ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 658.51/677.11.021

Н.А. КРУГЛА
Херсонський національний технічний університет

ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ У СТВОРЕННІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ЛУБ'ЯНОЇ СИРОВИНИ

У даній роботі наведені результати розробки формалізованої схеми управління технологічними процесами первинної переробки луб'яної сировини з метою одержання волокна та костри. Здійснення глибокого аналізу факторів, які впливають на характер процесів технології переробки лляної сировини, з позицій теорії управління дозволило запропонувати узагальнену схему системи управління технологією первинної переробки стебел лляної соломи або тресту.

Ключові слова: системи управління, луб'яна сировина, формалізована схема.

Н.А. КРУГЛАЯ
Херсонский национальный технический университет

ІТ-ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЛУБЯНОГО СЫРЬЯ

В данной работе приведены результаты разработки формализованной схемы управления технологическими процессами первичной переработки лубяного сырья с целью получения волокна и костры. Осуществление глубокого анализа факторов, влияющих на характер процессов технологии переработки льняного сырья, с позиций теории управления позволило предложить обобщенную схему системы управления технологией первичной переработки стеблей льняной соломы или тресты.

Ключевые слова: системы управления, лубяное сырье, формализованная схема.

N.A. KRUGLAYA
Kherson National Technical University

IT-TECHNOLOGIES IN CREATION OF MANAGEMENT SYSTEMS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PRIMARY PROCESSING OF LUMBER RAW MATERIALS

In this paper, the results of the development of a formalized control scheme for technological processes of primary processing of basted raw materials for the purpose of obtaining fiber and bonfires are presented. Realization of the deep analysis of the factors influencing the character of the processes of the processing technology of flax raw materials, from the viewpoint of the control theory, made it possible to propose a generalized scheme of a control system for the technology of primary processing of flax straw stems or trusts.

Keywords: control systems, basted raw materials, formalized scheme.

Постановка проблеми

Параметри і режими технологічного процесу одержання високоякісного лляного волокна в процесі механічного оброблення стебел трести визначаються за результатами експериментальних досліджень впливу фізико-механічних характеристик стебел: їх діаметра, довжини, розривного навантаження лубу на тиск м'яльних вальців, лінійної швидкості руху шару сировини в робочих органах м'яльно-тіпальних агрегатів, набору вальців у м'яльній машині і т. ін. Таким чином, визначення оптимальних режимів і параметрів перероблення стебел соломи і трести є доволі довготривалим і трудомістким процесом.

Для спрощення оптимізації технологічних процесів перероблення стебел трести і соломи необхідне створення системи автоматичного управління технологічними процесами одержання волокна та костри з позицій теорії управління технологічними процесами з використанням і-t технологій [1]. Тому, розроблення системи управління технологією переробки стебел лляної соломи і трести у готову продукцію є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відомі дослідження з напряму формалізації та керування процесом визрівання лляної соломи, наведені професором Рогальським Ф.Б., висвітлюють основні теоретичні аспекти, які необхідно визначати для створення систем автоматичного управління технологічними процесами [1-3]. Саме цей

підхід було використано в даній статті для створення узагальненої схеми управління технологічним процесом механічної первинної переробки стебел соломи і трести на волокно і костру.

Формулювання мети дослідження

Метою даної роботи є створення узагальненої системи управління технологічними процесами одержання лляного волокна і костри зі стебел лляної сировини, яка включає об'єкт управління, директивний блок, блок зворотного зв'язку, оперативний блок.

Викладення основного матеріалу дослідження

Початкова позиція при розробці концепції розв'язання ситуаційних задач управління полягає в наступному: ситуація може вважатися розв'язаною лише в тому випадку, якщо здійснена розробка і реалізація управлінських рішень, що ліквідують той стан виробничої організації, її елементів і незалежних елементів, які складаються з фізико-механічних параметрів стебел сировини, що зв'язується з поняттям проблемної ситуації. Суть пропонованої в цьому зв'язку концепції розв'язання ситуаційних задач управління полягає в наступному: кожному типу конкретної ситуації, що виникає у виробничій організації, повинні відповідати своя послідовність процедури управління з її інформаційним забезпеченням, специфічні форми взаємодії елементів виробничої організації, свої критерії і методи прийняття рішень, а також свої об'єкти реалізації управлінських впливів. Тим самим забезпечується можливість адаптації структури управління до динамічно мінливих умов функціонування виробничої організації, властивостей сировини і їхніх елементів. Таким чином, концепція полягає в розробці комплексу методів і засобів, спрямованих на виявлення і рішення проблем, що виникають на всіх етапах функціонування виробничої організації. Ці методи і засоби включають класифікатор управлінських ситуацій, типологію процедур управління, структуру системи інформаційного забезпечення тощо.

