

**ВИРОБНИЧА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ  
НАДІЙНОСТІ ЛЬОНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ**

**Шейченко В.О., д.т.н., с.н.с.<sup>1</sup>, Лімонт А.С., к.т.н., доц.<sup>2</sup>,  
Коваль Т.Л., к.ф.-м.н., доц.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України*

<sup>2</sup>*Житомирський національний агроекологічний університет*

*Досліджені розподіли наробітку на технологічну відмову і тривалості їх усунення при використанні льонозбиральних комбайнових агрегатів. Визначено число відмов комбайна впродовж зміни його використання, що зумовлені зупинками на очищення робочих органів від технологічних матеріалів. Проаналізований зв'язок продуктивності комбайнового агрегату і числа відмов комбайна.*

**Постановка проблеми.** Вважають [1, 2], що в найближчий період в Україні найбільш перспективними є комбайновий і роздільний способи збирання льону-довгунця. Поєднання цих способів дозволяє розпочати збирання до десяти днів раніше і одержати більш якісні насіння і волокно. Дослідженням робочих органів і складових елементів льонозбиральних комбайнів (ЛЗК), вивченням швидкості їх руху і з'ясуванням експлуатаційно-регулювальних та енергетичних параметрів і режимів використання, організацією роботи в загінці і робочого дня екіпажу льонозбиральних комбайнових агрегатів (ЛЗКА) займалися І.В.Баранов, М.Н.Биков, Л.П.Волков, А.Ю.Горбовий, Л.Ю.Гурвіч, В.П.Доманчук, О.Я.Дюргеева, І.В.Єршов, М.Н.Летошнєв, А.С.Маят, О.О.Налобіна, А.С.Петряшев, В.Н.Рябцев, Ю.А.Ситніков, Н.А.Смірнов, Л.А.Сулима, Г.А.Хайліс, В.О.Шейченко, М.Н.Шрейдер та ін. Проте в проблемі механізованого збирання льону-довгунця за допомогою ЛЗК поки що залишилася нез'ясованою ще низка питань. Про деякі з них і йтиметься у цій статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Високопродуктивне використання збиральної техніки можливе за відповідної їх надійності. Надійність збиральних машин в різні роки вивчали різні дослідники. Наприклад, С. А. Демко [3], вивчаючи надійність зернозбиральних комбайнів Дон-1500, з'ясував, що наробіток між відмовами, кількість відмов, час простой за відмов і трудомісткість усунення відмов задовільно описується розподілом Вейбулла. Дослідження використання картоплезбиральних комбайнів [4] показали, що наробіток на відмову і час усунення відмов можуть бути описані законами розподілу Вейбулла, нормальним і логно-

рмальним. Вивчення надійності кормозбиральних комбайнів показало [5], що потік відмов цих машин може бути описаний законом Пуассона з параметром 0,109 1/год на одну машину, а розподіл часу відновлення праездатності доречно подати експоненціальним розподілом.

Що стосується ЛЗК, то деякі з узагальнюючих і одиничних показників їх надійності вже досліджувалися. Це стосується оцінювання ремонтпридатності [6] і визначення оцінних показників технологічної надійності ЛЗК [7] та окремих одиничних показників надійності, що регламентовані відповідним стандартом [8] і пов'язані з оцінюванням суто якісних показників роботи комбайнів на збиранні льону-довгунця [9]. Проте визначення і оцінювання показників технологічної надійності ЛЗК вимагає подальших досліджень.

*Мета дослідження* полягала у пізнанні особливостей використання ЛЗКА шляхом з'ясування оцінних показників наробітку на технологічну відмову комбайнів і тривалості усунення цих відмов та продуктивності машинних агрегатів у складі з льонозбиральними комбайнами. *Завдання досліджень*: 1) з'ясувати взаємозв'язок між наробітком на технологічні відмови  $t_{\text{нв}}$  (хв) і тривалістю їх усунення  $t_{\text{тв}}$  (хв) з побудовою відповідних модельних рівнянь регресії; 2) за коефіцієнтами рівнянь регресії визначити коефіцієнт кореляції між  $t_{\text{нв}}$  і  $t_{\text{тв}}$  та силу зв'язку між цими ознаками; 3) проаналізувати статистичні розподіли наробітку на технологічні відмови і тривалості їх усунення для попереднього з'ясування можливих законів розподілу; 4) дослідити зміну продуктивності ЛЗКА залежно від числа технологічних відмов комбайна впродовж зміни.

