

Душинина С.А., Вихарев С.Н.  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) [smtm@usfeu.ru](mailto:smtm@usfeu.ru)  
**ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ НОЖЕЙ ДИСКОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ**  
*FORCED VIBRATIONS OF KNIVES DISC MILL*

*Гарнитурные частоты, генерируемые на ножевом поясе гарнитуры, представляют собой комплекс частот, основные гармоники которых равны частоте перекрытия ножей статора и ротора.*

*Forced frequency, generated on the belt headset, constitute a set of frequencies, the main harmonics which are equal to the frequency overlap knives of the stator and rotor.*

При размоле возникают вынужденные колебания ножей и узлов мельницы на гарнитурных частотах [1]. Исследуем эти частоты на одном ножевом поясе гарнитуры (рис. 1).

Частота перекрытия одним ножом ротора одного ножа статора

$$f_{Г1} = \frac{n}{60} \cdot \frac{2\pi \cdot r_6}{\cup AB}, \text{ Гц.} \quad (1)$$

Рассмотрим четырёхугольник ОАСВ (рис. 1). При равной длине ножей ротора и статора,  $l_p=l_c$  на ножевом поясе гарнитуры  $\alpha=\alpha'$ , из  $\Delta$  АСВ

$$AB = \frac{l_p \cdot \sin \beta}{\sin \alpha},$$

из  $\Delta$  ОАВ

$$AB = \frac{r_6 \cdot \sin \alpha_0}{\sin \gamma},$$

откуда

$$\frac{l_p \cdot \sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{r_6 \cdot \sin \alpha_0}{\sin \gamma},$$

откуда

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{l_p \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma}{r_6 \cdot \sin \alpha}. \quad (2)$$

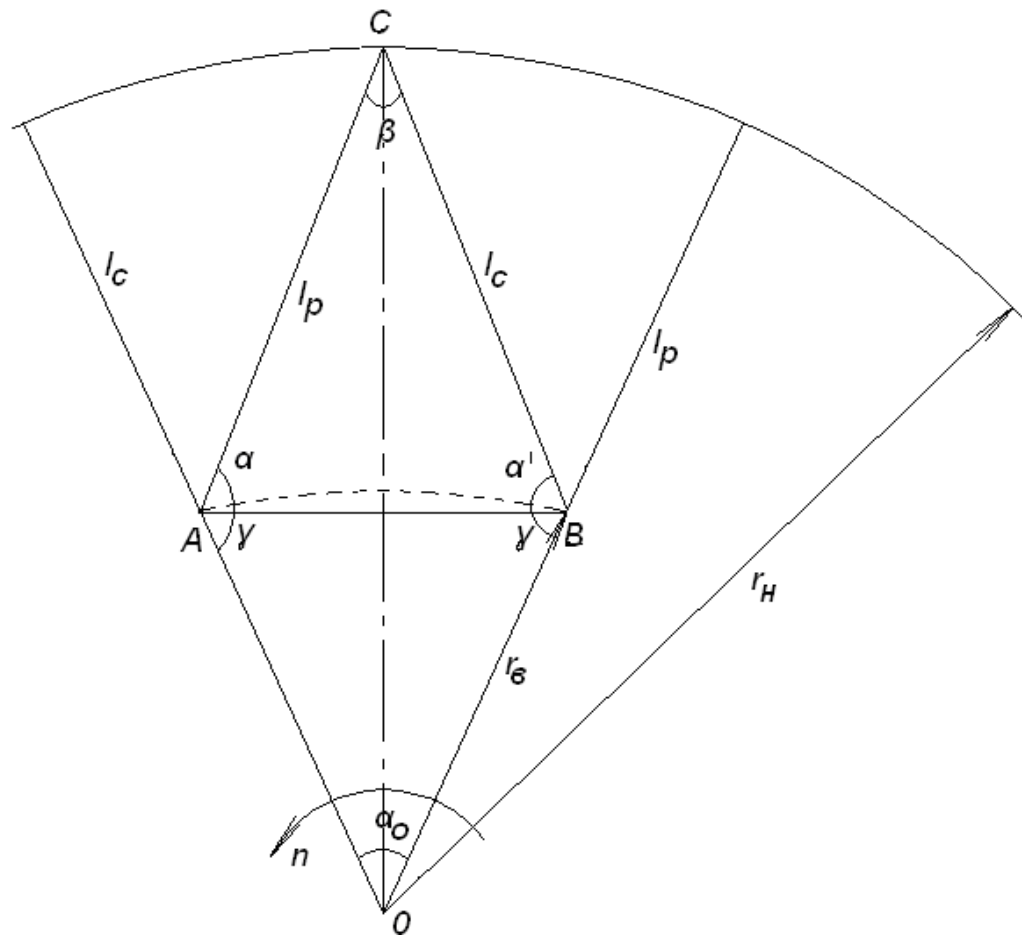


Рис. 1. Схема расчёта гарнитурных частот

Длина дуги АВ

$$\cup AB = \frac{2\pi r_\epsilon}{\alpha_0}, \quad (3)$$

решая совместно (1), (2) и (3) получаем

$$f_{Г1} = \frac{n}{60} \cdot \arcsin \frac{l_p \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma}{r_\epsilon \cdot \sin \alpha}.$$

Частота перекрытия ножа статора по ножам ротора

$$f_{Гс} = f_{Г1} \cdot \frac{z_p}{2\pi r_\epsilon} \cdot \cup AB, \quad (4)$$

где  $z_p$  – число ножей ротора на ножевом поясе;

$r_\epsilon$  – внутренний радиус ножевого пояса.

Частота перекрытия ножа ротора по ножам статора

$$f_{Гр} = f_{Г1} \cdot \frac{z_c}{2\pi r_\epsilon} \cdot \cup AB,$$

где  $z_c$  – число ножей статора на ножевом поясе.

Частота перекрытия ножа статора по ножам ротора за один оборот

$$f_{Гсоб} = f_{Гс} \cdot \frac{2\pi \cdot r_\epsilon}{\cup AB} = f_{Г1} \cdot z_p. \quad (5)$$

Частота перекрытия ножа ротора по ножам статора за один оборот

$$f_{Гроб} = f_{Гр} \cdot \frac{2\pi \cdot r_\epsilon}{\cup AB} = f_{Г1} \cdot z_c.$$

Частота перекрытия ножей статора и ротора

$$f_{\Gamma} = f_{\Gamma 1} \cdot z_p \cdot z_c. \quad (6)$$

Таким образом, гарнитурные частоты, генерируемые на ножевом поясе гарнитуры, представляют собой комплекс частот, основные гармоники которых равны частоте перекрытия ножа статора по ножам ротора  $f_{\Gamma C}$ , ножа ротора по ножам статора  $f_{\Gamma P}$ , и ножей статора и ротора  $f_{\Gamma}$ . Следует отметить, что если рисунки гарнитуры ротора и статора совпадают друг с другом, то

$$f_{\Gamma P} = f_{\Gamma C}.$$

#### Библиографический список

1. Вихарев С.Н. Разработка методов и средств виброзащиты и вибрационной диагностики дисковых мельниц: дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. Екатеринбург., 1993. - 235 с.