

УДК 677.11:631.153.7

Кожушко М., директор філії, Ценюх Я., завідувач лабораторії (Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Механізація збирання льону-довгунця

Проведено короткий аналіз комбайнової і роздільної технологій збирання льону-довгунця та сформовано перелік машин для виконання технологічних операцій. Проаналізовано конструкційні особливості зарубіжних і вітчизняних фірм льонозбиральних машин для вибирання, очісування, обмолочування та приготування льонотрести.

Ключові слова: льон-довгунець, збирання, технологія, льонозбиральні машини, конструкція, аналіз.

Суть проблеми. Льон-довгунець є джерелом натуральної сировини, з якої можна виготовляти широкий асортимент побутових тканин і технічних виробів. Однак, за останні 20-25 років льон-довгунець із однієї з основних технічних культур зони Полісся і Прикарпаття України перетворився на так звану нішеву культуру. За цей період його посівні площі зменшилися більш ніж на 85%, урожайність знизилася фактично в 2 рази, а валовий збір зменшився майже на 90 %.

Проте за умови створення сприятливої ситуації на ринку, Україна має певні потенціальні можливості та резерви для розвитку льонарства, насамперед, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, наявність, хоча й застарілої, матеріально-технічної бази переробки, традиції та навички сільського населення у виробництві льонопродукції.

Однак застосування морально і фізично застарілої техніки може вирішити проблему механізації виробництва льону-довгунця лише на певний короткий термін. На довготермінову перспективу виробництва льонопродукції необхідно провести переоснащення льонарської галузі сучасною технікою, насамперед спеціалізованими льонозбиральними машинами.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз льонарства в передових європейських країнах показав, що для ефективного ведення льонарської галузі необхідні високопродуктивні і надійні машини [1].

Відтворення льонарства в Україні доцільно проводити поетапно: перший етап - зміцнення матеріально-технічної бази, відтворення досягнутого рівня технологій вирощування і збирання льону; другий етап - упровадження сучасних технологій та високопродуктивних зарубіжних льономашин і налагодження виробництва вітчизняних двострічкових льонозбиральних машин [2].

У наукових працях [3 і 4] обґрунтовано та проаналізовано технології і комплекси машин для збирання льону-довгунця.

На сьогоднішній день у Білорусі і Росії ведеться розробка і впровадження нових машин для льонарства [5-7]. Білоруські підприємства виготовляють сучасні машини за ліцензіями провідних європейських виробників льонозбиральної техніки [6 і 7].

За умови створення чинників для відродження льонарської галузі в Україні, вітчизняним машинобудівникам доцільно вивчити досвід білоруських підприємств та активніше працювати із провідними фірмами-виробниками техніки для започаткування виробництва української льонозбиральної техніки.

Мета статті. Виконати аналіз технологій і комплексів машин для збирання льону-довгунця.

Виклад основного матеріалу. Залежно від призначення і стану посівів та погодних умов періоду збирання льону-довгунця доцільно застосування двох технологій: роздільної і комбайнової (рис. 1).



Рис. 1 – Технології та технологічні операції збирання льону-довгунця

Збирання льону і приготування та піднімання трести відповідними комплексами машин здійснюється в таких напрямках:

- вибирання льону льонобралками, одержання льонотрести з необмолоченого льону;
- вибирання льону льонобралками, обмолочування і відділення насінневої частини та обертання стрічок лляної трести з обмолоченого льону (роздільна технологія);

- вибирання льону з одночасним обчисуванням насінневих коробочок і одержання лляної трести з обчесаних стрічок льону (комбайнова технологія).

Комбайнова технологія може застосовуватися в обмежений період – протягом 10 днів. У випадку комбайнового збирання перестиглого льону-довгунця робочі органи комбайнів пошкоджують стебла, а також зростають втрати насіння. Збирання льону-довгунця за комбайнвою технологією орієнтоване на одночасне одержання волокна і насіння. Суттєвим недоліком комбайнвої технології є значні витрати палива та електроенергії на сушіння льонвороху.

