

УДК 677.11.02

А.Ю. ГОРБОВИЙ
Вищий навчальний заклад «Приватне акціонерне товариство «Волинський інститут економіки та менеджменту»
О.В. ШОВКОМУД
Луцький національний технічний університет

ОБГРУНТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ЛЛЯНОЇ ТРЕСТИ

У даній роботі викладено результати проведення системного аналізу процесу отримання лляної трести, на базі яких виявлено, що інтегральні показники якості льоносировини формуються під впливом значної кількості зовнішніх факторів впливу. З метою оцінки цих факторів сформована інформаційна модель, яка розкриває процес функціонування багатопараметричної технологічної системи. Обґрунтовано математичну модель процесу збирання льону-довгунця. Дана модель розкриває процес функціонування багатопараметричної технічної системи, що характеризується вихідним трьохмірним вектором. Мета, реалізація якої була закладена у математичну модель, може бути сформована наступним чином: забезпечити максимально можливий вихід довгого волокна за рахунок обґрунтування технології збирання льону-довгунця, адаптованої до конкретних природно-кліматичних умов із обґрунтуванням оптимального переліку технічних засобів для її здійснення.

Ключові слова: льон-довгунець, лляна треста, модель, якість.

A.U. GORBOVYJ
Volyn Institute For Economics And Management
A.V. SHOVKOMUD
Lutsk National Technical University

THE SUBSTANTIATION OF INFORMATION MODEL THE PROCESS OF THE FORMATION OF PARAMETERS QUALITY LLYANOI TRUSTS

Abstract

In this work we presented the results of the system analysis of the process of obtaining flax stock on which revealed that the integrated indicators of quality raw linseed shaped by a number of factors influence. In order to assess these factors create an information model, which discloses a process for the operation of multi-parameter technology system. Grounded mathematical model of harvesting flax. This model discloses a process for the operation of a technical system, which is characterized by emerging three-dimensional vector. The goal, the implementation of which has been put into a mathematical model can be formulated as follows: to ensure the highest possible output of long fiber technology justify the expense of cleaning flax, adapted to the specific climatic conditions with justification optimal list of technical means to implement it.

Keywords: fiber flax, the flex trust model, quality.

Постановка проблеми

Вирішення актуального науково-практичного завдання підвищення якості лляної трести потребує глибокого аналізу показників, які формуються на окремих етапах її вилежування, виявлення їхніх взаємозв'язків і взаємовпливу. Це дасть можливість з'ясувати причини втрат характеристик якості, виявити найбільш "слабкі місця" у технології вилежування, а також науково обґрунтувати напрямки підвищення конкурентоспроможності лляної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Наукові основи процесів отримання лляної соломи і трести розроблялись Л.А. Чурсіною [1, 2], Г.А. Тіхосовою [3, 4], Т.О. Кузьміною [5, 6], М.М. Боярченковою [7, 8], М.М. Ковальовим [9]. Дослідженню впливу різноманітних механізованих прийомів та окремих робочих органів на процес формування якості льонотрести присвячено роботи Г.А. Хайліса [10], О.О. Налобіної [11,12], В.І Макаєва [13] та інших вчених.

Науковцями проведено дослідження процесів формування якості льонотрести за умови різних технологій її отримання. Автором проаналізовано вплив строків вилежування стрічки на полі та погодних умов на процес формування якості льонотрести, виконані порівняльні дослідження впливу способів розстилу соломки на якість трести.

У роботах авторів під час аналізу технологічного процесу збирання льону-довгунця основна увага приділяється процесу вилежування соломи, досліджені процеси, які впливають на формування якості льонотрести під час її вилежування на льонищі. Виконано порівняльні дослідження вилежування свіжозібраного та підсушеного льону на льонищі.

Аналіз матеріалів наукових досліджень свідчить про можливість застосування різних технологічних прийомів з метою отримання високоякісної льонопродукції.

Формування мети дослідження

Мета роботи полягала у формалізації процесу отримання лляної трести і побудові його математичної моделі.

Викладення основного матеріалу

Побудувати абсолютно адекватну математичну модель процесу практично неможливо через велику кількість факторів впливу на протікання процесів функціонування елементів системи та їхній імовірнісний характер. Математична модель повинна відображати функціонування системи, тобто охоплювати лише основні характерні закономірності. З метою формалізації процесу проведемо його декомпозицію на окремі елементи – технологічні операції (рис. 1).

