

УДК 658

**О.В. Сидорчук, професор, д-р техн. наук,
І.С. Мурований, доцент, канд. техн. наук,
Я.В. Гріцаєв, аспірант**

*Луцький національний технічний університет
вул. Львівська, 75, м. Луцьк, Україна, 43018*

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОНФІГУРАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ У ПРОГРАМАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

В статті висвітленні основні причинно-наслідкові зв'язки, що визначають процес ідентифікації конфігурації машинно-тракторних агрегатів у програмах сільськогосподарського виробництва, який здійснюється у декілька етапів, що вимагає застосування системного підходу. Запропонована системно-чинникова модель програми виробництва сільськогосподарської продукції. Розглянуті системні особливості ідентифікації машинно-тракторних агрегатів, які вимагають виконання статистичного імітаційного моделювання систем-продуктів «поля-культури» та «машинно-тракторний парк».

Ключові слова: ідентифікація, конфігурація, проект, машинно-тракторні агрегати.

Постановка проблеми. Для виконання проектів у програмах сільськогосподарського виробництва (рільництві) використовуються машинно-тракторні агрегати – з'єднані між собою трактори і сільськогосподарські машини (знаряддя). У процесах управління відповідними проектами та програмами відбуваються видозміни машинно-тракторних агрегатів, які мають узгоджуватися за багатьма критеріями. Зокрема, розв'язується управлінська задача ідентифікації як об'єктів конфігурації, так і конфігураційних баз машинно-тракторних агрегатів. Неякісне розв'язання цієї задачі є причиною зниження цінності програм виробництва рільничої продукції.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. В інженерній практиці питання комплектування машинно-тракторних агрегатів є одним із основних, що зумовлює собівартість виробництва рільничої продукції [1]. Однак воно розглядається у статичній, як елемент планування механізованих робіт. Водночас виробництво рільничої продукції є динамічним процесом, який вимагає реалізації множини проектів і програм, технічне забезпечення яких, на наш погляд, має здійснюватися на наукових засадах управління конфігурацією. Виконані дослідження [2], а також відомий стандарт [3] з управління конфігурацією є важливим, однак недостатнім науково-методичним підґрунтям для управління конфігурацією МТА СГП, яка змінюється у часі.

Метою статті є означення основних причинно-наслідкових зв'язків, що визначають процес ідентифікації конфігурації МТА СГП.

Виклад основного матеріалу. Процес ідентифікації конфігурації полягає у тому, щоб визначити об'єкти конфігурації, встановити їх фізичні та функціональні параметри. На цій основі обґрунтовують конфігураційні бази тощо. Управління конфігурацією МТА СГП будемо розглядати у двох взаємопов'язаних контекстах – проектах формування тракторного та машинного парку СГП, програмах виробництва цим парком сільськогосподарської (рільничої) продукції. Ці дві управлінські задачі розв'язуються у системній єдності. Визначення парку техніки СГП не можна здійснити без дослідження функціонування МТА у проектах (програмах) виробництва рільничої продукції. Водночас програми (проекти) виробництва рільничої продукції не можливо зреалізувати без наявності тракторів і сільськогосподарських машин. Іншими словами, для ідентифікації МТА СГП слід базуватися на системному підході.

Для аналізу причинно-наслідкових зв'язків, що визначають процес ідентифікації конфігурації МТА СГП розглянемо системно-чинникову модель виробництва рільничої продукції [4]:

$$E = f(P, \Phi, P, C, P_p, B, A, T_d, T_n, Y_c, M_m, E_p, O, U, I),$$

де P, Φ, P – правова, фінансова та кон'юнктурно-ринкова групи чинників; P_p, B, A – предметна, виробнича та агрометеорологічна група чинників; C, T_d, T_n – соціальна, технологічна та технічна групи чинників; Y_c, M_m, E_p – якісно-стандартна, матеріально-технологічна та енергетично-ресурсна групи чинників; O, U, I – організаційно-масштабна, управлінська та інформаційна групи чинників.

