

Лімонт А., канд. техн. наук (Житомир. агротехн. коледж), Климчук В., канд. техн. наук (Інститут сільського господарства Полісся НААН України), Толстушко Н., асистент, Толстушко М., канд. техн. наук, доц. (Луцький нац. техн. ун-т)

Технологізація формування рулонів льонотрести

Зі збільшенням лінійної маси шару стебел у рулонах пошкодження трести в них і їх щільність зменшуються за гіперболічними кривими. З підвищенням показника кінематичного режиму підбирального барабана і відношення довжини шару стебел у рулоні до довжини стрічки трести, піднятої з поля, лінійна маса шару стебел у рулонах зменшується та зростає зі збільшенням кроку граблин підбирального барабана і маси порції трести, яка забирається із стрічки пальцями однієї граблини.

Ключові слова: льонотреста, підбирання, прес-підбирач, рулон, параметри, формування, технологізація.

Постановка проблеми. У часи, коли у сільському господарстві переважала ручна праця, льонотресту за росяного мочіння соломи формували у снопи визначених розмірів та маси. Тепер у переважній більшості країн, які сіють льон, збирання трести здійснюють за рулонною технологією, впровадження якої дозволяє в три рази скоротити витрати і повністю виключити ручну працю (Р.Н. Гілязетдінов, 2007). Цю технологію реалізують шляхом використання прес-підбирачів, які можуть мати пресувальні камери (ПК) змінного чи сталого об'ємів. При цьому стрічку трести піднімають з поля підбиральними барабанами з пружинними пальцями, які є складовими елементами прес-підбирачів. Проте в проблемі ефективного використання прес-підбирачів поки що залишилася ще нез'ясованою низка питань, про деякі з них буде йти мова в пропонуваній статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням використання прес-підбирачів на збиранні льонотрести, засобів механізації навантажування рулонів та їх транспортування займалися І.М. Дударев, В.М. Климчук і В.І. Сизов, В.Б. Мелегов і В.Б. Ковальов, О.В. Назарівський, Д.О. Петраченко, Г.А. Хайліс, В.О. Шейченко, їх співавтори, автори цього повідомлення і зокрема Н.О. Толстушко та інші науковці. У публікаціях згаданих дослідників висвітлені окремі питання піднімання стрічки трести і подачі її до ПК прес-підбирача для скочування в рулон. Показниками товарних якостей рулонів, крім інших, є пошкодження стебел трести в рулонах та їх щільність [1, 2]. За даними [3] з урахуванням пошкодження стебел робочими органами льонозбирального комбайна, яке за показником «відкритий злам стебел з розривом волокна» має бути не більше 5%, збільшення пошкодження стебел в рулонних прес-підбирачах, які впливають на вихід і номер довгого волокна, не повинно перевищувати 5%. Отже, загальне пошкодження стебел трести в рулонах не повинно перевищувати 10%. Таке пошкодження з урахуванням інформації, наведеної в [4], слід визнати технологізованим.

Тепер щодо щільності рулонів. За відповідними вимогами для переробки рулонів трести на льонопереробному підприємстві вологість матеріалу не має перевищувати 19%. За такої вологості сировина придатна до зберігання в рулонах без погіршення якості та

втрат (І.М. Дударев, 2010). Одним із напрямів технологізації збирання льонотрести є забезпечення своєчасного її піднімання в момент завершення вилежування [4]. Але в момент піднімання льонотрести часто стоїть дощова погода і вологість льоносировини значно перевищує 19%. Тому виникає потреба в сушінні рулонів трести вентиляванням підігрітим повітрям. Ефективність вентилявання зумовлена щільністю рулонів. Розглядаючи теоретичні основи формування рулонів льонотрести прес-підбирачем з ПК змінного об'єму, В.М. Климчук [1] з'ясував, що їх щільність має бути в межах 85–117,6 кг/м³.

І.М. Дударев (2010), вивчаючи зміну об'ємної пористості шару трести, досліджував її поведінку залежно від щільності шару льоносировини в межах від 80 до 130 кг/м³. В опрацьованому І.М. Дударевим рівнянні регресії зміни швидкості повітряного потоку під час вентилявання рулонів щільність шару матеріалу приймала значення в межах 100–120 кг/м³.