У результаті структурної декомпозиції виділено чотири структурні елементи. Причому, перший та другий містять у своєму складі декілька технологічних операцій. Функціонування кожного елемента охарактеризовано:

1) переліком вхідних параметрів (вхідними параметрами є: виробничі умови (ВУ), агротехнічні вимоги (АТВ) та технологічні прийоми (ТП));

2) вихідними параметрами.

Як бачимо з рис.1, для першого декомпозиційного блоку вихідними параметрами є: врожайність соломки $B_c, \frac{m}{га}$ (врожайність насіння не враховуємо); тривалість i -х виробничих операцій T_{Pi} , дні; сорто-номер соломки N_c .

Відповідно, другий блок, який відображає технологічну операцію вилежування, характеризується наступними вихідними параметрами: тривалість вилежування T_{P2} , дні; сорто-номер трести N_m та її врожайність $B_{mp}, \frac{m}{га}$.

Третій декомпозиційний блок – підйом трести та формування рулонів – можна оцінити наступними вихідними параметрами: сорто-номер трести N_{mp} та її фактична врожайність $B_{mp}^{\phi}, \frac{m}{га}$; тривалість технологічної операції T_p , дні.

Заключним декомпозиційним блоком є блок «Первинна переробка». За вихідні параметри функціонування даного блоку приймаємо: вихід довгого волокна $ДВ, \%$; номер волокна N_B . Як було зазначено вище, на кваліметричні показники технологічної операції – формування рулонів, а також на вихід довгого волокна впливають наступні показники: розтягнутість стебел у стрічках l_c , розтягнутість рулону l_p паралельність стебел $П_c$ у стрічці. Тому дані показники також необхідно врахувати у процесі створення інформаційної моделі формування кваліметричних показників льоносировини (рис. 1).

Функціонування блоків визначається скалярним вектором моделі. Так, перший декомпозиційний блок оцінимо вектором $Z_1 = \{B_U X_1 P_1\}$, тобто перший блок – це результат перетворень трьох вхідних векторів: B_U – виробничі умови, X_1 – вектор, який характеризує стан льону, і залежить від $W_d, \%$ – вологість стеблостою у період збирання та його густоти $i_c, \frac{шт}{м^2}$, тобто $X_1 = \{i_c W_d\}$. P_1 – вектор, який характеризує природно-кліматичні умови під час проведення збиральних робіт $P_1 = \{t_n O\}$, де $t_n, ^\circ C$ – температура повітря, а $O, мм$ – середня кількість опадів у період збирання. Скалярний вектор Z_1 визначає величину ефективності технологічного процесу збирання, яка визначається вектором вихідних величин $V_1 = \{B_c T_{Pi} N_c\}$.

Для другого декомпозиційного блоку (рис. 1) вхідними параметрами є: вихідний номер соломки N_c та погодно-кліматичні умови $P_2 = \{t_{II} O\}$. Вилежування трести відбувається із застосуванням певних агротехнічних прийомів, а саме: обертання O_{oi} , яке виконують залежно від рекомендованої технології два або три рази та розпушування B_{cni} . Враховуючи це, вектор, що характеризує

агроприйоми, є $ТП_2 = \{O_{\text{бі}} B_{\text{снi}}\}$. Тоді $Z_2 = \{X_2 П_2 ТП_2\}$. Скалярний вектор на виході з цього блоку $У_2$, відповідно, запишеться $У_2 = \{N_m B_{mp} T_{П_2}\}$.