Розробка основних положень концепції в теоретичному і методичному плані повинна здійснюватися в такий спосіб. По-перше, необхідно досліджувати причини і джерела виникнення ситуацій, а також об'єкти, на які можуть бути спрямовані управлінські впливи з метою розв'язання ситуацій. По-друге, необхідно розробити методи формування процедур управління, адекватні цілям розв'язання всієї сукупності ситуацій і відповідні циклам управління. По-третє, необхідно виявити послідовність, обсяг і змістовну розмаїтість інформаційних процесів, здійснюваних у рамках процедур розв'язання ситуацій, тому що вони повинні бути основою для розробки системи інформаційного і технічного забезпечення процесів розв'язання ситуаційних задач управління.

Для створення автоматизованих систем управління технологічними процесами одержання волокна та костриці зі стебел луб'яних культур розроблено формалізовану схему всього циклу технологічних стадій первинної переробки стебел соломи льону в готову продукцію, яка наведена на рис.1.

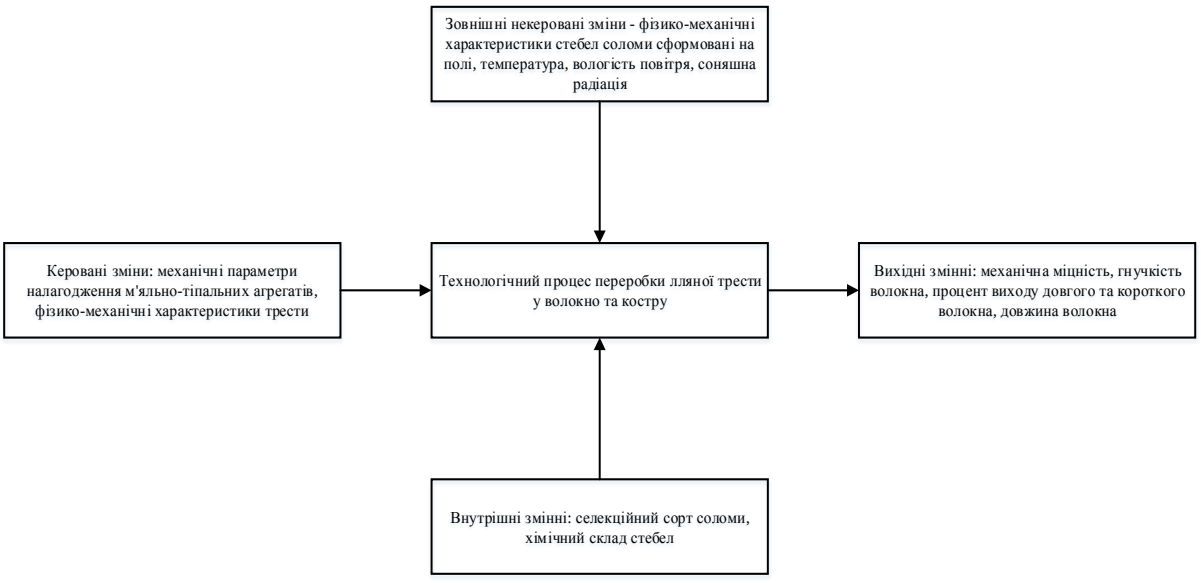

Рис. 1. Формалізована схема технологічного процесу первинної переробки стебел соломи у волокно і костру

Наведена формалізована схема відображає технологічних процес отримання зі стебел соломи льону довгунця волокна і костри.

Система управління технологічним процесом отримання готової продукції зі стебел соломи льону-довгунця повинна забезпечити виконання основних завдань виділення волокна і костри при використанні непрогнозованих значень фізико-механічних показників стебел лляної соломи; керованих факторів-параметрів і режимів механічного оброблення стебел трести льону-довгунця на м'яльно-тіпальному обладнанні.

Ця схема відображає технологічний процес первинної переробки стебел льону, отримання з них трести, волокна і костри.

Система управління таким процесом повинна забезпечити виконання поставлених задач при використанні непрогнозованих значень факторів фізико-механічних параметрів стебел лляної соломи.

Здійснення глибокого аналізу структури факторів, які впливають на характер процесів технології переробки лляної сировини, з позицій теорії управління дозволило запропонувати узагальнену схему системи управління технологією первинної переробки стебел лляної соломи або трести. (рис. 2).

До узагальненої схеми системи управління технологічним процесом одержання лляного волокна і костри шляхом механічного оброблення стебел соломи на м'яльно-тіпальному обладнанні входять наступні блоки:

- об'єкт управління (технологічний процес);
- директивний блок;
- блок зворотного зв'язку;
- оперативний блок.

