

Лімонт А.С.

Житомирський агротехнічний
коледж
м. Житомир, Україна
E-mail: lajla2412@ukr.net

МАСОВА СЕКУНДНА ПОДАЧА ТРЕСТИ
В ПРЕС-ПІДБИРАЧІ ТА РУЛОНИ ЛЬОНОСИРОВИНИ

УДК 633.521:631.172

На збиранні льонотрести досліджено використання лляного прес-підбирача ПР-1,2Л з пресувальною камерою змінного об'єму і сінного ППР-110 з пресувальною камерою сталого об'єму. Зміною швидкості руху прес-підбирачів за визначеної лінійної маси стрічки трести, що піднімають, масова секундна подача льоносіровини в прес-підбирачі становила 0,39 кг/с, 0,66 і 0,81 кг/с. Із збільшенням масової секундної подачі льоносіровини щільність рулонів, пошкодження стебел трести в них і маса упаковок зменшуються за прямими з від'ємними кутковими коефіцієнтами, а лінійна маса шару стебел в рулоні зростає за прямими з додатними кутковими коефіцієнтами. Із підвищенням маси рулонів формування досліджуваними прес-підбирачами їхня щільність зростає за однією і тією ж прямою, а пошкодження стебел трести в рулоні зростає інтенсивніше в упаковках формування прес-підбирачем ППР-110. Із збільшенням щільності рулонів формування прес-підбирачами ПР-1,2Л і ППР-110 пошкодження стебел зростає за законом прямих і децю інтенсивніше в рулонах, що сформовані прес-підбирачем ППР-110.

Ключові слова: прес-підбирач, льонотреста, масова секундна подача, рулон, формування, якість.

Вступ. Науковці [1], розглядаючи технологічні аспекти відродження льонарства в Україні, вбачають, що на рівні виробників льону-довгунця необхідно поліпшити технологію його вирощування та переробки шляхом застосування рулонних прес-підбирачів виготовленої трести. В опрацьованому комплексі засобів механізації її збирання визначено, що потреба в прес-підбирачах становить 4 штуки в розрахунку на 100 га площі посіву культури [2]. Таке значення потреби в прес-підбирачах збігається з рекомендаціями [3]. З'ясовані швидкість руху і продуктивність прес-підбирачів в тоннах піднятої і гектарах зібраної трести за годину основного і змінного часу [3–6].

Постановка проблеми. Рулонна технологія збирання льонотрести, що базується на використанні прес-підбирачів, у порівнянні зі сноповою забезпечує зниження затрат праці на навантажування трести в 16 разів, енергомісткості навантажувального процесу на 13,1% та підвищення продуктивності транспортних засобів на перевезенні льоносіровини залежно від відстані транспортування в 1,1–1,9 раза [7]. Проте в проблемі використання прес-підбирачів поки що є ще низка не з'ясованих питань. Про деякі з них і піде мова в цьому повідомленні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях Г.А. Хайліса [8] і В.М. Климчука [9] висвітлені відповідно елементи розрахунку рулонного прес-підбирача і механіко-технологічні основи формування рулонів льонотрести. Порівняння технологічних параметрів і товарних якостей рулонів льонотрести формування прес-підбирачами з пресувальними камерами (ПК) змінного і сталого об'ємів відображено у праці В.М. Климчука і його співавторів [10]. Окремі питання теоретичних основ формування рулонів льонотрести розглядала у своїх працях Н.О. Толстушко [11].

В. Комаренко і М. Костюнін [12], оглядаючи конструкції рулонних прес-підбирачів закордонних виробників, наводять результати випробувань вітчизняного рулонного прес-підбирача ПРН-145. Дослідження прес-підбирача здійснені на підбиранні валків люцерни і рисової соломи, забезпечуючи продуктивність відповідно 31,3 та 17,5 т/год основного часу за коефіцієнта використання робочого часу зміни у тій же послідовності

0,41 і 0,52. Рулони були достатньо щільні (163,5 та 229,7 кг/м³) і відповідали заданим параметрам незалежно від швидкісного режиму роботи машинно-тракторного агрегату за швидкості 3,6 км/год при підбиранні валків рисової соломи та її збільшенні на підбиранні валків люцерни до 8,3 км/год.

Збільшення щільності рулонів сприяє підвищенню продуктивності навантажувачів льонотрести та зменшенню кількості упаковок, що можуть бути розміщені на вантажній платформі транспортного засобу. При підніманні льонотрести її вологість може перевищувати 19%, а за відповідними вимогами при реалізації на льонопереробні підприємства вологість льоносировини не повинна перевищувати 19%. Виникає потреба в сушінні рулонів трести вентиляванням підігрітим повітрям, ефективність якого зумовлена щільністю рулонів. В.М. Климчук [9] з'ясував, що щільність рулонів формування прес-підбирачем з ПК змінного об'єму має бути в межах 85–117,6 кг/м³. З урахуванням напрацювань І.М. Дударєва [13] для забезпечення належного вентилявання рулонів підігрітим повітрям їхня максимальна щільність має бути в межах 100–120 кг/м³. Дослідження М.Є.Єгорова і Р.І. Моторіної показали, що за штучного сушіння кіп (тип упаковок) льонотрести масою до 20 кг їхня гранична щільність має бути в межах 110–120 кг/м³. Отже, з урахуванням можливості ефективного вентилявання [14] підігрітим повітрям щільність рулонів льонотрести не має перевищувати 120 кг/м³. Щодо мінімальної щільності рулонів, то, за висновками В.М. Климчука і І.М. Дударєва вона становить 80–85 кг/м³.

За вимогами до техніки для збирання льону-довгунцю [15] збільшення пошкодження стебел трести, які впливають на вихід довгого волокна, робочими органами рулонного прес-підбирача не повинно перевищувати 5%. Пошкодження стебел, що впливають на вихід волокна, ворущилкою стрічок льону-довгунцю має бути не більше 1%. Пошкодження стебел, що впливають на вихід волокна, робочими органами обертача стрічок не допускається. При збиранні льону-довгунцю льонокомбайном не допускається відкритий злом стебел з розривом волокна понад 5%. Отже, пошкодження стебел трести в рулоні з урахуванням пошкодження стебел льоносоломи робочими органами льонокомбайна не повинно перевищувати 10%.

Крім щільності рулонів і пошкодження стебел трести в них до товарних якостей упаковок відносять і їхню масу [10, 16]. За масою рулонів та тривалістю навантажувального циклу навантажувача можна визначити його продуктивність або, знаючи номінальну вантажопідйомність транспортного засобу та статичний коефіцієнт її використання, розрахувати орієнтовну кількість упаковок, що можуть бути розміщені на вантажній платформі. З масою рулонів пов'язана їхня щільність та пошкодження стебел трести в них.