Одним із шляхів зменшення енерговитрат на сушіння льонвороху є впровадження роздільної технології збирання льону-довгунця. Під час роздільного збирання льон-довгунця в жовто-ранній стиглості вибирається льонобралками, розстеляється в стрічку, через три – п'ять днів стрічку льону обмолочують, обертають і розстеляють для подальшого вилежування. Всі ці операції проводяться за допомогою льонопідбирач-молотарки. Недоліком цієї технології є більша залежність від погодних умов порівняно з комбайнвою технологією. Через дощі в період збирання льону-довгунця виникає загроза проростання насіння в головках і зниження якості льонволокна.

Машина для роздільного збирання льону-довгунця.

Збирання льону-довгунця за роздільною технологією реалізується з використанням льонобралок, підбирачів-молотарок, обертачів стрічок льону, зворушувачів льонотрести та прес-підбирачів льонотрести.

На світовому ринку техніки представлені навісні, причіпні та самохідні льонобралки виробництва підприємств Білорусі, Росії, Бельгії, Франції тощо.

Російські та білоруські підприємства виготовляють навісні льонобралки моделей ТЛН-1,5А, ТЛ-1,5, ТЛ-1,9 (рис. 2 а). Підприємством ВАТ "Львіввагромашпроект" розроблено та виготовлено дослідний зразок льонобралки ЛНБ-1,5, яка є прототипом льонобралки ТЛН-1,5А. Льонобралки навішуються на задню навіску енергозасобу. Під час виконання технологічного процесу трактор рухається на задній передачі, що створює певні незручності під час експлуатації.

Для підвищення зручності роботи механізатора підприємством "Омський експериментальний завод" (Росія) розроблено машину для брання льону МТЛ-1,5 (рис. 2 б), обладнану навісним пристроєм з виносним механізмом. Конструкція навісного пристрою забезпечує можливість збирання льону-довгунця в режимі руху енергозасобу "вперед". Конструкційне виконання брального апарату та принцип роботи робочих органів машини МТЛ-1,5 аналогічне як у навісних льонобралок



Рис. 2 – Льонобралки моделей ТЛ-1,9М (а) і МТЛ-1,5 (б)

типу ТЛ. Машина обладнана опорними колесами, на які вона опирається під час виконання технологічного процесу.

Навісна льонобралка складається з рами з пристроєм для навішування на енергозасіб, дільників б, брального апарату стрічково-барабанного типу, вивідного пристрою і механізмів приводу. У конструкцію брального апарату входить бральний барабан 8, основний бральний пас 9, натяжний 3 та тяговий 7 шків, натискний ролик 5. Вивідний пристрій включає пас 4, вивідний барабан 2, натяжний пристрій, натискний ролик та прутки для укладання стебел (рис. 3).

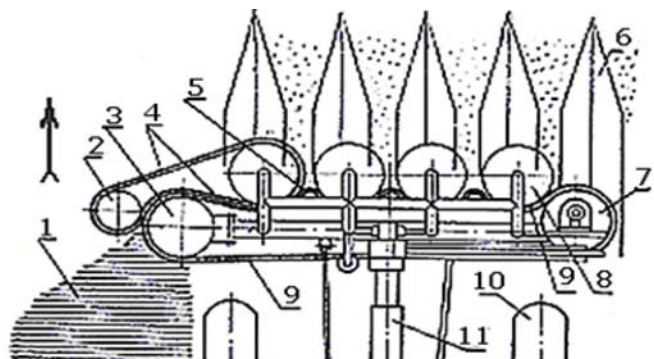


Рис. 3 – Конструкційно-технологічна схема льонобралки: 1 – стрічка льону; 2 – вивідний барабан; 3 – натяжний шків брального пасу; 4 – пас вивідного пристрою; 5 – натискний ролик; 6 – дільник; 7 – тяговий шків брального пасу; 8 – бральний барабан; 9 – основний пас брального апарату; 10 – колеса енергозасобу; 11 – карданний вал приводу робочих органів.