**Об'єкт і методика дослідження.** Об'єктом дослідження був технологічний процес збирання льону-довгунця ЛЗКА у складі тракторів класу 1,4 і комбайнів ЛК-4Т з оцінюванням технологічних відмов комбайнів і продуктивності машинних агрегатів. Технологічні відмови комбайнів викликаються забиванням стеблами бральних секцій, поперечного транспортера, входу і виходу затискового конвеєра та транспортера вороху. Вибрані стебла можуть затримуватися і нагромаджуватися на розстилальному щиту, порушуючи утворення стрічки розстелюваної соломі. Стебла можуть намотуватися на гребені очісувального барабана, спричинюючи порушення очісування коробочок і їх транспортування лопатями та викликаючи підвищену витрату потужності на технологічний процес. Стебла намотуються і на інші обертальні деталі. Для уникнення забивань робочих органів при використанні льонозбиральних комбайнів періодично зупиняють машинний агрегат і очищають робочі органи від відповідних технологічних матеріалів та рослинних решток. Зупинки агрегату характеризують час наставання технологічної відмови, а тривалість очищення робочих органів — визначає час усунення технологічної відмови [9, 10]. Джерелом вихідної інформації слугували хронометражні спостереження

за роботою ЛЗКА. Листи хронометражних спостережень опрацьовували з використанням стандартних методик, а обробка зібраного статистичного матеріалу здійснена з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу та стандартних комп'ютерних програм.

**Результати дослідження.** Визначено, що модельне рівняння регресії одиничної тривалості усунення технологічних відмов  $t_{ТВ}$  (хв) на тривалість наробітку на технологічну відмову  $t_{НВ}$  (хв) за результатами опрацювання експериментальних даних має вигляд:

$$t_{ТВ} = 13,25 - 0,0055 t_{НВ}, \quad (1)$$

а тривалості наробітку на технологічну відмову  $t_{НВ}$  (хв) на тривалість усунення технологічних відмов  $t_{ТВ}$  (хв):

$$t_{НВ} = 11,78 - 0,1391 t_{ТВ}. \quad (2)$$

За значеннями коефіцієнтів регресії рівнянь (1) і (2), що мають від'ємні значення, коефіцієнт кореляції між  $t_{ТВ}$  і  $t_{НВ}$  та між  $t_{НВ}$  і  $t_{ТВ}$  матиме від'ємне значення і становитиме [11]:

$$r = \sqrt{0,0055 \cdot 0,1391} = -0,028.$$

Оскільки коефіцієнт регресії рівняння (2) більш, ніж у 25 разів перевищує значення коефіцієнта регресії рівняння (1), то це свідчить про відсутність прямолінійної функціональної залежності між  $t_{ТВ}$  і  $t_{НВ}$  [11].

З використанням визначених коефіцієнтів регресії рівнянь (1) і (2) знайдемо кут між лініями регресії, які графічно описують аналізовані рівняння. Маємо [11, 12]:

$$\operatorname{tg}\theta = \operatorname{tg}[\pi/2 - (\alpha + \beta)], \quad (3)$$

де  $\theta$  – кут між лініями регресії, град;  $\alpha$  – кут нахилу до осі  $t_{НВ}$  лінії регресії  $t_{ТВ}$  та  $t_{НВ}$ ;  $\beta$  – кут нахилу до осі  $t_{ТВ}$  лінії регресії  $t_{НВ}$  на  $t_{ТВ}$ .

Оскільки  $\operatorname{tg}\alpha = 0,0055$ , а  $\operatorname{tg}\beta = 0,1391$ , то  $\theta = 81^\circ 40'$ . Якщо  $\theta = 90^\circ$ , то  $t_{ТВ}$  і  $t_{НВ}$  незалежні і лінії регресії паралельні координатним осям [11, 12]. При  $\theta = 0^\circ$  лінії регресії «зливаються» в одну лінію, що означало б наявність лінійної функціональної залежності між  $t_{НВ}$  і  $t_{ТВ}$ . У графічній інтерпретації висловлене вказано на рис. 1, де наведені графіки модельних ліній регресії  $t_{ТВ}$  на  $t_{НВ}$  і  $t_{НВ}$  на  $t_{ТВ}$ . За значеннями кута  $\theta$  між лініями регресії 1 і 2 та коефіцієнтами кореляції між  $t_{ТВ}$  і  $t_{НВ}$  доходимо висновку про надто слабкий зв'язок між досліджуваними ознаками. За  $t$ -критерієм Стьюдента кореляційний зв'язок між  $t_{ТВ}$  і  $t_{НВ}$  неістотний. Отже, можна стверджувати, що збільшення тривалості роботи ЛЗКА для чергової зупинки для очищення робочих органів комбайна від технологічних матеріалів не супроводжується істотною зміною витрати часу на саме очищення. Також як і збільшення тривалості очищення робочих органів не викликає збільшен-

ня часу безупинкової роботи ЛЗКА.