Об'єкт управління на підставі керуючих впливів та впливу властивостей сировини, здійснює, виходячи з наявних ресурсів, перебудову свого внутрішнього стану. Одночасно змінюється матеріальний вплив на параметри та режими налагодження м'яльно-тіпальних машин та надається необхідна інформація для системи прогнозування якості готової продукції: волокна і костри.

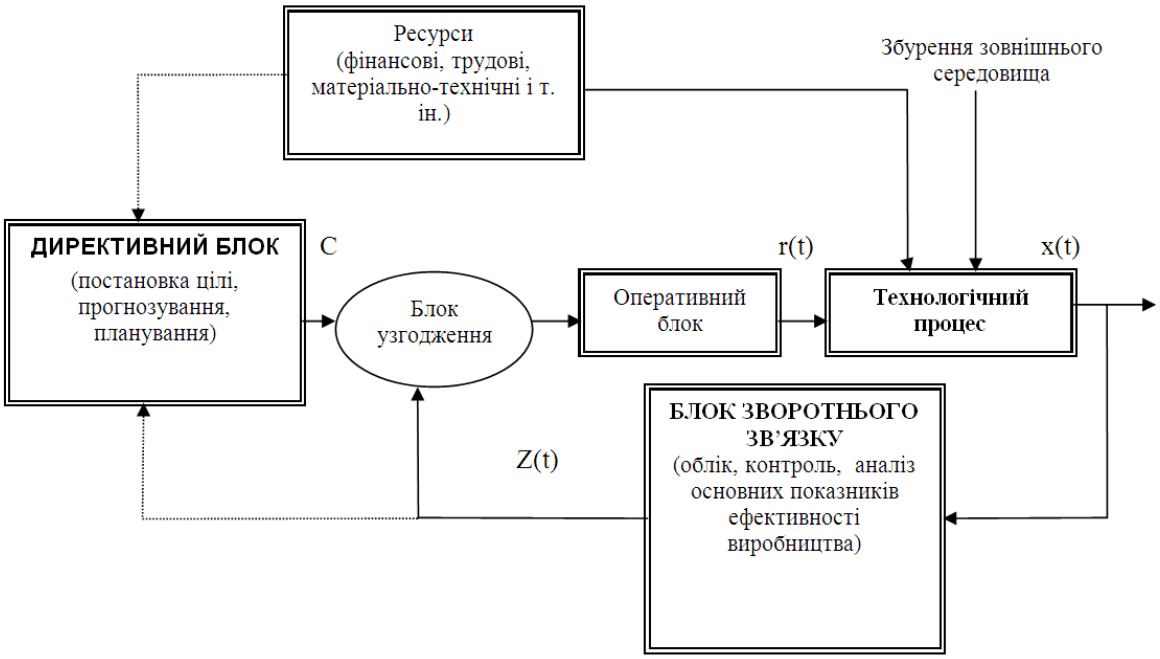

Рис. 2. Узагальнена схема системи управління технологією перероблення лляної сировини у волокно і костру

Директивний блок на підставі інформації, що надходить від блоку зворотного зв'язку із фізико-механічними властивостями сировини й об'єкта управління, видає для оперативного блоку інформацію про теперішнє і майбутнє налагодження параметрів механічного оброблення стебел соломи чи трести й об'єкту управління, та надає ймовірне уявлення про теоретично можливий вихід лляного волокна, який забезпечується ресурсами обладнання м'яльно-тіпальних агрегатів та властивостями сировини, наявністю інших збурюючих факторів.

Блок зворотного зв'язку на підставі інформації, що надходить від об'єкта управління в поточний момент часу, проводить аналіз поточного стану технологічного процесу механічного оброблення стебел соломи.

Узгодження інформації, що надходить із попередніх двох блоків здійснюється у блоці узгодження.

Процес формування керуючих впливів для об'єкту управління здійснюється в оперативному блоці на підставі інформації, що надходить із директивного блоку та блоку зворотного зв'язку. Тут приймається оперативне рішення щодо розробки нових чи дотримання існуючих керуючих впливів.

Система управління завжди повинна досягати мети управління – С. Стан управління характеризують вихідні показники - x(t) об'єкту управління, зовнішні збурення, що впливають на об'єкт – F(t), до них відносять, наприклад, погодні умови; r(t) – це змінні управління: наприклад, ворушіння, вплив сонячного світла та аерація; z(t) – змінні стану об'єкту, що пройшли попередню обробку в блоці зворотного зв'язку.

