

Г. С. Головченко, старший викладач,
О. М. Калнагуз, старший викладач.
Сумський національний аграрний університет

Переважна частина втрат вільного зерна за жаткою виникає в результаті вимолоту його планкою мотовила, якщо не узгоджені параметри та режими його роботи. Тому важливим є дослідження впливу параметрів та режимів роботи мотовила на якісні показники роботи жатки.

В лабораторних умовах встановлено залежність характеристик траєкторії руху планки мотовила H_{max} , V_{max} , a_{max} від показника кінематичного режиму роботи мотовила λ . Проведені дослідження впливу параметрів та режимів роботи мотовила на якісні показники роботи жатки.

Аналіз результатів досліджень показує, що із збільшенням показника кінематичного режиму роботи мотовила занурення планки в стеблостій, максимальна хорда петлі, винос мотовила зростають.

Ключові слова: мотовило, жатка, втрати зерна

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Аналіз роботи мотовил та виробничий досвід використання жаток показує, що мотовило не завжди може якісно виконувати свої функції, а тому це стає причиною значних втрат зерна за жаткою. Встановлено, що переважна частина втрат вільного зерна за жаткою виникає в результаті вимолоту його планкою мотовила, якщо не узгоджені параметри та режими його роботи.

Тому важливим є дослідження впливу параметрів та режимів роботи мотовила на якісні показники роботи жатки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Вперше згадування про мотовило відноситься до 1822 року, коли англійець Г. Огль створив обертове мотовило для подачі стебел до різального апарата.

На сучасних зернозбиральних машинах, як правило, встановлюють універсальне ексцентрикове мотовило, яке добре працює на прямостоячих, полеглих і навіть на короткостеблових хлібах [2, 3].

При збиранні прямостоячого хлібостою граблина мотовила при переміщенні машини захоплює порцію стоячих стебел, нахилає їх у бік різального апарата і пересуває потім вже зрізані стебла до транспортуючих органів жатки. Інші граблини повторюють цей цикл.

При русі граблина описує в повітрі траєкторію з петлею, ширина якої по горизонталі викликає величину нахилу, тобто активного зміщення порції стебел в бік різального апарата. Якщо швидкість мотовила збільшується відносно швидкості машини, то петля стає ширшою і активніше буде відбуватися подача стебел до різального апарата [1]. Але із зростанням колової швидкості мотовила збільшується ймовірність обмолоту колосся від ударів планками, тобто збільшуються втрати вільним зерном.

Оптимальне відношення колової швидкості мотовила до швидкості машини λ встановлюється в конкретному випадку безступеневим.

При невеликих швидкостях машини величина λ складає 1,5 – 2, а при збільшенні швидкості машини до 2 м/с і більше ця величина зменшується до 1,2 – 1,3 [4].

При збиранні хлібостою мотовило встановлюється за висотою таким чином, щоб планки (граблини) діяли на стебла вище центра тяжіння, на висоті від верхівки стебла, яка дорівнює приблизно 1/3 зрізаної частини [5].

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Метою даної роботи є дослідити вплив показника кінематичного режиму роботи мотовила на ширину петлі траєкторії руху планки мотовила (трохоїди), винос мотовила та глибину занурення планки в стебла.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Призначення планки граблини мотовила полягає в тому, щоб відокремити порцію рослин, нахилити їх до різального апарата і подати під шнек жатки для подальшого транспортування. Граблина здійснює складний рух: переносний – разом з машиною із швидкістю v_{Γ} і відносний – з кутовою швидкістю ω .

Показник, що характеризує співвідношення швидкості руху планок мотовила і машини називається показником кінематичного режиму і позначається буквою λ

Якщо $\lambda = 1$, то нижня частина траєкторії планки буде рухатись в напрямку руху машини з такою швидкістю, як і машина, тобто $v_{\Gamma} = v_{\Gamma}$. Абсолютна швидкість планки при цьому дорівнює нулю, і вона ніякого впливу на рослини не має. При нерухомих планках мотовила $\lambda = 0$. При працюючому мотовилі і нерухомій машині $\lambda \rightarrow \infty$.