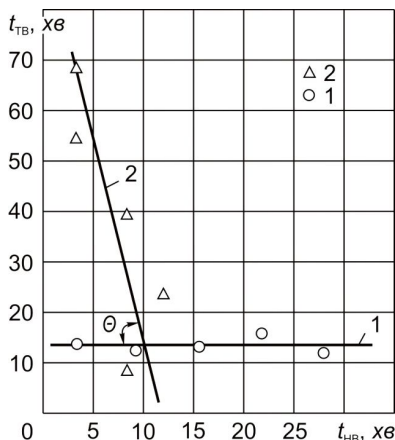


Рис. 1. Взаємозалежність між тривалістю усунення технологічної відмови  $t_{TB}$  і наробітком на технологічну відмову  $t_{NB}$ : 1 – модельна лінія регресії  $t_{TB}$  на  $t_{NB}$ ; 2 – модельна лінія регресії  $t_{NB}$  на  $t_{TB}$

Полігони розподілів наробітку ЛЗКА на технологічну відмову ЛЗК та тривалості усунення технологічних відмов наведені на рис. 2.

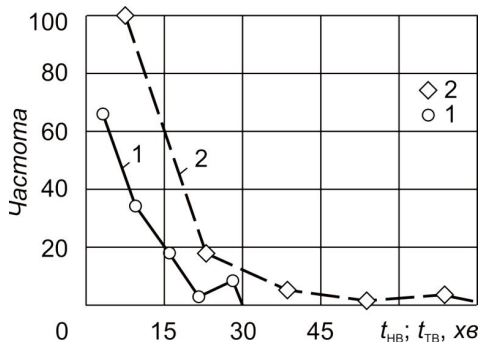


Рис. 2. Полігони розподілів наробітку на технологічну відмову  $t_{NB}$  (1) та тривалості усунення технологічних відмов  $t_{TB}$  (2)

З рис. 2 видно, що емпіричний розподіл наробітку на технологічну відмову за розмахом варіювання (0,3 – 31,7 хв) зосереджений у більш вузьких межах, ніж розподіл тривалості усунення відмов (0,2 – 76,6 хв). Відповідно середнє арифметичне значення та середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації першого розподілу (8,7 та 7,05 хв і 81,0%) менші у порівнянні з такими ж показниками другого розподілу (13,0 та

12,12 хв і 93,2%). За розміщенням довгих віток кривих розподілу простежується, що розподіл тривалості усунення відмов у більшій мірі зрушений праворуч у порівнянні з розподілом наробітку на відмову, тобто розподіл  $t_{тв}$  має більш виражену правосторонню асиметрію, що оцінюється показником асиметрії 2,99, у порівнянні з розподілом  $t_{нв}$ , для якого показник асиметрії становив 1,44. Більш виражений додатний ексцес з показником 9,52 властивий розподілу  $t_{тв}$  у порівнянні з розподілом  $t_{нв}$ , що мав додатний ексцес з показником 1,44.

Щодо закону розподілу показників з оцінювання технологічної надійності ЛЗК. Відомі [13] такі посилення щодо з'ясування функції розподілу випадкових величин. Наприклад, критерії згоди, які відносять до непараметричних критеріїв, є статистичними критеріями значущості. За допомогою таких критеріїв нульову гіпотезу про вигляд функції розподілу або відхиляють (заперечують), або вважають, що наявна інформація недостатня для відхилення висуненої гіпотези щодо вигляду функції розподілу. Зважаючи, що експериментальні дані можуть незалежно узгоджуватися з низкою ймовірнісних моделей, то застосуванню критеріїв згоди для перевірки нульових гіпотез за [13] не слід надавати великого значення. Попередньо вибір закону розподілу емпіричних даних може бути здійснений: 1) за виглядом полігону частот статистичного ряду розподілу; 2) за допомогою графічного подання емпіричної функції розподілу на ймовірнісних паперах; 3) за величиною емпіричного коефіцієнта варіації; 4) за експериментальними даними раніше проведених досліджень; 5) з використанням вибірових коефіцієнтів асиметрії і ексцесу. З урахуванням викладеного досліджувані розподіли успішніше всього можуть бути описані експоненціальним законом, що входить до сімейства розподілів Вейбулла-Гнеденка. Щодо чисельного значення коефіцієнта варіації, який властивий експоненціальному закону розподілу, то за [13] межа зміни чисельного значення коефіцієнта варіації коливається від 0,60 до 1,30 за середнього значення 0,92. Це ще раз свідчить про можливість і доцільність описати досліджувані розподіли експоненціальним законом.

