



Механізація, електрифікація

УДК 633.521:631.172
© 2013

А.С. Лімонт,
кандидат
технічних наук

*Житомирський національний
агроекологічний університет*

В.М. Климчук,
кандидат
технічних наук

*Інститут сільського
господарства Полісся
НААН*

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РУХУ ПРЕС-ПІДБИРАЧІВ НА ТРИВАЛІСТЬ ФОРМУВАННЯ РУЛОНІВ ЛЬОНОТРЕСТИ ПІД ЧАС ЇЇ ЗБИРАННЯ

Досліджено швидкість руху прес-підбирачів з пресувальними камерами змінного і сталого об'ємів на збиранні льонотрести. З'ясовано вплив швидкості руху прес-підбирачів на тривалість формування рулонів льоносировини. Простежено зміну кількості рулонів трести на 1 га зібраного поля залежно від швидкості руху прес-підбирачів. Кількість рулонів, що можуть бути сформовані на 1 га зібраного поля, за умовами дослідження коливається в межах від 12 до 26 шт.

Ключові слова: *льон-довгунець, треста, збирання, прес-підбирач, швидкість руху, рулон, формування, тривалість.*

Серед опрацьованих способів оброблення лляної соломи порівняно найпоширенішими є теплове і росяне мочіння. За літературними джерелами [1], з урахуванням зарубіжного досвіду загальна трудомісткість виготовлення 1 т волокна росяним мочінням у 13–28 разів менша порівняно з тепловим. У льонарстві тривалий час кінцевою упаковкою трести, одержаної росяним мочінням, був сніп. Впровадження рулонної технології збирання трести дає змогу значно зменшити затрати праці і потребу в транспортних засобах, а також поліпшити збережуваність льоносировини та екологічність вантажно-транспортного процесу збирання трести. Проте в проблемі механізованого виробництва льонотрести росяним мочінням є ще низка питань, що потребують відповідного вирішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Деякі з питань механіко-технологічних основ формування рулонів льонотрести й елементи розрахунку рулонного прес-підбирача висвітлено в працях В.М. Климчука [2], Н.О. Толстухко [4] і Г.А. Хайліса [6]. У працях [3, 5] з'ясовано вплив швидкості руху прес-підбирачів ПР-1,2Л і ППР-110, секундної подачі трести в прес-підбирачі і положень ре-

гуляторів щільності рулонів (РЩР) на щільність сформованих рулонів та пошкодження стебел трести в них. За результатами проведених досліджень можна визначитися з вибором швидкості руху прес-підбирачів та регулюванням РЩР. Проте вантажно-транспортне забезпечення використання прес-підбирачів, визначення потреби в навантажувачах рулонів та засобах їх транспортування з поля до місць зберігання льоносировини чи пунктів первинної обробки трести потребує подальших досліджень.

Методика досліджень. Об'єктом дослідження є технологічний процес збирання льонотрести прес-підбирачами з оцінюванням тривалості формування рулонів льоносировини і визначенням їх кількості в розрахунку на 1 га зібраної трести. Прес-підбирачі агрегували з трактором МТЗ-80, а прес-підбирач ПР-1,2Л був відрегульований на формування рулонів, які за діаметром і шириною були однаковими з рулонами, сформованими прес-підбирачем ППР-110. У дослідженні незалежними змінними були швидкість руху агрегату (4,26 та 7,25 і 8,90 км/год) та положення РЩР (мінімальне, основне і максимальне). Визначали довжину стрічки трести з лінійною масою 0,33 кг/м,

Прогностичні функції зміни тривалості (хв) формування рулону $t_{фр}$ (чисельник) і кількості рулонів $n_{р,га}$ на 1 га (знаменник) залежно від робочої швидкості руху v_p (км/год) прес-підбирачів

Положення регулятора щільності рулону	Прес-підбирач			
	ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму		ППР-110 з ПК сталого об'єму	
	рівняння	R ²	рівняння	R ²
Мінімальне	$t_{фр} = 20,32 / v_p - 0,51$ $n_{р,га} = 17,9 + 0,87v_p$	0,999 0,952	$t_{фр} = 29,48 / v_p - 0,96$ $n_{р,га} = 12,54 + 0,71v_p$	0,999 0,996
Основне	$t_{фр} = 21,54 / v_p - 0,51$ $n_{р,га} = 17,92 + 0,58v_p$	0,999 0,999	$t_{фр} = 33,31 / v_p - 0,97$ $n_{р,га} = 10,85 + 0,62v_p$	0,999 0,989
Максимальне	$t_{фр} = 25,99 / v_p - 0,77$ $n_{р,га} = 14,6 + 0,65v_p$	0,999 0,996	$t_{фр} = 39,17 / v_p - 1,45$ $n_{р,га} = 9,19 + 0,65v_p$	0,999 0,998

