

Механізація, електрифікація

УДК 633.522
© 2010

*М.К. Лінник,
академік УААН
ННЦ «Інститут
механізації та електрифікації
сільського господарства»*

*В.І. Макаєв,
кандидат
технічних наук*

*О.А. Примаков
І.О. Маринченко*

*Інститут
луб'яних культур УААН*

НОВІ СПОСОБИ ЗБИРАННЯ КОНОПЕЛЬ

Досліджено напрями збирання конопель на довге волокно з використанням спеціальних коноплезбиральних машин. Запропоновано перспективні технології збирання насінневих посівів конопель для отримання короткого волокна з використанням сільськогосподарських машин загального призначення.

Коноплі належать до прядивної групи рослинних матеріалів. Вони мають 2 напрями вирощування: на зеленець — для одержання тільки волокна і вирощування насінневих конопель на насіння та волокно.

Збирання конопель — найбільш трудозатратний етап їх вирощування, тому розвиток коноплярства значною мірою залежить від рівня механізації технологій вирощування і, особливо, завершального етапу збирання. Через недостатню механізацію збирання у коноплярстві неминучі значні втрати вирощеного врожаю та якості коноплепродукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Над проблемою механізації збирання конопель з 1932 р. працюють науковці Всесоюзного Інституту луб'яних культур (м. Глухів). За цей час розроблено і впроваджено у виробництво значний комплекс машин для збирання конопель [7]. У колишньому Радянському Союзі весь урожай конопель збирали коноплезбиральними машинами, розробленими в Інституті луб'яних культур. Деякі коноплезбиральні машини експортували до Чехословаччини, Угорщини, Болгарії, Польщі і НДР. За час існування Інституту розроблено конструкції коноплерозстилаючих машин КР-2 і КР-2,7 та коноплезбиральної машини секційного типу ЖСК-2,1. Уперше в Інституті було створено коноплезбиральний комбайн

КУК-5, а на початку 60-х років — більш досконалу конструкцію коноплезбирального комбайна напівнавісного типу ККП-1,8 [2,7].

У 80-х роках минулого століття в Інституті створено комплекс машин для збирання конопель на волокно сноповим способом, розроблені та впроваджені у виробництво коноплежнивarka ЖК-1,9 (1984), коноплепідбирач ПКВ-1 (1984), прес-тюковщик ПТ-1 (1988). Для здійснення збирання насінневих конопель комбайновим способом був створений коноплезбиральний напівнавісний комбайн ККУ-1,9 (1985) [2, 7]. Використання спеціальної техніки на збиранні конопель та обов'язкова умова під час ліцензування посівів конопель — їх охорона призвели до скорочення їхніх посівів (таблиця) та занепаду галузі коноплярства в Україні, але попит на волокно та насіння з конопель на світовому ринку перевищує пропозицію.

Мета досліджень — розробити концепцію збирання прядивної культури конопель спеціальними коноплезбиральними машинами та з використанням сільськогосподарських машин загального призначення.

Результати досліджень. Традиційні технології вирощування конопель спрямовані на одержання довгого волокна. У зв'язку з цим стебла під час збирання повинні обов'язково розташовуватись паралельно у стрічках роз-

Динаміка виробництва конопель в Україні

| Рік | Площа, тис. га | | | Валовий збір, тис. га | | Урожайність, ц/га | |
|------|--------------------|------|--------|-----------------------|---------|-------------------|---------|
| | Зона | | всього | волокно | насіння | волокно | насіння |
| | Полісся і Лісостеп | Степ | | | | | |
| 1990 | 7,0 | 2,5 | 10,20 | 7,7 | 1,2 | 7,61 | 3,04 |
| 1995 | 2,4 | 0,8 | 3,2 | 1,8 | 1,4 | 5,72 | 5,21 |
| 2000 | 2,9 | 0,1 | 3,0 | 1,54 | 0,33 | 5,31 | 2,97 |
| 2005 | 1,64 | 0,3 | 1,94 | 0,65 | 0,12 | 3,4 | 3,8 |
| 2006 | 2,24 | 0,25 | 2,49 | 1,05 | 0,43 | 5,7 | 3,7 |
| 2007 | 0,43 | 0,33 | 0,76 | 0,1 | 0,14 | 2,7 | 2,4 |
| 2008 | 0,81 | 0,1 | 0,91 | 0,15 | 0,23 | 2,8 | 7,6 |
| 2009 | 0,27 | 0,1 | 0,37 | – | – | – | – |

стилу і зберігати цю паралельність після проведення операцій з приготування з них трести. На підприємствах первинної переробки з такої трести на м'яльно-тіпальному обладнанні отримують довге волокно.

