

большое разнообразие существующих виброматериалов, в основе их лежит единый принцип состава – это вязкоупругий материал (обычно на основе битума, вспененного каучука и т.п.), в котором происходят значительные механические потери. Применение виброизоляции обеспечивает снижение уровней шума и вибрации до 85 %, в диапазоне от 20 до 1000 Гц, т.е. в диапазонах низких частот. Для достижения наилучшего эффекта снижения шума в паре с виброизолирующими материалами применяют и шумоизолирующие материалы. Шумоизолирующие материалы наиболее эффективны в диапазоне средних и высоких частот, т.е. там, где длина волны меньше и меньше ее проникающая способность. Эффективность напрямую зависит от толщины материала, т.е. чем толще, тем лучше.

#### *Библиографический список*

1. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1996.
2. Материалы для шумо- и виброизоляции [www.zest-line.ru](http://www.zest-line.ru).

УДК 676.024.61

С.А. Душина  
(S.A. Dushinina)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

### **СКОРОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАГРУЗОК ПО НОЖУ РАЗМАЛЫВАЮЩЕЙ ГАРНИТУРЫ ДИСКОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ (SPEED OF MOVING LOADS OF KNIFE REFINER)**

*Скорость перемещения нагрузок по ножу размалывающей гарнитуры определяется как скорость прохождения ножа ротора по ножу статора.*

*Travel speed loads knife grinds headset is defined as the rate of passage of the rotor blade to blade stator.*

При прохождении ножей гарнитуры ротора через ножи гарнитуры статора образуются площадки контакта.

Механическое и гидродинамическое воздействия размалываемого материала в площадках контакта складывается из нормальной  $F^n(t)$  и тангенциальной  $F^r(t)$  сил (рис. 1). Силы зависят от факторов размола и носят случайный характер\*.

---

\* Вихарев С.Н. Разработка методов и средств виброзащиты и вибрационной диагностики дисковых мельниц: дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 1993. 235 с.

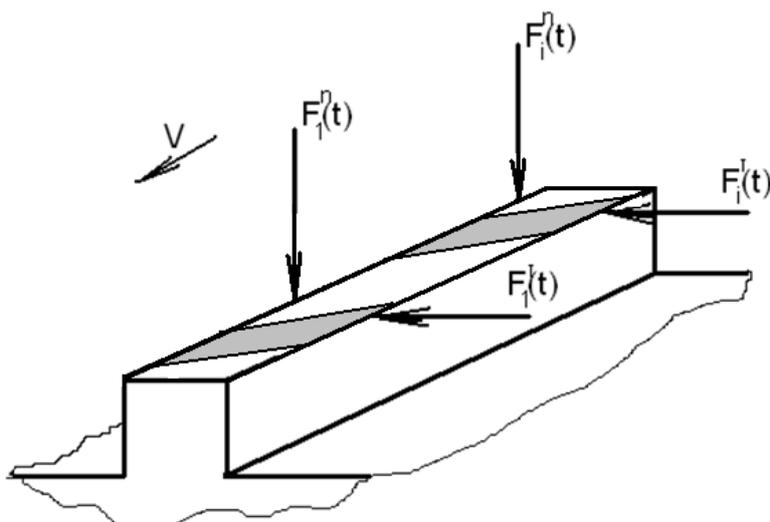


Рис. 1. Нагрузки, действующие на нож в площадках контакта:  
 $V$  – скорость перемещения ножа ротора по ножу статора

У гарнитуры, работающей в режиме покачивания, площадки контакта перемещаются от центра к периферии, в режиме удержания – наоборот. Площадки контакта перемещаются со скоростью  $V$ . Для определения скорости перемещения сил по поверхности ножа следует определить скорость прохождения ножа ротора по ножу статора. На рис. 2. представлена расчётная схема для определения вышеназванной скорости.