Крім перерахованих показників товарних якостей рулону розрізняють і технологічні параметри рулонів, до яких також відносять лінійну масу шару стебел трести в упаковках.

В праці [17] висвітлено зміну щільності рулонів залежно від швидкості руху збиральних агрегатів і положення регулятора щільності рулонів (РЩР), наведені прогностичні функції щільності рулонів залежно від відношення довжини шару стебел в рулоні до довжини стрічки трести, яку піднімають з поля прес-підбирачами для формування одного рулону, та вплив лінійної маси шару стебел в рулоні на характер зміни їх щільності. В інших працях [18, 19] наведено результати досліджень впливу маси порції трести, яку захоплює з розстеленої стрічки одна граблина підбирального барабана, на лінійну масу шару стебел в рулоні, їх пошкодження і щільність упаковок.

Одним із важливих технологічних показників, що визначають пропускну спроможність прес-підбирачів, є масова секундна подача (кг/с) льонотрести в прес-підбирач. Це питання не знайшло належного висвітлення в літературних джерелах. За інформацією К.І. Коженкової і її співавторів [20] допустима пропускну спроможність рулонного прес-

підбирача сіна і соломи ПРП-1,6 становить 5 кг/с, а за даними групи науковців [21] допустима пропускна спроможність рулонних прес-підбирачів сіна і соломи ПР-Ф-750 і ПРП-1,6 дорівнює відповідно 5 і 7 кг/с.

Інформація щодо масової секундної подачі трести в прес-підбирачі і її впливу на масу рулону і пошкодження стебел трести в них та лінійну масу шару трести в рулоні наведена в попередніх публікаціях автора [16, 22, 23]. Однак опубліковані дані вимагають відповідної деталізації і доповнення щодо з'ясування впливу масової секундної подачі трести на щільність рулонів формування прес-підбирачами з ПК змінного і сталого об'єму. Досліджували і вплив маси рулонів на їх щільність і пошкодження стебел трести та зміну пошкодження залежно від щільності рулонів [22–27]. Але з урахуванням проведених досліджень варто відшукати раціональні співвідношення між масою рулонів і їх щільністю та пошкодженням стебел трести в упаковках. Таке саме стосується і кількісного зв'язку між пошкодженням стебел трести в рулонах та їх щільністю.

Мета дослідження полягала в підвищенні ефективності механізованого збирання льонотрести шляхом поліпшення використання прес-підбирачів з ПК змінного і сталого об'ємів. *Завдання дослідження*: 1) проаналізувати вплив масової секундної подачі льонотрести в прес-підбирачі на зміну щільності і маси рулонів та пошкодження стебел трести в них; 2) охарактеризувати зміну лінійної маси шару стебел в рулоні залежно від масової секундної подачі трести в прес-підбирачі з різними ПК; 3) визначити масу рулонів, за якої забезпечується їхня щільність, що уможливорює належне вентилявання упаковок підігрітим повітрям, та допустиме пошкодження стебел трести в рулонах; 4) з'ясувати щільність рулонів, за якої забезпечується допустиме пошкодження трести в упаковках формування прес-підбирачами зі змінною і сталою ПК.

Об'єкт та методика дослідження. Об'єкт дослідження – технологічний процес підбирання стрічки трести і формування її рулонів лляним прес-підбирачем ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму та сінним ППР-110 з ПК сталого об'єму, виробництво яких було налагоджено в Україні. Прес-підбирач ПР-1,2Л відрегулювали на формування рулонів однакових за розмірами з рулонами формування прес-підбирачем ППР-110, що мали діаметр 1,1 і ширину 1,2 м. Прес-підбирачі агрегатували з трактором МТЗ-80, а умови експерименту, основні положення методики дослідження і обробки експериментальних даних висвітлені в попередніх публікаціях.

Масову секундну подачу трести в прес-підбирач $q_{тр}$ (кг/с) можна визначити за формулою:

$$q_{тр} = (n_{см} \cdot m_{т} \cdot v_{р}) / 3600, \quad (1)$$

де $n_{см}$ – кількість стебел трести на 1 погонному м довжини її стрічки, шт./м; $m_{т}$ – маса 1 стебла трести, г; $v_{р}$ – робоча швидкість руху машинно-тракторного агрегату у складі з прес-підбирачем (далі – «швидкість руху прес-підбирача»), км/год.

Відомостей про масу стебла трести в стрічці під час її піднімання з поля за нашими пошуками в літературних джерелах не виявлено. Проте є дані про масу стебла льоносоломи і зв'язок її з висотою та діаметром стебла [28–30], інші морфологічні показники стебел соломи, що визначають умови використання машин на збиранні льону-довгунцю і впливають на якість розстеленої стрічки соломи при готуванні рошенцевої трести [31], про зміну висоти і діаметра стебла соломи [32] та його маси [30] залежно від густоти стеблостою перед збиранням. Знаючи масу стебла соломи, з використанням коефіцієнта виходу трести із соломи можна з'ясувати масу стебла трести. Відомо, що коефіцієнт виходу трести із соломи – це відношення урожайності трести до урожайності соломи і за узагальненням даних літературних джерел усереднено становить 0,8 [33].

Добуток кількості стебел трести на 1 м довжини її стрічки на масу стебла являє лінійну масу стрічки, тобто

$$m_{ст} = 1000n_{см} \cdot m_{т}, \quad (2)$$

де $m_{ст}$ – лінійна маса одного погонного метра стрічки трести, яку піднімають (підбирають), кг/м.

Підставивши (2) в (1) залежність для визначення масової секундної подачі трести в прес-підбирач матиме вигляд:

$$q_{тр} = (m_{ст} \cdot v_p) / 3,6. \quad (3)$$

Лінійну масу стрічки трести, що знаходиться на полі, з урахуванням урожайності льоносировини можна подати і так [16]:

$$m_{ст} = 0,01 U_{лт} b_p, \quad (4)$$

де $U_{лт}$ – урожайність льонострести, ц/га; b_p – робоча ширина захвату льонозбирального комбайна, м.

В дослідженні за врожайності трести 21,7 ц/га лінійна маса її стрічки $m_{ст}$ становила 0,33 кг/м. На швидкостях руху досліджуваних прес-підбирачів 4,26 км/год, 7,25 і 8,90 км/год масова секундна подача трести в прес-підбирачі становила відповідно 0,390 кг/с, 0,664 і 0,816 кг/с. В дослідженні при здійсненні відповідних розрахунків і побудові графіків прийнятий такий ряд значень масової секундної подачі трести в прес-підбирачі: 0,39 кг/с, 0,66 і 0,81 кг/с.

Результати дослідження. На рис. 1 (позиція «а») наведені графіки зміни щільності рулонів льонострести, її пошкодження в рулонах, маси рулонів та лінійної маси шару стебел в рулоні залежно від масової секундної подачі льоносировини в прес-підбирач. Досліджувані залежності описуються прямолінійними функціями.

