

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МОЛОТИЛЬНОГО АПАРАТУ КОНОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА ККУ-1,9

В.О.Гридякін, кандидат технічних наук

*ГЛУХІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім.Олександра Довженка*

Проведено аналіз впливу кінематичних параметрів молотильно-очісувального апарату коноплезбирального комбайна ККУ-1,9 на якісні показники його роботи та обґрунтовано величину лінійної швидкості затискного транспортера з метою оптимізації лінійної подачі стебел в молотильний апарат.

Дослідженнями молотильно-очісувачих апаратів коноплезбиральних машин займалися відомі вчені Інституту луб'яних культур УААН: Гончаров Г.І., Воловик С.С., Рудніков М.В. та інші. Під керівництвом Гончарова Г.І. у співавторстві з іншими науковими співробітниками (за участю автора статті) був створений коноплезбиральний комбайн ККУ-1,9.

Молотильно-очісувальний апарат коноплезбирального комбайна ККУ-1,9 (рис.1) включає молотильні барабани 1 з жорсткими пальцями, затискний транспортер 2 з профільним пасом, установлені над барабанами нерухомі щитки 3.

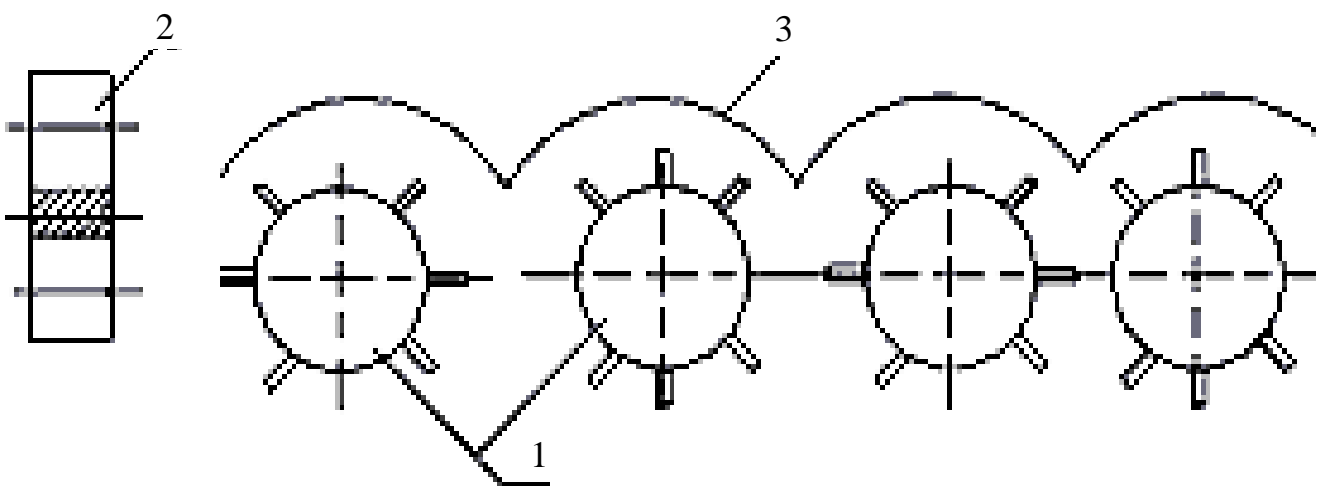


Рис.1 – Молотильно-очісувальний апарат коноплезбирального комбайна ККУ-1,9

Державні випробування комбайна [4] показали, що молотильний апарат в цілому виконує заданий технологічний процес і показники його роботи знаходяться в межах агротехнічних вимог. Але втрати насіння в молотильному апараті залишаються високими, особливо на початку збирання конопель при стиглості насіння 75-85%.

Кінематичні та геометричні параметри молотильного апарату, за даними Державних випробувань, становили:

- частота обертання молотильного барабана – $n_{\phi} = 450 \text{ хв}^{-1}$;
- кількість рядів пальців на барабані – $z = 6$;
- кількість зубів по твірній барабана – $z_1 = 6$;
- кут між сусідніми зубами в площині обертання – $\alpha = 60^{\circ}$;
- довжина барабана – $L = 350 \text{ мм}$;
- відстань між сусідніми зубами по твірній – $L_1 = 70 \text{ мм}$;
- частота обертання ведучого шківів затискного транспортера – $n_{шк} = 78 \text{ хв}^{-1}$;
- діаметр ведучого шківів затискного транспортера – $D = 250 \text{ мм}$;
- товщина паса транспортера – $a = 10 \text{ мм}$.

