

11. Allen, C.A.W., Watts K.C. Desine of a belt thresher for cowpea beans / Agricultural Mechanization in Asia, Africa And Latin America. – 1998. – Vol.29. - №3. – pp.42-54
12. Пат. 2302099 Российская Федерация, МПК⁷ A01F 12/18, 12/20, 7/06. Молотильно-сепарирующее устройство [Текст] / Родимцев С.А.: заявитель и патентообладатель Орловский Гос. Аграрный ун-т. - №2006101278/12; заявл. 16.01.2006; опубл. 10.07.2007, Бюл. №19. – 5с.: ил.

С. Родимцев, Н. Потанов

Технічні рішення проблеми травмування насіння при обмолоті

Зроблено огляд існуючих молотильно-сепаруючих пристроїв, виявлені недоліки та запропоновано технологічні прийоми, що забезпечують зниження травмування насіння.

S. Rodimtsev, N. Potapov

Technical solution to the problem of injuries in threshing seed

Reviewed the existing threshing-separating devices, identified gaps and proposed processing methods to ensure the reduction of injury to the seed.

Получено 29.10.11

УДК 631.172:633.521

А.С. Лімонт, доц., канд. техн. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Технічне забезпечення збирання льонотрести

Наведена методика розрахунків з визначення потреби в навантажувачах рулонів льонотрести та транспортних засобах їх перевезення до льонопереробних підприємств.

льон-довгунець, треста, збирання, навантажування, транспортування, механізація

Постановка проблеми. У виробництві льону-довгунця, що повинно вийти з кризового стану, одне з важливих місць, які визначають валові збори волокна та його якісні показники, належить приготуванню та транспортуванню трести. Тепер найменш енергозатратним є приготування трести росяним мочінням, технологічний ланцюг операцій якого, що здійснюється на лляному полі, завершується транспортуванням сировини до переробних пунктів чи місць зберігання. У пропонованому повідомленні передбачено висвітлити деякі з питань проблеми механізованого виробництва льонотрести, впровадження яких у практику вирощування і збирання льону-довгунця сприятиме відродженню льонарської галузі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За комбайнової технології збирання льону-довгунця агрегатом у складі трактора класу 1,4 і комбайна ЛК-4Т (ЛК-4А) на полі розстеляють стрічку льоносоломи для перетворення її в тресту. Власне процес перетворення соломи в тресту називають її приготуванням (вилежуванням). Приготування трести супроводжується здійсненням таких операцій як [5, 8]: відривання стрічки від поверхні ґрунту та її ворущіння, обертання стрічок та їх подвоювання чи потроювання. В Україні опрацьована технічна документація на виготовлення машин, що механізують зазначені операції, виготовлені зразки машин і

здійснене їх випробування. Вилезану трести піднімають, формуючи відповідні її упаковки, що уможливають застосування засобів механізації на навантажуванні, транспортуванні і розвантажуванні трести.

Найбільш перспективними упаковками трести є рулони і технологію збирання льоносировини називають рулонною. Для реалізації машинного збирання трести за умови забезпечення льоновиробників відповідними засобами механізації слід визначити їх потребу, що уможливила б потоковість і ритмічність збирального процесу. Отже, в технологічному процесі збирання трести крім трудових ресурсів мають бути задіяні рулонні прес-підбирачі, засоби навантажування рулонів в транспортні засоби та власне транспортні засоби для транспортування рулонів до льонопереробних пунктів чи місць зберігання трести. У працях [1, 10, 16] визначено, що процес піднімання і транспортування трести є досить трудомістким і таким, який вимагає значної потреби в транспортних засобах.

На підніманні трести і формуванні її рулонів використовують прес-підбирачі з пресувальними камерами змінного (ПР-1,2Л; ПР-1,2Л; ПРП-1,6; ПРП-1,6М) та сталого (ППР-110) об'ємів [5, 21]. Навантажування рулонів здійснюють фронтальним навантажувачем ПФ-0,5 з пристроєм ППЛ-0,5. Дослідженнями [11, 12] прогнозована продуктивність навантажувача трести, що повинна бути не менша 10 т/год. За такої продуктивності навантажувача значно знижуються затрати праці на навантажування трести в розрахунку на одиницю зібраної площі, мінімізуються енергомісткість навантажування трести, а підвищення продуктивності тракторно-транспортних засобів на перевезенні трести сягає відповідного «насичення».