Під час руху машини дільники поділяють стебла льону на смужки, стискають їх і підводять до зони брання. У зоні брання стебла міцно затискаються між рухомих бральним пасом і бральними барабанами. Рухаючись, льонобралка вибирає затиснуті стебла з ґрунту.

Бральний пас переносить вибрані стебла до вивідного пристрою. Стебла льону, вибрані крайньою правою секцією, надходять у наступну секцію, розташовану лівише. На шар вибраних стебел льону накладаються ще не вибрані стебла, направленні наступною парою дільників, які затискаються між пасом і барабаном та вибираються. Стебла з усіх секцій надходять на вивідний транспортер, який розстеляє їх у стрічку на льонищі.

Для збільшення продуктивності збиральних робіт на базі льонобралки ТЛН-1,5 підприємством ЗАТ "Завод Бежецькільмаш" (Росія) було розроблено



Рис. 4 – Агрегат льонобральний АТЛ-3

агрегат льонобральний АТЛ-3, який складається з двох бральних машин та автономної гідросистеми (рис. 4). Привід робочих органів здійснюється від гідромоторів.

Для розробки і створення широкозахватних машин провідні виробники техніки пішли іншим шляхом – збільшення ширини захвату здійснювалось не механічним спарюванням машин, а розробкою нових конструкцій з іншою схемою виконання технологічного процесу на базі самохідних машин. Це дало можливість збільшити продуктивність до 2 га/год за рахунок більшої ширини захвату (2,28 м) та вищої робочої швидкості руху – 10-11 км/год.

Виробництво самохідних льонобралок з одинарними або здвоєними бральними апаратами налагоджено фірмами UNION MACHINES, DEHONDT, DEPOORTERE тощо (рис. 5). Для брання льону-довгунця білоруське ДП “Щучинський ремзавод” освоїло виробництво самохідних двопоточних бралок ТСЛ-2,4 зі складників бельгійської фірми DEPOORTERE. РУП “НПЦ НАН Білорусі з механізації сільського господарства” розроблено льонобралку самохідну ЛТС-2 зі складників фірми DEHONDT. Підприємством ВАТ “ТверСільмаш” (Росія) розроблено льонобралку фронтальну самохідну моделі ЛТС-1,65.



Рис. 5 – Самохідні льонобралки:
а – вид спереду; б – вид ззаду

Самохідні льонобралки оснащуються стрічково-роликковими бральними апаратами, які складаються з безкінечного прогумованого брального паса 7 (рис. 6), брального 4, веденого 3 і тягового 9, напрям-

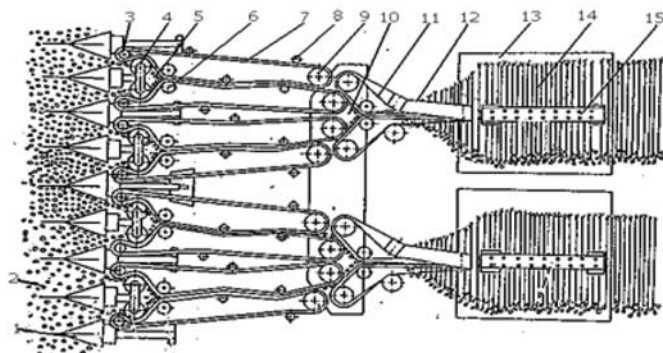


Рис. 6 – Конструкційно-технологічна схема самохідної дво-стрічкової льонобралки:

1 - дільник; 2 - льон-довгунець; 3 - ведений ролик; 4 - бральний ролик; 5 - нижня серцеподібна напрямна; 6 - напрямний ролик; 7 - бральний пасовий транспортер; 8 - опорний ролик; 9 - тяговий ролик; 10 - верхня серцеподібна напрямна; 11 - пристрій здвоювання та обертання стебел; 12 - пас пристрою здвоювання та обертання стебел; 13 - стіл; 14 - стебла льону; 15 - зубовий транспортер стола

них 6 і опорних 8 роликів та нижньої 5 і верхньої 10 серцеподібних напрямних. На переході стебел від брального пристрою до розстиляльного столу встановлені пруткові верхні і нижні напрямні.

