

## ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕМІЩЕННЯ БАРАБАНОМ ІЗ УПОРАМИ ЗЕРНО-СОЛОМИСТОЇ МАСИ

**В.О. Шейченко**, д.т.н., **І.А. Дудніков**, к.т.н.,

**Полтавська державна аграрна академія**

**М.М. Толстушко**, к.т.н.,

**Луцький національний технічний університет**

**А.Я. Кузьмич**, к.т.н., **М.В. Шевчук**, аспірант

E-mail: [Shevchuk1611@ukr.net](mailto:Shevchuk1611@ukr.net), тел.: 093-909-06-39

**Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації  
сільського господарства»**

### Анотація

**Мета.** Підвищення ефективності технологічних процесів збирання зернових культур завдяки встановленню кінематичних і динамічних показників барабана із упорами пристрою попереднього обмолоту зерна жниварки зернозбирального комбайну.

**Результати.** Переважна більшість фахівців характеризує процес обмолоту зернової маси таким, що відбувається тільки завдяки дії молотильно-сепаруючої системи (МСС) зернозбирального комбайна і не враховує динамічний вплив інших робочих органів жниварки і комбайну на масу, що транспортується до МСС [1-4]. Проте на шляху до потрапляння безпосередньо до МСС взаємодія робочих органів із зерно-соломистою масою уможлиблює послаблення зв'язків зернівки із колоском, а іноді і повне його відділення [5]. Процес обмолоту зерна розпочинається з моменту початку взаємодії пальців мотовила жниварки із стеблом. Ступінь відділення зерна від маси, яку транспортує жниварка, залежить від багатьох чинників: фази розвитку культури, вологості, стиглості, сорту, динамічних складових впливу на рослину тощо.

Зрізана ріжучим апаратом жниварки маса, досить нерівномірна за наповненням і властивостями, транспортується до МСС комбайна. Функціонально набір (комбінація) робочих органів цієї системи орієнтовна на повне відділення зернівки від колосу, його (зерна) очищення від легких домішок (полови, пилу), накопичення і вивантаження як готової продукції.

Розглянемо переміщення зерно-соломистої маси по похилій камері (транспортування під кутом  $\alpha$  до горизонту) за умов, коли вагу барабану із упорами  $P_A$  представимо у вигляді двох складових, які направлено паралельно і перпендикулярно похилій камері (рис. 1). Проекція  $P_B \cos \alpha$ , яка

направлена перпендикулярно поверхні похилої камери, додається із навантаженням на вісь барабана  $P_e$  і утворює результуючу силу, яка дорівнює  $(P_e + P_B \cos \alpha)$ . Проекція  $P_B \sin \alpha$  направлена паралельно поверхні похилої камери, алгебраїчно додається із штовхаючою силою  $F_B$  та силою інерції  $m_B a_i$ , де  $a_i$  – прискорення точки поверхні барабану (нормальне доцентрове прискорення  $a_i = \omega_B r_B$ ).

Рівняння моментів відносно геометричної вісі барабану буде мати вигляд:

$$X_{zc} r_{БП} = M_r + M_{БП} + M_{jБ} \quad (1)$$

де  $M_r$  – момент сил тертя у підшипниках вісі барабану (направлений на рис.1 за годинниковою стрілкою);

$M_{jБ}$  – момент дотичних сил інерції, який виникає за умов нерівномірного обертання барабану навколо своєї вісі, який дорівнює добутку моменту інерції барабану із упорами  $J_B$  відносно його геометричної вісі на кутове прискорення  $\varepsilon_B$  обертального руху барабану;

$M_{БП}$  – момент опору кочення зовнішньої поверхні барабану із упорами по зерно-соломистій масі.

За умов рівномірної подачі і руху ЗСМ момент, який створює сила реакції  $X_{zc}$  відносно геометричної вісі барабана повинен дорівнювати сумі моменту сил тертя в підшипниках барабану і моменту опору переміщення ЗСМ і шару зерна по похилій поверхні дека.

Після перетворень отримуємо:

$$F_B v_{БП} = m_B a_i v_{БП} - P_B \sin \alpha v_{БП} + M_r \omega_B + M_{БП} \omega_B + M_{jБ} \omega_B \quad (2)$$

**Висновки.** Аналізуючи вираз (2) відмітимо, що в загальному випадку, потужність, яка витрачається на переміщення барабаном із упорами ЗСМ дорівнює сумі потужностей, що витрачається на її деформацію і тертя барабану по ЗСМ і ЗСМ по дека ( $M_{БП} \omega_B$ ) і потужності  $M_{jБ} \omega_B$ , яка перетворюється у кінетичну енергію відносного обертального руху барабану навколо його вісі; потужності  $m_B a_i v_{БП}$ , яка перетворюється у кінетичну енергію переносного поступального руху барабану; потужності, яка витрачається на здолаття сил тертя у підшипниках барабану  $M_r \omega_B$  за мінусом потужності  $P_B \sin \alpha v_{БП}$ .

## Бібліографія

1. Шейченко В.О. Дослідження обмолоту зерна трибарабанною молотаркою / В.О. Шейченко, В.І. Недовесов, О.М. Грицака // Збірник наукових праць Луцького НТУ, Сільськогосподарські машини збірник наукових статей. -Випуск 33. – Луцьк, 2015. – С. 149-155.
2. Коваль С. Напрямки розвитку конструкцій и узагальнені технологічні показники зернозбиральний комбайнів // Техніка АПК. - 1998. - №4. - С. 28-31.
3. Занько М.Д. Аналітичне моделювання втрат зерна за молотаркою в залежності від умов роботи зернозбирального комбайна М.Д. Занько, В.І. Недовесов // Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013. С. 483-488.
4. Липкович Э.И. Процессы обмолота и сепарации в молотильных аппаратах зерноуборочных комбайнов. – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 1973. – 165 с.
5. Кленин Н.И. Исследование вымолота и сепарации зерна. Диссертация д-ра техн. наук. – М., 1977. – 424 с.