піднятої з поля і запресованої в рулон [3]. За цією довжиною і швидкістю руху прес-підбирача розраховували тривалість формування рулону $t_{фр}$ (хв). Кількість рулонів $n_{р,га}$, що їх формують з 1 га зібраної трести, визначали з урахуванням робочої ширини захвату льонозбирального комбайна, який розстеляв стрічку соломи для перетворення її в тресту, та довжини стрічки трести, піднятої з поля і запресованої в рулон. Обробку експериментальних даних та одержаної за ними інформації щодо тривалості формування рулонів і їх кількості за збирання 1 га трести здійснено з використанням стандартних комп'ютерних програм.

Результати досліджень. Попередній аналіз опрацьованих даних щодо зміни тривалості формування рулону залежно від швидкості руху прес-підбирачів свідчить, що з її підвищенням тривалість формування рулону зменшується. Для з'ясування характеру цього зменшення експериментальні дані були вирівняні за рівняннями прямих з від'ємним значенням кутового коефіцієнта, степеневих і експоненціальних функцій та логарифмічної залежності і гіпербол. У всіх досліджуваних 6-ти зв'язках найбільше наближення апроксимувальних залежностей до експериментальних даних було одержане в разі вирівнювання останніх рівняннями гіпербол, за яких R²-коефіцієнт набував значення, що перевищувало 0,999. За вирівнювання рівняннями прямих R²-коефіцієнт набував значення в межах 0,971–0,976. І в цих випадках за значеннями кутових коефіцієнтів можна зробити такі опосередковані висновки щодо темпів зниження тривалості формування рулонів з підвищенням швидкості руху прес-підбирачів. За використання прес-підбирачів ПР-1,2Л залежно від установаження РЩР у відповідне положення підви-

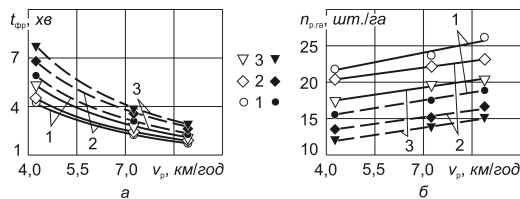
щення швидкості руху на 1 км/год супроводжується зменшенням тривалості формування рулону на 0,55–0,70 хв. Що стосується використання прес-підбирача ППР-110, то за підвищення швидкості його руху на 1 км/год темп зменшення тривалості формування рулону дещо зростає і становить 0,80–1,06 хв. В обох прес-підбирачах зміщення встановлення РЩР від мінімального до максимального положення супроводжується збільшенням темпів зниження тривалості формування рулонів.

У таблиці наведено гіперболічні рівняння зміни тривалості формування рулонів прес-підбирачами ПР-1,2Л і ППР-110 залежно від швидкості їхнього руху за різних положень РЩР.

На рисунку (позиція «а») наведено експериментальні значення тривалості формування рулонів та побудовано за рівняннями гіпербол (таблиця) криві зміни досліджуваної ознаки залежно від швидкості руху прес-підбирачів.

З наведених графіків видно, що з підвищенням швидкості руху прес-підбирачів тривалість формування рулонів, зменшуючись, наближається до відповідного асимптотичного значення. За рівняннями гіпербол у прес-підбирача ПР-1,2Л це асимптотичне значення коливається в межах 0,51–0,77 хв, а прес-підбирача ППР-110 — 0,96–1,45 хв. У прес-підбирачі з ПК змінного об'єму формування рулону відбувається швидше, і за умови вибору швидкості руху й регулювань РЩР та відповідної щільності стрічки трести може здійснитися приблизно через 1 хв. У прес-підбирачі з ПК сталого об'єму з урахуванням тих самих чинників прогнозована тривалість формування рулону дещо більша і може сягати 2 хв.