Пристрій для здвоювання та обертання стебел 11 складається з двох секцій пасових механізмів та напрямних прутків. У конструкцію кожної секції входить еластичний пас 12, встановлений на два ролики, осі обертання яких розташовані у взаємоперпендикулярних площинах.

Стіл бралки 13 являє собою металевий лист, встановлений з нахилом в напрямку задньої частини машини. Над столом розміщений стрічковий транспортер з трикутними зубами 15. Транспортер приводиться в рух від гідромотора.

Розстиляльний пристрій льонобралки складається з двох зубових стрічкових транспортерів, розміщених у вертикальній площині, та напрямних прутків. Верхні ролики вертикальних транспортерів встановлені на одній осі з тяговим роликом транспортера стола.

Після підсихання стебел і насінневих коробочок у розстелених стрічках їх підбирають і обмолочують або відділяють коробочки, а також обертають стрічки і розстиляють їх на полі причіпними та самохідними підбирачами-молотарками.

Основними вузлами підбирачів-молотарок льону є підбиральний пристрій, затискний транспортер, плющильні вальці, обчисувальний апарат, обертальний пристрій, тертковий апарат, грохот, вентилятор, елеватор, бункери, змонтовані на рамі, яка опирається на два пневматичні колеса.

Під час руху агрегата підбиральний пристрій піднімає стрічку стебел льону і подає до затискного транспортера. Затискний транспортер затискає прикореневу частину стебел і утримує їх, переміщуючи спочатку через плющильні вальці, які плющують насінневу частину стебел, частково руйнуючи коробочки, та вимолочують насіння, яке потрапляє до теркового апарата. Далі затискний транспортер проводить насінневу частину стебел через обчисувальний апарат, який прочісує стебла і відокремлює від них коробочки. Обчесані стебла затискним транспортером подаються в обертальний пристрій, який транспортує їх до землі та обертає на 180°.

Продукти обчисування надходять в тертковий апарат, де перетираються вальцями і потрапляють на грохот. Тут насіння очищається від полови і легких домішок під дією повітряного потоку від вентилятора, потім очищене насіння елеватором транспортується у бункер.

Для обмолочування стрічок льону у вітчизняних господарствах застосовувались льонопідбирачі-молотарки російського виробництва. Спроба у 2002-2005 роках налагодити виробництво льонопідбирачів-молотарок на вітчизняному підприємстві ВАТ “Ірпінмаш” була невдалою. Підприємство розробило дослідний зразок підбирача-молотарки льону ПМЛ-1 (рис. 7). Однак, за результатами випробувань у Львівській філії УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого було виявлено декілька невідповідностей щодо якості виконання технологічного процесу і надійності вузлів машини.



Рис. 7 – Підбирач-молотарка льону ПМЛ-1:
а – загальний вигляд; б – підбирач-молотарка в роботі

ВАТ “Бежецьксільмаш” (Росія) виготовляє причіпний підбирач-обчісувач ПОЛ-1,5 та самохідний підбирач-обчісувач ПОЛС-01, які обчісують насінневі коробочки льону, вивантажують їх у кузов агрегатованого транспортного засобу або того, який їде поруч, та обертають льносолонку для прискорення і покращення рівномірності вилежування (рис. 8).

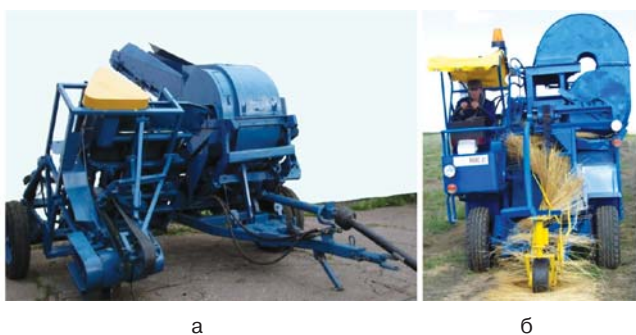


Рис. 8 – Причіпний та самохідний підбирачі-обчісувачі льону моделей ПОЛ-1,5 (а) та ПОЛС-01 (б)

Бельгійська фірма DEPOORTERE пропонує одна- та дворядкові самохідні підбирачі-молотарки, які підбирають стрічки льону, обчісують і обмолочують насінневі коробочки, очищують та накопичують насіння в бункері (рис. 9).