В Інституті луб'яних культур розроблено ресурсоощадну технологію збирання зеленцевих посівів конопель [6], яка забезпечила перехід від механізації окремих виробничих операцій до механізації технологічного процесу в цілому. Ця технологія практично виключила ручну працю завдяки використанню для піднімання рошенцевої трести рулонного преса (рис. 1).

Отже, для одержання довгого волокна під час збирання конопель обов'язково потрібно використовувати спеціальні коноплезбиральні машини, зокрема коноплезбирарку ЖК-1,9, яку в 90-х роках виготовляли за заводі «Біжецьк-сільмаш» Тверської області (Росія). Ця коноплезбирарка зрізує стебла і розстилає їх у стрічки для вилежування, коли в стеблах відбуваються біологічні процеси і конопляна солома перетворюється на тресту.

Рівномірність вилежування стебел та якість одержуваного з них довгого волокна залежать від товщини шару стебел у стрічці розстилу.

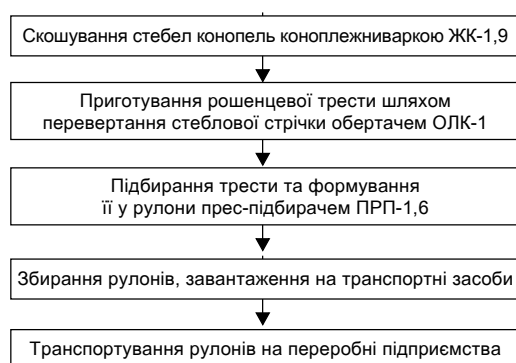


Рис. 1. Ресурсоощадна технологія збирання зеленцевих посівів конопель

При готовності трести у верхньому шару стрічки стебла у нижньому, зазвичай, залишаються у вигляді соломи, а при досяганні готовності трести у нижньому шару стрічки стебла у верхньому перележуються та втрачають міцність. У результаті одержана треста неоднорідна за фізико-механічними властивостями, має низькі показники якості, процес приготування трести затягується, а строки її піднімання переносяться на пізній осінній період з несприятливими погодними умовами. Тому для одержання конопляної трести з однорідними фізико-механічними властивостями та скорочення строків її вилежування у технологічному процесі необхідно здійснювати перевертання стеблової стрічки з переміщенням стебел з верхнього шару в нижній. Подібну операцію виконують під час приготування лляної трести, що значно підвищує якість продукції. Для цього використовують спеціальні обертачі стрічок льону типу ОСН-1 та інші, але вони не придатні для перевертання стеблової стрічки конопель через значну відмінність за довжиною цих рослин. У зв'язку з цим у Інституті луб'яних культур розроблено та виготовлено обертач стеблової конопляної стрічки ОЛК-1.

Практично це модернізований коноплезбирарач ПКВ-1, у якого замість апарату зв'язування стебел у снопи встановлюють механізм перевертання стеблової стрічки. Виробничі випробування обертача ОЛК-1 показали задовільні результати. За якістю перевертання стебел, продуктивності та інших показниках машина повністю задовольняє агротехнічні вимоги.

Дослідженнями підбирання та пресування готової конопляної трести із стрічок розстилу у рулони встановлено, що найбільш придатними для цього є прес-підбирачі ременного типу. Ширина стеблової стрічки залежно від довжини стебел та кута їх укладання знаходиться у межах 1,5—1,9 м, тому сінні прес-підбирачі, які мають ширину пресувальної камери 1,4 м, не можуть забезпечувати збереження паралель-

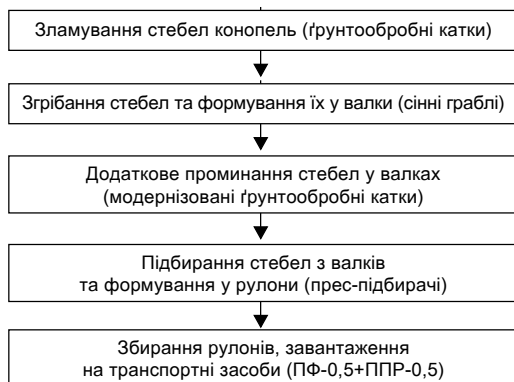


Рис. 2. Збирання стебел конопель, які залишаються після збирання їхньої насінневої частини зернозбиральними комбайнами