В табл. 1 наведені відповідні рівняння, які визначають кількісний зв'язок між показниками, що оцінюють товарні якості рулону, та між лінійною масою шару стебел трести в рулоні з одного боку і масовою секундною подачею трести в досліджувані прес-підбирачі з другого.

З аналізу графіків зміни щільності рулонів залежно від масової секундної подачі трести в прес-підбирачі випливає, що прямі, які інтерпретують цю зміну стосовно прес-підбирача ПР-1,2Л за установки РЦР в основне положення і прес-підбирача ППР-110 за установки РЦР в мінімальне положення майже збігаються, інакше накладаються одна на одну і кутові коефіцієнти цих прямих мають однакові значення, тобто інтенсивність зменшення $\rho_{рт}$ з підвищенням $q_{тр}$ однакова в досліджуваних прес-підбирачах за установки РЦР в різні положення.

Таке можна висловити і щодо порівнюваних прес-підбирачів за установки РЦР в прес-підбирачі ПР-1,2Л в максимальне положення, а в прес-підбирачі ППР-110 – в основне. Вільні члени рівнянь і їх кутові коефіцієнти приймають майже однакові значення – відповідно 123,61 і 124,74 та 39,58 і 41,39. Аналізовані прямі на рисунку розташовані паралельно одна одній.

Найменша інтенсивність зменшення $\rho_{рт}$ з підвищенням $q_{тр}$ властива рулонам формування прес-підбирачем ПР-1,2Л за установки РЦР в мінімальне положення – приблизно 2,8 одиниць розмірності (с/м³) на кожному 0,1 кг/с збільшення масової секундної подачі трести. У свою чергу найбільша інтенсивність зменшення $\rho_{рт}$ з підвищенням $q_{тр}$ характерна для рулонів формування прес-підбирачем ППР-110 за установки РЦР у максимальне положення – 8,2 одиниці відповідної розмірності на кожному 0,1 кг/с збільшення $q_{тр}$.

Щоб забезпечити щільність рулонів 115 кг/м³ за умовами досліду прес-підбирач ПР-1,2Л варто використовувати за умови, що $q_{тр}$ дорівнює 0,39, а РЦР встановлений в максимальне положення. Що стосується прес-підбирача ППР-110, то бажана щільність рулонів при його використанні може бути орієнтовно забезпечена за $q_{тр} = 0,39$ кг/с і установки РЦР в основне положення та $q_{тр} = 0,66$ кг/с і установки РЦР в максимальне положення.

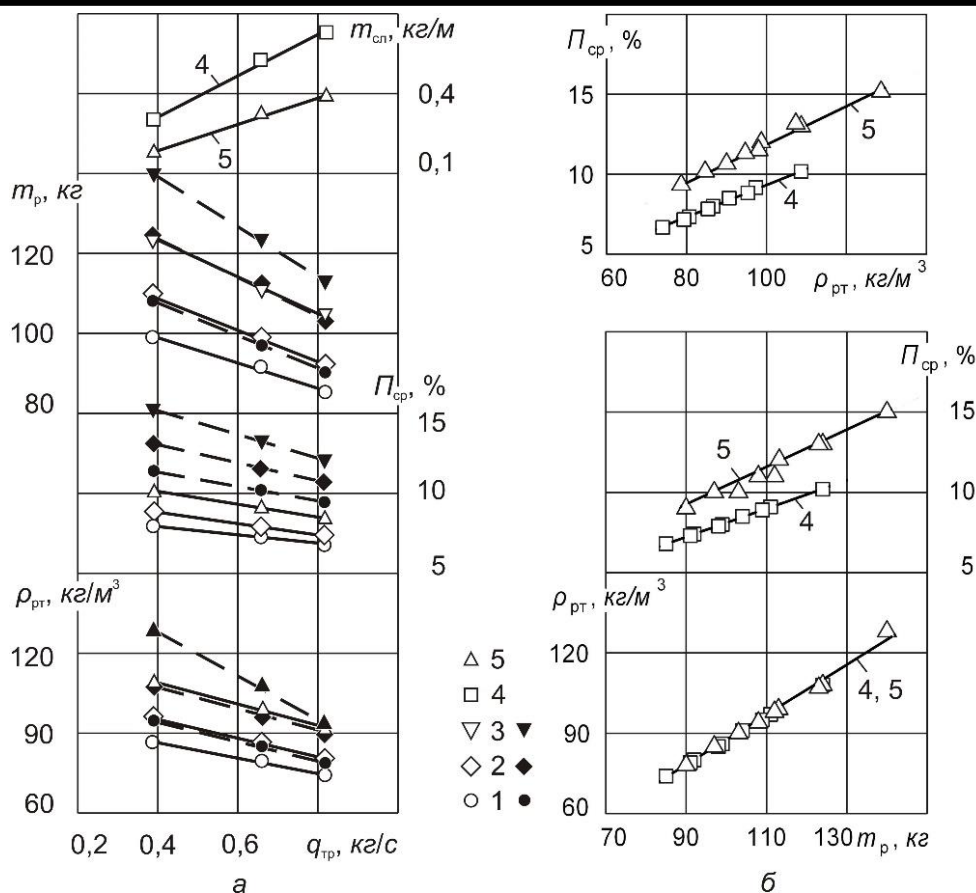


Рис. 1 – Зміна (а) щільності рулону трести $\rho_{рт}$, пошкодження стебел трести в рулоні P_{cp} , маси рулону m_p формування в прес-підбирачі ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму (світлі позначення і суцільні лінії) і в прес-підбирачі ППР-110 з ПК сталого об'єму (чорні позначення і пунктирні лінії), лінійної маси шару стебел в рулоні $m_{сл}$ залежно від масової секундної подачі трести $q_{тр}$ в прес-підбирач та вплив (б) маси рулону m_p на його щільність $\rho_{рт}$, пошкодження стебел трести P_{cp} в ньому і щільності рулону $\rho_{рт}$ на пошкодження стебел трести в ньому P_{cp} : 1 – положення РЦР мінімальне; 2 – основне; 3 – максимальне; 4 – прес-підбирач ПР-1,2Л; 5 – прес-підбирач ППР-110

З наведених графіків зміни P_{cp} залежно від $q_{тр}$ та визначених рівнянь видно, що із збільшенням $q_{тр}$ пошкодження стебел трести в рулонах зменшується. Пошкодження зростає із зміщенням установки РЦР від мінімального до максимального положення на досліджуваних рівнях зміни масової секундної подачі трести в порівнювані прес-підбирачі. В досліджуваному діапазоні зміни масової секундної подачі трести її пошкодження більше в рулонах формування прес-підбирачем ППР-110. Пошкодження стебел трести в рулонах, що не перевищує 10 %, за умовами досліду може бути забезпечене у разі використання прес-підбирача ПР-1,2Л у всьому досліджуваному діапазоні зміни $q_{тр}$ та установки РЦР в різні положення. При використанні прес-підбирача ППР-110 пошкодження стебел, що не перевищує 10 %, за умовами досліду спостерігалось лише при $q_{тр} = 0,81$ кг/с і за установки РЦР в мінімальне положення.