Білоруським підприємством ВАТ “Колядичіагромаш” зі складників фірми DEPOORTERE налагоджено виробництво підбирачів-обчісувачів моделі СООЛ-5.



Рис. 9 – Однорядковий (а) та дворядковий (б) самохідні підбирачі-молотарки фірм DEPOORTERE

Машини для комбайнового збирання льону-довгунця.

В українських господарствах для комбайнового збирання льону-довгунця в основному застосовувались причіпні льнокомбайни типу ЛК – ЛК-4А виробництва ВАТ “Бежецьксільмаш” (Росія), ЛКУ-1,5, ЛК-4У (рис. 10 а) розробки ВАТ “Львівагромашпроект” та ВАТ “Ірпінмаш”. Подібний за конструкцією льнозби-

ральний комбайн моделі Двіна-4М пропонує білоруське підприємство ВАТ “Калинковіцький ремонтно-механічний завод”.

Конструкційно-технологічна схема льнокомбайна наведена на рисунку 10 б.

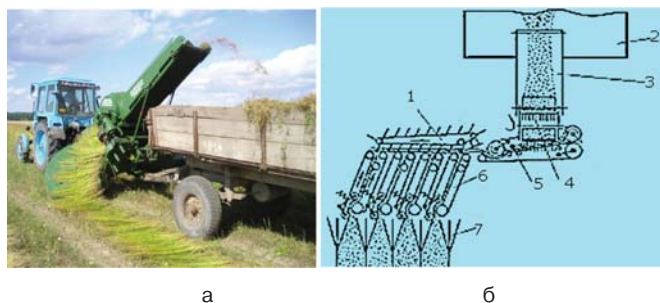


Рис. 10 – Льнозбиральний комбайн типу ЛК:
а – комбайн в роботі; б – конструкційно-технологічна схема:
1 – поперечний транспортер; 2 – кузов транспортного засобу; 3 – транспортер льновороху; 4 – обчісувальний апарат; 5 – затискний транспортер; 6 – бральний апарат; 7 - ділянка

Основними складовими частинами льнозбиральних комбайнів цього типу є бральний апарат з ділянками, поперечний транспортер, затискний транспортер, транспортер льновороху, обчісувальний апарат, розстильний щит, а також механізми передач і регулювань. Деякі моделі можуть оснащуватись снопов’язальним механізмом замість розстильного щита. Усі робочі вузли комбайна змонтовані на зварній рамі, яка опирається на два пневматичних колеса.

Льнозбиральні комбайни оснащені стрічково-роликівим бральним апаратом та однобарабаним обчісувальним апаратом, який складається із барабана, кожуха, піддона, обмежувального листа і затискного транспортера.

У процесі роботи льнозбирального комбайна, ділянки поділяють льон на смуги певної ширини і підводять стебла до секцій бральних апаратів. Паси брального апарата затискають стебла і вибирають їх із землі та переносять до поперечного транспортера. Стебла льону подаються до затискного транспортера, який переносить їх у камеру обчісувального апарата і гребінками обчісувального барабана відривають коробочки від стебел. Коробочки з домішками переміщуються на транспортер вороху, який вивантажує їх у кузов транспортного засобу, агрегатованого з комбайном. Затискний транспортер подає обчесані стебла на розстильний щит, який укладає їх на поле.

Основними недоліками комбайнів типу ЛК є втрати насіння через неповне обчісування короткостеблового льону, значне пошкодження стебел. Для застосування причіпного комбайна необхідна спеціальна підготовка поля, формування загінки, поворотних смуг.

