

УДК 631.521

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІДОКРЕМЛЕННЯ НАСІННЄВИХ КОРОБОЧОК ВІД СТЕБЕЛ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

Макаєв В.І., к.т.н.

Інститут луб'яних культур НААНУ

Тел.(05444)2-40-89

Анотація - представлені дослідження відокремлення насіннєвих коробочок від стебел льону-довгунця, розстелених у стрічки, льонопідбирачем-молотаркою ПМЛ-1 шляхом обчісування обчісувальним апаратом гребеневого типу.

Ключові слова – насінні коробочки, льон-довгунец гребеневий обчісувальний апарат.

Постановка проблеми. У всіх технологіях збирання льону-довгунця (снопова, комбайнова, роздільна) передбачена операція відокремлення насіннєвих коробочок від стебел. Для здійснення цієї операції у льонозбиральних машинах, таких як льонозбиральні комбайни, підбирачі-обчісувачі, льонопідбирачі-молотарки застосовуються обчісувальні апарати. Найбільш ефективними вважаються обчісувальні апарати гребеневого типу, вони використовуються на всіх типах льонокомбайнів ЛК-4 та льонопідбирачі-молотарці ПМЛ-1 [1-3]. Основне завдання цих апаратів повністю відокремити насінні коробочки від стебел. Ті коробочки, що залишаються на стеблах після їх обчісування несуть в собі незворотні втрати насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Гребеневі обчісувальні апарати мають обмежену зону обчісу стебел, затиснутих між двома прогумованими пасами затискного транспортера.

Досвід експлуатації гребневих апаратів показав, що завдяки прониканню робочих органів, зубців або голок, у товщину шару стеблової стрічки, здійснюється прочісування стебел та відокремлення насіннєвих коробочок за рахунок розриву плодоніжки, яка з'єднує коробочку із стеблом. Разом з коробочками обривається верхівкова частина стебла і утворюється велика кількість плутанини, особливо це явище спостерігається під час перекосів стебел у шару стрічки та збільшенню товщини стеблової стрічки.

Під час брання стеблостою льону-довгунця утворюється розтягнутість стебел у стебловій стрічці за комлем, яка призводить до

неповного прочісування зони насінневих коробочок стрічки, у наслідок обмеженої зони дії гребенів.

Якість обчісування гребневим апаратом довгих стебел (довжина більше 1000 мм) та коротких стебел (довжина менше 500 мм) незадовільна, довгі стебла мають зону насінневих коробочок більшу зони дії гребенів і тому не в повній мірі прочісуються гребенями. У той час як короткі стебла завдяки недостатній довжині не потрапляють у зону дії гребенів, а ті що потрапляють не надійно утримуються затискним транспортером та висмикуються з нього, утворюють плутанину, яка заважає виділенню з вороха насіння.

Згідно агротехнічних вимог до роботи льонозбиральної техніки, чистота обчісування коробочок від стебел льону-довгунця не повинна бути нижчою 98 %, кількість стебел які відходять у плутанину не більше 3%, відкритий злам стебел з розривом волокна не більше 5 % [4].

Мета досліджень. Встановлення залежностей якості обчісування стебел льону-довгунця у гребневих обчісувальних апаратах від зони насінневих коробочок у стебловій стрічці та геометричних параметрів гребневого обчісувального апарату.

Результати досліджень. За комбайновою технологією збирання льону-довгунця обчісування свіже вибраних стебел у льонозбиральному комбайні ЛК-4А здійснюється гребневим обчісувальним апаратом.

За роздільною технологією збирання льону-довгунця обчісування стебел після природного їх сушіння у стрічках розстилу здійснюється у льонопідбирачі-молотарці ПМЛ-1 також обчісувальним апаратом. У цій машині використовується обчісувальний апарат гребневого типу рис.1.

Обчісувальний барабан має вал з надітими на нього дисками. У отворах розташованих на краях дисків, встановлені підшипники, у яких обертаються осі чотирьох гребенів барабану через кривошипи. Праві кінці кожного гребеня кривошипу з'єднані з направляючим диском, який вільно обертається на ексцентрику. Ексцентричне розташування осі обертання направляючого диска дозволяє зберегти постійний напрямок зубців обчісувальних гребенів під час обертання барабану. Кут нахилу гребеня може змінюватись під впливом зміни положення ексцентрика (поворотом його на валу барабана), що досягається шляхом зміни довжини спеціальної тяги рис. 1. При цьому зона обчісу зміщується відносно затискного транспортера.