Прогнозована продуктивність навантажувача трести до деякої міри збігається з розробками кол. НДІ с. г. Нечорноземної зони УРСР (тепер Інститут сільського господарства Полісся НААНУ) [19]. З використанням створеного в колективі начіпного навантажувача упаковок трести впродовж 6...7 хв з урахуванням переїздів по полю здійснювали навантажування однієї упаковки в транспортний засіб. Зваживши, що маса упаковки змінювалася в межах 1...1,3 т, продуктивність навантажувача становила 10...11 т/год.

На перевезенні рулонів трести використовують вантажні автомобілі і тракторно-транспортні засоби [21]. З'ясовано [14], що використання тракторних самоскидних причепів вантажопідйомністю понад 10 т має бути обмеженим при організації перевезень льонотрести. Опосередкованим підтвердженням обмеження використання на перевезенні трести причепів вказаної вантажопідйомності є створення свого часу для транспортування упаковок льоносировини тракторного причепа вантажопідйомністю 8 т [19].

Розрахунок потреби в засобах механізації, що уможливають виконання операцій із збирання трести, здійснюють за відомих обсягів робіт та тривалостей їх виконання. Проте вихідні дані, що пов'язані із визначенням обсягів підбирально-вантажно-транспортних робіт та агротехнічних термінів їх виконання вимагають подальших досліджень. Вимагають конкретизації і розрахункові залежності із визначення потреби в прес-підбирачах трести, навантажувачах і транспортних засобах транспортування трести з поля до переробних пунктів.

Мета дослідження полягала в уточненні визначення вихідних даних щодо розрахунків потреби в засобах механізації збирання і транспортування трести та опрацюванні методики цих розрахунків. *Завдання досліджень*: 1) узагальнити розрахункові залежності для визначення потреби у вантажно-транспортних засобах, що забезпечують потоковість збирання трести; 2) вивчити урожайність соломи у виробничих умовах вирощування льону-довгунця і за даними наукових досліджень та значення коефіцієнта виходу трести із соломи; 3) дослідити розподіли числа днів та

швидкості піднімання трести у виробничих умовах льоносіючих підприємств; 4) спрогнозувати розмір посівних площ льону-довгунця в умовах відродження його виробництва та оцінити вплив розмірів посівних площ і швидкості піднімання трести на тривалість її збирання; 5) проаналізувати змінні норми наробітку і продуктивності машинних агрегатів на підніманні трести та вказати на передбачувану тривалість її збирання; 6) дати рекомендації виробникам льону-довгунця щодо складу підбирально-вантажно-транспортного комплексу для уможливлення механізованого збирання льонотрести.

Об'єкт та методика дослідження. Об'єктом дослідження був технологічний процес збирання трести, що поєднував операції піднімання і формування рулонів трести, навантажування рулонів в транспортні засоби та транспортування рулонів до льонопереробних пунктів. Методика досліджень з проектування технологічного процесу збирання трести полягала в застосуванні розрахункових залежностей, що визначають взаємозв'язки споживчих параметрів прес-підбирачів, навантажувачів і транспортних засобів з показниками підбирально-вантажно-транспортного процесу збирання трести, які забезпечують потоковість та ритмічність виробництва. Тут використані напрацювання І.І. Батіщева, В.І. Воркута та С.М. Хробостова.

Урожайність соломи у виробничих умовах вирощування льону-довгунця визначали в період дослідження роботи льонозбиральних комбайнових агрегатів. Урожайність соломи за даними наукових досліджень визначали шляхом опрацювання літературних джерел з оцінювання агротехнічних прийомів і заходів вирощування льону-довгунця. Коефіцієнт виходу трести із соломи $k_{тс}$ визначали за літературними даними з використанням формули:

$$k_{тс} = U_{лт} / U_{лс} , \quad (1)$$

де $U_{лт}$ і $U_{лс}$ – урожайність відповідно трести і соломи льону-довгунця, ц/га.

Число днів і швидкість піднімання трести у виробничих умовах визначали шляхом опрацювання форм статистичної звітності підприємств № 7-сг «Звіт про хід збирання врожаю та виконання інших літньо-осінніх робіт» і матеріалів первинного обліку виконання механізованих робіт. Прогнозування розміру посівних площ льону-довгунця в умовах відродження льонарства здійснено на підставі проведених раніше досліджень та вивчення характеру зміни числа днів піднімання трести залежно від посівної площі льону-довгунця.