Означені групи чинників стосуються процесу управління конфігурацією проектів (програм) МТА, як стосовно формування парку техніки, так і стосовно застосування машин у механізованих сільськогосподарських процесах у проектах виробництва рільничої продукції.

У першому випадку продуктом програм (проектів) є структура парку техніки того чи іншого СГП, у другому – обробленні поля та зібраний урожай сільськогосподарських культур. Водночас, щоб отримати продукти у проектах (програмах) виробництва рільничої продукції слід мати певне технічне забезпечення та інші матеріальні складові, які є продуктами програм (проектів) формування парку техніки. Розкрита особливість управління конфігурацією машинно-тракторного парку (МТП) СГП на основі управління конфігурацією МТА у програмах виробництва сільськогосподарської (рільничої) продукції є системною (рисунок 1)

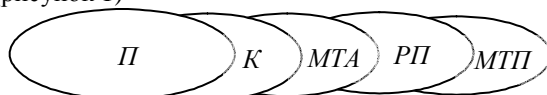


Рисунок 1 – Системне відображення структури програм виробництва сільськогосподарської (рільничої) продукції: П, К – поля, культури; МТА – машинно-тракторні агрегати; РП, МТП – рільнича продукція і машинно-тракторний парк

Концептуально розкриємо складові управлінського процесу ідентифікації МТА у системах-продуктах «поле-культура» та «машинно-тракторний парк». У системах-продуктах «поле-культура» МТА створюються (компенсуються) для виконання множини проектів, які дають змогу виростити та зібрати урожай k -ї сільськогосподарської культури на γ -полі – $\{P_{\gamma k}\}$. Число проектів що входять до цієї множини, стосовно заданого γ -о поля і k -ї сільськогосподарської культури визначається технологією (T_l) та метеорологічними умовами (A):

$$\{P_{\gamma k}\} \leftarrow (T_l, A).$$

Водночас, технологія (T_l) вирощування та збирання k -ї культури на γ -полі визначає технічні засоби (сільськогосподарські машини), що потрібно використати у проектах;

$$T_l \rightarrow \{p_{jk}\} \rightarrow \{T_{Hr}\};$$

де $\{p_{jk}\}$ та $\{T_{Hr}\}$ – відповідно множини перетворень системи «поле-культура» та технічних засобів для їх виконання.

Множина технічних засобів (сільськогосподарських машин) для виконання механізованих робіт (перетворень) у проектах вирощування і збирання k -ї культури на γ -полі має бути ідентифіковано як за їх змістом, так і кількістю. Ідентифікація сільськогосподарських машин у системі «поле-культура» за їх змістом здійснюється у два етапи. На першому етапі ідентифікуються технологічні операції, які слід виконати згідно з вибраною технологією для вирощування та збирання заданої культури на заданому полі. На другому етапі для кожної технологічної операції підбирається сільськогосподарська техніка, яка уможлиблює її виконання.

Для ідентифікації сільськогосподарської техніки за її кількістю визначають фізичні та функціональні параметри МТА, укомплектованих на її основі. У цьому разі вирішується системне завдання ідентифікації параметрів сільськогосподарської техніки та узгодження їх з фізичними та функціональними параметрами мобільних енергетичних засобів. Таким чином, у цьому разі розкривається причинно-наслідковий зв'язок між плановим обсягом механізованих робіт стосовно заданої (технологічної операції) (Sp) продуктивністю (темпом роботи) МТА (W_r), агрометеорологічними умовами (агрометеорологічно дозволеним фондом робочого часу (tp) та агротехнічно допустимою тривалістю безвартного виконання даної операції ($t\delta$). Продуктивність (темп роботи) МТА має бути таким, щоб технологічну операцію виконати у заданій агротехнічній термін з урахуванням агрометеорологічно-дозволеного фонду робочого часу:

$$W_r = f(Sp, t\delta, tp).$$

Зазначимо, що збільшення продуктивності (темпу роботи) МТА може бути досягнуто двома шляхами – збільшенням ширини захвату та швидкості руху МТА по полю, або ж за рахунок збільшення кількості МТА.