З графіків зміни маси рулонів m_p залежно від $q_{тр}$ видно, що із збільшенням масової секундної подачі трести в порівнювані прес-підбирачі маса сформованих рулонів зменшується. Із зміщенням установки РЦР від мінімального до максимального положення маса рулонів зростає. Найменша маса рулонів (85 кг) спостерігалась при їх формуванні прес-підбирачем ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму за установки РЦР в мінімальне положення і масової секундної подачі трести 0,81 кг/с, а найбільша (140 кг) – в руло-

нах формування прес-підбирачем ППР-110 з ПК сталого об'єму за установки РЦР в максимальне положення і масової секундної подачі трести в прес-підбирач 0,39 кг/с. За установки РЦР прес-підбирача ПР-1,2Л в максимальне положення, а прес-підбирача ППР-110 в основне зменшення маси рулонів із збільшенням масової секундної подачі трести відбувається за прямими, що майже збігаються. Вільні члени рівнянь цих прямих дорівнюють відповідно 143,15 кг (ПЛ-1,2Л) та 143,30 кг (ППР-110) за кутових коефіцієнтів у тій же послідовності 48,14 (ПР-1,2Л) та 48,67 (ППР-110).

Таблиця 1

Рівняння, що визначають кількісну зміну товарних якостей рулону і лінійної маси шару стебел трести в ньому залежно від масової секундної подачі трести $q_{тр}$ (кг/с) в прес-підбирач (ПР-1,2Л – чисельник і ППР-110 – знаменник)

Показник якості рулону і лінійна маса шару стебел трести в ньому	Положення регулятора щільності рулону (РЦР)*	Рівняння прямих з від'ємними і додатними кутовими коефіцієнтами	R^2 -коефіцієнт
Щільність рулону $\rho_{рт}$, кг/м ³	1	$\rho_{рт}=98,02-28,32q_{тр}$ $\rho_{рт}=103,06-36,62q_{тр}$	$\frac{0,995}{0,999}$
	2	$\rho_{рт}=109,06-36,62q_{тр}$ $\rho_{рт}=124,74-41,39q_{тр}$	$\frac{0,999}{0,934}$
	3	$\rho_{рт}=123,61-39,58q_{тр}$ $\rho_{рт}=161,31-82,47q_{тр}$	$\frac{0,999}{0,998}$
Пошкодження стебел трести в рулоні $П_{ср}$, %	1	$\frac{П_{ср}=9,10-2,79q_{тр}}{П_{ср}=13,23-4,66q_{тр}}$	$\frac{0,995}{0,998}$
	2	$\frac{П_{ср}=10,27-3,54q_{тр}}{П_{ср}=15,29-5,66q_{тр}}$	$\frac{0,999}{0,999}$
	3	$\frac{П_{ср}=11,75-3,99q_{тр}}{П_{ср}=18,14-7,45q_{тр}}$	$\frac{0,999}{0,997}$
Маса рулону m_p , кг	1	$m_p=111,87-39,45q_{тр}$ $m_p=124,50-42,03q_{тр}$	$\frac{0,993}{0,998}$
	2	$m_p=124,60-39,96q_{тр}$ $m_p=143,30-48,67q_{тр}$	$\frac{0,999}{0,993}$
	3	$m_p=143,15-48,14q_{тр}$ $m_p=164,72-63,26q_{тр}$	$\frac{0,999}{0,999}$
Лінійна маса шару стебел трести в рулоні $m_{сл}$, кг/м	1, 2, 3	$\frac{m_{сл}=0,779q_{тр}-0,0014}{m_{сл}=0,495q_{тр}-0,0012}$	$\frac{0,999}{0,999}$

* 1 – положення РЦР мінімальне; 2 – основне; 3 – максимальне.

Незначно відрізняється між собою і маса рулонів, що сформовані прес-підбирачем ПР-1,2Л за установки РЩР в основне положення та прес-підбирачем ППР-110 за установки РЩР в мінімальне положення. Залежно від масової секундної подачі трести маса рулонів формування прес-підбирачем ПР-1,2Л на 1–2 кг перевищує масу аналогічних упаковок, що були сформовані прес-підбирачем ППР-110. При цьому вільні члени рівнянь, що апроксимують зміну m_p залежно від $q_{тр}$, дорівнюють 124,60 (ПР-1,2Л) і 124,50 кг (ППР-110) за кутових коефіцієнтів відповідно 39,96 і 42,03. З наведеного графіка і значень кутових коефіцієнтів рівнянь простежується, що інтенсивність зменшення маси рулонів формування прес-підбирачем ППР-110 із збільшенням масової секундної подачі трести дуже незначно, але перевищує інтенсивність зменшення маси рулонів, що були сформовані прес-підбирачем ПР-1,2Л.

Лінійну масу шару стебел трести в рулоні відносять до його технологічних параметрів [4] і за цим же джерелом збільшення такої маси сприяє потовщенню шару стебел в упаковці, а, отже, і зменшенню пошкодження льоносировини. За результатами експерименту із збільшенням масової секундної подачі трести від 0,39 до 0,81 кг/с (майже в 2,1 раза) лінійна маса шару стебел трести в рулонах формування прес-підбирачем ППР-110 зростає від 0,18 до 0,39 кг/м (майже в 2,2 раза), а в рулонах формування прес-підбирачем ПР-1,2Л – від 0,30 до 0,63 кг/м (в 2,1 раза). Усереднено лінійна маса шару стебел трести в рулонах формування прес-підбирачем ПР-1,2Л в 1,64 раза перевищує аналогічний показник в рулонах, що були сформовані прес-підбирачем ППР-110. З наведених графіків зміни $m_{сл}$ залежно від $q_{тр}$ та відповідних рівнянь (таблиця) видно, що інтенсивність зростання лінійної маси шару стебел із збільшенням масової секундної подачі трести в рулонах, що сформовані прес-підбирачем ПР-1,2Л, дещо вища у порівнянні з рулонами формування прес-підбирачем ППР-110.

На рисунку (позиція «б») наведені графіки зміни щільності рулонів і пошкодження стебел трести в них залежно від маси сформованих упаковок та прогнозована зміна пошкодження стебел трести в рулонах залежно від їх щільності стосовно досліджуваних прес-підбирачів. Перераховані залежності описуються прямолінійними функціями з додатними кутовими коефіцієнтами.