За дослідженнями М.Є. Єгорова і Р.І. Моторіної (1978) під час штучного сушіння пак льонотрести масою до 20 кг їхня гранична щільність з урахуванням тривалості сушіння і швидкості вхідного в паки повітряного потоку має бути в межах 110–120 кг/м³. Отже, з урахуванням можливості ефективного вентилявання рулонів льонотрести їх щільність не повинна перевищувати 115±5 кг/м³ і це значення щільності очевидно може бути технологізоване як максимальне для формування рулонів трести. Щодо мінімальної щільності рулонів льонотрести, то з урахуванням інформації В.М. Климчука і І.М. Дударева, вона має бути в межах 80–85 кг/м³.

За [2] до технологічних параметрів рулону відносять лінійну масу шару стебел, довжину шару стебел льонотрести, запресованої в рулон, довжину стрічки льонотрести, піднятої з поля для формування одного рулону, та відношення довжини шару стебел в рулоні до довжини стрічки трести, піднятої з поля [5]. Належне формування рулону можливе за умови узгодження функціонування окремих складових прес-підбирачів [6]. У зв'язку з цим слід з'ясувати вплив режимних параметрів підбирального барабана і захоплюваного його пружинними пальцями елемента стрічки трести під час її піднімання з поля на лінійну масу шару стебел у рулоні. За режимні параметри підбирального

барабана прийняті показник його кінематичного режиму роботи [7] та крок граблин підбирального барабана [8], а як елемент стрічки трести – маса її порції, яку захоплюють і піднімають з поля пружинні пальці однієї граблини [9]. Показник кінематичного режиму підбирального барабана, як відомо, це відношення колової швидкості кінця пальця до поступальної швидкості прес-підбирача.

Мета дослідження полягала в підвищенні ефективності використання прес-підбирачів на збиранні льонотрести шляхом упровадження в практику механізованого виробництва льнопродукції окремих технологізованих параметрів товарних якостей рулонів з урахуванням лінійної маси шару стебел та її зміни залежно від факторів, які впливають на формування рулону.

Завдання дослідження: 1) з'ясувати межі зміни лінійної маси шару стебел у рулоні, які визначають забезпечення технологізованих пошкоджень стебел трести та її щільності; 2) охарактеризувати кількісні співвідношення щільності рулонів і пошкодження стебел трести в них; 3) проаналізувати вплив факторів, які характеризують кінематичний режим роботи підбирального барабана та довжину піднятої стрічки трести для формування рулону і шару стебел спресованої льоносировини, а також кроку граблин і маси елемента стрічки трести, який піднімають з поля пальці однієї граблини підбирального барабана, на лінійну масу шару стебел у рулоні.

Об'єкт та методика дослідження. Об'єкт дослідження – технологічний процес піднімання стрічки трести і формування рулонів за допомогою прес-підбирачів для льону ПР-1,2Л і для сіна ППР-110 з ПК відповідно змінного і сталого об'ємів. Умови дослідів і методика їх проведення висвітлені в попередніх працях [2, 10]. Зазначимо, що регулятори щільності рулонів (РЩР) у досліджуваних прес-підбирачах встановлювали в мінімальне, основне і максимальне положення. Обробка експериментальних даних здійснена за використанням дисперсійного і кореляційно-регресійних аналізів та стандартних комп'ютерних програм.

Результати дослідження. Лінійна маса шару стебел у рулоні m_{cl} залежно від швидкості руху прес-підбирачів, типу їхніх ПК та положень РЩР змінювалася в межах від 0,18 до 0,63 кг/м, а її середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації становили відповідно 0,39 і 0,14 кг/м та 35,9%. З урахуванням факторів, вказаних вище, розподіл пошкоджень Π_{cp} коливався від 6,8 до 15,2% за середнього арифметичного значення і середнього квадратичного відхилення відповідно 10,0 і 2,22% та коефіцієнта варіації 22,2%. Для пошуку і з'ясування зв'язку та його характеру між досліджуваними ознаками їх піддали кореляційно-регресійному аналізу, в якому за факторіальну ознаку прийнято лінійну масу шару стебел, а за результативну – пошкодження стебел трести в рулоні. Визначено, що між досліджуваними ознаками існує від'ємний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції мінус 0,759 за кореляційного відношення Π_{cp} по m_{cl} 0,754 [10]. Отже, з підвищенням m_{cl} пошкодження стебел трести в рулоні Π_{cp} зменшується. Незначна різниця значень показників статисти-

