

УДК 628.862.3

¹Роман Гевко; ²Олександра Клендій

¹Тернопільський національний економічний університет

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНИХ МЕХАНІЗМІВ
ШНЕКОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ**

Roman Gevko; Oleksandra Klendiy

**RATIONALE PARAMETERS OF PROTECTIVE MECHANISMS FOR
SCREW CONVEYOR**

З метою забезпечення гарантованого захисту приводу та робочого органу перевантаженого шнекового транспортера, який полягає у відносному повертанні ведучих та ведених ланок, а також в осьовому відведенні заклиненого шнека з подальшим автоматичним відновленням початкового положення розроблені відповідні конструктивні схеми шнекового транспортера із запобіжним пристроєм (Патенти України на користі моделі № 62097 від 10.08.2011р., № 71785 від 25.07.2012р.).

Основним призначенням силового розрахунку є визначення залежності крутного моменту від осьового переміщення веденої півмуфти запобіжного пристрою на чотирьох етапах його спрацювання.

Розрахункові схеми на різних етапах повертання півмуфт зображено на рис.1.

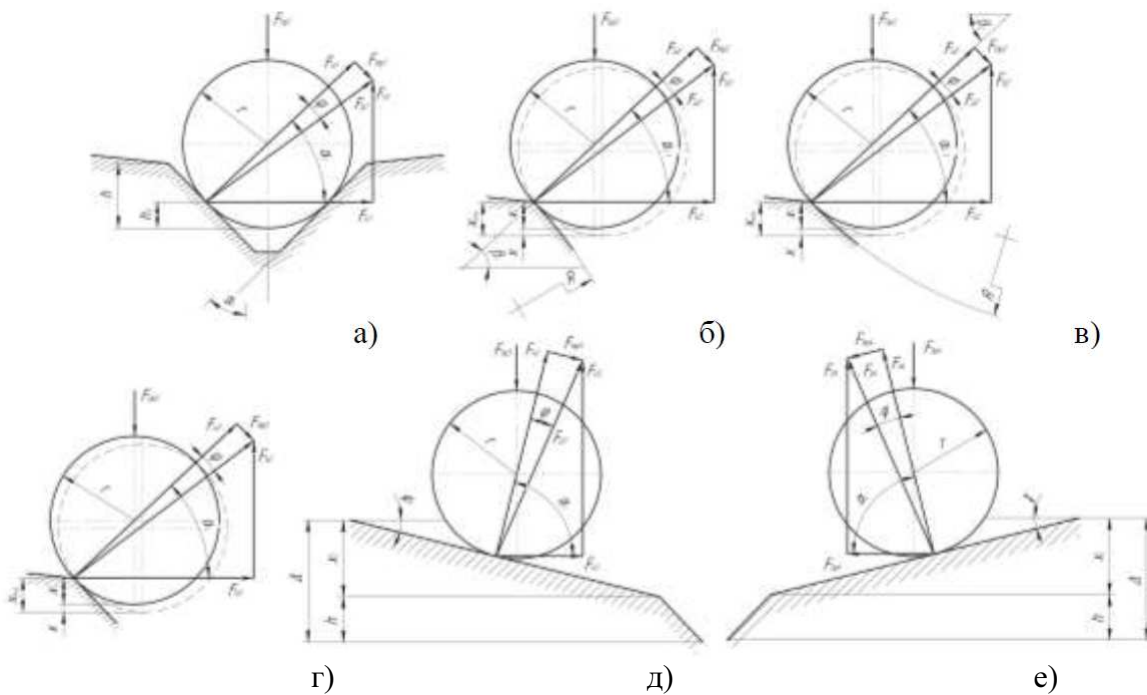


Рис. 1. Розрахункові схеми на різних етапах повертання півмуфт

На першому етапі (рис.1а) крутний момент, який виникає при переміщенні кульок з ведучою півмуфтою по плоскій поверхні лунок веденої півмуфти визначається за формулою

$$M_{1n} = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1))}{2(\operatorname{tg}(\alpha_1 - \varphi) - f)} \quad (1)$$

У випадку виконання поверхонь лунок опуклими (рис.1б) формула для визначення крутного моменту має вигляд

$$M_{1o} = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1) + x)}{2 \left(\frac{x + R \sin \alpha_1 - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sqrt{R^2 - (x + R \sin \alpha_1)^2}}{\sqrt{R^2 - (x + R \sin \alpha_1)^2} + \operatorname{tg} \varphi \cdot (x + R \sin \alpha_1)} - f \right)} \quad (2)$$

У випадку виконання поверхонь лунок ввігнутими (рис.1.в) формула для визначення крутного моменту має вигляд

$$M_{1e} = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1) + x)}{2 \left(\frac{x + r \cos \alpha_1 - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sqrt{(R-r)^2 - (x + r \cos \alpha_1)^2}}{\sqrt{(R-r)^2 - (x + r \cos \alpha_1)^2} + \operatorname{tg} \varphi \cdot (x + r \cos \alpha_1)} - f \right)} \quad (3)$$

На другому етапі, при якому кульки виходять з лунок на похилі плоскі поверхні веденої півмуфти (рис.1г) крутний момент визначається за залежністю

$$M_2 = \frac{cD(\delta_0 + h - r(1 - \sin \alpha_1) + x)}{2 \left(\frac{r \sin \alpha_1 - x - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sqrt{r^2 - (r \sin \alpha_1 - x)^2}}{\sqrt{r^2 - (r \sin \alpha_1 - x)^2} + \operatorname{tg} \varphi (r \sin \alpha_1 - x)} - f \right)} \quad (4)$$

На третьому етапі, при якому кульки з ведучою півмуфтою переміщуються по похилих плоских поверхнях веденої півмуфти, що спричиняє осьове відведення перевантаженого шнека (рис.1д) крутний момент визначається за залежністю

$$M_3 = \frac{cD(\delta_0 + h + x_2)}{2 \left(\operatorname{tg} \left(90^\circ - \arccos \left(\frac{r - x_2}{r} \right) - \varphi \right) - f \right)} \quad (5)$$

На четвертому етапі, при якому кульки з ведучою півмуфтою переміщуються по похилих плоских поверхнях веденої півмуфти в напрямку лунок для відновлення початкового положення всієї системи (рис.1е) крутний момент визначається за залежністю

$$M_4 = \frac{cD(\delta_0 + h - x_3)}{2 \left(\operatorname{tg} \left(90^\circ + \arccos \left(\frac{r - x_3}{r} \right) - \varphi \right) - f \right)}, \quad (6)$$

де c - жорсткість пружини; D - діаметр, на якому знаходяться кульки; δ_0 - попередній натяг пружини; h - переміщення кульок з ведучою півмуфтою по плоскій поверхні лунок веденої півмуфти; r - радіус кульки; α_1 - кут нахилу лунки; f - коефіцієнт тертя в зачепленні кулька - лунка; φ - на кут тертя; x - біжуче осьове переміщення; R - радіус криволінійної поверхні; x_2 - біжуча величина зачеплення кульки і канавки; x_3 - біжуча величина зачеплення кульки і канавки.