Зміна щільності рулону від його маси незалежно від досліджуваних прес-підбирачів досить добре ($R^2 = 0,993$) описується однією і тією прямою. З наведеної прямої простежується, що із збільшенням маси рулону на 1 кг його щільність зростає майже на 1 кг/м³. При граничній щільності рулонів 120 кг/м³, за якої уможливується належне вентильовання упаковок льонотрести підігрітим повітрям, маса рулонів за прогнозними оцінками не повинна перевищувати 134,7 кг, а за щільності рулонів 85 кг/м³ їхня маса може становити не менше 97,2 кг. Пошкодження трести, що не перевищує 10%, може бути забезпечене при використанні прес-підбирача ПР-1,2Л, що формує рулони масою 121,5 кг, а при використанні прес-підбирача ППР-110 – масою 96,3 кг. 10-відсоткове пошкодження можливе в рулонах формування прес-підбирачем ПР-1,2Л за щільності упаковок 106,8 кг/м³, а в рулонах формування прес-підбирачем ППР-110 – за щільності 84,5 кг/м³.

Висновки. Із підвищенням масової секундної подачі трести в прес-підбирачі від 0,39 до 0,81 кг/с щільність рулонів, пошкодження стебел трести в них і маса рулонів зменшуються, а лінійна маса шару стебел в рулоні зростає за прямолінійними залежностями. За умовами дослідів найменші щільність рулонів, пошкодження стебел трести в них і маса рулонів спостерігалися в формування прес-підбирачем ПР-1,2Л за установки РЩР в мінімальне положення, а найбільші – при формуванні рулонів прес-підбирачем ППР-110 за установки РЩР в максимальне положення. Інтенсивність зменшення перерахованих якісних ознак рулонів із підвищенням масової секундної подачі трести більша в упаковках формування прес-підбирачем ППР-110. Із підвищенням масової секундної подачі

трести в досліджуваних межах лінійна маса шару стебел в рулонах формування прес-підбирачем ППР-110 зростає від 0,18 до 0,39 кг/м, а формування прес-підбирачем ПР-1,2Л – від 0,30 до 0,63 кг/м. Зміна установки регулятора щільності рулонів від мінімального до максимального положення в досліджуваних прес-підбирачах на різних рівнях масової секундної подачі трести супроводжується збільшенням щільності і маси рулонів та пошкодження стебел трести в них.

Із збільшенням маси рулонів їхня щільність і пошкодження стебел трести в упаковках зростають за прямолінійними залежностями. При граничній щільності рулонів 120 кг/м^3 , за якої уможлиблюється належне вентильовання упаковок підігрітим повітрям, маса рулонів за умовами досліду не повинна перевищувати 135 кг. Пошкодження трести, що не перевищує 10%, при формуванні рулонів прес-підбирачами ПР-1,2Л і ППР-110 може бути забезпечене за маси упаковок відповідно 121,5 і 96,3 кг.

Із збільшенням щільності рулонів формування прес-підбирачами ПР-1,2Л і ППР-110 пошкодження стебел трести в них зростає за прямолінійними залежностями. 10%-ве пошкодження можливе в рулонах формування прес-підбирачем ПР-1,2Л за щільності упаковки $106,8 \text{ кг/м}^3$, а в рулонах формування прес-підбирачем ППР-110 – за щільності $84,5 \text{ кг/м}^3$.

Напрямок подальших розвідок на нашу думку має бути спрямований на пошук і з'ясування впливу лінійної маси шару стебел в рулоні на його масу і інші товарні якості та розкриття зв'язку лінійної маси шару стебел в рулоні з іншими його технологічними параметрами і експлуатаційними режимами використання прес-підбирачів.

Література:

1. Технологічні аспекти відродження льонарства в Україні / [В. М. Нелеп, О. М. Головня, О. В. Романюк, О. А. Дейнека] // Агроінком. – 2008. – № 11–12. – С. 27–30.
2. Limont A. The complex of technical means for harvesting the flax stock / A. Limont // Asian Journal of Scientific and Education Research. – «Seoul National University Press», 2016. – № 1 (19). – Vol. IX. – P. 611–617.
3. Поздняков Б. А. Организационно-экономические аспекты технологизации льняного комплекса: монография / Б. А. Поздняков, М. М. Ковалев. – Тверь: ГУПТО Тверская областная типография, 2006. – 208 с.
4. Limont A. The productivity of balers under broken flax harvesting / A. Limont // British Journal of Science, Education and Culture. – London: «London University Press», 2014. – № 2 (6). – P. 22–27.
5. Limont A. Pickup baler productivity as a factor of flax stock harvesting line production / A. Limont // Proceedings of the 6th International Academic Congress «Science, Education and Culture in Eurasia and Africa» (France, Paris, 23–25 March 2016). – «Paris University Press», 2016. – Vol. VI. – P. 93–99.
6. Лімонт А.С. Фактори продуктивності прес-підбирачів льонотрести як об'єктів технічного сервісу / А.С. Лімонт, В.М. Климчук // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів: наук. журнал / Харків. нац. техн. ун-т с. г. ім. Петра Василенка. – Х., 2018. – № 11. – С. 119–134.
7. Лімонт А. Інноваційна технологія виробництва рошенцевої льонотрести / А. Лімонт // Сучасні проблеми землеробської механіки: зб. наук. праць XVIII Міжнародної наук. конф., присвяченої 117 річниці від дня народження акад. П.М. Василенка (м. Кам'янець-Подільський, 16–18 жовтня 2017 р.) – Тернопіль: Крок, 2017. – С. 143–146.
8. Хайлис Г.А. Расчет рулонного пресс-подборщика с камерой переменного объема / Г.А. Хайлис // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1988. – № 6. – С. 37–39.