На гребнях зубці розташовані з перемінним кроком, який зменшується у напрямку просування стебел льону. Привід вала барабана здійснюється через обгінну муфту.

Стеблова стрічка під час відокремлення насінневих коробочок, шляхом обчісування, гузиревою частиною міцно утримується у затискному транспортері. Ті коробочки, що знаходяться у зоні дії

гребенів обчисувального апарату відокремлюються від стебел, Зона дії гребенів обчисувального апарату відповідає деякій ширині. Для запобігання обриву стебел, переплутаних один з одним, зубці у гребнях на початку заходження у стрічку розташовуються з проміжками 12 мм. Поступове зменшення проміжків між зубцями у наступних групах зубців встановлюється, з 9 мм, а на виході стрічки з зони дії обчисувальних гребенів становить 5 мм, що менше діаметра коробочки (7 мм) рис. 1. Проміжки між зубцями встановлюються за допомогою шайб.

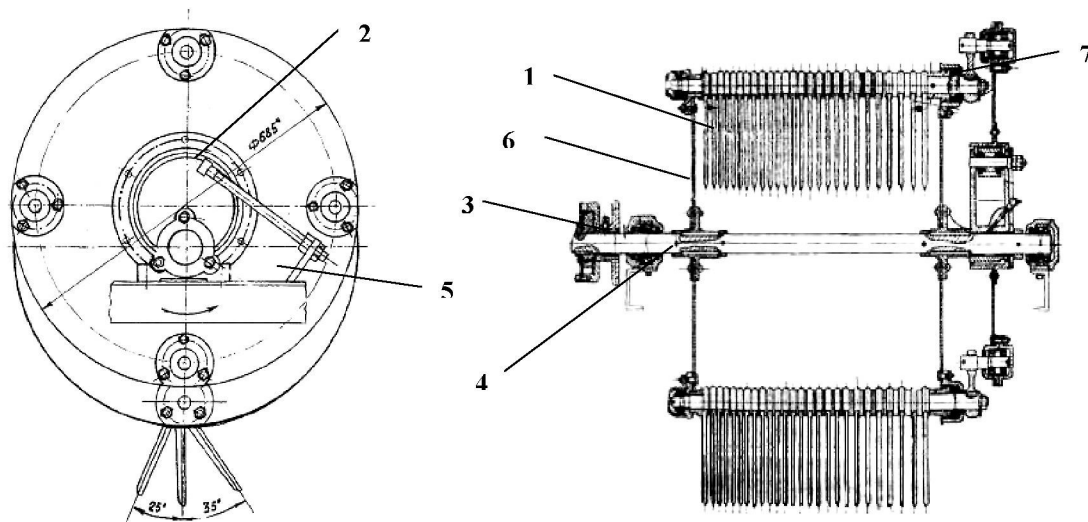


Рис. 1. Обчисувальний барабан гребеневого типу:

1 – гребінь; 2 – ексцентрик; 3 – обгінна муфта; 4 – вал барабана;
5 – диск направляючий; 6 – диск барабана; 7 - поводок

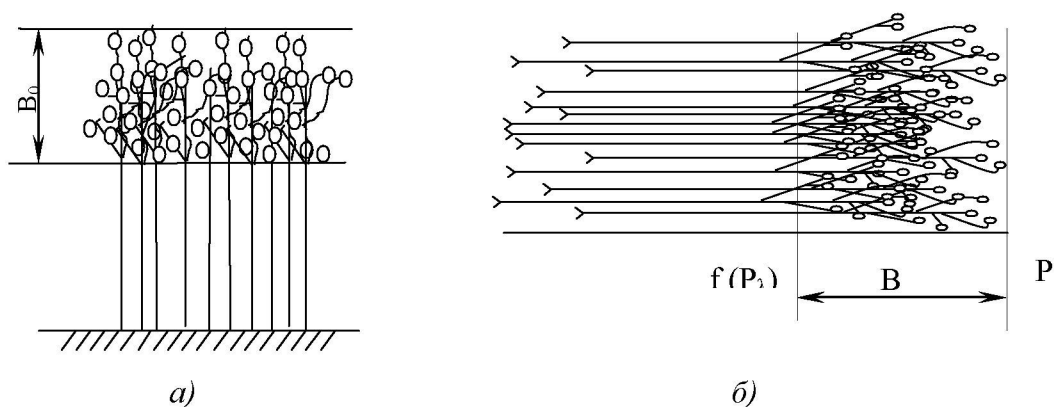


Рис. 2. Зона розташування насінневих коробочок:

а) – у стеблостій; б) – у стрічках розстилу

На ширину зони коробочок B у стебловій стрічці рис. 2 б впливає ширина зони розташування коробочок у стеблостій B_0 рис. 2 а, та розтягнутість стебел за комлем, яка утворюється під час брання

їх бральними та розстилання у стрічки розстилу апаратами льонозбиральних машин

Зона розташування насінневих коробочок у стеблостій утворюється у кінці вегетації рослин та залежить від біологічних особливостей сорту льону-довгунця. У високорослих стеблах з висотою 85-110 см цей показник становить не менше 25 см, середньорослих з висотою 75-90 см не менше 15 см, а у низькорослих з висотою стебел 30-40 см не менше 10 см. [5]. На висоту рослин також впливає агротехніка вирощування льону-довгунцю. У першу чергу це підготовка ґрунту до посіву, його вирівняності та глибина заробки насіння у ґрунт під час посіву.

Насіння потрібно висівати на однакову глибину 4 мм. Те насіння, яке висівається глибше встановленої норми сходиться пізніше, тому довжина рослини з них буде менша ніж у інших рослин.

Із зростанням розтягнутості стебел за комлем у стрічках розстилу відповідно зростає ширина зони насінневих коробочок у стрічках.

$$B = B_0 + \Delta l$$

де $\Delta l = \lambda l$ – розтягнутість вибраних стебел у стрічках

У результаті багаторічних досліджень характеристики стеблостою льону встановлено, що ширина B_0 залежить від висоти стебел і варіює у межах 20-35 см. [6] Відмічаємо, що відносно розтягнутості Δl залежить від висоти брання (таблиця 1).

Таблиця 1 – Вплив висоти брання стебел льону на ступінь розтягнутості

h (см)	12	15	17	20	22	25	30
λ	0,87	0,61	0,50	0,38	0,32	0,26	0,18

Як бачимо на зону розташування коробочок у стрічках розстилу окрім біологічних нерегульованих факторів та регульованих агротехнічних також впливає і розтягнутість стебел за комлем. Розтягнутість залежить від висоти вибирання стебел, а саме висоти захвату їх бральними пасами. При збільшенні висоти вибирання розтягнутість зменшується.

Повертаючись до робочого процесу обчисувального апарату відзначаємо, що гребні повинні прочісувати всю зону стеблової стрічки де знаходяться коробочки. Ширина активної зони обчисуючого апарату дорівнює відстані a між точками заходу і виходу зубців із шару стебел рис. 3. Ця відстань повинна бути більшою або дорівнювати зоні розташування коробочок в стебловій стрічці.

$$a = D \sin 45^{\circ},$$

де D – діаметр барабана.

У гребеневого обчісувального апарата встановленого на льонопідбирачі молотарці ПМЛ-1 діаметр барабана $D=60$ см. Відповідно ширина активної зони обчісувального апарату a становитиме 42,4 см

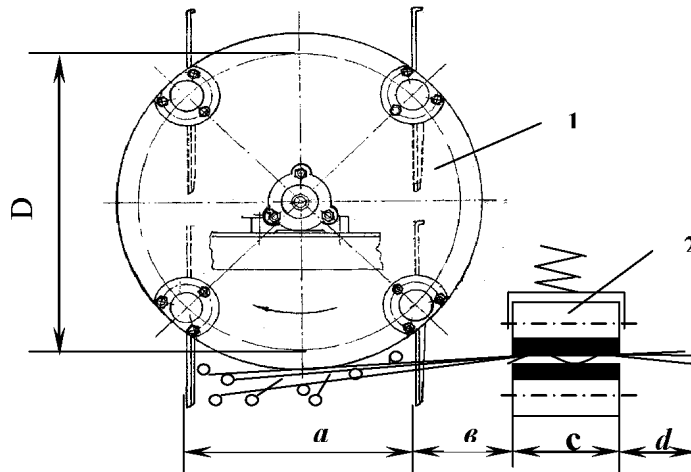


Рис. 3. Схема розташування обчісувального барабану відносно затискного транспортера: 1 – обчісувальний барабан, 2 – затискний транспортер