Якість очісування стебел молотильними барабанами комбайна залежить від лінійної подачі стебел затискним транспортером в молотильний апарат за час повороту барабана на 60° (на кут повороту барабана α між сусідніми зубами), тобто подачі на один зуб. Її можна визначити за формулою:

$$l = \frac{n_{з.м.} \cdot 60}{n_{\phi} z} = \frac{1,06 \cdot 60}{450 \cdot 6} = 0,0234 \text{ м або } l = 23,4 \text{ мм};$$

де $n_{з.м.}$ – лінійна швидкість затискного транспортера, при його кінематичних і геометричних параметрах, описаних вище, становить:

$$n_{з.м.} = \frac{p(D + a)n_{шк}}{60} = \frac{3,14(0,25 + 0,01)78}{60} = 1,06 \text{ м/с.}$$

За такої подачі схема прочісування стебел молотильним барабаном має вигляд (рис.2):

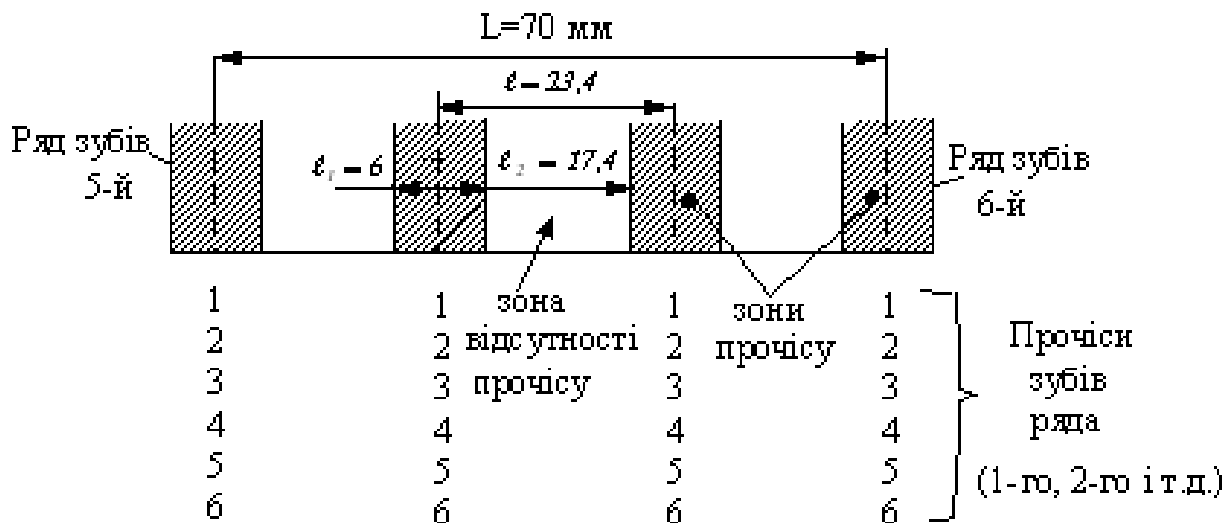


Рис.2 – Схема прочісування стебел молотильним барабаном при $v=1,06$ м/с

Кількість прочосів стебел зубами одного барабана (κ) становить:

$$\kappa = \frac{Lz}{l} = \frac{350 \times 6}{23,4} = 90 \text{ прочісувань.}$$

Площа прочісування стебел зубами барабанів складає:

$$S = \frac{l_1}{l} 100\% = \frac{6 \times 100}{23,4} = 25,6\%.$$

Ширина полос, на яких стебла не прочісуються:

$$l_2 = l - l_1 = 23,4 - 6 = 17,4 \text{ мм.}$$

Враховуючи, що діаметр стебел в середньому становить $d = 5 \dots 7$ мм, то ширина полос, на яких стебла не прочісуються, втричі більша діаметра стебла. У цьому випадку можливі пропуски прочосів стебел і, відповідно, втрати насіння.

Втрати насіння можна звести до мінімуму, якщо ширина зони непрочісування стебел дорівнюватиме середньому діаметру стебел, тобто $l_2 = d = 6 \text{ мм}$. Для цього необхідно зменшити лінійну подачу стебел затискним транспортером на один зуб. Зменшити даний параметр можливо двома шляхами: збільшенням частоти обертання молотильного барабана або ж зменшенням лінійної швидкості затискного транспортера.