9. Климчук В.М. Теоретичні основи формування рулонів льонотрести пресами з камерами змінюваного і постійного об'єму / В.М. Климчук // Механізація та електрифікація с. г. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2007. – Вип. 91. – С. 148–156.
10. 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]//Механізація та електрифікація с. г. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2008. – Вип. 92. – С. 493–500.
11. Толстушко Н.О. Аналіз транспортування стрічки льону в пресувальну камеру прес-підбирача / Н.О. Толстушко, С.Ф. Юхимчук, В.Ф. Кузьменко // Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. – Луцьк: РВВ Луцького нац. техн. ун-ту, 2013. – Вип. 24. – С. 363–369.
12. Комаренко В. Прес-підбирачі: огляд конструкцій та результати випробувань / В. Комаренко, М. Костюнін // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 3 (54). – С. 13–15.
13. Дударев І.М. Дослідження впливу параметрів шару льоносировини на інтенсивність вентилявання / І.М. Дударев // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2010. – № 1 (16). – С. 69–72.
14. Егоров М.Е. Возможность сушки тресты в кипах / М.Е. Егоров, Р.И. Моторина // Лен и конопля. – 1978. – № 8. – С. 16–17.
15. Машини для збирання зернових та технічних культур: [посіб. для підготовки фахівців із напрямку «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» в аграр. вищ. навч. закл. II–IV рівнів акредитації] / [Колектив авторів]; за ред. В.І. Кравчука і Ю.Ф. Мельника. – Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого, 2003. – 296 с.
16. Limont A. Rolls mass of the flax stock as packing product qualities parameter/ A. Limont // Yale Journal of Science and Education. – «Yale University Press», 2016. – No 1 (18). – Vol. X. – P. 406–412.
17. Шейченко В.А. Режимы эксплуатации пресс-подборщиков и плотность рулонов льнотресты / В.А. Шейченко, А.С. Лимонт, В.М. Климчук // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: материалы Международ. практ. конф., посвященной 60-летию Белорус. гос. аграр. техн. ун-та и памяти первого ректора БИМСХ (БГАТУ), докт. техн. наук, проф. В.П. Сулова (Минск, 4–6 июня 2014 г.): в 2 ч. – Ч. 2; ред. И.Н. Шило [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 33–41.
18. Шейченко В.А. Поднимаемая лента льнотресты и формирование ее рулонов пресс-подборщиками / В.А. Шейченко, А.С. Лимонт, В.М. Климчук // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Вып. 48. – Т. 2. – С. 20–26.
19. Limont A.S. Mass flax straw feed to a pickup baler rake and cylindrical bales of flax raw material / A.S.Limont // Oxford Journal of Scientific Research. – «Oxford University Press», 2015. – No 1 (9). – (January–June). – Vol. IV. – P. 66–72.
20. Коженкова К.И. Технология механизированных сельскохозяйственных работ: [учеб. пособ. для учащихся с.-х. техникумов] / Коженкова К.И., Будько Ю.В., Добыш Г.Ф. Минск: Ураджай, 1988. – 375 с.
21. Эксплуатация машинно-тракторного парка: [учеб. пособ. для студ. факультетов механизации с.-х. вузов по спец. «Механизация с. х.»] / Ляхов А.П., Новиков А.В., Будько Ю.В. и др.]; под ред. Ю.В. Будько. – Минск: Ураджай, 1991. – 336 с.
22. Лимонт А.С. Упаковки льнотрести як логістичні об'єкти в транспортному забезпеченні її збирання / А.С. Лимонт, В.М.Климчук, В.О. Ломакін // Конструю-

- вання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: загальнодерж. Міжвідомчий наук.-техн. зб. – Кіровоград: КНТУ, 2009. – Вип. 39. – С. 132–138.
23. Формування рулонів льонотрести прес-підбирачами / А.С. Лімонт, В.М. Климчук, В.В. Любченко [та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2011. – № 8. – С. 45–48.
 24. Товарні якості рулонів льонотрести сформованих прес-підбирачами / [В.О. Шейченко, А.С. Лімонт, М.М. Толстушко, В.М. Климчук] // Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. – Луцьк: РВВ Луцького нац. техн. ун-ту, 2014. – Вип. 28. – С. 121–129.
 25. Лімонт А.С. Розмірні параметри упаковок льонотрести як об'єктів транспортування / А.С. Лімонт, В.О. Ломакін // Вісн. Вінницького політехнічного ун-ту. – Вінниця: Вінницький нац. техн. ун-т, 2009. – № 5 (86). – С. 82–92.
 26. Лімонт А.С. Пошкодження льонотрести в рулонах як показник надійності прес-підбирачів / А.С. Лімонт, В.М. Климчук // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту с. г. ім. Петра Василенка: проблеми надійності машин та засобів механізації с.-г. виробництва. – Х., 2013. – Вип. 139. – С. 94–102.
 27. Лімонт А.С. Витрата палива при використанні навантажувачів та щільність упаковок льонотрести / А.С. Лімонт, В.М. Климчук // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту с. г. ім. Петра Василенка: технічний сервіс машин для рослинництва. – Х., 2014. – Вип. 145. – С. 67–74.
 28. Лімонт А.С. Масово-розмірна характеристика стебел льону-довгунця як фактор використання льонозбиральних комбайнів / А.С. Лімонт, В.О. Ломакін // Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2009. – № 2. – С. 21–27.
 29. Лімонт А. Розміри і маса стебел льону-довгунця та готування рошенцевої льонотрести / А. Лімонт // Техніка і технології АПК. – 2015. – № 4 (67). – С. 31–34.
 30. Лімонт А. Передумови до обґрунтування швидкості руху льонозбирального комбайнового агрегату / А. Лімонт // Техніка і технології АПК. – 2012. – № 11 (38). – С. 14–18.
 31. Limont A.S. Morphological indices of fiber flax stalks and machines for its harvesting / A.S. Limont // European Applied Sciences. Europäische Fachhochschule. – 2015. – No 1. – P. 79–84.
 32. Лімонт А. Техніко-технологічні основи передзбиральної густоти стеблостою льону-довгунця і готування рошенцевої льонотрести / А. Лімонт // Техніка і технології АПК. – 2015. – № 9 (72). – С. 25–30.
 33. Лімонт А.С. Технічне забезпечення збирання льонотрести / А.С. Лімонт // Техніка в с.-г. виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація: зб. наук. праць Кіровоград. нац. техн. ун-ту. – Кіровоград: КНТУ, 2012. – Вип. 25. – Ч. 1. – С. 26–34.

Summary

A. Limont The mass second-oriented flax stock advance to baler and flax stock rolls

The paper considers the use of ПП-1,2Л flax baler with the baling chamber of accessory volume and ППП-110 hax baler with the baling chamber of constant volume. The mass second-oriented flax stock advance to balers amounted to 0.39 kg/s, 0.66 kg/s and 0.81 kg/s respectively. Along with the increase in the mass second-oriented flax stock advance the density of rolls, the damage of stalks in them and the mass of rolls decrease according to the line with negative angular coefficients, whereas the linear mass of stalk layer in the roll increases according to the lines with positive angular coefficients. The lines which interpret the change in the roll density related to ПП-1,2Л baler with the roll density controller in the basic position and ППП-110 baler with the roll density controller in the minimum position almost coincide. It means that the intensity of decreasing the roll density in the investigated balers along with the

increase in mass second-oriented flax stock advance proves similar under any position of roll density controller. The same concerns placing the density controller in ПП-1,2Л baler to the maximum position, and in ППП-110 baler – to the basic position. The lowest intensity of decreasing the density of rolls along with the increase in the mass second-oriented flax stock advance is characteristic of ПП-1,2Л baler under the placement of roll density controller to the minimum position. The highest intensity of decreasing the density of rolls along with the increase in the mass second-oriented flax stock advance is characteristic of ППП-110 baler under the placement of roll density controller to the maximum position.