чного зв'язку Π_{cp} і m_{cl} спонукала продовжити пошук характеру зв'язку між досліджуваними ознаками. Графічне подання експериментальних даних (рис. 1, а) вказує на можливий криволінійний зв'язок за гіперболічною функцією вигляду:

$$\begin{aligned} \Pi_{cp} &= 6,03 + 1,33 / m_{cl} \text{ при } r = -0,759; \eta = 0,754; \\ \lambda_{пв} &= 0,14; S_y = 1,46 \% \text{ і } k_d = 0,569, \end{aligned} \quad (1)$$

де r – коефіцієнт кореляції між пошкодженням стебел трести в рулоні (результативна ознака) і лінійною масою шару стебел в рулоні (факторіальна ознака);

η – кореляційне відношення результативної ознаки за досліджуваною факторіальною;

$\lambda_{пв}$ – відношення основної помилки вирівнювання експериментальних значень результативної ознаки (тут пошкодження стебел трести в рулоні) до середнього значення результативної ознаки;

S_y – помилка рівняння (1) криволінійної регресії, яку визначали за кореляційним відношенням і середнім квадратичним відхиленням емпіричного розподілу пошкодження стебел трести в рулоні;

k_d – коефіцієнт детермінації, який визначає силу впливу досліджуваної факторіальної ознаки на пошкодження стебел трести в рулоні.

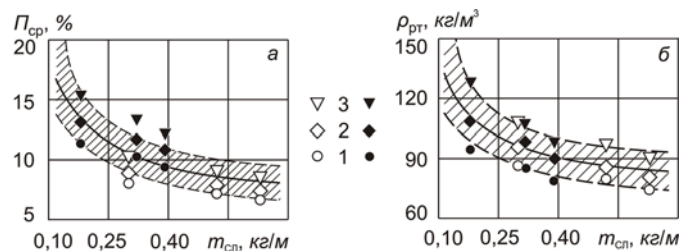


Рис. 1 – Зміна пошкодження (а) стебел трести в рулоні Π_{cp} та його щільності ρ_{pt} (б) залежно від лінійної маси шару стебел у рулоні m_{cl} за положення РЩР: 1 – мінімального; 2 – основного; 3 – максимального (світлі позначення – прес-підбирач ПР-1,2Л; затушовані – ППР-110)

Вирівнювання експериментальних даних відповідною апроксимувальною залежністю вважають задовільним, якщо $\lambda_{пв} \leq 0,10$. Як видно, в аналізованому випадку ця умова не витримується, але значення R^2 -коефіцієнта, який визначає міру наближення вирівняних за залежністю (1) значень результативної ознаки до отриманих в результаті експерименту, становить 0,569. За F – критерієм модель гіперболічної зміни Π_{cp} залежно від m_{cl} адекватна експериментальним даним на рівні значущості 0,001. За розрахованою помилкою рівняння (1), яка становить $S_y = 1,46\%$, на рис. 1, а вказана заштрихована зона, яка характеризує зміну Π_{cp} залежно від m_{cl} з урахуванням визначеної помилки. У заштриховану зону увійшло 83,3% пар досліджуваних ознак, прийнятих для розрахунку рівняння (1). Коефіцієнт детермінації, який визначав силу зв'язку Π_{cp} і m_{cl} , становив 0,569. Отже, варіація лінійної маси шару стебел в рулоні на 57% причинно зумовлює варіацію пошкодження стебел трести в упаковці. За рівнянням (1) пошкодження стебел, яке не перевищує 10%, може бути забезпечене за умови формування рулону з лінійною масою шару стебел не менше 0,34

кг/м. З урахуванням помилки рівняння (1) обмеження m_{cl} в експлуатаційних умовах може коливатися від 0,25 до 0,53 кг/м. Аналіз рівняння (1) за його асимптою свідчить, що шляхом відповідних технологічних регулювань, формуванням стрічки трести, яку підбирають, та вибором швидкісного режиму агрегата можна забезпечити його використання, за якого пошкодження стебел не перевищуватиме 6%.