Експоненціальний розподіл однопараметричний, в якого математичне очікування і середнє квадратичне відхилення однакові, а параметр розподілу дорівнює оберненій величині середнього арифметичного значення. Для кожного з досліджуваних розподілів середні арифметичні значення і середні квадратичні відхилення практично однакові (рівні між собою): 8,7 і 7,05 хв для розподілу наробітку на технологічну відмову та 13,0 і 12,12 хв для розподілу тривалості усунення технологічних відмов. Параметри цих розподілів дорівнюють відповідно 0,115 і 0,077 1/хв.

За експоненціального розподілу наробітків на технологічні відмови ймовірність виникнення відповідного числа відмов впродовж певного проміжку часу визначається законом Пуассона [14]. Проте число відмов

впродовж певного часу можна з'ясувати шляхом хронометражних спостережень за використанням ЛЗКА в реальних умовах збирання льону-довгунця. Так, на підставі опрацювання хронометражних листів визначили число відмов ЛЗК впродовж робочого дня ЛЗКА з оцінюванням інтенсивності цього використання за коефіцієнтом використання часу зміни та продуктивності машинних агрегатів на збиранні льону-довгунця за годину змінного часу. За вимогами до техніки для збирання льону [15] продуктивність ЛЗК за годину основного часу визначена такою, що становить 0,90 га/год, а коефіцієнт використання їх часу зміни має бути не менше 0,75. Отже, з урахуванням цього прогнозована продуктивність ЛЗК за годину змінного часу має становити 0,68 га/год.

На рис. 3 наведені опрацьовані експериментальні дані щодо числа технологічних відмов ЛЗК впродовж робочого дня їх використання та коефіцієнта використання часу зміни ЛЗКА та їх продуктивності за годину змінного часу. За розміщенням цих даних на графіку простежується, що із збільшенням числа відмов впродовж досліджувані результативні ознаки мають тенденцію до зменшення.

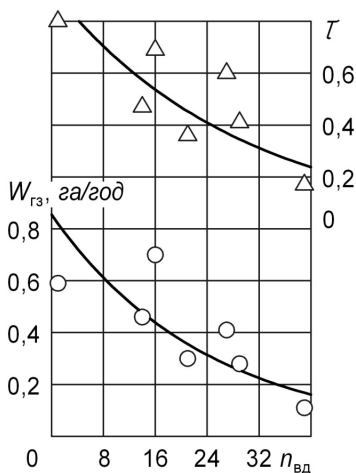


Рис. 3. Зміна коефіцієнта використання часу зміни ЛЗКА  $\tau$  та їх продуктивності за годину змінного часу  $W_{ГЗ}$  залежно від числа технологічних відмов ЛЗК впродовж робочого дня  $n_{вд}$

Для з'ясування характеру цього зменшення здійснено вирівнювання експериментальних даних за рівняннями прямих з від'ємним кутовим коефіцієнтом та спадаючими гіперболічними, степеневими і експоненціальними функціями. Міру наближення експериментальних даних до вирівняних за відповідною апроксимуючою функцією оцінювали за допо-

могою  $R^2$ -коефіцієнтів. Дослідження і розрахунки показали, що найкраще наближення експериментальних даних до їх вирівняних значень забезпечувала апроксимація одержаних в результаті спостережень показників рівняннями прямих ( $R^2 = 0,667$  для характеристики зміни  $\tau$  залежно від  $n_{\text{вд}}$  і  $R^2 = 0,656$  для характеристики зміни  $W_{\text{гз}}$  залежно від  $n_{\text{вд}}$ ) і експоненціальних функцій.