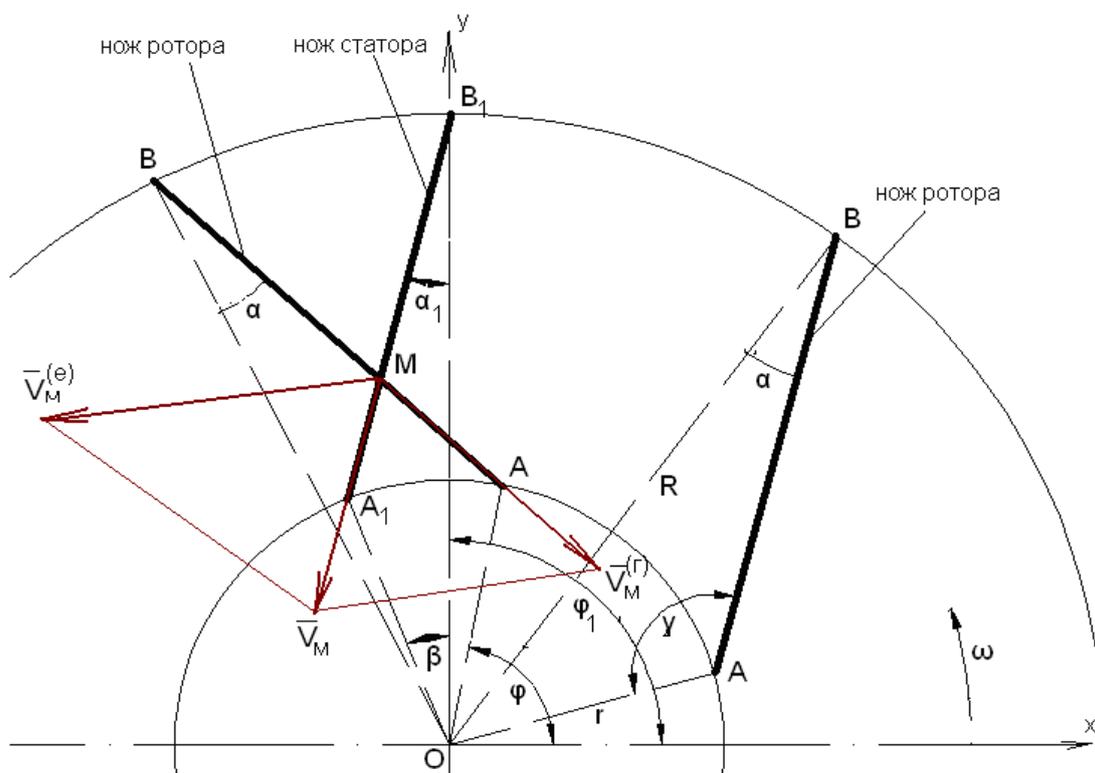


Рис. 2. Схема для расчёта скорости прохождения ножа ротора по ножу статора:  
 $R$  – наружный диаметр ножевого пояса;  $r$  – внутренний диаметр ножевого пояса;  
 $\alpha$  – угол наклона ножа ротора;  $\alpha_1$  – угол наклона ножа статора;  
 $M$  – точка пересечения ножей ротора и статора;  
 $V_M$  – скорость перемещения точки  $M$  по ножу статора

Рассмотрим перемещение ножа ротора относительно ножа статора. В момент времени  $t = 0$  нож ротора входит в контакт с ножом статора. Определим скорость прохождения ножа ротора по ножу статора за время  $t$ . Введём систему координат:  $O$  совпадает с осью вращения гарнитуры, ось  $OX$  направлена горизонтально, ось  $OY$  – вертикально.

Путь прохождения ножа ротора по ножу статора обозначим

$$x = B_1 M = f(t). \quad (1)$$

Для определения скорости прохождения ножа ротора по ножу статора найдём скорость перемещения точки  $M$  (см. рис. 2):

$$\vec{V}_M = \vec{V}_M^{(e)} + \vec{V}_M^{(r)}. \quad (2)$$

Угол  $\varphi_1$  определяет положение неподвижного ножа статора, угол  $\varphi$  определяет положение вращающегося ножа ротора:

$$\varphi = \omega t; \quad \varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_1 + \beta. \quad (3)$$

Определяем координаты точки пересечения ножей  $M(x_M, y_M)$ :  
 координаты точки  $A_1$

$$\begin{cases} x_{A_1} = r(\sin \varphi_1 \sin \beta_1 - \cos \varphi_1 \cos \beta_1) \\ y_{A_1} = r(\sin \varphi_1 \cos \beta_1 + \cos \varphi_1 \sin \beta_1) \end{cases}; \quad (4)$$