Зі збільшенням лінійної маси шару стебел у рулонах m_{cl} , які формують прес-підбирачі з різними ПК, різниця між щільністю рулонів $\rho_{рт}$, одержаних за РЦР в максимальному і мінімальному положеннях, зменшується від 34,1 до 16,7 кг/м³, тобто більш, ніж у 2 рази. У середньому різниця в щільності рулонів, сформованих за різних положень РЦР, залежно від лінійної маси шару стебел становила 22,2 кг/м³. Для з'ясування характеру зміни $\rho_{рт}$ залежно від m_{cl} їхні значення також об'єднали в одну статистичну вибірку і здійснили кореляційно-регресійний аналіз. Середнє арифметичне значення щільності рулонів становило 94 кг/м³, середнє квадратичне відхилення 13,1 кг/м³, а коефіцієнт варіації – 13,9%. Коефіцієнт кореляції між $\rho_{рт}$ і m_{cl} мав від'ємне значення і становив 0,658 за кореляційного відношення $\rho_{рт}$ по m_{cl} 0,691. Розрахунки показали, що зміну $\rho_{рт}$ залежно від m_{cl} доцільно описати рівнянням гіперболи вигляду:

$$\rho_{рт} = 73,03 + 6,96 / m_{cl} \text{ при } r = -0,658; \eta = 0,691; \lambda_{пв} = 0,10; S_y = 9,5 \text{ кг/м}^3 \text{ і } k_d = 0,477. \quad (2)$$

З наведених даних видно, що усереднена різниця між щільністю рулонів, яка визначена за максимального і мінімального положення РЦР, сумірна з подвоєною помилкою рівняння (2). На рис. 1, б наведені криві, побудовані за рівнянням (2) з урахуванням його помилки $S_y = 9,5$ кг/м³. У заштриховану на рисунку зону увійшло 77,8% парних значень $\rho_{рт}$ і m_{cl} , взятих для розрахунку рівняння (2). За значенням коефіцієнта детермінації $k_d = 0,477$ варіація лінійної маси шару стебел у рулоні на 48% зумовлює варіацію їх щільності. За асимптою рівняння (2) визначаємо, що граничне зниження щільності рулонів трести, яке зумовлено підвищенням лінійної маси шару стебел в рулоні, становить 73 кг/м³. За рівнянням (2) щільність рулонів, яка становить 90 кг/м³, може бути забезпечена за умови, що $m_{cl} = 0,41$ кг/м, 100 кг/м³ – за $m_{cl} = 0,26$, 110 кг/м³ – за $m_{cl} = 0,19$, 115 кг/м³ – за $m_{cl} = 0,17$ кг/м, а щільність рулонів в 120 кг/м³ за прогнозами може бути забезпечена, якщо їх формують з лінійною масою шару стебел $m_{cl} = 0,15$ кг/м. Проте за такого значення m_{cl} спостерігатиметься значне пошкодження стебел трести в рулоні, яке за рівнянням (1) становитиме $P_{cp} = 14,9\%$. За $m_{cl} = 0,19$ кг/м та щільності 110 кг/м³ пошкодження стебел трести в рулоні може становити 13,0%, за $m_{cl} = 0,26$ кг/м та $\rho_{рт} = 100$ кг/м³ $P_{cp} = 11,1\%$, а за $m_{cl} = 0,41$ кг/м та $\rho_{рт} = 90$ кг/м³ – $P_{cp} = 9,3\%$.

Зміна пошкодження стебел трести в рулонах P_{cp} (%) залежно від їх щільності $\rho_{рт}$ (кг/м³) описується такими кореляційно-регресійними рівняннями [10]:

у рулонах формування прес-підбирачем ПР-1,2Л з

ПК змінного об'єму –

$$P_{cp} = -0,68 + 0,10 \rho_{рт}, \text{ якщо } R^2 = 0,998; \quad (3)$$

у рулонах формування прес-підбирачем ППР-110 з ПК сталого об'єму –

$$P_{cp} = -0,147 + 0,12 \rho_{рт}, \text{ якщо } R^2 = 0,988. \quad (4)$$

За наведеними залежностями пошкодження стебел трести 10% і менше в рулонах формування прес-підбирачем ПР-1,2Л і прес-підбирачем ППР-110 може бути забезпечене за щільності, яка не перевищує відповідно 106,8 та 84,6 кг/м³.

На рис. 2, а наведені в розрізі досліджуваних прес-підбирачів експериментальні значення лінійної маси шару стебел в рулоні залежно від показника кінематичного режиму підбирального барабана. У дослідженні показник кінематичного режиму змінювався від 1,22 (прес-підбирач ПР-1,2Л до 3,02 (прес-підбирач ППР-110).

