beta_D \cos^2 [0,5(\pi Z^{-1} + \lambda)]}$ — наименьшее расстояние между центрами измерительных тел [4]; β_D — угол наклона винтовой линии на цилиндре d_D ; λ — угловой параметр, являющийся корнем уравнения $\lambda \text{ctg}^2 \beta_D - \sin (\pi Z^{-1} + \lambda) = 0$.

В частных случаях при $\beta_b = 0$ или при $K = 1$ описанная методика позволяет определить исполнительные размеры прямозубых колес или колес с симметричными зубьями соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вулгаков Э. Б. Зубчатые передачи с улучшенными свойствами. Обобщенная теория и проектирование. М.: Машиностроение, 1974. 264 с.
2. Вулгаков Э. Б., Ривкин Г. В. Проектирование зубчатых колес с несимметричным профилем зубьев. — Машиноведение, 1976, № 5, с. 35–39.
3. Рогачевский Н. Н. Размер по роликам колес с несимметричным профилем зубьев. — Машиноведение, 1983, № 5, с. 35–38.
4. Нежурил И. П. Расчет размеров по роликам для косозубых колес с нечетным числом зубьев. — Вестн. машиностроения, 1961, № 8, с. 14–17.

Поступила в редакцию 30.VIII.1985

После доработки 12.III.1986