Для підвищення продуктивності збирання льону-довгунця білоруським холдингом “Гомсільмаш” розроблено самохідний однорядковий льнозбиральний комбайн моделі КЛС-3,5 “ПАЛЕСЦЕ LS35” (рис. 11 а), а на ВАТ “Лідасільмаш” (Білорусь) освоєно виробництво самохідних двострічкових льнозбиральних комбайнів моделі “ЛІДА-У 30” (рис. 11 б).

Льнозбиральні комбайни пропонують європейські фірми UNION MACHINES, DEHONDT, DEPOORTERE. На

сьогоднішній день найбільш відомим у Європі та Україні є комбайн U30 виробництва фірми UNION MACHINES (рис. 12 а). Основними вузлами комбайна U30 є бральний апарат стрічково-роликового типу, обчисувальний, обмолочувальний, очисний та розстиляльний пристрій. Бральні та розстиляльні механізми комбайна уніфіковані з одноіменними вузлами бральних машин. Обчисувальний пристрій складається з затискного конвеєра та обчисувального барабана (рис. 12 б).



Рис. 11 – Льонозбиральні комбайни КЛС-3,5 “ПАЛЕССЕ LS35” (а) та “ЛІДА-У 30” (б)



Рис. 12 – Льонозбиральний комбайн U30(а) та обчисувальний пристрій комбайна (б)

Для обмолочування коробочок застосовується тертковий апарат. Відділення домішок від вороху насіння відбувається решітно-пневматичною системою очищення. Очищене насіння подається в бункер.

Машини для приготування та збирання трести

Для забезпечення рівномірного вилежування лляної соломи і прискорення процесу перетворення її в тресту стрічки льону обертають на 180°.

Основними вузлами обертача є підбиральний барабан 1 (рис. 13), обертальний перехресний стрічковий транспортер із зубами 2, напрямні гвинтоподібні прутки 3, розстиляльний транспортер, колісна ходова частина 6, копіювальне колесо 7. Деякі моделі обертачів комплектуються в'язальними апаратами 5.

На льонообертачах та інших льонозбиральних машинах широко застосовуються барабанні підбирачі, оснащені підбиральними пальцями, змонтованими на осі, яка утримується пружиною 8-ма упорами 9 і 10. У момент зустрічі пальця з перешкодою пружина стискається, вісь зміщується і палець входить вглиб барабана, що не тільки запобігає пошкодженню пальців, але й дозволяє якісно копіювати поверхню поля.

На українських полях застосовувались обертачі ОСН-1, ОСН-1А (ВАТ “Бежецьсільмаш”, Росія). Обертач ОСН-1 агрегується з трактором Т-2,5А1 на реверсному ходу. У Білорусі розроблений напівпричіпний обертач стрічок льону моделі ОЛ-140 “Довгунець”.

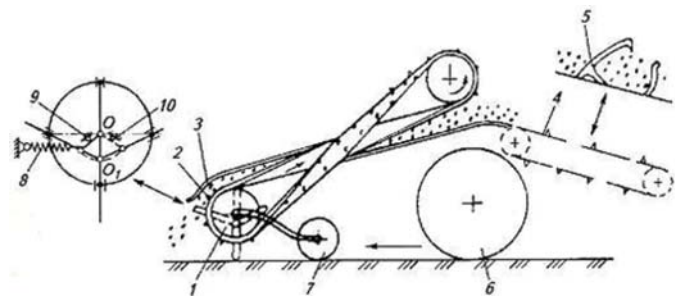


Рис. 13 – Конструкційна схема обертача стрічок льону: 1 - підбиральний барабан; 2 - обертальний перехресний стрічковий транспортер із зубами; 3 - напрямні гвинтоподібні прутки; 4 - розстиляльний транспортер; 5 - в'язальний апарат; 6- колісна ходова частина; 7 - копіювальне колесо 7; 8 – пружина; 9 і 10 упори

На початку 2000 років українським підприємством ВАТ “Ірпіньмаш”, було розроблено обертачі ОЛП-1 та ОЛПБ-1 (рисунок 14).