Кількість сформованих прес-підбирачами ру-



Вплив швидкості руху прес-підбирача ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму (суцільні лінії) і прес-підбирача ППР-110 з ПК сталого об'єму (пунктирні) на тривалість (а) формування рулону $t_{фр}$ та зміну (б) кількості рулонів на 1 га зібраної площі $n_{p,га}$: 1 — положення РЩР мінімальне; 2 — основне; 3 — максимальне

лонів у розрахунку на 1 га піднятої трести $n_{p,га}$ залежно від робочої швидкості v_p збиральних агрегатів зростає (рисунок, позиція «б»). З рисунка видно, що ця кількість рулонів за використання прес-підбирача ПР-1,2Л виявилася більшою, ніж аналогічний показник за використання прес-підбирача ППР-110. Для з'ясування характеру зміни $n_{p,га}$ залежно від v_p здійснено вирівнювання експериментальних даних рівняннями прямих з додатним кутовим коефіцієнтом та степеневих й ек-

споненціальних функцій. Із 6-ти досліджуваних зв'язків у 5-ти краще узгодження експериментальних і вирівняних даних забезпечувало вирівнювання за експоненціальними залежностями ($R^2=0,963-1,0$) і в одному — за степеневою функцією ($R^2=0,995$). У разі вирівнювання за прямолінійними залежностями R^2 -коефіцієнти набували значення в межах 0,952–0,999. Графічне зображення цих апроксимувальних залежностей свідчить про їх майже цілковитий збіг, за якого відповідні лінії накладаються одна на одну. Тому на рисунку зображено вирівнювання експериментальних даних прямолінійними залежностями. Зі зміною швидкості від 4,26 до 8,90 км/год при різних положеннях РЩР за використання прес-підбирача ПР-1,2Л кількість рулонів на 1 га зростає від 17 до 26 шт., а за використання прес-підбирача ППР-110 — від 12 до 19 шт. За кутовими коефіцієнтами рівнянь прямих (таблиця), які перебувають у межах 0,58–0,87, простежується, що підвищення швидкості руху на 1 км/год супроводжується майже однаковою інтенсивністю зростання кількості рулонів на 1 га зібраного поля, що їх формують прес-підбирачі з різними ПК.

Висновки

Тривалість формування рулонів льонотрести за використання прес-підбирачів з пресувальними камерами змінного і сталого об'ємів з підвищенням швидкості руху зменшується за гіперболічними залежностями від 5,3–7,7 до 1,7–2,3 хв. За умовами досліду кількість рулонів, що може бути сформована прес-підбирачами в розрахунку на 1 га зібраної трести, залежно від типу пресувальних камер, положень регуляторів щіль-

ності рулонів і швидкості руху прес-підбирачів може коливатися від 12 до 26 шт./га. Результати досліджень варто враховувати у проектуванні та організації вантажно-транспортного забезпечення збирання льонотрести за рулонною технологією. Подальші розвідки, на нашу думку, слід спрямувати на з'ясування тривалості формування рулонів трести з урахуванням секундної її подачі в прес-підбирачі.

Бібліографія

1. Дынин Ф.М. Эффективность различных технологий обработки льняной соломы/Ф.М. Дынин//Вопросы технологии промышленности лубяных волокон: науч.-исслед. тр. Центр. НИИ промышленности лубяных волокон (ЦНИИЛВ). — М., 1975. — Т. 30. — С. 3–21.
2. Климчук В.М. Теоретичні основи формування рулонів льонотрести пресами з камерами змінюваного і постійного об'єму/В.М. Климчук//Механізація та електрифікація сільс. госп-ва. — Глава: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2007. — Вип. 91. — С. 148–156.
3. Порівняння технологічних параметрів і товарних якостей рулонів льонотрести, сформованих пресами з камерами змінюваного і постійного об'єму/[В.М. Климчук, В.В. Любченко, В.І. Камінський, Г.І. Карпека]/Ме-

- ханізація та електрифікація сільс. госп-ва. — Глава: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2008. — Вип. 92. — С. 493–500.
4. Толстушко Н.О. Визначення сил натягу нескінченних пасів рулонного прес-підбирача/Н.О. Толстушко//Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. — Луцьк: Ред.-вид. відділ Луцького нац. техн. ун-ту, 2012. — Вип. 22. — С. 197–209.
5. Формування рулонів льонотрести прес-підбирачами/[А.С. Лімонт, В.М. Климчук, В.В. Любченко [та ін.]//Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 8. — С. 45–48.
6. Хайлис Г.А. Расчет рулонного пресс-подборщика с камерой переменного объема/Г.А. Хайлис//Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 1988. — № 6. — С. 37–39.

Надійшла 10.09.2013.