Особливість збирання конопель полягає в тому, що при очісуванні стебла повинні залишатися неушкодженими для збільшення виходу довгого волокна. Дослідження, проведені відділом механізації збирання конопель Інституту луб'яних культур УААН показують, що підвищення

частоти обертання молотильного барабана понад 450 хв^{-1} призводить до різкого збільшення травмування стебел і насіння [2]. Тому, для зменшення лінійної подачі стебел, потрібно зменшити лінійну швидкість затискного транспортера – до $n_{з.м} = 0,8 \text{ м/с}$. За такої швидкості затискного транспортера лінійна подача стебел в молотильний барабан складатиме:

$$I' = \frac{n_{з.м} \cdot 60}{n_6 \cdot z} = \frac{0,8 \cdot 60}{450 \cdot 6} = 0,0178 \text{ м} \text{ або } 17,8 \text{ мм}$$

Відповідно схема прочісування стебел молотильним барабаном має вигляд (рис.3):

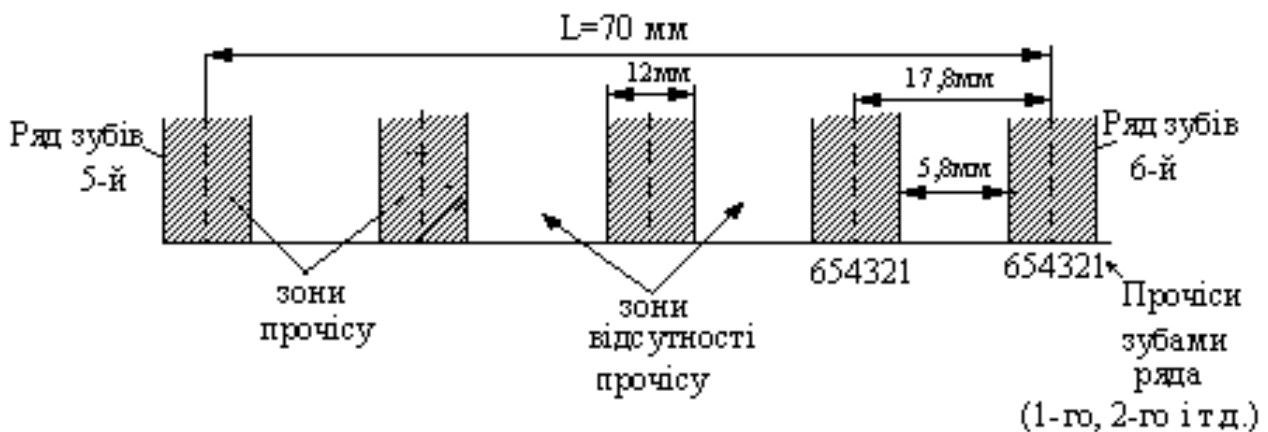


Рис.3 – Схема прочісування стебел молотильним барабаном при $v=0,8 \text{ м/с}$

Кількість прочісувань стебел зубами одного барабана становить:

$$k' = \frac{Lz}{I'} = \frac{350 \times 6}{17,6} = 118 \text{ прочісувань}$$

Площа прочісування стебел зубами барабанів складає:

$$S' = \frac{I'_1 \times 100}{I} = \frac{12 \times 100}{17,8} = 68\%$$

Ширина полос на яких стебла не прочісуються:

$$I'_2 = I' - I'_1 = 17,8 - 12 = 5,8 \text{ мм}$$

Така ширина зони непрочісування відповідає середньому діаметру стебел.

Для забезпечення лінійної швидкості затискного транспортера $n_{з.м} = 0,8 \text{ м/с}$ необхідно установити частоту обертання ведучого шків:

$$n_{шк} = \frac{60n_{з.м}}{p(D+a)} = \frac{60 \cdot 0,8}{3,14(0,25 + 0,01)} = 58,79 \text{ хв}^{-1}$$

Проведені дослідження дають змогу зробити наступні висновки:

– при зменшенні лінійної швидкості затискного транспортера з 1,06 м/с до 0,8 м/с число прочосувань одним барабаном стебел збільшується в 1,3 рази;

– площа прочісування стебел збільшується з 25,6 до 68%, тобто в 2,7 рази;

– ширина непрочесаних полос зменшується від 17,4 до 5,8 мм, тобто в тричі.

Прийняті зміни лінійної швидкості затискного транспортера суттєво покращать якісні показники роботи молотильно-обчісувального апарату.

1. *Конопля* /Под ред. Г.И.Сенченка и М.А.Тимонина. Изд. 2-е перер. и доп. - М.: Колос, 1978. – 278 с.

2. *Гончаров Г.И.* Итоги работ по созданию коноплеуборочного комбайна /Г.И.Гончаров //Труды Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур. – Сельхозиз. – 1956. – Вип.23.

3. *Гончаров Г.И.* Коноплезбиральный комбайн ККУ-5 /Г.И.Гончаров //Механізація сільського господарства. – 1955. – № 9.

4. Протокол № 32-65-86 (1160210) Государственных приемочных испытаний коноплеуборочного комбайна ККУ-1,9. Центрально-Черноземная государственная зональная машино-испытательная станция. – 1986. – 108 с.

5. А. с. № 942620 СССР. Коноплеуборочный комбайн /Г.И.Гончаров, В.А.Гридякин и др.; заявл. 3.11.80; опуб. 15.07.82, Бюл.№ 26.