

УДК 621.833.001.24

РАСШИФРОВКА ГЕЛИКОИДНЫХ ЧАСТЕЙ БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЗУБЬЕВ В ОБЩЕМ ВИДЕ

Н. И. РОГАЧЕВСКИЙ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Зубчатые передачи являются одними из наиболее распространенных в технике механизмов и зачастую определяют надежность и долговечность машин. Наряду с работами по созданию новых зацеплений, проводятся исследования, связанные с совершенствованием эвольвентных зубчатых передач, показывающие, что резервы их далеко не исчерпаны.

На практике применяют зубчатые передачи работающие в одном из двух режимов: 1) когда разноименные боковые поверхности зубьев работают примерно в одинаковых условиях; 2) в разных условиях, например, передачи авиационные, механизмов подъема груза, автомобильные и других самых разнообразных машин и механизмов.

Исследования специалистов показали, что в передачах со вторым режимом работы целесообразно применять зубчатые колеса с нетрадиционным (нестандартным) профилем зубьев. Для нарезания таких колес требуется специальный зуборезный инструмент, ему соответствует сложный исходный производящий контур, у которого разноименные боковые стороны несимметричны [1].

Широкое применение такого рода передач сдерживается рядом обстоятельств, одним из которых является отсутствие в литературе методики расшифровки венцов с несимметричными зубьями, что ограничивает ремонтное производство этих передач. Разработке указанной методики посвящена настоящая работа.

В работе используются термины и обозначения, установленные ГОСТ 16530–83 и ГОСТ 16531–83, и дополнительные термины и обозначения, которые понадобились для изложения материала. Величины, относящиеся к разноименным поверхностям зуба с несимметричным профилем, снабжены индексами: индекс «*P*» относится к условной рабочей (воспринимающей подавляющее число циклов нагружений) поверхности зуба, а «*H*» – к нерабочей (нагруженной гораздо реже). Если же параметр относится к любой из указанных поверхностей зуба, то он пишется без индексов или с обоими индексами. Например, под записью $r_{bP,H}$ понимают r_{bP} и r_{bH} .

Геликоидные части боковых поверхностей несимметричных зубьев и их взаимное положение однозначно определяются следующими основными параметрами: числом зубьев z ; радиусами основных окружностей $r_{bP,H}$; основными углами наклона $\beta_{bP,H}$, направление которых устанавливается



визуально; основной угловой шириной впадины (углом между радиусами, проведенными через предельные точки эвольвент разноименных профилей смежных зубьев) η_0 [2].

Исходными данными для определения основных параметров геликоидных частей боковых поверхностей несимметричных зубьев и взаимного положения их разноименных поверхностей являются: пересчитанное число зубьев z исследуемого колеса; диаметры шариков D_i ; числа зубьев z_{p1} и z_{p2} этого колеса, которые отделяют шарики друг от друга (при этом $z_{p1} = z/2$, если z четное, $z_{p1} = (z - 1)/2$, если z нечетное, $z_{p2} = z_{p1} - 1$); не равные друг другу значения, полученные путем измерений размеров M_i по шарикам диаметрами D_i , при этом D_i должны иметь такие величины (из ГОСТ 3722–60), чтобы шарики не соприкасались с переходными поверхностями впадин и вершин (устанавливается визуально).

Искомые параметры $r_{bP,H}$, $\beta_{bP,H}$, η_0 являются корнями системы пяти следующих уравнений [2]:

$$M_i = D_i + 2r_{bP,H} \sin(\pi z_{p1} / z) / \cos \alpha_{DP,Hi}, \quad i = 1, 2, 3;$$

$$M_i = D_i + 2r_{bP,H} \sin(\pi z_{p2} / z) / \cos \alpha_{DP,Hi}, \quad i = 1, 2;$$

где $\alpha_{DP,Hi}$ – углы профиля в точках на концентрических окружностях исследуемого зубчатого колеса, проходящих через центры шариков.

α_{DPi} являются корнями нелинейных уравнений

$$\operatorname{inv} \alpha_{DPi} + \operatorname{inv} \arccos(r_{bH} \cos \alpha_{DPi} / r_{bP}) - \frac{D}{mz} \left(\frac{1}{\cos \alpha_p} + \frac{1}{\cos \alpha_H} \right) + \eta_0 = 0;$$

$$\alpha_{DHi} = \arccos(r_{bH} \cos \alpha_{DPi} / r_{bP}).$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Андожский, В. Д.** Эвольвентные зубчатые колеса с несимметричным профилем зубьев / В. Д. Андожский, Н. И. Рогачевский // Вестн. машиностроения. – 1988. – № 10. – С. 32–34.
2. **Рогачевский, Н. И.** Размер по роликам (шарикам) зубчатых колес с несимметричным профилем зубьев / Н. И. Рогачевский // Машиноведение. – 1983. – № 5. – С. 35–38.