Over the investigated range the change in the mass second-oriented flax stock advance its damage proves higher in the rolls formed by ППП-110 baler. In accordance with the research conditions the damage which does not exceed 10 % can be provided under the exploitation of ПП-1,2Л baler over the entire investigated range of the change in the mass second-oriented flax stock advance and the placement of the roll density controller to various positions. According to the research conditions when using ППП-110 baler the damage of stalks which does not exceed 10 % was observed only under 0.81 kg/s mass second-oriented advance and under the placement of roll density controller to the minimum position. The character of changes in the mass of rolls depending on the mass second-oriented flax stock advance, the placement of the roll density controller to various position and under the use of ПП-1,2Л and ППП-110 balers is similar to the character of changes in the density of rolls with respect to the same argument. For instance, when using ПП-1,2Л baler with the placement of the roll density controller to the maximum position and ППП-110 baler with the placement of the roll density controller to the basic position the absolute terms of the line equations of the changes in the mass of rolls depending on the mass second-oriented flax stock advance amount to 143.15 and 143.30, and under the angular coefficients in the same sequence – to 48.14 and 48.67. According to the experiment data, under the mass second-oriented flax stock advance of 0.39 kg/s, 0.66 kg/s and 0.81 kg/s the rolls formed by ПП-1,2Л and ППП-110 balers with the placement of the roll density controllers to the above positions had a mass of 124 and 124 kg, 111 and 112, 104 and 103 kg respectively.

With respect to the increase in the mass second-oriented flax stock advance the linear mass of the layer of stalks is increasing according to the linear dependences and proves more intensive in the rolls formed by ППП-110 baler. Along with the increase in the mass of rolls formed by the balers under study their density increases according to the same linear dependence, and the damage of stalks in the roll increases more intensively in the rolls formed by ППП-110 baler. Along with the increase in the density of rolls formed by ПП-1,2Л and ППП-110 balers the damage of stalks in the rolls increases according to the law of lines and proves somewhat more intensive in the rolls formed by ППП-110 baler.

Key words: *baler, flax stock, mass second-oriented advance, roll, formation, quality.*

References

1. Tehnologichni aspekti vidrozhennya lonarstva v Ukrayini / [V. M. Nelep, O. M. Golovnya, O. V. Romanyuk, O. A. Deyneka] // Agroinkom. – 2008. – № 11–12. – S. 27–30.
2. Limont A. The complex of technical means for harvesting the flax stock / A. Limont // Asian Journal of Scientific and Education Research. – «Seoul National University Press», 2016. - № 1 (19). – Vol. IX. – P. 611 –617.
3. Pozdnyakov B. A. Organizatsionno-ekonomicheskie aspektyi tehnologizatsii lnyanogo kompleksa: monografiya / B. A. Pozdnyakov, M. M. Kovalev. – Tver: GUPTO Tverskaya oblastnaya tipografiya, 2006. – 208 s.

4. Limont A. The productivity of balers under flax harvesting / A. Limont // *British Journal of Science, Education and Culture*. – London: «London University Press», 2014. – № 2 (6). – P. 22–27.
5. Limont A. Pickup baler productivity as a factor of flax stock harvesting line production / A. Limont // *Proceeding of the 6th International Academic Congress «Science, Education and Culture in Eurasia and Africa»* (France, Paris, 23–25 March 2016). – «Paris University Press», 2016. – Vol. VI. – P. 93–99.
6. Limont A.S. Faktori produktivnosti pres-pidbirachiv lonotresti yak ob'ektiv tehničnogo servisu / A.S. Limont, V.M. Klimchuk // *Tehničnij servis agropromislovogo, lisovogo ta transportnogo kompleksiv: nauk. zhurnal / Harkiv. nats. tehn. un-t s. g. im. Petra Vasilenka*. – H., 2018. – № 11. – S. 119–134.
7. Limont A. Innovatsiynna tehnologiya virobnitstva roshentsevoyi lonotresti / A. Limont // *Suchasni problemi zemlerobskoyi mehaniki: zb. nauk. prats XVIII Mizhnarodnoyi nauk. konf., prisvyachenoyi 117 richnitsi vid dnya narodzhennya akad. P.M. Vasilenka (m. Kam'yanets-Podilskiy, 16–18 zhovtnya 2017 r.)* – Ternopil: Krok, 2017. – S. 143–146.
8. Haylis G.A. Raschet rulonnogo press-podborschika s kameroy peremennogo ob'ema / G.A. Haylis // *Traktory i selskohozyaystvennyie mashiny*. – 1988. – № 6. – S. 37–39.
9. Klimchuk V.M. Teoretichni osnovi formuvannya ruloniv lonotresti presami z kamerami zminyvanogo i postiyynogo ob'emu / V.M. Klimchuk // *Mehanizatsiya ta elektrifikatsiya s. g.* – Glevaha: NNTs «IMESG» UAAN, 2007. – Vip. 91. – S. 148–156.
10. Porivnyannya tehnologichnih parametriv i tovarnih yakostey ruloniv lonotresti, sformovanih presami z kamerami zminyvanogo i postiyynogo ob'emu / [V.M. Klimchuk, V.V. Lyubchenko, V.I. Kaminskiy, G.I. Karpeka] // *Mehanizatsiya ta elektrifikatsiya s. g.* – Glevaha: NNTs «IMESG» UAAN, 2008. – Vip. 92. – S. 493–500.
11. Tolstushko N.O. Analiz transportuvannya strichki lonu v presuvalnu kameru pres-pidbiracha / N.O. Tolstushko, S.F. Yuhimchuk, V.F. Kuzmenko // *Silskogospodarski mashini: zb. nauk. st.* – Lutsk: RVV Lutskogo nats. tehn. un-tu, 2013. – Vip. 24. – S. 363–369.
12. Komarenko V. Pres-pidbirachi: oglyad konstruktsiy ta rezultati viprobuvan / V. Komarenko, M. Kostyunin // *Tehnika i tehnologiyi APK*. – 2014. – № 3 (54). – S. 13–15.
13. Dudarev I.M. Doslidzhennya vplivu parametriv sharu lonosirovini na Intensivnist ventilyuvannya / I.M. Dudarev // *Problemy legkoy i tekstilnoy promyishlennosti Ukrainyi*. – 2010. – № 1 (16). – S. 69–72.
14. Egorov M.E. Vozmozhnost sushki trestyi v kipah / M.E. Egorov, R.I. Motorina // *Len i konoplya*. – 1978. – № 8. – S. 16–17.
15. Mashini dlya zbirannya zernovih ta tehničnih kultur: [posib. dlya pidgotovki fahivtsiv iz napryamu «Protsezi, mashini ta obladdannya agropromislovogo virobnitstva» v agrar. visch. navch. zakl. II–IV rivniv akreditatsiyi] / [Kolektiv avtoriv]; za red. V.I. Kravchuka i Yu.F. Melnika. – Doslidnitske: UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo, 2003. – 296 s.
16. Limont A. Rolls mass of the flax stock as packing product qualities parameter/ A. Limont // *Yale Journal of Science and Education*. – «Yale University Press», 2016. – No 1 (18). – Vol. X. – P. 406–412.
17. Sheychenko V.A. Rezhimy ekspluatatsii press-podborschikov i plotnost rulonov lnotrestyi / V.A. Sheychenko, A.S. Limont, V.M. Klimchuk // *Sovremennyye problemy osvoeniya novoy tehniki, tehnologiy, organizatsii tehničeskogo servisa v APK: materialyi Mezhdunarod. prakt. konf., posvyaschennoy 60-letiyu Belorus. gos. agrar. tehn. un-ta i pamyati pervogo rektora BIMSH (BGATU), dokt. tehn. nauk, prof. V.P. Suslova (Minsk, 4–6 iyunya 2014 g.): v 2 ch.* – Ch. 2; red. I.N. Shilo [i dr.]. – Minsk: BGATU, 2014. – S. 33–41.
18. Sheychenko V.A. Podnimaemaya lenta lnotrestyi i formirovanie ee rulonov press-podborschikami / V.A. Sheychenko, A.S. Limont, V.M. Klimchuk // *Mehanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo hozyaystva: mezhvedomstvennyiy tematicheskiy sbornik: v 2 t. /*

