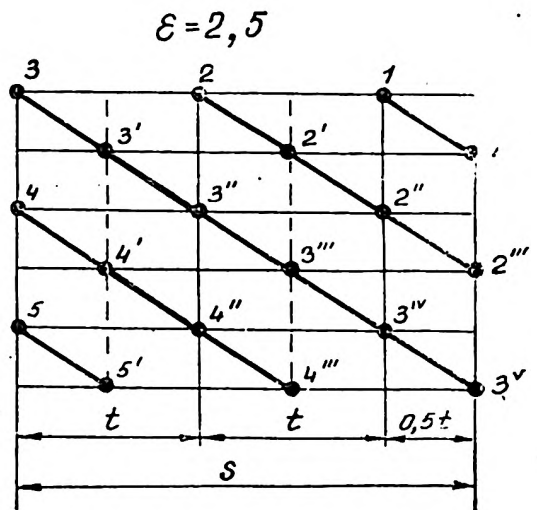
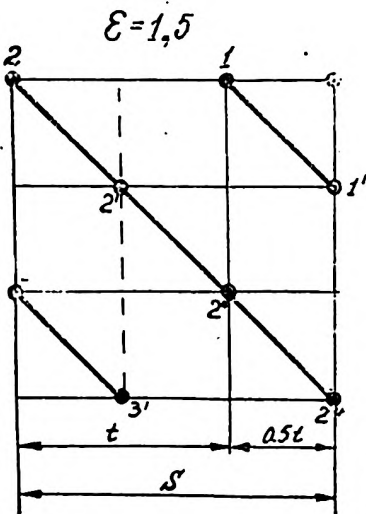


О КОЭФФИЦИЕНТЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

Е. В. БЛИННИКОВ

Одним из параметров, характеризующих работу зубчатого зацепления, является коэффициент перекрытия, по которому можно судить о плавности работы зацепления.

Под коэффициентом перекрытия понимается отношение либо дуги зацепления к шагу зацепления по начальной окружности (И. И. Артоболевский, 1965; Г. Г. Баранов, 1967), либо рабочей длины линии зацепления к расстоянию между двумя смежными контактными точками по линии зацепления (Н. И. Колчин и М. С. Мовнин, 1962). Коэффициент перекрытия показывает, сколько пар зубьев в среднем одновременно находится в зацеплении, причем ближайшее большее целое число, превышающее значение коэффициента перекрытия, указывает на наибольшее число пар зубьев, находящихся одновременно в зацеплении, а ближайшее меньшее целое число — наименьшее число пар зубьев. Так, при коэффициенте перекрытия $E(\epsilon) = 1,5$ минимальным числом пар одновременно зацепляющихся зубьев будет одна, максимальным — две.



При некоторых расчетах зубчатых передач бывает полезно знать, какую часть полного времени зацепления работает минимальное число пар зубьев и какую часть — максимальное.

Г. Г. Баранов указывает, что если $E=1,6$, то «фактически в течение 60% всего времени работы механизма в зацеплении находятся две пары зубьев и в течение 40% всего времени — одна пара зубьев». Аналогично Н. И. Колчин и М. С. Мовнин трактуют значение $E=1,5$.

Покажем, что это не так. Рассмотрим работу зацепления при $E=1,5$. Для упрощения анализа примем дугу зацепления в виде прямой линии. На диаграмме (слева) показано последовательное положение точек пересечения профилей зубьев одного колеса, находящихся в зацеплении с соответствующими профилями зубьев другого колеса, с дугой зацепления. Пусть в данный момент в зацеплении находятся зубья 1 и 2 одного колеса. После поворота колеса на половину углового шага профили зубьев займут положение 1' и 2'. За время этого поворота в зацеплении будут находиться две пары зубьев; при этом профиль зуба 1 совпал с крайней точкой зацепления и при дальнейшем повороте колеса должен выйти из зацепления.

Повернем колесо еще на половину углового шага. Профиль зуба 2 займет положение 2''. Зуб 1 в это время в зацеплении не участвует, и следовательно, за время этого поворота в зацеплении будет находиться одна пара зубьев. В конце этого поворота в начальную точку зацепления пройдет зуб 3.

Повернув колесо еще на половину углового шага, заметим положение зубьев, участвующих в это время в зацеплении 2'' и 3' (то есть в зацеплении находилось две пары зубьев).

Следовательно, за время зацепления одной пары зубьев (в нашем случае зуба 2) $2/3$ всего времени в зацеплении участвуют две пары зубьев и $1/3$ времени — одна пара.

Рассмотрев работу зацепления при $E=2,5$ (на диаграмме справа) и проведя аналогичные рассуждения, можно рекомендовать следующую формулу для определения времени работы максимального числа пар зубьев по данному коэффициенту E (в процентах от полного времени зацепления):

$$T = (K + 1) \left(1 - \frac{K}{E}\right) \times 100,$$

где K — ближайшее целое число, меньшее значения коэффициента перекрытия, или целое число шагов в дуге зацепления.

Примеры: 1) $E=1,5$; $T=66,6\%$, а не 50% , как у Н. И. Колчина и М. С. Мовнина; 2) $E=1,6$; $T=77\%$, а не 60% , как у Г. Г. Баранова.