Кількісну зміну досліджуваних результативних ознак виробничої ефективності ЛЗКА залежно від числа технологічних відмов ЛЗК впродовж робочого дня  $n_{\text{вд}}$  у разі оцінювання цієї зміни експоненціальними функціями характеризують такі рівняння:

зміна коефіцієнта використання часу зміни  $\tau$  –

$$\tau = 0,924 \exp(-0,0339528 n_{\text{вд}}) \text{ при } R^2 = 0,645; \quad (4)$$

зміна продуктивності за годину змінного часу  $W_{\text{гз}}$  (га/год) –

$$W_{\text{гз}} = 0,855 \exp(-0,0417511 n_{\text{вд}}) \text{ при } R^2 = 0,691. \quad (5)$$

Криві зміни  $\tau$  і  $W_{\text{гз}}$  залежно від  $n_{\text{вд}}$ , що побудовані за рівняннями (4) і (5), наведені на рис. 3. З рисунка видно, що із збільшенням числа відмов від 1 до 39 коефіцієнт використання часу зміни і продуктивність ЛЗКА за годину змінного часу зменшуються, але із поступовим зменшенням інтенсивності цього зменшення. Оцінювання характеру зміни результативної ознаки за експоненціальними залежностями дозволяє дійти і висновків щодо асимптотичного значення цієї ознаки. Проте асимптоту краще з'ясувати у разі апроксимації експериментальних даних рівнянням гіперболи. Виявилося, що у разі апроксимації зміни  $\tau$  залежно від  $n_{\text{вд}}$  за рівнянням гіперболи ( $R^2 = 0,408$ ) асимптота рівняння становить 0,43, що свідчить про граничне зниження коефіцієнта використання часу зміни ЛЗКА. Якщо ж апроксимувати зміну  $W_{\text{гз}}$  залежно від  $n_{\text{вд}}$  також рівнянням гіперболи ( $R^2 = 0,190$ ), то його асимптота дорівнює 0,36 і є ознакою прогнозованого зниження продуктивності ЛЗКА у зв'язку із збільшенням числа технологічних відмов ЛЗК.

Якщо прогнозувати зміну  $\tau$  і  $W_{\text{гз}}$  залежно від  $n_{\text{вд}}$  за рівняннями прямих, то в межах досліджуваної зміни числа відмов їх збільшення на 10 відмов в день спричинює зниження коефіцієнта використання часу зміни і продуктивності ЛЗК відповідно на 0,14 і 0,13 га/год. За відсутності технологічних відмов ЛЗК впродовж зміни можна забезпечити високопродуктивне використання ЛЗКА з коефіцієнтом використання часу зміни 0,80 – 0,92 та продуктивністю за годину змінного часу 0,68–0,85 га/год. Перші значення наведених ознак характеризують прогнозовані показники у разі оцінювання їх зміни за рівняннями прямих, а другі – за експоненціальними функціями.

**Висновки.** За відповідних розмаху варіювання, середніх арифметич-

них значень, середніх квадратичних відхилень та показників асиметрії і ексцесу емпіричні розподіли наробітку на технологічну відмову і тривалості усунення відмов характеризуються коефіцієнтами варіації відповідно 81,0 і 93,2%, що властиві експоненціальному розподілу. Між наробітком на технологічну відмову і тривалістю їх усунення виявлений слабкий кореляційний зв'язок, який за  $t$ -критерієм є неістотним. Число технологічних відмов льонозбирального комбайна через зупинки на очищення робочих органів впродовж зміни за спостереженнями коливається в межах від 1 до 39. Зі зміною числа технологічних відмов у вказаних межах коефіцієнт використання часу зміни і продуктивність льонозбиральних комбайнових агрегатів за годину змінного часу зменшуються за експоненціальними залежностями. За відсутності технологічних відмов або їх мінімізації, що може бути забезпечено при збиранні вирівняного стеблостою льону-довгунця та здійсненні технологічних регулювань льонозбиральних комбайнів, коефіцієнт використання часу зміни машинних агрегатів може сягати 0,80 – 0,92, а їх продуктивність за годину змінного часу – 0,68 – 0,85 га/год.

**Напрямок подальших розвідок** на нашу думку має бути спрямований на оцінювання емпіричних розподілів наробітку на технологічну відмову льонозбиральних комбайнів і тривалості усунення відмов щодо їх узгодження з гіпотетично можливими законами з використанням відповідних критеріїв та з'ясування впливу потоку відмов на інтенсивність використання льонозбиральних комбайнових агрегатів.