- RUP «NPTs NAN Belarusi po mehanizatsii selskogo hozyaystva». – Minsk, 2014. – Vyip. 48. – T. 2. – S. 20–26.
19. Limont A.S. Mass flax straw feed to a pickup baler rake and cylindrical bales of flax raw material / A.S.Limont // Oxford Journal of Scientific Research. – «Oxford University Press», 2015. – No 1 (9). – (January–June). – Vol. IV. – P. 66–72.
 20. Kozhenkova K.I. Tehnologiya mehanizirovannyih selskohozyaystvennyih rabot: [ucheb. posob. dlya uchaschihsya s.-h. tehnikumov] / Kozhenkova K.I., Budko Yu.V., Dobyish G.F. = Minsk: Uradzhay, 1988. – 375 s.
 21. Eksploatatsiya mashinno-traktornogo parka: [ucheb. posob. dlya stud. fakultetov mehanizatsii s.-h. vuzov po spets. «Mehanizatsiya s. h.»] / Lyahov A.P., Novikov A.V., Budko Yu.V. i dr.]; pod red. Yu.V. Budko. – Minsk: Uradzhay, 1991. – 336 s.
 22. Limont A.S. Upakovki lonotresti yak logistichni ob'ekti v transportnomu zabezpechenni yiyi zbirannya / A.S. Limont, V.M.Klimchuk, V.O. Lomakin // Konstruyuvannya, virobnitstvo ta eksploatatsiya silskogospodarskih mashin: zagalnoderzh. Mizhvidomchyi nauk.-tehn. zb. – Kirovograd: KNTU, 2009. – Vip. 39. – S. 132–138.
 23. Formuvannya ruloniv lonotresti pres-plidbirachami / A.S. Limont, V.M. Klimchuk, V.V. Lyubchenko [ta in.] // Visn. agrar. nauki. – 2011. – № 8. – S. 45–48.
 24. Tovarni yakosti ruloniv lonotresti sformovanih pres-pidbirachami / [V.O. Sheychenko, A.S. Limont, M.M. Tolstushko, V.M. Klimchuk] // Silskogospodarski mashini: zb. nauk. st. – Lutsk: RVV Lutskogo nats. tehn. un-tu, 2014. – Vip. 28. – S. 121–129.
 25. Limont A.S. Rozmirni parametri upakovok lonotresti yak ob'ektiv transportuvannya / A.S. Limont, V.O. Lomakin // Visn. Vinnitskogo politechnichnogo un-tu. – Vinnitsya: Vinnitskiy nats. tehn. un-t, 2009. – № 5 (86). – S. 82–92.
 26. Limont A.S. Poshkodzhennya lonotresti v rulonah yak pokaznik nadiynosti pres-pidbirachiv / A.S. Limont, V.M. Klimchuk // Visn. Harkiv. nats. tehn. un-tu s. g. im. Petra Vasilenka: problemi nadiynosti mashin ta zasobiv mehanizatsiyi s.-g. virobnitstva. – H., 2013. – Vip. 139. – S. 94–102.
 27. Limont A.S. Vitrata paliva pri vikoristanni navantazhuvachi ta schilnist upakovok lonotresti / A.S. Limont, V.M. Klimchuk // Visn. Harkiv. nats. tehn. un-tu s. g. im. Petra Vasilenka: tehnicniy servis mashin dlya roslinnitstva. – H., 2014. – Vip. 145. – S. 67–74.
 28. Limont A.S. Masovo-rozmirna charakteristika stebel lonu-dovguntsya yak faktor vikoristannya lonozbiralnih kombayniv / A.S. Limont, V.O. Lomakin // Vbsn. Dniproperetr. derzh. agrar. un-tu. – Dnipropetrovsk, 2009. – № 2. – S. 21–27.
 29. Limont A. Rozmiri i masa stebel lonu-dovguntsya ta gotuvannya roshentsevoyi lonotresti / A. Limont // Tehnika i tehnologiyi APK. – 2015. – № 4 (67). – S. 31–34.
 30. Limont A. Peredumovi do obgruntuvannya shvidkosti ruhu lonozbiralnogo kombaynovogo agregatu / A. Limont // Tehnika i tehnologiyi APK. – 2012. – № 11 (38). – S. 14–18.
 31. Limont A.S. Morphological indices of fiber flax stalks and machines for its harvesting / A.S. Limont // European Applied Sciences. Europaishe Fachhochschule. – 2015. – No 1. – P. 79–84.
 32. Limont A. Tehniko-tehnologichni osnovi peredzbiralnoyi gustoti steblostoyu lonu-dovguncya i gotuvannya roshencevoyi lonotresti / A. Limont // Tehnika i tehnologiyi APK. – 2015. – № 9 (72). – S. 25–30.
 33. Limont A.S. Tehnicne zabezpechennya zbirannya lonotresti / A.S. Limont // Tehnika v s.-g. virobnictvi, galuzeve mashinobuduvannya, avtomatizaciya: zb. nauk. prac Kirovograd. nac. tehn. un-tu. – Kirovograd: KNTU, 2012. – Vip. 25. – Ch. 1. – S. 26–34.