При $\lambda < 1$ траєкторія не має петлі, а планка в нижній частині переміщується вперед в напрямку руху машини і відхиляє стебла від різального апарата.

Працездатним мотовило буде при $\lambda > 1$ (рис. 1). Планка зможе підводити стебла до різального апарата тоді, коли вона рухається в ниж-

ній частині назустріч машині і нахилиє стебла до різального апарата.

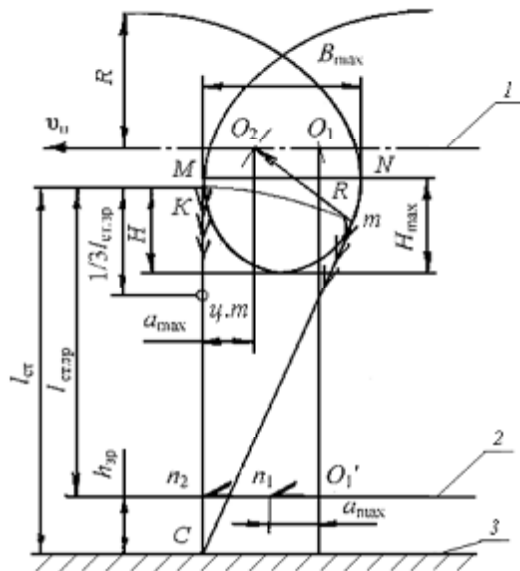


Рис. 1. Схема до визначення основних параметрів мотовила: 1 – траєкторія руху осі мотовила; 2 – траєкторія руху ножа різального апарата; 3 – поверхня поля

Це має місце на відрізку петлі від точки *M* до точки *N*. На всіх інших відрізках шляху планка рухається вперед і відхиляє стебла від різального апарата. Тому глибина занурення планки в стебла *H* повинна бути не більшою H_{max} . Призначення планки підводити стебла до різального апарата в першу чергу визначається величиною горизонтального переміщення планки назустріч машині, тобто величиною хорди петлі. Найбільша ширина B_{max} знаходиться на лінії, що з'єднує точки *M* і *N*.

Значення B_{max} та H_{max} залежать від λ . Винос мотовила до осі вала мотовила по горизонталі. Значення параметра a впливає на якість різання стебла та очищення різального апарата від зрізаних стебел. Винос мотовила вважається позитивним, якщо вісь мотовила знаходиться попереду різального апарата, негативним – якщо вісь розміщена позаду різального апарата; винос відсутнім – якщо вісь розміщена над різальним апаратом.

Досліди проводились на лабораторній установці для вивчення технологічного процесу роботи мотовила (рис. 2). Вона являє собою зварну раму 1, на якій за допомогою болтів встановлені дві рейки 2 з напрямними втулково-роликowymi ланцюгами. На рейках за допомогою зірочок 3 і штанги 4 рухається вісь мотовила 5. На мотовилі закріплений самописець 6. На осі мотовила з двох боків встановлені два блоки зірочок. Збоку шарнірно прикріплена панель для закріплення на ній креслярського паперу. Для зміни траєкторії руху планки мотовила його рух можна здійснювати за допомогою зірочок різного діаметра. Лабораторна установка надавала можливість змінювати показники кінематичного режиму в межах 2,33 – 6,0.

Колова швидкість планки мотовила:

$$v_k = \omega_{\Pi} \times R, \quad (1)$$

де ω_{Π} – кутова швидкість планки мотовила; R – радіус мотовила.

Швидкість переміщення осі мотовила (вона дорівнює швидкості руху машини):

$$v_{\Pi} = \omega_3 \times r, \quad (2)$$

де ω_3 – кутова швидкість зірочки; r – радіус зірочки.