ності стебел у рулоні та якісного виконання робочого процесу. Особливістю стебел конопель є те, що вони, окрім значної довжини, мають діаметр 3—15 мм — більший стебел зернових та інших культур, які збираються рулонними прес-підбирачами. Тому для формування конопляної трести у рулоні вибрано прес-підбирач ПРП-1,6 з потужними пресувальними ремнями у кількості 5 шт. шириною 0,25 м і довжиною 11 м кожний, які мають по 4—5 кордових прокладок. Для забезпечення якісного підбирання стебelloвої стрічки конопель ширину пресувальної камери цього прес-підбирача було збільшено з 1,4 до 1,9 м через відповідні конструктивні зміни, але кількість пресуючих ремнів при цьому не змінювалась. Прес-підбирач з унесеними змінами задовільно виконує робочий процес щодо формування рулонів із соломи і трести конопель — довжина рулонів 2 м, діаметр до 1,6 м, вага до 350 кг.

Інститут луб'яних культур УААН як розробник ресурсоощадної технології збирання зеленцевих посівів конопель має конструкторську документацію на коноплежниварку ЖК-1,9 та обертач стрічок конопель ОЛК-1. Тому впровадження їх у виробництво в Україні не є складним процесом, як і втілення наукових розробок у конкретні сільськогосподарські машини [1].

Технологія переробки луб'яних культур, зокрема конопель, спрямована на одержання довгого волокна. Тому збирання конопель потребує застосування тільки спеціальних машин, адже довге волокно є цінним для текстильної промисловості у виготовленні натуральних екологічно чистих тканин.

У сучасних умовах коноплі можна використовувати як сировину для варіння целюлози, одержання катоніну, целюлозовмісних композитних матеріалів та нетканих текстильних матеріалів (текстильних полотен), які отримують

без застосування процесів ткацтва і прядіння. Відомо, що для виготовлення нетканих матеріалів використовують коротке волокно. У цехах нетканих матеріалів можна виробляти ватин для швейної і хутряної промисловості, підкладку для тепло- і звукоізоляційного лінолеуму, вібро- і шумоізоляційні прокладні матеріали для автомобілебудування тощо.

Коротке волокно не може замінити довге, але сфера його використання постійно поширюється. Саме тому технології збирання конопель потребують змін у напрямі одержання короткого волокна з сировини, у якій стебла в процесі збирання не повинні зберігати свою паралельність під час скошування, розстилення у валки та приготування трести. Дослідження свідчать, що переробка з конопляної трести короткого волокна значно спрощує технологічну схему переробки. Отже, для одержання короткого волокна стебла конопель при збиранні можна скошувати жниварками, хаотичним розташуванням валків, що широко застосовують на скошуванні інших сільськогосподарських культур.

У Франції, Німеччині та інших країнах Західної Європи на збиранні конопель використовують потужні кормозбиральні комплекси, які скошують стебла конопель з хаотичним розташуванням у валках, а потім формують у тюки. Насінневі посіви збирають вітчизняними зернозбиральними комбайнами «Славутич» та комбайнами зарубіжних фірм «Слаас», «John Deere», «Massey Ferguson» та ін. [3—5, 8].

Технологічний процес збирання насінневої конопель зернозбиральними комбайнами включає зрізування насінневої частини стебел на висоті до 150 см та виділення з неї насіння. Насіння після очищення накопичується у бункері зернозбирального комбайна, а продукти обмолоту клавішами соломотрясу скидаються на землю. Після зрізування насінневої частини стебел деякі з них потрапляють під колеса зернозбирального комбайна, зламуються та прикопуються. Залежно від ширини жнивarki таких стебел може бути від 5 до 10%. Тому зібрати залишки стебел після збирання їхньої насінневої частини жниварками практично неможливо, а тому їх утилізують.

В Інституті луб'яних культур УААН розробляють нові технології збирання стебел конопель, які залишаються після збирання насінневої частини. За цієї технології (рис. 2) залишки стебел тривалий час залежно від погодних умов залишаються на полі до відмирання прикореневої шийки стебла, коли стебло легко зламується. Цю операцію пропонується здійснювати ґрунтообробними водоналивними катками з наступним формуванням прикоткованої стебelloвої маси сіnnими граблями у валки, а потім преспідбирачем у рулоні.

Дослідження процесу зламвання стебел у осінній та весняний періоди показало перевагу весняного збирання. Стебла за осінньо-зимовий період через виморожування повністю перетворюються у тресту і легко зламуються, а волокно відокремлюється від кореня та деревини. На згрібанні зламаних стебел у валок досліджували 2 види грабель: колісні ГВК-1,4 та роторні ГВР-6. Останні показали кращі результати за якістю виконання робочого процесу.