Продуктивність машинних агрегатів у складі з прес-підбирачами трести вивчали за Типовими нормами продуктивності і результатами науково-дослідних робіт, а тривалість піднімання трести прогнозували за характером зміни процентомера тіпаного довгого волокна залежно від числа днів тривалості вилежування трести. При цьому враховували нормативні тривалості сівби [7] та брання льону-довгунця і розстилання соломи [4] при комбайновому способі збирання.

Обробка експериментальних даних та кореляційно-регресійний аналіз досліджуваних парних зв'язків здійснені з використанням літературних джерел [3, 6, 18] та стандартних комп'ютерних програм.

Склад підбирально-вантажно-транспортного комплексу збирання трести визначено стосовно середніх значень посівної площі льону-довгунця та урожайності льоносивовини.

Результати дослідження. При проектуванні організації збирання трести потребу в навантажувачах рулонів $n_{нав}$ розраховують за такими залежностями:

– за добовим обсягом вантажних робіт і перевезень

$$n_{нав} = Q_{доб} / (T_{доб} \cdot W_{нав}) ; \quad (2)$$

– за кількістю рейсів транспортного засобу (ТЗ) впродовж зміни

$$n_{\text{нав}} = (n_{\text{тз}} \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}} \cdot h_{\text{р}}) / (T_{\text{доб}} \cdot W_{\text{нав}}); \quad (3)$$

– за відстанню перевезень трести і технічною швидкістю ТЗ

$$n_{\text{нав}} = (n_{\text{тз}} \cdot \beta \cdot v_{\text{тех}} \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}} \cdot t_{\text{т}}) / (l_{\text{в}} + \beta \cdot v_{\text{тех}} \cdot t_{\text{нр}}); \quad (4)$$

– за тривалістю рейсу ТЗ

$$n_{\text{нав}} = (n_{\text{тз}} \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}} \cdot t_{\text{т}}) / t_{\text{р}}, \quad (5)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий обсяг вантажних робіт і перевезень, т;

$T_{\text{доб}}$ – тривалість роботи ТЗ на маршруті чи вантажно-розвантажувального засобу впродовж доби, год;

$W_{\text{нав}}$ – технічна продуктивність навантажувача, т/год;

$n_{\text{тз}}$ – кількість ТЗ, що їх необхідно завантажити за $T_{\text{доб}}$, шт.;

$q_{\text{н}}$ – номінальна вантажопідйомність ТЗ, т;

$\gamma_{\text{с}}$ – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності ТЗ;

$n_{\text{р}}$ – кількість рейсів ТЗ за час роботи на маршруті;

$v_{\text{тех}}$ – технічна швидкість руху ТЗ, км/год;

β – коефіцієнт використання пробігу ТЗ;

$t_{\text{т}}$ – тривалість навантажування 1 т трести, год/т;

$l_{\text{в}}$ – відстань перевезення трести, км;

$t_{\text{нр}}$ – тривалість навантажування і розвантажування причепа за одну поїздку, год;

$t_{\text{р}}$ – тривалість рейсу ТЗ, год.

З аналізу наведених формул випливає, що найбільш прийнятною для розрахунків вантажно-транспортного забезпечення збирання льонотрести є залежність (2). В чисельнику цієї залежності є добовий обсяг вантажних робіт і перевезень. Цей обсяг робіт може бути визначений, якщо відома площа збирання трести, її урожайність та кількість днів збирального періоду:

$$Q_{\text{доб}} = (F_{\text{лд}} U_{\text{лт}}) / t_{\text{пт}} = (F_{\text{лд}} k_{\text{тс}} U_{\text{лс}}) / t_{\text{пт}}, \quad (6)$$

де $F_{\text{лд}}$ – посівна площа льону-довгунця в підприємстві, га;

$t_{\text{пт}}$ – кількість днів піднімання трести, число.