Розглянемо ці змінні як компоненти багатовекторних функцій:

$$\vec{X}(t)=\begin{vmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ ..... \\ ..... \\ x_n(t) \end{vmatrix};\ \vec{F}(t)=\begin{vmatrix} f_1(t) \\ f_2(t) \\ ..... \\ ..... \\ f_n(t) \end{vmatrix};\ \vec{R}=\begin{vmatrix} r_1(t) \\ r_2(t) \\ ..... \\ ..... \\ r_n(t) \end{vmatrix};\ \vec{Z}(t)=\begin{vmatrix} z_1(t) \\ z_2(t) \\ ..... \\ ..... \\ z_n(t) \end{vmatrix}. \tag{1}$$

Відповідно ці вектори мають назви векторів станів, збурень, управління та спостереження. Задачею аналізу об'єкта управління тобто техніко-економічних показників технологічного процесу є визначення параметрів векторів $\vec{F}(t)$, $\vec{R}(t)$, при яких вектор $\vec{X}(t)$ приймає оптимальні значення. Саме в цьому випадку досягається запланована мета управління.

Як відомо, стан керованої системи є функцією її початкового стану $x_i(t_0)$ і векторів $r_i(t_0)$, $f_i(t_0)$, де t_0- початок технологічного процесу (його техніко-економічні показники на початок планового періоду). Це дозволяє подати рівняння стану системи у вигляді:

$$\vec{X}_i(t)=\vec{X}_i\left\{\vec{X}(t_0);\vec{R}(t_0,t);\vec{F}(t_0,t)\right\} \tag{2}$$

де i =1,2,…..n; n – кількість техніко – агрономічних показників технологічного процесу. Тобто можливий розподіл (декомпозиція) керованої системи на n пов'язаних між собою підсистем.

Розроблена узагальнена схема системи управління технологічними процесами механічного оброблення лляної сировини у волокно і костру дає можливість провести декомпозицію керованої системи на n пов'язаних між собою підсистем.

Наявність збурень технологічного характеру та умов, коли заздалегідь не відомі значення фізико-механічних параметрів лляного волокна, одержаного в процесі механічної обробки, в майбутньому призводить до необхідності розв'язання задачі синтезу управління в два етапи: побудови планового (ідеального) процесу, що відповідає вимозі оптимального задоволення цілей виробництва лляного волокна за різних фізико-механічних параметрів сировини; визначення керуючих впливів, що реалізують запланований технологічний процес. Ці два етапи називаються «планування» і «регулювання» [3-4].

Планування трактується як визначення оптимальної програмної траєкторії системи на конкретний період часу, а регулювання – як призначення керуючих впливів, що спрямовані на усунення дестабілізуючих впливів випадкових збурень, що зміщують керовану систему відносно оптимальної програмної траєкторії [5-6].

Таким чином, інформація про ситуацію, склалась на момент часу t, повинна передаватись в модель прийняття рішень, яка використовується для коригування моделі керованого об'єкту.

Висновки

Для побудови моделі технологічного процесу переробки лляної соломи на волокно і костру, оскільки природа таких об'єктів досить складна, повинні бути використані статистичні методи. За їх допомогою необхідно аналізувати результати лабораторних і виробничих експериментів, в результаті аналізу буде одержано залежності між вхідними і вихідними параметрами. В роботі визначено залежності якості лляного волокна від параметрів технології механічного перероблення стебел лляної сировини. В подальших дослідженнях будуть визначені план досліджень, який складається із постановки експерименту з метою отримання регресійних моделей залежності основних показників якості волокна від параметрів та режимів механічного перероблення лляної сировини, створення математичної моделі

технологічного процесу одержання лляного волокна, алгоритму управління технологічним процесом і розробки програмованої технології одержання лляного волокна у виробничих умовах.

Список використаної літератури

1. Круглий Д.Ґ., Рогальський Ф.Б. Особливості формалізації та керування процесом визрівання лляної соломи // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы н системы. - 2000. - №2 (7). - С. 94-99.
2. Круглий Д.Г. Інформаційне забезпечення прийняття рішень при керуванні процесом одержання лляної трести розстилом // Вестник ХГТУ. - 2001. - №1(10). - С. 241-245.
3. Рогальский Ф.Б., Дурман Н.А. Информационное обеспечение принятия решений в производственных системах. // ААЕКС. – Херсон. – 1997. - № 1. С. 84 – 101.
4. Рогальский Ф.Б., Дурман Н.А. Информационная поддержка принятия решений при непрогнозируемых изменениях внешних условий. Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. 1998. № 1. С. 228 – 283.
5. Дурман М.О., Рогальский Ф.Б. Моделювання технологічних процесів у виробництвах агропромислового комплексу. – Вісник ХНТУ. 1999. № 3 (6). С. 195 – 199.
6. Рогальский Ф.Б., Моргунова Т.І. Теоретичне обґрунтування необхідності комп'ютеризації управління виробництвом. Легка промисловість. 1999. № 3. С. 22 – 23.
7. Рогальский Ф.Б. Информационные технологии в ситуационном управлении производственно-экономическими системами. Вестник ХГТУ. 2000. № 1 (7). С. 110 – 116.