

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ МАСИ МОЛОТКА ЗЕРНОВОЇ ДРОБАРКИ

Олексієнко В.О., канд. техн. наук, доц.,

Леженкін О.М., д-р техн. наук, проф.,

Ломейко О.П., канд. техн. наук, доц.,

Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

Під час роботи молоткової зернової дробарки однією з умов якісного виконання операції подрібнення є радіально рівноважне положення молотка під час обертання ротора.

Молоток, обертаючись із великою швидкістю, ударом уліт розбиває зернівку. Протидією з боку зерна є ударна сила, величина якої визначається за нульової початкової швидкості зерна $v_0 = 0$.

Якщо до удару частинка мала початкову деяку швидкість у напрямку окружної швидкості молотка, то ударний імпульс зменшується $S_{y0} = m(v_m - v_0)$. Якщо початкова швидкість частинки спрямована проти напрямку удару, то ударний імпульс збільшується $S_{y0} = m(v_m + v_0)$ або

$$\bar{S}_{y0} = \int_0^{\tau} F_{y0} \Delta t = m \cdot \bar{v}_m,$$

де \bar{S}_{y0} – ударний імпульс; F_{y0} – сила удару; Δt – час удару; m – маса частинки, що зазнає удару; \bar{v}_m – швидкість удару молотка об частинку.

Складемо рівняння стійкої рівноваги молотка, за якої він не буде відхилятися від радіального напрямку. Обертальний момент на валу барабана, Н·м:

$$T_{об} = P/\omega,$$

де P – потужність на валу, Вт; ω – кутова швидкість барабана, рад/с.

Колова сила, що діє на молоток, Н

$$F_t = \frac{T_{об}}{R \cdot z},$$

де R – відстань від осі барабана до точки докладання сили, м; z – число молотків.

Рівняння моментів сил, що діють на молоток щодо осі:

$$F_t \cdot h = m \cdot g \cdot b \cdot \sin \alpha + m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot a + m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot f \cdot r.$$

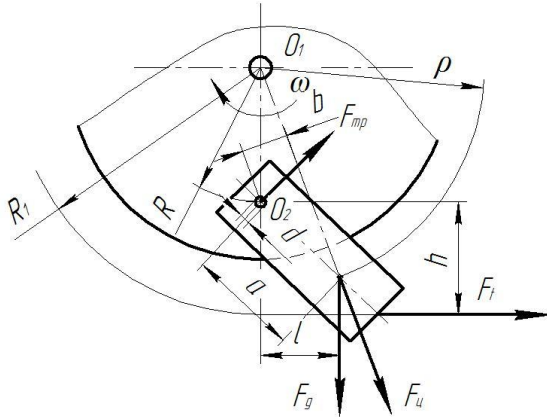


Рис. Схема сил, що діють на молоток під час руху

За усталеного руху, тобто за $\alpha = 0$

$$F_t \cdot h = f \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot r.$$

Таким чином, якщо $F_t \cdot h \geq f \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot r$, молоток буде відхилятися.

Із цієї нерівності знаходимо мінімальну масу молотка

$$m_{\min} \geq \frac{F_t \cdot h}{f \cdot \omega^2 \cdot R_1 \cdot r}.$$

Ця маса забезпечує його радіальне положення за усталеного руху.

Відцентрова сила інерції молотка

$$F_u = m \cdot a_c = m \cdot \omega^2 \cdot R,$$

де m – маса молотка, кг; ω – кутова швидкість, рад/с; R – відстань від осі обертання барабана до центра мас молотка, м

Наведена в цій роботі методика визначення раціональної маси молотка зернової дробарки дає змогу раціонально знизити матеріалоемність конструкції за гарантованої якості подрібнення зернових матеріалів. Це, у свою чергу, дає перспективи зниження енергозатрат на привід машини, що є актуальним за умови постійного підвищення цін на електроенергію. Запропонована методика може бути застосована в конструюванні молоткових зернових дробарок переробної промисловості.