Щодо передбачуваної і прогнозованої площі посіву льону-довгунця в льоносіючих підприємствах незалежно від їх організаційно-правових форм господарювання, то це питання висвітлено у праці [13], де з'ясовано, що з урахуванням прийнятих оцінних критеріїв площа посіву має становити близько 300 га. Посилаючись на напрацювання науковців УНДІМЕСГ (тепер ННЦ «ІМЕСГ» НААНУ) і кафедри інженерного менеджменту та технічного сервісу НУБіПУ прийmemo для розрахунків в цьому повідомленні мінімально необхідну площу виробництва льону-довгунця 150 га.

На підставі узагальнення експериментальних даних, що наведені у працях [2, 9, 17], прийнятий коефіцієнт виходу трести із соломи 0,80. Таке значення коефіцієнта використатимемо при визначенні урожайності трести.

Вивчення урожайності соломи з виробничих посівів льону-довгунця показало, що ця урожайність коливається в межах 14,8...81,2 ц/га за середнього арифметичного значення і середнього квадратичного відхилення відповідно 49,9 і 16,5 ц/га та коефіцієнта варіації 33,1% [15]. За даними різних дослідників, що вивчали відповідні агротехнічні прийоми і заходи з вирощування льону-довгунця різних сортів і в різні роки, розподіл урожайності соломи змінювався від 15,26 до 77,20 ц/га за середнього арифметичного значення і середнього квадратичного відхилення відповідно 42,06 і 13,31 ц/га та коефіцієнта варіації 31,6%. За інформацією [23] одна із льонарів

Житомирщини одержала урожай соломи 90 ц/га.

Кількість ТЗ, що необхідна для виконання добового обсягу вантажних робіт і перевезень та забезпечення потоковості збирання трести, можна визначити за формулою:

$$n_{ТЗ} = Q_{\text{доб}} / (T_{\text{доб}} \cdot W_{Т}), \quad (7)$$

де $W_{Т}$ – продуктивність ТЗ за годину, т/год.

Продуктивність ТЗ за годину визначають за формулою:

$$W_{Т} = (q_{н} \cdot \gamma_{с} \cdot \beta \cdot v_{\text{тех}}) / (l_{в} + \beta \cdot v_{\text{тех}} \cdot t_{\text{нр}}). \quad (8)$$

На рис. 1 наведені полігони і криві нормального розподілу числа днів та швидкості піднімання трести. Число днів піднімання трести за статистичної вибірки 413 підприємство-років коливалася в межах 6...83 календарних днів. Середнє арифметичне значення і середнє квадратичне відхилення розподілу числа днів піднімання трести становили відповідно 40 і 17 днів, а коефіцієнт варіації дорівнював 42,5%. Емпіричний розподіл мав незначну додатну асиметричність з показником асиметрії плюс 0,16 і незначну від'ємну ексцесивність з показником ексцесу мінус 0,70. Між числом днів (тривалістю) піднімання трести $n_{\text{пт}}$ і розміром площі посіву льону-довгунця $F_{\text{лд}}$ існує додатний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції плюс 0,121, а кореляційне відношення $n_{\text{пт}}$ по $F_{\text{лд}}$ становило 0,141. Розподіл площі посіву льону-довгунця за розмаху варіювання 27...560 га характеризувався середнім арифметичним значенням і середнім квадратичним відхиленням відповідно 155 і 89 га та коефіцієнтом варіації 57,4%. Визначено, що зміну $n_{\text{пт}}$ залежно від $F_{\text{лд}}$ можна описати рівнянням нерівнобічної гіперболи вигляду

$$n_{\text{пт}} = 45,31 - 566,21/F_{\text{лд}} \quad \text{при} \quad R^2 = 0,854. \quad (9)$$

