

А.Ф. КИРИЧЕНКО, д.т.н., П.С. БЕСЧЕРЕВНЫХ, Харьков, ХГПУ

О ВЛИЯНИИ ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ ПО ПЯТНУ КОНТАКТА НА ДЕФОРМАЦИЮ КОНИЧЕСКИХ ПРЯМОЗУБЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.

В представленной работе проводятся исследования влияния закона распределения нагрузки по пятну на деформацию конического прямозубого зубчатого колеса. Для этого использован алгоритм и программа, описанные в [4].

Рассмотрены три закона распределения: линейный, квадратичный (параболический) и кубический, все остальные параметры — одинаковые.

В [3] получены выражения для плотности распределения нагрузки по линейному закону:

$$\rho_{\text{л}} = C \cdot \frac{Le - u}{Le}, \quad (1)$$

где

$$C = \frac{P \cdot Le^2}{Le \cdot b - b^2 \sqrt{R_3^2 + x_{03}^2 + y_{03}^2 + Le^2} + 2 Re x_{03} \cos \alpha_3 q - t_0 + y_{03} \sin \alpha_3 q - t_0} \quad (2)$$

Получим аналогичные выражения для квадратичного закона (рис 1):

$$\rho_{\text{к}} = A \left(u - \frac{b}{2} \right)^2 + B, \quad (3)$$

где коэффициенты А и В находятся из условий прохождения графика функции распределения через точку (0,0) и удовлетворения равенству:

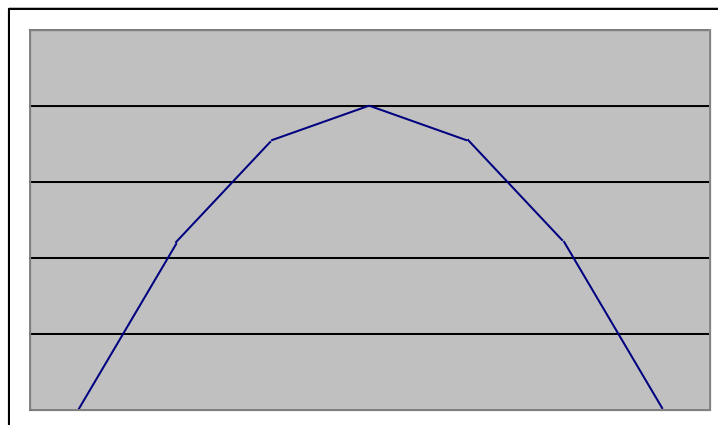


Рис.1

$$P = \int_0^b \rho \cdot dl = \int_0^b \left(A \left(u - \frac{b}{2} \right)^2 + B \right) \cdot du \quad (4)$$

Откуда получим функцию распределения:

$$\rho = -\frac{6P}{b^3} \left(u - \frac{b}{2} \right)^2 + \frac{3P}{3b} \quad (5)$$

Аналогично найдем закон распределения для кубической зависимости (рис 2) и найдем коэффициент А из условия (4):

$$\rho = Au^3 \quad (6)$$

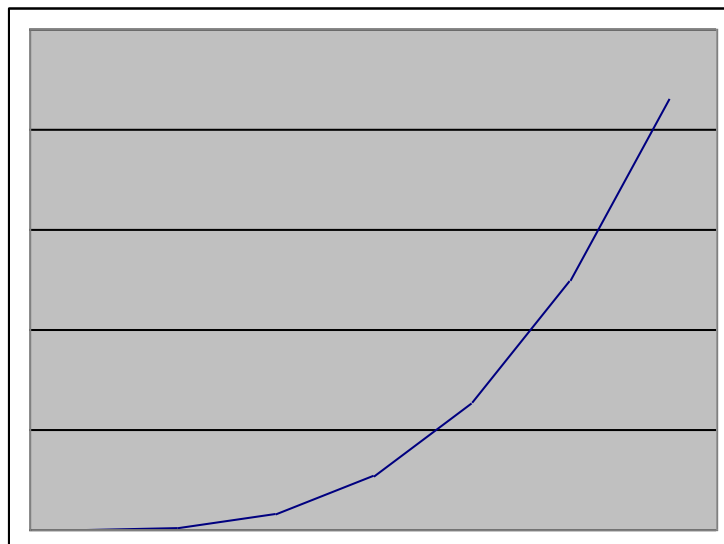


Рис.2

Из условий (4) и (6), получим:

$$\rho = \frac{4P}{b} \left(\frac{u}{b} \right)^3 \quad (7)$$

Построим графики зависимости деформации от нагрузки в различных точках на выкружке зуба и при различных значениях законах распределения:

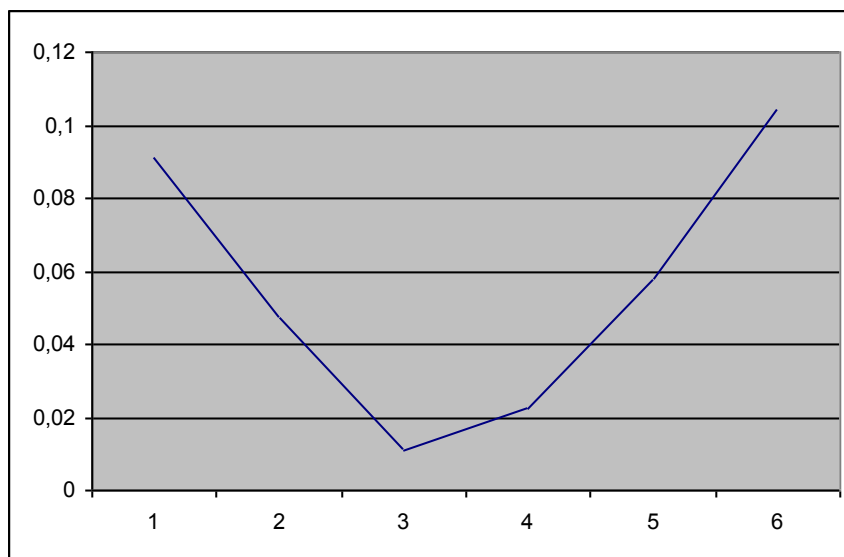


Рис.3. Линейный закон.

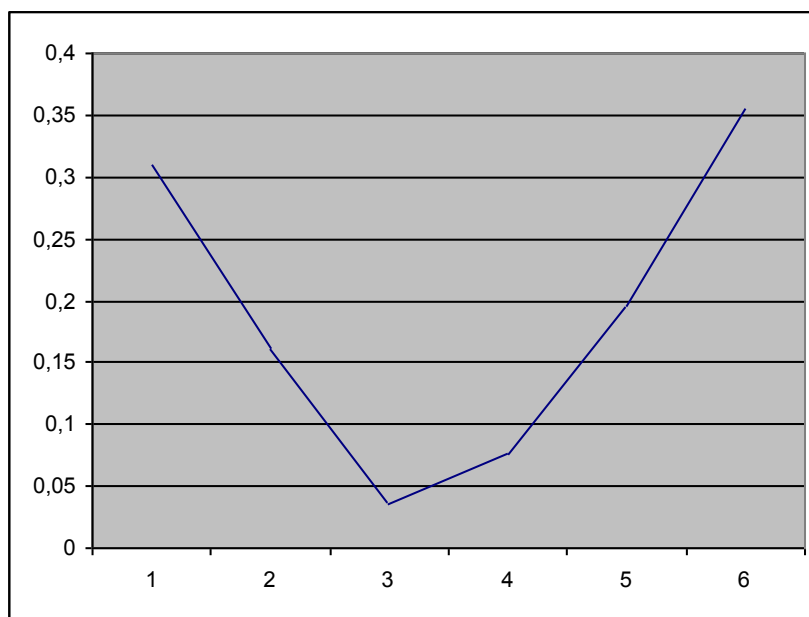


Рис.4. Параболический закон.

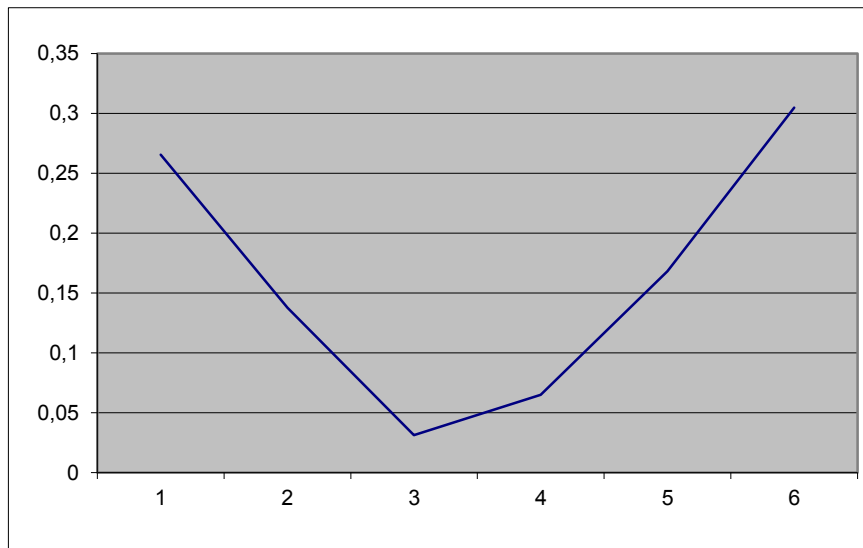


Рис.5. Кубический закон.

Список литературы: 1. Кириченко А. Ф., Бесчеревных П. С. Геометрическое моделирование граничной поверхности области зуба прямозубого конического зубчатого колеса// Вестник Харьковского Государственного Политехнического Университета. №50 – Харьков, 1999. – с.128-134. 2. Кириченко А. Ф., Бесчеревных П. С. Математическое моделирование торцевого профиля прямого зуба конического колеса// Вестник Харьковского Государственного Политехнического Университета. №85 – Харьков, 1999. – с.108-117. 3. Кириченко А. Ф., Бесчеревных П. С. Моделирование пятна контакта в зацеплении прямозубых конических эвольвентных зубчатых колес// Вестник Харьковского Государственного Политехнического Университета. №105 – Харьков, 2000. – с.135-142. 4. Кириченко А. Ф., Бесчеревных П. С. О влиянии некоторых геометрических параметров на податливость зацепления конических прямозубых зубчатых колес// Вестник Национального Технического Университета "ХПИ". №12 – Харьков, 2001. – с.113-116. 5. Производство зубчатых колес// Справочник под ред. д.т.н., проф. Б. А. Тайца. Изд. Машиностроение, 2-е, переработанное. М., 1975. 728с.