Рис. 14 - Обертачі стрічок льону ОЛП-1 (а) та ОЛПБ-1 (б)

Під час руху агрегата вздовж стрічки льону, розташованої праворуч від трактора і верхньої частини стебел зліва по ходу руху, пальці підбирача підбирають стебла льону і подають їх у проміжок між стрічкою перехресного транспортера і прутковими гвинтовими напрямними. Під дією П-подібних зубів перехресного транспортера і гвинтових напрямних стебла перевертаються на 180° і надходять на розстиляльний транспортер, який транспортує їх униз. Прикопувальний пристрій притискає стебла до ґрунту, запобігаючи можливому зсуву їх вітром.

Європейські фірми UNION MACHINES, DEHONDT, DEPOORTERE виготовляють одно- та двострічкові обертачі стрічок льону (рис. 15).



Рис. 15 - Самохідні обертачі стрічок льону фірми DEPOORTERE

Білоруське підприємство РУП “НВЦ НАН Білорусі з механізації сільського господарства” пропонує самохідний обертач стрічок льону ОЛЛ-1, який виготовляється зі складників компанії DEHONDT (Франція). ДП “Щучинський ремзавод” (Білорусь) зі складників фірми DEPOORTERE виготовляє самохідний обертач

ОСЛ-1. Самохідні обертачі стрічок льону моделей ОЛС-1 і ОЛС-01 також пропонує російський виробник ВАТ "ТверСільмаш".

Двострічкові обертачі застосовуються для обертання стрічок, розстелених двострічковими льонозбиральними машинами. Завдяки цьому вони мають високу продуктивність і забезпечують сприятливі умови для застосування здвоювачів стрічок перед підніманням трести. Обертачі виробництва європейських фірми за рахунок високої робочої швидкості (до 12 км/год) мають високу продуктивність і можуть виконати річний обсяг робіт 80 га.

На полях з низькою врожайністю льоносоломки і з тонким шаром стебел у стрічці замість обертання можна проводити технологічну операцію ворущіння стрічок.

Ворущилки складаються з декількох секцій, кожна з яких складається з рами, ворущильного вала з пружинними Г-подібними пальцями, обмежувача піднімання трести та двох опорних коліс. Ворущилки оснащуються пасивними робочими органами і ворущіння стрічок льону проходить в результаті контакту пружинних зубів ворущильного вала під час перекочування по тресті.

У господарствах України для ворущіння стрічок льону застосовували ворущилки ВЛ-2 і ВЛ-3 виробництва ВАТ "Бежецьксільмаш" (Росія), які відрізняються шириною захвату, відповідно 2 і 3 стрічки. ВАТ "Львівагромашпроект" розробив ворущилку ВЛР-3, аналогічну ВЛ-3.

На сьогоднішній день виробництво ворущилок стрічок льону ВЛН-4,5 (рис.16) з активним приводом робочих органів освоєно на ВАТ "Бобруйськагромаш" (Білорусь). Відмінними рисами ворущилки ВЛН-4,5 є те, що привід робочих органів здійснюється від синхронного ВВП трактора.



Рис. 16 – Ворущилка стрічок льону ВЛН-4,5

У льонарській галузі України для піднімання лляної трести застосовують рулонні прес-підбирачі ПРП-1,6М з пристроєм ПРЛ-1 (ВАТ "Чернівцісільмаш"), ПР-1,2 (ВАТ "Ірпінмаш"), ПРП-110 (КП "Київтрактородеталь"). Проте на сьогоднішній день ці виробники припинили виробництво прес-підбирачів.

У цих прес-підбирачах застосований підбиральний апарат, аналогічний конструкції прес-підбирачів для сіна і соломи, що не дає можливості отримати вирівняний і вільний від рослинних залишків, ґрунту і каменів шар стебел льону в рулоні. Механічний привід робочих органів прес-підбирача не дозволяє сформувати необхідну лінійну щільність шару льону в рулоні через

неможливості швидкої зміни режимів роботи підбирального апарата і пресувальної камери залежно від робочої швидкості агрегата і фактичної врожайності льону.