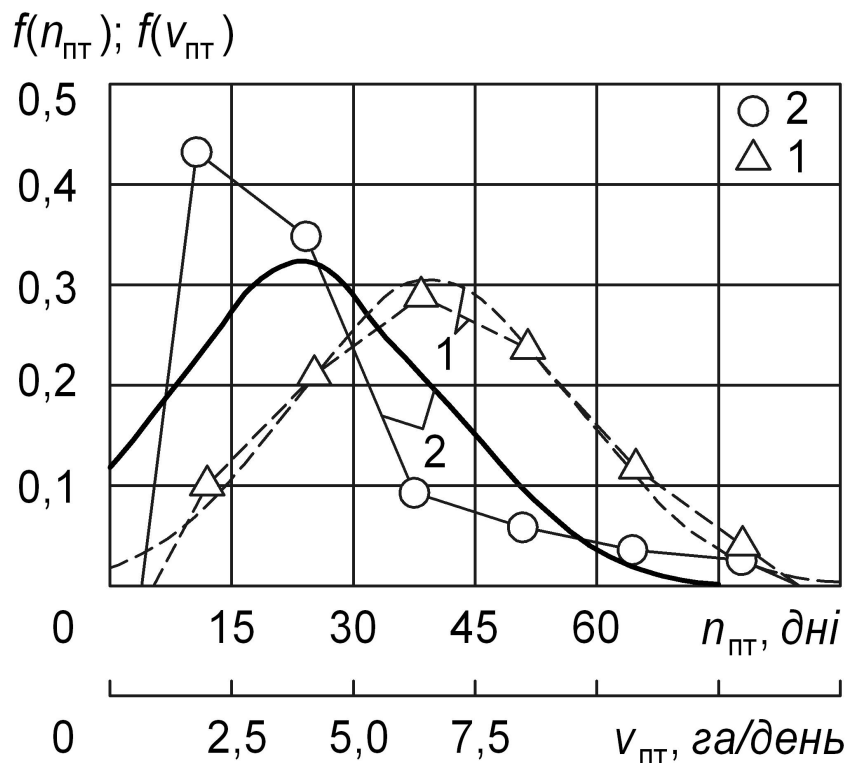


Рисунок 1 – Полігони і криві нормального розподілу числа днів $n_{\text{пт}}$ (1) і швидкості $v_{\text{пт}}$ (2) піднімання трести

У разі подання зміни $n_{\text{пт}}$ залежно від $F_{\text{лд}}$ рівнянням прямої вигляду $n_{\text{пт}} = 38,02 + 0,0147F_{\text{лд}}$ R^2 -коефіцієнт дорівнював 0,756. Гіперболічна зміна $n_{\text{пт}}$ залежно від $F_{\text{лд}}$ наведена на рис. 2.

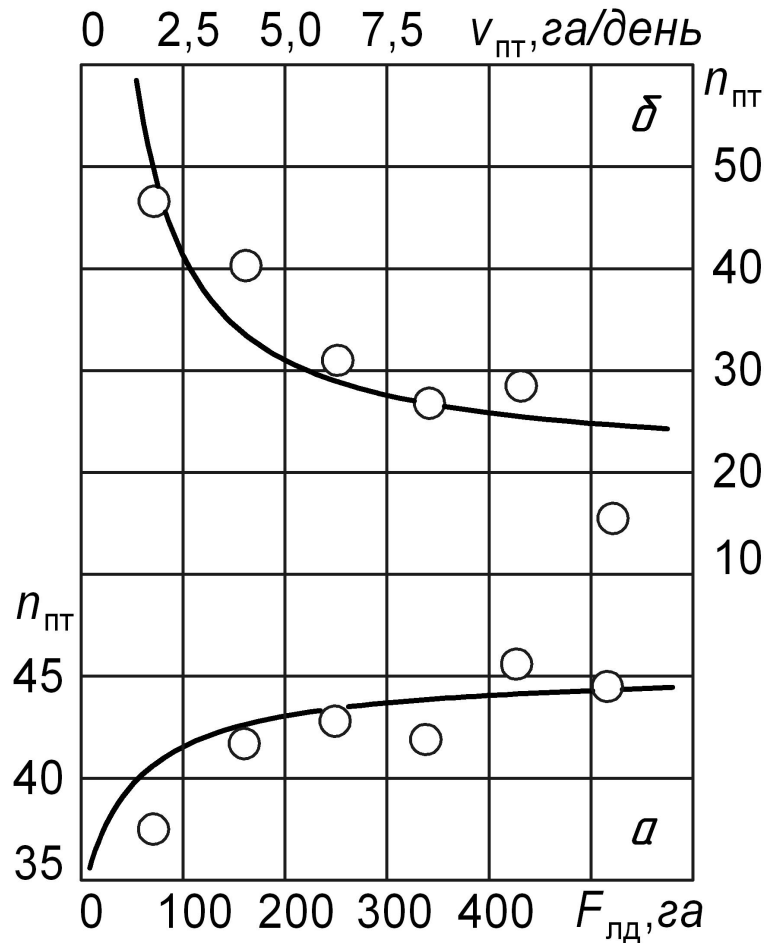


Рисунок 2 – Зміна тривалості піднімання трести $n_{\text{пт}}$ залежно від: а) посівної площі льону-довгунця $F_{\text{лд}}$ та б) швидкості піднімання трести $v_{\text{пт}}$