### Список використаних джерел

1. 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.-техніч. конф. молодих вчених (м. Глухів, 7 грудня 2006 р.). – Суми: «Ноте бене», 2007. – С. 49–53.
2. Шейченко В. О. Льонозбиральна техніка: проблеми та перспективи розвитку / В.О.Шейченко // Вісн. аграр. науки.–2010.–№5. – С.60–65.
3. Демко С. А. Визначення впливу терміну використання зернозбиральних комбайнів на їх техніко-експлуатаційні характеристики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.техн.наук: спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації с.-г. виробництва»/ С.А.Демко.–К.,2007.–20с.
4. Работоспособность и сохранность сельскохозяйственной техники / М.М.Севернев, Г.П.Каплун, Н.Н.Подлекарёв [и др.]; под. ред. М.М.Севернева. – Минск: Ураджай, 1980. – 192 с.
5. Каплун Г. П. Исследование эксплуатационной надежности кормоубо-



- рочных машин / Г. П. Каплун, П. Е. Круглый, Л. В. Мисун // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сб. ЦНИИМЭСХ Нечерноземной зоны СССР. – Минск: Ураджай, 1984. – Вып. 27. – С. 150 – 157.
6. Лімонт А. С. Кореляційно-регресійні моделі продуктивності і щозмінне технічне обслуговування льонозбиральних комбайнів / А. С. Лімонт // Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. – Луцьк: Ред.-вид. відділ Луцького нац. техн. ун-ту, 2012. – Вып. 23. – С. 56 – 65.
  7. Лімонт А. С. Експлуатаційні стани і елементи надійності льонозбиральних комбайнів / А. С. Лімонт // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту с.г. ім. Петра Василенка: технічний сервіс машин для рослинництва. – Х., 2013. – Вып. 134. – С. 35 – 43.
  8. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860 – 94. – [Чинний від 1996 – 01 – 01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 92 с.
  9. Лімонт А. С. Оцінювання показників надійності льонозбиральних комбайнів // А. С. Лімонт // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту с.г. ім. Петра Василенка: проблеми надійності машин та засобів механізації с.-г. виробництва. – Х., 2012. – Вып. 128. – С. 37 – 45.
  10. Лімонт А. С. Тривалість усунення технологічних відмов і наробіток комбайнових агрегатів на збиранні льону-довгунця / А. С. Лімонт // Вісн. Харків. нац. техн. ун-ту с.г. ім. Петра Василенка: проблеми надійності машин та засобів механізації с.-г. виробництва. – Х., 2010. – Вып. 100. – С. 134 – 140.
  11. Герасимович А. И. Математическая статистика: учеб. пособ. [для инж.-техн. и экон. спец. вузов] / Герасимович А. И. – Минск: Вышэйш. шк., 1983. – 279 с.
  12. Львовский Е. Н. Статистические методы построения эмпирических формул: [учеб. пособ. для вузов] / Львовский Е. Н. – М.: Высш. шк., 1988. – 239 с.
  13. Герасимович А. И. Математическая статистика: учеб. пособ. [для инж.-техн. и экон. спец. вузов] / А. И. Герасимович, Я. И. Матвеева. – Минск: Вышэйш. шк., 1978. – 200 с.
  14. Павлов Б. В. Проектирование комплексной механизации сельскохозяйственных предприятий / Б. В. Павлов, П. В. Пушкарева, П. С. Щеглов. – М.: Колос, 1973. – 256 с.
  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, 2009. – 296 с.

## **Аннотация**

### **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ЛЬНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

**В. А. Шейченко, А. С. Лимонт, Т. Л. Коваль**

*Исследованы распределения наработки на технологический отказ и длительности их устранения при использовании льноуборочных комбайновых агрегатов. Определено число отказов комбайна в течение смены его использования, которые вызваны остановками на очистку рабочих органов от технологических материалов. Проанализированы связь производительности комбайнового агрегата и числа отказов комбайна.*

## **Abstract**

### **PRODUCTION EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGICAL RELIABILITY OF FLAX HARVESTERS COMBINE**

**V. Sheychenko, A. Limont, T. Koval**

*The paper studies the distribution of operating time on technological failures and the duration of their elimination when using flax harvesting combine units. It also determines the number of combine failures during a shift of its employment caused by stoppages for cleaning the operating parts from technological materials. The author analyses the relationship between the working capacity of a combine unit and the number of combine failures.*