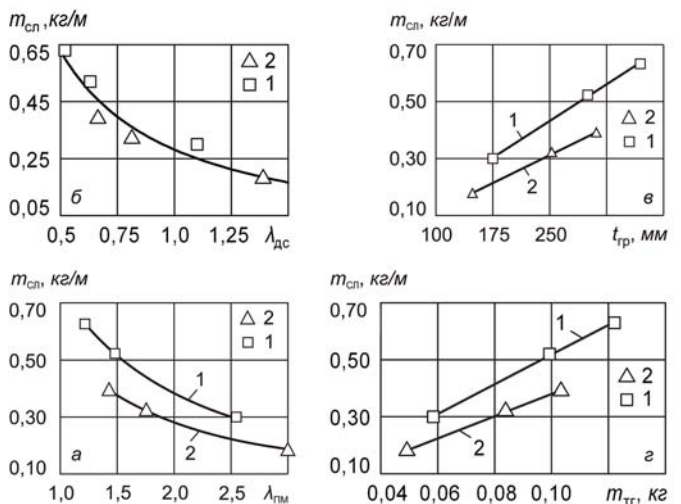


Рис. 2 – Зміна лінійної маси шару стебел у рулоні m_{cl} залежно від показника кінематичного режиму підбирального барабана λ_{nm} (а), відношення λ_{dc} довжини шару стебел у рулоні до довжини піднятої з поля стрічки трести для його формування (б), кроку граблин t_{gp} підбирального барабана (в) та маси порції трести m_{tr} , яка відокремлюється від стрічки льоносировини пальцями однієї граблини (г): 1 – прес-підбирач ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму; 2 – ППР-110 з ПК сталого об'єму

З рис. 2, а видно, що лінійна маса шару стебел в рулонах, сформованих прес-підбирачем з ПК змінного об'єму, перевищує аналогічний показник за формування рулону в прес-підбирачі з ПК сталого об'єму. При цьому досліджувана результативна ознака зі збільшенням показника кінематичного режиму підбирального барабана зменшується. Це зменшення відбувається за степеневими функціями вигляду:

$$\text{– для прес-підбирача з ПК змінного об'єму} \\ m_{cl} = 0,774 \lambda_{nm}^{-1,006636} \text{ за } R^2 = 0,999; \quad (5)$$

$$\text{– для прес-підбирача з ПК сталого об'єму} \\ m_{cl} = 0,576 \lambda_{nm}^{-1,050565} \text{ за } R^2 = 0,999. \quad (6)$$

На рис. 2, а наведені криві, побудовані за рівняннями (5) і (6), з яких видно, що зі збільшенням λ_{nm} інтенсивність зменшення m_{cl} має тенденцію до сповільнення, але інтенсивність цього зменшення у прес-підбирачі з ПК змінного об'єму перевищує інтенсивність

зменшення $m_{сл}$, яка властива прес-підбирачу з ПК сталого об'єму. Зі збільшенням показника $\lambda_{пв}$ від 1,22 до 3,02 лінійна маса шару стебел у рулоні зменшується від 0,63 (прес-підбирач ПР-1,2Л) до 0,18 кг/м (прес-підбирач ППР-110).

Зі збільшенням відношення $\lambda_{дс}$ довжини шару стебел у рулоні до довжини стрічки трести, піднятої з поля для формування одного рулону, в межах 0,512–1,39 лінійна маса шару стебел в рулоні зменшується (рис. 2, б). Це зменшення відбувається за гіперболічною кривою вигляду

$$m_{сл} = 0,34577 / \lambda_{пм} - 0,064 \text{ за } R^2 = 0,920. \quad (7)$$

Зі збільшенням відношення $\lambda_{дс}$ у досліджуваних межах лінійна маса шару стебел у рулоні зменшується від 0,63 до 0,18 кг/м. З рівняння (7) за його асимптою, яка дорівнює 0,064 кг/м, видно, що зі збільшенням відношення $\lambda_{дс}$ лінійна маса шару стебел у рулоні наближається до відповідного асимптотичного зменшення.

Крок граблін підбирального барабана $t_{гп}$ змінювався в межах: у прес-підбирачі ПР-1,2Л – від 177 до 370 мм, а у прес-підбирачі ППР-110 – від 149 до 313 мм. Зі збільшенням кроку граблін лінійна маса шару стебел в рулоні $m_{сл}$ зростала від 0,30 до 0,63 кг/м в прес-підбирачі ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму та від 0,18 до 0,39 кг/м в прес-підбирачі ППР-110, який мав ПК сталого об'єму.