Крім того, обмотка рулону проводиться з тією ж швидкістю, що і його формування. Це значно знижує змінну та експлуатаційну продуктивність прес-підбирача. Для усунення цих недоліків і забезпечення агротехнічних вимог з вирощування і збирання льону РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі з механізації сільського господарства» розроблено гідрофікований рулонний прес-підбирач льону моделі ППЛ-1 (рис 17 а).

Основною відмінною особливістю прес-підбирача ППЛ-1 є роздільний регульований гідравлічний привід підбирального апарата і пресувальної камери, який дозволяє швидко змінювати режим роботи прес-підбирача залежно від обраної робочої швидкості руху агрегата, врожайності льону і необхідної лінійної щільності шару льонотрести в рулоні. Об'язка рулону проводиться на підвищеній швидкості ременів пресувальної камери, що скорочує час і підвищує продуктивність агрегата. Гідравлічна система має дистанційний пульт управління, який встановлюється в кабіні трактора і служить для управління гідравлічними виконавчими механізмами.

Аналогічний за конструкцією прес-підбирач стрічок льону моделі Fendt 2600 VE виготовляє фірма Fendt (рис. 17 б).



Рис. 17 – Прес-підбирачі стрічок льону ППЛ-1 (а) та Fendt 2600 VE (б)

Самохідні прес-підбирачі стрічок льону пропонує фірма DEHONDT, DEPOORTERE та інші. На ринку представленні в основному однострічкові прес-підбирачі (рис.18 а). На сьогоднішній день спостерігається тенденція до розробки та виготовлення двострічкових прес-підбирачів. Фірма DEHONDT виготовляє двострічкові прес-підбирачі, які за один прохід по полю підбирають дві стрічки льону і одночасно формують два рулони (рис. 18 б).



Рис. 18 – Однострічковий (а) та двострічковий прес-підбирачі фірм DEHONDT2600 VE (б)

Висновки. Збирання льону-довгунця в європейських країнах здійснюється самохідними льонозбиральними машинами. В останні роки виробництво самохідних технічних засобів для збирання льону-довгунця налагоджено на білоруських і російських машинобудівних підприємствах.

Список літератури

1. Булгаков В.М., Горбовий А.Ю., Кромер К.Г. Сучасні підходи до вирощування і переробки льону у Західній Європі // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. статей. - Луцьк: Ред. вид. відділ ЛДТУ, 2001. - Вип. 8. С.66-80.
2. Залужний В. Перспективи відродження та розвитку матеріально-технічної бази в галузі льонарства на 2006-2015 рр. / В. Залужний, Д. Федак, Б. Тушницький//Зб. наук. праць УкрНДІПВТ. - Дослідницьке, 2005. - Вип. 8 (22). - 225 с.
3. Хайліс, Г. Коли і яким способом збирати льон./ Г. Хайліс, А. Горбовий // Техніка АПК. - 1997. - № 4. - С.15.
4. Хайліс Г. Необхідні машини для механізованих способів збирання льону./ Г. Хайліс, В. Шейченко // Техніка АПК. - 2007. - № 4-5. - С. 6-8. .
5. Машины для уборки льна: испытания пройдены . - <http://agrotime.info>.

6. Кто силён выращивать лён? . - <http://lida-region.ru>.

7. О комплексном бизнес-плане развития льняной отрасли Республики Беларусь в 2013 - 2015 годах. - <http://www.levonevski.net/pravo/norm2013/num01/d01472/page3.html>.

Аннотация. Проведен краткий анализ комбайновой и раздельной технологий уборки льна-долгунца и сформирован перечень машин для выполнения технологических операций. Проанализированы конструкционные особенности зарубежных и отечественных льноуборочных машин для теребления, очеса, обмолота и приготовления льнотресты.

Summary. A brief analysis combine separate technologies and harvesting of flax and formed the machines to perform manufacturing operations. Structural features analyzed Flax production machines of foreign and domestic firms.

Стаття надійшла до редакції 26 липня 2016 р.