Підбирання трести з валків прес-підбирачами ускладнювалось хаотичністю розташування стебел у загальній масі та наявністю цілих стебел (до 22%) діаметром від 14 до 20 мм. Стебла скупчувались на підбиральному пристрої прес-підбирача ПРП-1,6 і навіть потужні пресуючі ремені не могли спрямувати їх до пресувальної камери, що порушує робочий процес прес-підбирача. Вирішити цю проблему можна проминанням стебел у валку ґрунтообробними катками з нанесеними на їх поверхню рифлів. Під час проминання стебел трести у валку вони зламуються по довжині, що порушує зв'язок волокна з деревиною. У пром'ятих стеблах костриця (деревина) частково відокремлюється від волокна та просипається через валок на поверх-

ню ґрунту. Зменшення вмісту костриці у валках трести відбувається пропорційно кількості їх проминання катками та залежить від фізико-механічних властивостей стебел (вологості, діаметра) та твердості і вологості ґрунту. Пром'яті стебла добре підбираються пристроєм прес-підбирача ПРП-1,6 та пресуються у рулони.

Рулони конопляної трести сформовані прес-підбирачами на полі розташовуються безсистемно на різних відстанях один від одного. Для звільнення поля від рулонів навантажувач і транспортний засіб повинні під'їжджати до кожного з них, на що витрачається чимало часу і палива. Для зведення рулонів у окремі групи в кількості, необхідної для завантаження однієї транспортної одиниці, розроблений та виготовлений пристрій, який агрегується з трактора класу 0,6 т. Для завантаження і транспортування рулонів використовують фронтальний навантажувач ПФ-0,5 з пристроєм ППЛ-0,5, спеціальні транспортні платформи та інші транспортні засоби.

При вирощуванні конопель можна отримувати значну кількість соломи (10—15 т/га), що актуально як напрям використання соломи конопель як біосировини для енергетичних цілей.

Висновки

Технологія збирання прядивної культури конопель залежить від одержання кінцевого продукту — волокна. Волокно розподіляють на довге та коротке. Довге волокно стебла у процесі збирання повинно розташовуватись паралельно і цей напрям механізації потребує застосування спеціальної коноплезбиральної техніки: коноплезбирарок ЖК-1,9, обертачів

конопляної соломи ОЛК-1, прес-підбирачів ПРП-1,9. Пропонується перспективний напрям збирання насіннєвих посівів конопель зернозбиральними комбайнами, які збирають насіннєву частину стебла, а решту стебел збирають для отримання короткого волокна сільськогосподарськими машинами загально-го призначення.

Бібліографія

1. Булгаков В.М. Сучасний стан наукового забезпечення державної технічної політики країни у сільському господарстві//Техніка АПК. — 2008. — № 9—10. — С. 8—12.
2. Гончаров Г.И., Нечипоренко И.Л., Головий В.С., Рудников Н.В., Власенко Ю.И. Результаты исследований и разработки новых технологий уборки конопли и комплекса машин для ее осуществления//Биологические особенности, технология возделывания и первичная обработка конопли: Сб. науч. трудов. — Глухов: Изд-во ВНИИ лубяных культур, 1982. — С. 72—88.
3. Коваль С.М. Нові класичні комбайни «Джон Дір» серії 9000 WTS//Техніка АПК. — 2004. — № 4—5. — С. 14—17.
4. Комбайни Massey Ferguson: висока продуктивність, надійність і сучасні технології//Техніка АПК. — 2003. — № 9—10. — С. 14—17.

5. Кормозаготовительная техника [Электронный ресурс]: Продукция от Kverneland для русскоязычных регионов. — 2009. — Режим доступа: <http://www.kvernelandgroup.com/irj/portal>.
6. Макаєв В.І., Лук'яненко П.В., Гілязетдінов Р.Н. Технологія збирання зеленцевих посівів конопель//Сільськогосподарські машини: Зб. наук. стат. ЛДТУ. — Луцьк, 2006. — Вип. 14. — С. 130—137.
7. Макаєв В.І. Механізація збиральних процесів у коноплярстві та льонарстві//Зб. наук.праць Ін-ту луб'яних культур УААН. — 2007. — Вип. 4. — С. 70—76.
8. Сельскохозяйственная техника от фирмы John Deere [Электронный ресурс]: Представительство фирмы John Deere в России — 2009. — Режим доступа: http://www.johndeere.ru/ru_RU/index.html.