За рис. 2, а можна виділити три зони зміни $n_{\text{пт}}$ залежно від $F_{\text{лд}}$, які відрізняються різною інтенсивністю зміни тривалості піднімання трести. Найбільш інтенсивно зростає тривалість піднімання трести при збільшенні посівної площі під льон-довгунець до 100 га. У міру збільшення площі посіву від 100 до 200 га та від 200 до 500 га інтенсивність підвищення тривалості піднімання трести уповільнюється, сягаючи за графіком та вільним членом рівняння (9) асимптотичного значення 45 днів.

Швидкість піднімання трести $v_{\text{пт}}$ (га/день) як випадкова величина коливалася в межах 0,67...14,16 за середнього арифметичного значення і середнього квадратичного відхилення відповідно 4,04 і 2,78 га/день та коефіцієнта варіації 68,8%. Емпіричний розподіл швидкості піднімання трести (рис. 1) мав додатні асиметрію і ексцес з показниками відповідно 2,55 і 6,76, а отже, був сильноасиметричним і сильноексцесивним [6].

За Типовими нормами продуктивності [22] при підбиранні трести урожайністю 20...40 ц/га із однієї стрічки з пресуванням і вивантажуванням рулонів у полі нормативна продуктивність агрегату у складі трактора МТЗ-80 і прес-підбирача ПРП-1,6 за зміну при використанні агрегату на полях I...VI груп за нормоутворюючими факторами коливається в межах 2,8...2,3 га. Отже, швидкість збирання трести 4,04 га/день може бути забезпечена орієнтовно при використанні двох агрегатів на підніманні трести. Очікувана продуктивність за зміну експериментального прес-

підбирача конструкції В.І. Сизова [20] становила 5 га, що наближається до середнього арифметичного значення швидкості піднімання трести 4,04 га/день, яке входило при групуванні інтенсивності виконання робіт до статистичної групи швидкості піднімання трести 2,92...5,16 га/день.

Між числом днів (тривалістю) піднімання трести $n_{пт}$ і швидкістю її піднімання $v_{пт}$ виявлений від'ємний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції мінус 0,424 за кореляційного відношення $n_{пт}$ по $v_{пт}$, що дорівнює 0,596. Кількісну закономірність зміни тривалості піднімання $n_{пт}$ залежно від швидкості піднімання $v_{пт}$ за дослідженнями доцільніше описати спадаючою нерівнобічною гіперболою вигляду

$$n_{пт} = 20,70 - 51,54/v_{пт} \quad \text{при} \quad R^2 = 0,743. \quad (10)$$

Результати кореляційно-регресійного аналізу щодо з'ясування характеру і кількісної закономірності зміни тривалості піднімання трести залежно від швидкості її піднімання в графічному поданні наведені на рис. 2, б. З рівняння (10) і графіка (рис. 2, б) видно, що із підвищенням швидкості піднімання понад 5,0 га/день темп зменшення тривалості піднімання значно уповільнюється, сягаючи за першим членом рівняння (10) асимптотичного значення 21 день. Отже, прогнозована тривалість піднімання трести, що входить в розрахункові залежності для визначення потреби в засобах механізації її збирання, має бути в межах 21...45 днів.

Прогнозована тривалість піднімання трести зумовлена тривалістю її вилежування. Досліджено, що тривалість вилежування трести становить 28 ± 10 днів. Зваживши на наведений експлуатаційний допуск тривалості вилежування трести 10 днів та норматив тривалості сівки льону-довгунця 5 днів [7] і граничну тривалість комбайнового збирання 15 днів [4], доходимо висновку, що прогнозована тривалість піднімання трести становитиме 30 днів.