На рис. 2, в наведені в розрізі досліджуваних прес-підбирачів графіки зміни лінійної маси шару стебел у рулоні залежно від кроку граблін підбирального барабана. Використання на збиранні трести прес-підбирача ПР-1,2Л порівняно з прес-підбирачем ППР-110 формує рулони, які мають дещо більші значення лінійної маси шару стебел, що сприяє зменшенню пошкодження стебел трести в рулоні. За апроксимації зміни $m_{сл}$ залежно від $t_{гп}$ рівняннями прямих із додатним кутовим коефіцієнтом R^2 -коефіцієнт дорівнював 0,999. Зі збільшенням кроку граблін лінійна маса шару стебел у рулоні зростає інтенсивніше в рулонах, сформованих прес-підбирачем ПР-1,2Л порівняно з рулонами формування прес-підбирачем ППР-110. Лінійна маса шару стебел у рулоні зі збільшенням кроку граблін на 100 мм у прес-підбирачах ПР-1,2Л і ППР-110 зростає відповідно на 0,17 і 0,13 кг/м.

Маса порції трести, яку відокремлювали від масиву стрічки льоносировини і піднімали з поля пальці однієї граблени, приймала значення в межах: в прес-підбирачі ПР-1,2Л – від 0,058 до 0,122 кг, а в прес-підбирачі ППР-110 – від 0,049 до 0,103 кг. Зі збільшенням маси порції трести лінійна маса шару стебел у рулоні зростала від 0,30 до 0,63 кг/м в прес-підбирачі ПР-1,2Л з ПК змінного об'єму та від 0,18 до 0,39 кг/м у прес-підбирачі ППР-110 з ПК сталого об'єму. Використання на збиранні трести прес-підбирача ПР-1,2Л порівняно з прес-підбирачем ППР-110 забезпечує, як вказувалося вище, формування рулонів з дещо більшими значеннями лінійної маси шару стебел (рис. 2, г), що повинно сприяти зменшенню пошкодження стебел трести у рулоні. Якщо прогнозувати зміну лінійної маси шару стебел у рулоні залежно від маси порції трести, яку піднімають з поля пальці однієї граблени,

рівняннями прямих із додатним кутовим коефіцієнтом, то міра наближення такої апроксимації до експериментальних даних оцінюється R^2 -коефіцієнтами, які дорівнюють 0,999. Зі збільшенням маси порції трести, яку піднімають пальці однієї граблени, лінійна маса шару стебел в рулоні збільшується більш інтенсивно в рулонах, сформованих прес-підбирачем ПР-1,2Л порівняно з рулонами формування прес-підбирачем ППР-110. Лінійна маса шару стебел у рулоні зі збільшенням маси порції трести, яку піднімають пальці однієї граблени, на 0,1 кг у прес-підбирачах ПР-1,2Л і ППР-110 зростає відповідно на 0,52 і 0,39 кг/м.

Висновки. Пошкодження і щільність рулонів із підвищенням лінійної маси шару стебел зменшуються за гіперболічними залежностями. Пошкодження стебел трести, яке не перевищує 10%, може бути забезпечене за формування рулону з лінійною масою, яка не менша 0,34 кг/м. Проте з урахуванням помилки відповідного рівняння регресії обмеження лінійної маси шару стебел у рулоні може коливатися від 0,25 до 0,53 кг/м.

Максимальне значення технологізованої щільності рулону 120 кг/м³ може бути забезпечене за його формування з лінійною масою шару стебел 0,15 кг/м. З урахуванням помилки рівняння $\rho_{рт} = f(m_{сл})$ рулони зі щільністю 115 кг/м³ можуть бути сформовані за лінійної маси шару стебел від 0,12 до 0,24 кг/м. За лінійної маси шару стебел 0,41 кг/м і їх пошкодження 9,3% щільність рулонів за прогнозними оцінками становитиме 90 кг/м³.