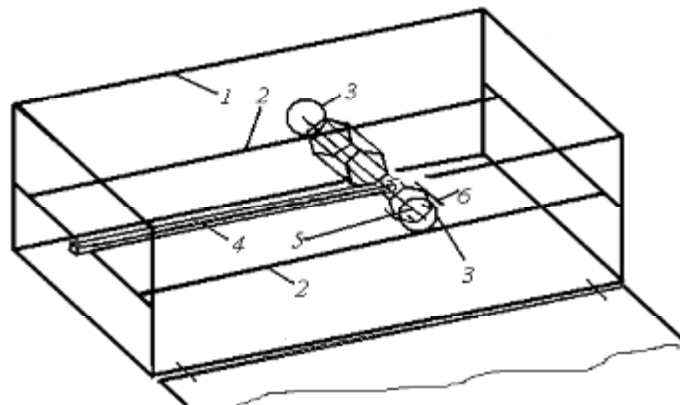


Рис. 2. Лабораторна установка: 1 – рама; 2 – рейка; 3 – зірочка; 4 – штанга; 5 – вісь мотовила; 6 – самописець

Оскільки мотовило і зірочка посаджені на одному валі, то $\omega_{\Pi} = \omega_3$. Тоді показник кінематичного режиму буде залежати тільки від радіуса мотовила та зірочок.

$$\lambda = \frac{\omega_{\Pi} \times R}{\omega_3 \times r} = \frac{R}{r}.$$

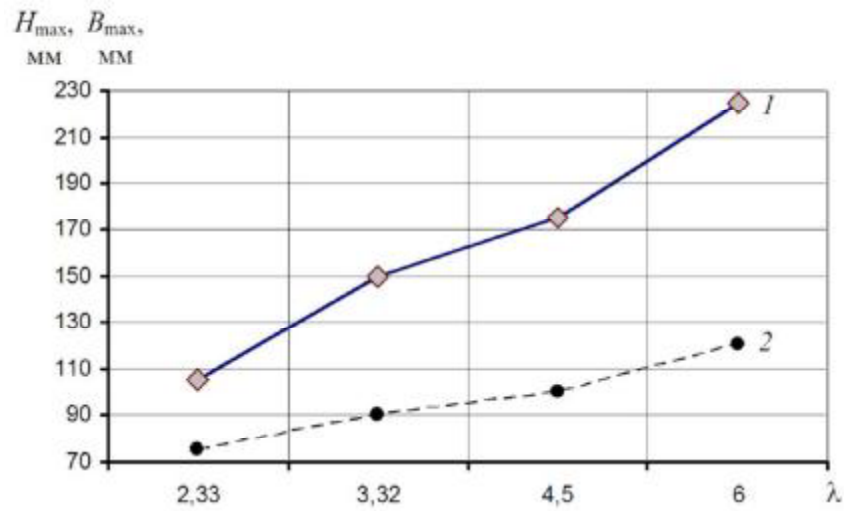


Рис. 3. Залежності глибини занурення H_{\max} (крива 1) та максимальної хорди петлі B_{\max} (крива 2) від λ

Аналіз результатів досліджень показує, що із збільшенням показника кінематичного режиму роботи мотовила λ занурення планки в стеблос- тій H_{\max} , максимальна хорда петлі B_{\max} , винос мотовила a_{\max} зростають.

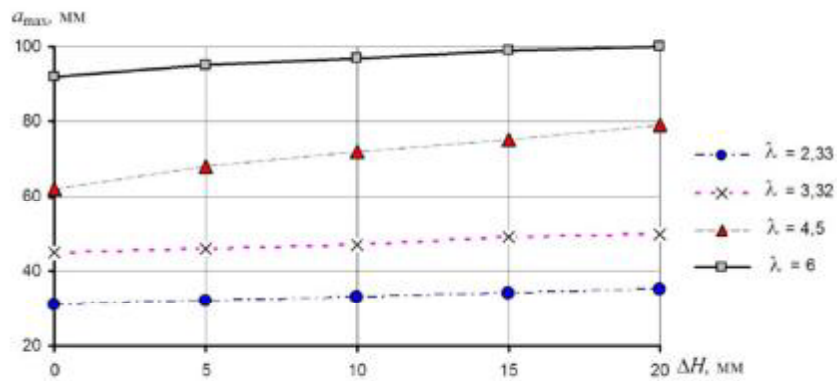


Рис. 4. Залежність виносу мотовила a_{\max} від глибини його занурення при різних значеннях показника кінематичного режиму λ (при висоті $l = 300$ мм).