Визначимо технічне забезпечення збирання трести за посівної площі 150 га і урожайності соломи 50 ц/га. За формулою (6) визначаємо добовий обсяг вантажних робіт і перевезень:

$$Q_{добр} = (150 \cdot 0,8 \cdot 50) / 30 = 200 \text{ ц} = 20 \text{ т}.$$

Приймаємо $T_{добр} = 7$ год та технічну продуктивність навантажувача $W_{нав} = 12,5$ т/год [12] і за формулою (2) визначаємо потребу в навантажувачах. Матимемо:

$$n_{нав} = 20 / (7 \cdot 12,5) = 0,23.$$

Приймаємо $n_{нав} = 1$, оскільки основний час (тривалість) роботи засобів механізації на збиранні льону-довгунця впродовж доби не перевищує 7 год у зв'язку з погодними умовами збирального періоду, що визначаються часом спадання роси та зволоженням трести із-за добового коливання відносної вологості повітря.

На підставі аналізу графічних залежностей, що наведені на рис. 1 і рис. 2, та Типових норм продуктивності [22] і результатів наукових досліджень [20] з'ясовано, що для піднімання трести на площі 150 га потрібно 2 машинні агрегати у складі з прес-підбирачами трести.

Прийmemo, що транспортування рулонів трести здійснюють тракторно-транспортні засоби (ТТЗ) у складі трактора МТЗ-80 і причепа 2ПТС-4М. Відстань транспортування рулонів 15 км, технічна швидкість ТТЗ 13,2 км/год, номінальна вантажопідйомність причепа 4 т, статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності 0,75 та коефіцієнт використання пробігу 0,5 і тривалість навантажування і розвантажування ТТЗ – 0,105 год. За вказаних характеристик ТТЗ за формулою (8) отримаємо, що продуктивність такого засобу дорівнюватиме 1,26 т/год, а потреба в них за формулою (7) становитиме 2,3 агрегатів.

Висновки. Проаналізований хід підбирання трести в реальних умовах виробництва льону-довгунця. Вивчені статистичні розподіли тривалості і швидкості піднімання трести. Одержані графічні залежності і рівняння регресії, що інтерпетують зміну тривалості піднімання трести залежно від площі посіву льону-довгунця і швидкості піднімання трести. Разом з продуктивністю машинних агрегатів на підніманні трести вказані залежності є підставою для визначення потреби в засобах механізації збирання трести з урахуванням прогнозованої тривалості збирання. Опрацьована методика визначення потреби в навантажувачах рулонів трести та транспортних засобах їх перевезення з поля до пунктів переробки трести. Наведений приклад інженерного розрахунку технічного забезпечення збирання льонотрести.

Напрямок подальших розвідок на нашу думку слід зосередити на опрацюванні номограми для визначення потреби в засобах механізації збирання трести з урахуванням розмірів площі посіву льону-довгунця, урожайності трести, відстані її транспортування та номінальної вантажопідйомності і швидкості руху транспортних засобів.