Пошкодження 10% стебел трести і менше в рулонах формування прес-підбирачами ПР-1,2Л і ППР-110 може бути прогнозоване за щільності, яка не перевищує відповідно 106,8 та 84,6 кг/м³. Рулони з лінійною масою шару стебел від 0,25 до 0,41 кг/м можуть бути сформовані за показника кінематичного режиму підбиральних барабанів прес-підбирача ППР-110 від 1,44 до 2,21, а прес-підбирача ПР-1,2Л – в межах 1,84–2,56. При цьому відношення довжини шару стебел, запресованого в рулон, до довжини піднятої стрічки трести для формування одного рулону змінюється від 0,73 до 1,10, незалежно від марки досліджуваних прес-підбирачів. Крок граблін у прес-підбирачі ППР-110 має бути в межах 202–313 мм, а в прес-підбирачі ПР-1,2Л – від 177 до 239 мм. Що стосується маси порції трести, яку відокремлюють від масиву стрічки і піднімають з поля пальці однієї граблени, то для формування рулону зі зміною лінійної маси шару стебел у ньому від 0,25 до 0,41 кг/м вона (маса порції трести) має становити стосовно прес-підбирачів ППР-110 і ПР-1,2Л відповідно 0,067–0,103 і 0,058–0,079 кг. Результати досліджень і висновки з них мають локальне значення і справедливі для умов досліду, які, крім іншого, характеризувалися параметрами стрічки та урожайністю трести, швидкістю руху збиральних агрегатів та регулюваннями прес-підбирачів.

Напрямок подальших розвідок на нашу думку має бути спрямований на пізнання механізму утворення сили дії пружинного пальця підбирального барабана на стебла трести в момент початку їх відокремлення від масиву стрічки.

Список літератури

1. Климчук В.М. Теоретичні основи формування рулонів льонотрести пресами з камерами змінюваного і постійного об'єму / В.М. Климчук // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомчий тематичний наук. зб. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2007. – Вип. 91. – С. 148 – 156.

2. 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 сільського господарства: міжвідомчий тематичний наук. зб. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2008. – Вип. 92. – С. 493 – 500.

3. Машини для збирання зернових та технічних культур: посіб. для підготовки фахівців з напрямку «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» в аграр. вищих навч. закл. II–IV рівнів акредитації / [Колектив авторів]; за ред. В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 296 с.

4. Поздняков Б.А. Организационно-экономические аспекты технологизации льняного комплекса: монография / Б.А. Поздняков, М.М. Ковалев. – Тверь: ГУПТО Тверская областная типография, 2006. – 208 с.

5. Лімонт А.С. Якість упаковок льонотрести при використанні на її збиранні прес-підбирачів / А.С. Лімонт, В.М. Климчук // Конструювання, виробництво та експлуатація с.-г. машин: загальнодерж. міжвідомчий наук.-техн. зб. – Кіровоград: КНТУ, 2013. – Вип. 43, Ч. 1. – С. 314 – 319.

6. 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: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2013. – Вип. 24. – С. 363 – 369.

7. Лімонт А.С. Кінематичний режим підбирального барабана прес-підбирача і формування рулону льонотрести при її збиранні / А.С. Лімонт, В.М. Климчук, О.Б. Плужніков // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомчий тематичний наук.

зб. – Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ» УААН України, 2013. – Вип. 98, Т. 1. – С. 252 – 261.

8. Лімонт А.С. Крок граблин підбирального барабана прес-підбирача та щільність рулону льонотрести і її пошкодження в упаковці / 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.

9. 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 сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Белоруси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Вып. 48, Т. 2. – С. 20 – 26.

10. Формування рулонів льонотрести прес-підбирачами / А.С. Лімонт, В.М. Климчук, В.В. Любченко [та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2011. – № 8. – С. 45 – 48.

Аннотация. *С увеличением линейной массы слоя стеблей в рулонах повреждение тресты в них и их плотность уменьшаются по гиперболическим кривым. С повышением показателя кинематического режима подбирающего барабана и отношения длины слоя стеблей в рулоне к длине ленты тресты, которая поднята с поля, линейная масса слоя стеблей в рулонах уменьшается и возрастает с увеличением шага граблин подбирающего барабана и массы порции тресты, забираемой из ленты пальцами одной граблины.*

Summary. *The increase in the linear mass of stem layer in rolls causes the reduction of damage and density of flax stock in packages according to the hyperbolic curve. The increase in the kinematical mode index of the picking drum and in the ratio of the stem layer length in a roll and the length of flax stock strip that has been picked up from the field causes the reduction of the linear stem mass in rolls, which grows owing to the increase in the pitch of roll baler's picking drum rakes and in the mass of flax stock portion that is picked up from the strip by a single rake.*

Стаття надійшла до редакції 4 лютого 2016 р.