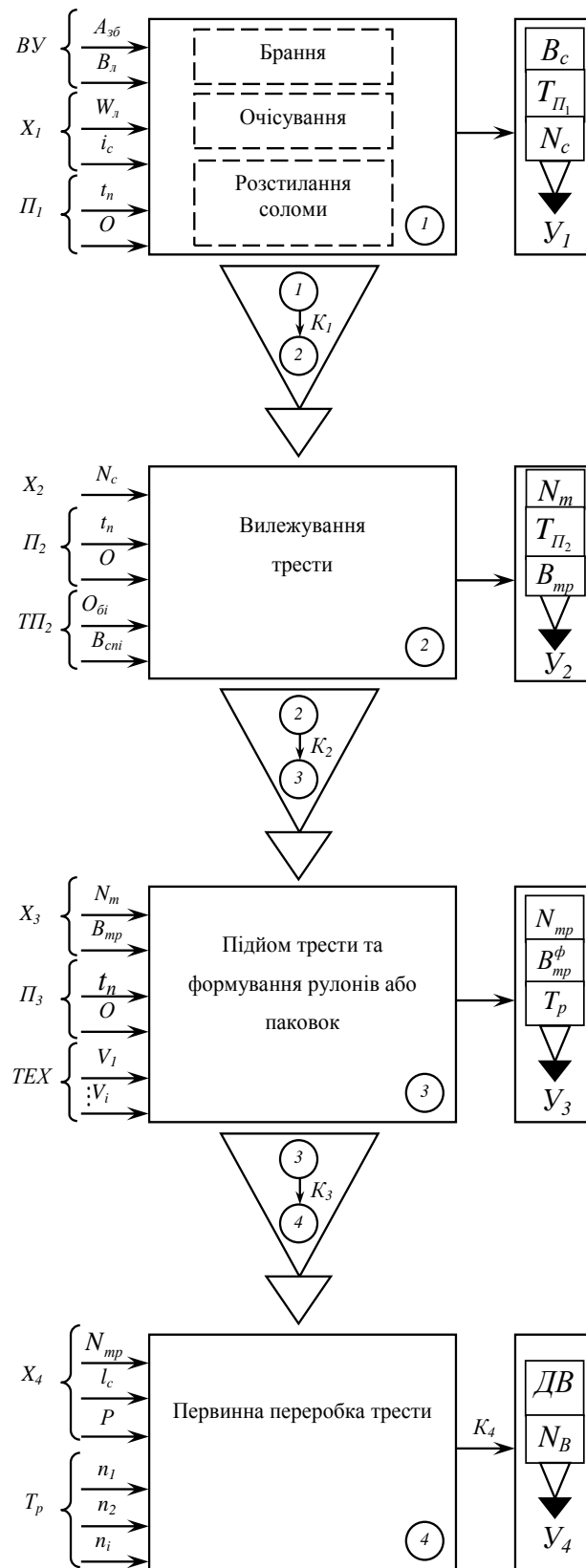


Рис. 1. Схема моделі формування характеристик якості льняної трести

Стан льоносировини після вилежування є вихідним параметром для початку функціонування третього декомпозиційного блоку моделі. Він визначається номером трести N_m та її врожайністю B_{mp} . Крім того, врахуємо умови протікання процесу вектором Π_3 . Здійснити підйом льонотрести та сформувати її для транспортування можна із застосуванням різних технологій. Врахуємо це введенням вектора впливу $TEX = \{V_1 V_2 \dots V_n\}$, де V_i – варіант машин, які потрібно застосовувати для здійснення підйому та пакування трести залежно від обраної технології.

Скалярний вектор третього блоку моделі набуде вигляду: $Z_3 = \{X_3 \Pi_3 TEX\}$, а ефективність функціонування блоку, відповідно, оціниться вектором $Y_3 = \{N_m B_{mp}^{\phi} T_p\}$.

Розглянемо заключний (четвертий) блок моделі. Вхідними параметрами є: номер трести N_{mp} , розтягнутість стрічки l_c , перекіс стебел у стрічці P , % . Впливає на функціонування даного блоку технологія переробки T_p . Маємо $Z_4 = \{X_4 T_p\}$ – скалярний вектор четвертого блоку моделі. Відповідно, ефективність функціонування даного блоку можна оцінити вектором $Y_4 = \{DB N_B\}$.

Як бачимо, вибір технічних засобів для здійснення технологій виробництва льону-довгунця з урахуванням можливості формування технологічних процесів, адаптованих до певних погодних умов, є складним процесом, який описується за допомогою моделі, поданої на рис. 1. Дана модель розкриває процес функціонування багатопараметричної технічної системи, що характеризується вихідним трьохмірним вектором, який дає комплексну оцінку процесу:

$$Y_4 = \{Y_1 Y_2 Y_3\}.$$

Модель, подана на рис. 1, є інформаційною. Системний аналіз досліджуваного процесу передбачає його математичний опис. Згідно з системною методологією, для формування математичної моделі процес необхідно формалізувати, тобто деталізувати вхідні вектори, вектори перетворень та розкрити параметри, які визначають залежність змін характеристик одного елемента від зміни іншого.

Процес формалізації потребує окреслення мети, яку потрібно досягнути у ході реалізації моделі.

У нашому випадку мету, реалізація якої повинна бути закладена у математичну модель, можна сформувати наступним чином: забезпечити максимально можливий вихід довгого волокна за рахунок обґрунтування технології збирання льону-довгунця, адаптованої до конкретних природно-кліматичних умов із обґрунтуванням оптимального переліку технічних засобів для її здійснення.