Список літератури

1. Виробництво льонволока та його використання: монографія / [І.П. Карпець, А.Ф. Скорченко, Л.А. Чурсіна та ін.]. – К.: Нора-прінт, 2002. – 128 с.
2. Галимский Т.П. Исследование различных технологий уборки льна в Белоруссии / Т.П. Галимский, М.М. Курилович, Т.Н. Зайченко // Белорусский ин-т механизации с. х.: науч. тр. – Минск, 1968. – Вып. 2. – С. 167 – 175.
3. Герасимович А.И. Математическая статистика: [учеб. пособ. для инж.-техн. и экон. спец. вузов] / Герасимович А.И. – Минск: Вышэйш. шк., 1983. – 279 с.
4. Гілязетдінов Р.Н. Сучасний стан механізації збирання льону-довгунця в Україні та перспективи розвитку / Р.Н. Гілязетдінов // Актуальні питання розвитку галузей льонарства та коноплярства: матеріали наук.-техн. конф. молодих вчених (м. Глухів, 7 грудня 2006 р.). – Суми: «Ноте бене», 2007. – С. 49 – 53.
5. Горбовий А.Ю. Перспективи покращення механізації льонарства в Україні / А.Ю. Горбовий, Л.П. Середа, В.М. Пришляк // Вісн. Харків. нац. техніч. ун-ту с. г. ім. Петра Василенка: механізація с.-г. виробництва. – Х., 2008. – Вип. 75, Т. 2. – С. 159 – 169.
6. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении: учеб. пособ. / Дмитриев Е.А. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1972. – 292 с.
7. Заворотченко И.С. Нормативы оптимальных сроков сева льна / И.С. Заворотченко, И.П. Сергеев // Лен и конопля. – 1976. – № 4. – С. 18 – 19.
8. Залужний В. Перспективні напрями технологій та розробки машин для приготування і піднімання лляної трести / В. Залужний, О. Сидорчук, Ю. Проценко // Техніка АПК. – 2004. – № 10 – 11. – С. 16 – 18.
9. Исследование эффективности вариантов комбайновой уборки льна-долгунца в условиях Полесья УССР / [И.А. Гиренко, Л.М. Соснина, Г.П. Водяницкий, Н.И. Куркова] // Механизация и электрификация с. х. – К.: Урожай, 1980. – Вып. 49. – С. 29 – 35.
10. Карпець І.П. Інтенсивна технологія вирощування льону-довгунця / Карпець І.П. – К.: Крожай, 1990. – 112 с.
11. Лімонт А.С. Дослідження і прогнозування продуктивності навантажувача льонотрести / А.С. Лімонт // Конструювання, виробництво та експлуатація с.-г. машин: загальнодерж. міжвідомчий наук.-техніч. зб. / Кіровоград. нац. техніч. ун-т. – Кіровоград, 2010. – Вип. 40, Ч. 2. – С. 48 – 52.
12. Лімонт А.С. Енергомісткість навантажування льонотрести / А.С. Лімонт // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2010. – Вип. 145. – С. 329 – 337.
13. Лімонт А. Площа посіву льону-довгунця як фактор машиновикористання в рослинництві / А. Лімонт // Техніка АПК. – 2008. – № 11 – 12. – С. 35 – 37.
14. Лімонт А.С. Тракторні причепа як засоби транспортування упаковок льонотрести / А.С. Лімонт, В.О. Ломакін // Конструювання, виробництво та експлуатація с.-г. машин: загальнодерж. міжвідомчий наук.-техніч. зб. / Кіровоград. нац. техніч. ун-т. – Кіровоград, 2009. – Вип. 39. – С. 151 – 155.
15. Лімонт А.С. Щільність фітоценозу та прогнозування продуктивності льону-довгунця / А.С. Лімонт

- // Вісн ДВНЗ «Держ. агроєколог. ун-ту». – Житомир, 2007. – № 1 (18). – С. 164 – 170.
16. Льонарство: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / [Дідора В.Г., Малиновський А.С., Дереча О.А. та ін.]; за ред. В.Г. Дідори. – Житомир: Вид-во «Житомир. нац. агроєколог. ун-т», 2008. – 488 с.
 17. Макаєв В.І. Економічна ефективність технологій одержання насіння та трести льону із застосуванням льонопідбирача-молотарки ПМЛ-1 / В.І. Макаєв // Актуальні питання розвитку галузей льонарства та коноплярства: матеріали наук.-техніч. конф. молодих вчених (м. Глухів, 7 грудня 2006 р.). – Суми: «Ноте бене», 2007. – С. 54 – 58.
 18. Методика статистической обработки эмпирических данных: РТМ 44 – 62. – М.: Изд-во стандартов, 1966. – 100 с.
 19. Сизов В.И. Крупные паковки: метод и особенности / В.И. Сизов // Лен и конопля. - № 5. – С. 33–35.
 20. Сизов В.І. Механізація збирання і первинної обробки льоносоломи та трести із застосуванням великих паковок / В.І. Сизов, М.М. Острик // Вісн. с.-г. науки. – 1986. – № 3. – С. 46 – 50.
 21. Справочник льновода / [Труш М.М., Сергеев И.П., Марченков А.Н. и др.]; сост. М.М. Труш и Ф.М. Карпунин. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ие, 1985. – 240 с.
 22. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / [В.В. Вітвіцький, І.М. Демчак, В.С. Пивовар та ін.]. – К.: НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2005. – 544 с.
 23. Шаронов А.Г. Знатний майстер льонарства Житомирщини Ольга Харитонівна Заїка / Шаронов А.Г. – [Житомир]: Житомир. обл. газетне вид-во, 1951. – 32 с.

А. Лимонт

Техническое обеспечение уборки льнотресты

Приведена методика расчетов по определению потребности в погрузчиках рулонов льнотресты и транспортных средствах их доставки к льноперерабатывающим предприятиям.

А. Limont

Technical support for flax harvesting

It also provides a calculation procedure to determine the demand for loading mechanistns and vehicles delivering flax stalk rolls to flax process ing factories.

Одержано 31.08.11