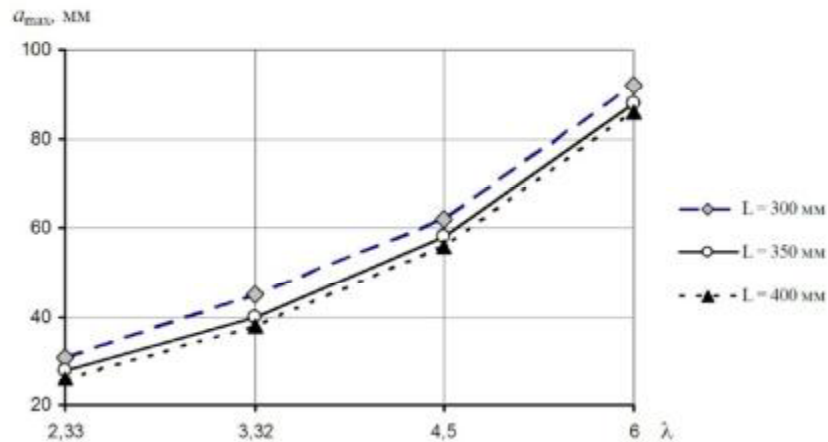


Рис. 5. Залежність виносу мотовила a_{\max} від показника кінематичного режиму λ при різній висоті стебла L .

ВИСНОВКИ

Із збільшенням показника кінематичного ре-

жиму роботи мотовила λ величини H_{\max} , V_{\max} , та a_{\max} зростають.

Список використаної літератури:

1. Войтюк Дмитро Григорович. Теорія сільськогосподарських машин: Практикум: Навч. посібник / Д.Г. Войтюк, С.С. Яцун, М.Я. Довжик; За ред. С.С. Яцуна. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 201 с.
2. Войтюк Дмитро Григорович. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку: Навч. посібник / Д.Г. Войтюк, С.С. Яцун, М.Я. Довжик; За ред. Д.Г. Войтюка. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 543 с.
3. Алферов Сергей Алексеевич. Как работает зерноуборочный комбайн / С.А. Алферов, А.И. Калошин, А.Д. Угаров. – М.: Машиностроение, 1981. – 1990 с.
4. Сисолін Петро Васильович. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / За ред. М.І. Черновола. Кн. 2: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропівний; За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2002. – 364 с.
5. Пугачев Анатолий Николаевич. Контроль качества уборки зерновых культур / А.Н. Пугачев. – М.: Колос, 1980. – 255 с.

Головченко Г.С., Калнагуз А.Н. ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА РАБОТУ МОТОВИЛА ЖАТКИ

Большинство потерь свободного зерна за жаткой возникает в результате вымолоту его планкой мотовила, если не согласованы параметры и режимы его работы. Поэтому важным является исследование влияния параметров и режимов работы мотовила на качественные показатели работы жатки.

В лабораторных условиях установлено зависимость характеристик траектории движения планки мотовила H_{\max} , V_{\max} , a_{\max} показателя кинематического режима работы мотовила I . Проведенные исследования влияния параметров и режимов работы мотовила на качественные показатели работы жатки.

Анализ результатов исследований показывает, что с увеличением показателя кинематического режима работы мотовила погружения планки в стеблестой, максимальная хорда петли, вынос мотовила растут.

Ключевые слова: мотовило, жатка, потери зерна.

Golovchenko G. S., Kalnaguz A.N. INFLUENCE OF THE INDICATOR KINEMATIC TO THE MODE FOR WORK OF THE REEL OF THE HARVESTER

The majority of losses of free grain behind a harvester results its level of a reel if parameters and modes of its work aren't coordinated. Therefore research of influence of parameters and reel operating modes on quality indicators of work of a harvester is important.

It is in vitro established dependence of characteristics of a trajectory of movement of a level of a reel of H_{\max} , V_{\max} , a_{\max} of an indicator of a kinematic operating mode of a reel of I . The conducted researches of influence of parameters and reel operating modes on quality indicators of work of a harvester.

The analysis of results of researches shows that with increase in an indicator of a kinematic operating mode of a reel of immersion of a level in steblesty, the maximum chord of a loop, carrying out of a reel grow.

Keywords: reel, header, grain loss.

Стаття надійшла в редакцію: 12.09.2013р.

Рецензент: д.т.н., професор Кочмола М.М.