Для якісної роботи обчісувального апарату повинна виконуватись умова, ширина зони насінневих коробочок B повинна бути меншою за ширину активної зони a . Ширина стрічки L з урахуванням всіх конструктивних параметрів установки обчісувального апарату відносно затискного транспортера та з урахуванням розтягнутості стебел за комлем визначаємо за формулою

$$L = a + b + c + d,$$

де, a - ширина активної зони гребенів обчісувального апарату, b – ширина мертвої зони, c – ширина затискного паса, d – довжина гузиревої частини стебел у стрічках.

Ширина мертвої зони b у апаратів гребеневого типу приймається такою, щоб зубці не зачіпали за затискний транспортер. Ширину мертвої зони b у льонопідбирачі-молотарці ПМЛ-1 прийнято 6 см. У затискному транспортері використовуються паси ЛКВ-08003 ширина яких складає 14,0 см. Довжина гузиревої частини стебел у стрічці, яка забезпечить утримання стебел між пасами повинна становити мінімум 10-12 см.

Висновки. Стебла у стрічках розстилу сформованих льонобральними машинами розташовуються нерівномірно, мають певну розтягнутість за комлем яка впливає на формування ширини зони насінневих коробочок. Ширина активної зони у обчісувальних апаратів гребеневого типу становить 42,5 см. Конструктивне розташування обчісувального апарату гребеневого типу відносно затискного транспортера дозволяє відокремлювати насіннєві

коробочки у стебловій стрічки, коли відстань від комлів до початку коробочок не менше 32 см.

Література

1. Хайлис Г.А.. Льноуборочные машины / Г.А. Хайлис, Н.Н. Быков, В.М. В.Н. Бухаркин, Г.К. Васильев, Б.П. Можаров./– М.: Машиностроение, 1985. – 232
2. Болотов И.Н. Комплексная механизация возделывания и уборки льна-долгунца / И.Н. Болотов, А.А. Козырева, П.К. Кондрашук, А.А. Крылов, В.А. Толковский, Г.А. Хайлис / – М.: Сельхозиздат. 1962. – 355 с.
3. Макаев В.І. Результати робіт зі створення льнопідбирача-молотарки / В.І. Макаєв // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. статей.– Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 2006 – Вип. 14. – С. 137-144.
4. ОСТ 70.8.9-80 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины для уборки льна. Программа и методы испытаний – Взамен ОСТ 70.8.9–74.–М.: Производственно-издательский отдел ЦНИИТЭИ, 1986 – 47 с.
5. Багнюк Н.В., Визначення висоти зони розташування насінневих коробочок стеблостою льону / Н.В. Багнюк, Л.В. Сичук, С.В. Ягелю / Сільськогосподарські машини. – Луцьк: ЛНТУ. – 2009. – № 15 – С. 9-13.
6. Макаев В.І. Результати розробки вальцьового молотильного апарата для льнопідбирача-молотарки / В.І. Макаєв / Вісник Сумського НАУ – Суми: Вид-во СНАУ, 2001. – Вип. 7 – С. 43-48.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ СЕМЕННЫХ КОРОБОЧЕК ОТ СТЕБЛЕЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Макаев В.И.

Аннотация - представлены исследования отделения семенных коробочек от стеблей льна-долгунца, разостланных у ленты, льноподбирателем-молотилкой ПМЛ-1 путем обчесывания обчесувальним аппаратом гребенного типа.

THE RESEARCH OF HROCESS OF SEPARATION OF SEED-CASES FROM LONG-FIBRED FLAX STALKS

V. Makayev

Summary

Researches of separation of seed-cases from long-fibred flax stalks which are spread in ribbons with the help of the threshing machine of PML-1 by means of separation are presented here.