координаты точки  $B_1$

$$\begin{cases} x_{B_1} = 0 \\ y_{B_1} = R \end{cases}; \quad (5)$$

координаты точки  $A$

$$\begin{cases} x_A = r \cos \varphi \\ y_A = r \sin \varphi \end{cases}; \quad (6)$$

координаты точки  $B$

$$\begin{cases} x_B = R(\sin \varphi \sin \beta - \cos \varphi \cos \beta) \\ y_B = R(\sin \varphi \cos \beta + \cos \varphi \sin \beta) \end{cases}. \quad (7)$$

Уравнение прямой линии, вдоль которой закреплён нож статора:

$$A_1 x + B_1 y + C_1 = 0, \quad (8)$$

где  $A_1 = -(y_{B_1} - y_{A_1})$ ;  $B_1 = x_{B_1} - x_{A_1}$ ;  $C_1 = x_{A_1}(y_{B_1} - y_{A_1}) - y_{A_1}(x_{B_1} - x_{A_1})$

Уравнение прямой линии, вдоль которой закреплён нож ротора:

$$Ax + By + C = 0, \quad (9)$$

где  $A = -(y_B - y_A)$ ;  $B = x_B - x_A$ ;  $C = x_A(y_B - y_A) - y_A(x_B - x_A)$ .

Точка  $M$  – точка пересечения этих двух прямых, её координаты

$$x_M = \frac{B_1 C_2 - B_2 C_1}{A_1 B_2 - A_2 B_1}; \quad y_M = \frac{A_2 C_1 - A_1 C_2}{A_1 B_2 - A_2 B_1}; \quad (10)$$

$$x_M = f_1(\varphi); \quad y_M = f_2(\varphi).$$

Таким образом,

$$B_1M = S_M = \sqrt{x_M^2 + (R - y_M)^2};$$
$$BM = S_M^{(\Gamma)} = \sqrt{(x_B - x_M)^2 + (y_B - y_M)^2}. \quad (11)$$

Тогда скорость точки М (абсолютная скорость) вдоль неподвижного ножа статора, в момент времени t

$$V_M = \frac{dS_M}{dt} = \frac{x_M \cdot \dot{x}_M - (R - y_M) \cdot \dot{y}_M}{S_M}, \quad (12)$$

где  $\dot{x}_M = \frac{dx_M}{d\varphi} \cdot \dot{\varphi} = \frac{dx_M}{d\varphi} \cdot \omega$ ;  $\dot{y}_M = \frac{dy_M}{d\varphi} \cdot \dot{\varphi} = \frac{dy_M}{d\varphi} \cdot \omega$ .

УДК 631.372

В. Зыхович, А. Гендек  
(W. Zychowicz, A. Gendek)

Варшавский университет естественных наук,  
кафедра сельскохозяйственных и лесных машин, Варшава, Польша  
(WULS-SGGW, Warsaw University of Life Sciences- SGGW  
Department of Agricultural and Forest Machinery, Warsaw, Poland)

**СБОР ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНИНИЕМ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА И ПРИЦЕПА  
(LOGGING OF TREE RESIDUES BUDNSLES WITH USE OF  
AGRICULTURAL TRACTOR AND LOG TRAILER - CASE STUDY)**

*Представлены основные показатели эффективности работы при сборе лесосечных отходов машины состоящей из сельскохозяйственного трактора и прицепа. Производительность машины при сборе лесосечных отходов оказалась сопоставима с производительностью аналогичных машин, работающих на заготовке круглых лесоматериалов.*

*The basic indicators of efficiency of bundles hauling machine unit consisting of agricultural tractor and self-loading trailer are presented in this paper. Productivity is similar to that obtained when hauling round wood.*

In Poland logging residues are increasingly used by power industry as renewable source of energy. So far the usage for local heating purposes has prevailed. In this case branches and tops are collected manually and after rough compacting are transported with use of agricultural tractors and trailers with enlarged capacity of loading space. Efficiency of this technology is mean, but in the case of material low price and when buyers do all the work by themselves in their free time it can be still remunerative. Such a methods are gradually