Згідно сформованої мети, у загальному вигляді процес збирання льону-довгунця можна описати математичною моделлю:

$$\begin{matrix} Z_1(t) \xrightarrow{\frac{a_1}{K_1}} Z_2(t) \xrightarrow{\frac{a_2}{K_2}} Z_3(t) \xrightarrow{\frac{a_3}{K_3}} Z_4(t) \\ U_1 \downarrow Y_1(t) \quad U_2 \downarrow Y_2(t) \quad U_3 \downarrow Y_3(t) \quad U_4 \downarrow Y_4(t) \end{matrix} \quad (1)$$

Як бачимо з рівняння (1), система переходить із стану в стан за певний проміжок часу t . У ході відтворення окремих елементів процесу (рис. 1) відбувається зміна стану льоносировини. Ефективність цих змін оцінена вектором $Y_i(t)$, а зміни відбуваються під впливом технологічних операцій (U_j) .

У формулі (1) U_j – це вектор управління на відповідних етапах процесами формування кваліметричних характеристик льоносировини, які визначають проміжні (U_1, U_2, U_3) та кінцевий (U_4) стани врожаю.

Технологічні процеси протікають, як бачимо з рис. 1, за певних умов (температура t_n повітря, вологість W , кількість опадів O). На протікання технологічних процесів також впливають характеристики стеблостою: середня довжина стебел L_c , мм та врожайність $B, \frac{m}{2a}$. Вектор умов протікання процесів позначено a_i .

Висновки

1. Інтегральні показники якості льоносировини формуються під впливом значної кількості зовнішніх факторів впливу. З метою оцінки цих факторів сформована інформаційна модель, яка розкриває процес функціонування багатопараметричної технологічної системи.

2. Сформульована математична модель, яка дає можливість оцінити ймовірність виникнення втрат якості льоносировини на різних етапах її отримання.

Список використаних джерел

1. Чурсіна Л.А. Розробка нової технології приготування лляної трести / Л.А. Чурсіна, М.І. Валько // Проблемы лёгкой и текстильной промышленности Украины. – 2000. – №4. – С. 177.
2. Чурсіна, Л.А. Технические характеристики волокнистой части стеблей соломы льна масличного после уборки комбайном / Л.А. Чурсіна, Г.А. Бойко // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2014. – № 26. – С. 97.
3. Тихосова А.А. Динамика процесса созревания тресты / А.А. Тихосова, Ф.Б. Рогальський, Д. Г. Круглий // Проблемы легкой и текстильной промышленности на пороге нового века : сб. тр. ХГТУ. – Херсон : ХГТУ, 2000. - №4. - С. 182-183.
4. Тихосова Г.А. Вплив анаеробної мікрофлори на властивості лляної трести / Г.А. Тихосова // Проблемы легкой и текстильной промышленности на пороге нового века : сб. тр. ХГТУ. – Херсон : ХГТУ, 2001. – №5. – С. 289-290.
5. Кузьміна Т.О., Круглий Д.Г., Бабіч С.С. Дослідження процесу рошення при розстиллі лляної соломи. // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2005. – Випуск 34. – С. 144–149.
6. Кузьміна Т.О., Тихосова Г.А., Ксенжук Н.І. Формування фізико-механічних властивостей льоноволокна у процесі розстилу // Легка промисловість. – 2005. – № 2. – С. 56–57.
7. Боярченкова, М.М. Изменение качества тресты в зависимости от продолжительности нахождения и способов содержания ее в поле: отчет о НИР / М.М. Боярченкова. – Торжок, 1977-79. – 62 с.
8. Боярченкова, М.М. Совершенствование технологий возделывания и первичной переработки льна / М.М. Боярченкова // Труды ВНИИЛ. – Торжок, 1976. – Вып. 4. – С. 102-106.
9. Ковалев М.М. Повышение экономической эффективности технологизации инженерно-технической сферы льняного подкомплекса (рекомендации) / Ю.Ф. Лачуга, М.М. Ковалев, Б.А. Поздняков. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 68 с.
10. Хайліс Г.А. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин / Г.А. Хайліс, Д.М. Коновалюк. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.
11. Налобіна О.О. Ефективність обертання льонотрести / О.О. Налобіна, С.С. Нікольчук, В.І. Макаєв // Сільськогосподарські машини. – Луцьк, 2009. – №19. – С. 132–134.
12. Налобіна О.О. До питань механізації ворущіння льону за умови приготування трести на полі / О.О. Налобіна, О.Ю. Філін, О.В. Шовкомуд // Сільськогосподарські машини. – Луцьк, 2009. – № 18. – С. 325-330.