Ідентифікація сільськогосподарських машин та тракторів (об'єктів конфігурації) на рівні окремих МТА – конфігураційних баз, що створюються для тимчасового виконання окремих проектів з виробництва сільськогосподарської продукції, не можна вважати завершеною, оскільки як окремі види цих машин так і трактори беруть участь у інших проектах (програмах) виробництву іншої рільничої

продукції. Для цих проектів (програм) слід також ідентифікувати об'єкти конфігурації та конфігураційні бази.

Процедура ідентифікації сільськогосподарських машин для інших проектів (програм) аналогічна, як у розглянутому випадку. Однак для формування на їх основі наступних МТА слід з'ясувати завершеність виконання попередніх та наступних проектів (програм), у яких використовуються однотипні технічні засоби. Якщо наступні та попередні проекти стосовно заданого не пересікаються у часі (виконуються послідовно), то ідентифікація сільськогосподарських машин і тракторів у цих проектах здійснюється за будь яких обмежень. У разі, коли попередні чи наступні проекти (програми) співпадають у часі із заданим (проектом), ідентифікація як окремих об'єктів конфігурації (сільськогосподарських машин та тракторів), а також укомплектованих на їх основі МТА здійснюється за особливою процедурою, сутність якої полягає в тому, що обґрунтовуються можливість мінімізації паралельного виконання згаданих проектів (програм), а також параметри технічного оснащення.

Обґрунтування функціональних параметрів МТА (конфігураційних баз) можливе лише на основі виконання виробничих експериментів, або ж моделювання, зокрема, статистичного імітаційного.

Ідентифікація об'єктів конфігурацій та конфігураційних баз у програмах виробництва рілничої продукції у системі-продукті «машинно-тракторний парк» переслідує мету визначення для за даного сільськогосподарського підприємству такої кількості сільськогосподарських машин та тракторів, які б забезпечували виробництво рілничої продукції з мінімальними технічно потрібним витратами матеріально-технічних ресурсів енергії та людської праці. Розв'язання цієї задачі лежить в основі управління проектами та програмами сільськогосподарського виробництва, зокрема, управління конфігурацією МТА.

Висновки. 1. Процес ідентифікації конфігурації машинно-тракторних агрегатів у програмах сільськогосподарського виробництва здійснюється у декілька етапів, що вимагає застосування системного підходу. 2. Запропонована системно-чинникова модель програми виробництва сільськогосподарської продукції є основою для ідентифікації конфігурацій машинно-тракторних агрегатів. 3. Системні особливості ідентифікації машинно-тракторних агрегатів вимагають виконання статистичного імітаційного моделювання систем-продуктів «поля-культури» та «машинно-тракторний парк».

Бібліографічний список використаної літератури

1. Сидорчук О.В. Інженерія машинних систем: монографія/ О.В. Сидорчук. – К.: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2007. – 263 с.

2. Тригуба А.М. Управління конфігурацією та роботами в інтегрованих проектах молочарства: монографія / А.М. Тригуба, М.В. Рудинець, Л.Л. Сидорчук; за ред. Сидорчука О.В. – Луцьк: Редакційно-видавничий відділ ЛНТУ, 2011. – 230 с.

3. ISO-10007-95. Административное управление качеством. Руководящее указание по управлению конфигурацией.

Надійшла до редакції 03.03.2013 р.

Сидорчук О.В., Мурованый И.С., Грицаев Я.В. Идентификация конфигурации машинно-тракторных агрегатов в программах сельскохозяйственного производства

В статье охарактеризовано основные причинно-следственные связи определяющие процесс идентификации конфигурации машинно-тракторных агрегатов в программах сельскохозяйственного производства, который осуществляется в несколько этапов и требует применения системного подхода. Предложена системная модель программы производства сельскохозяйственной продукции. Рассмотрены системные особенности идентификации машинно-тракторных агрегатов требующих выполнения статистического имитационного моделирования систем-продуктов «поля-культуры» и «машинно-тракторный парк».

Ключевые слова: идентификация, конфигурация, проект, машинно-тракторные агрегаты.

Sydorchuk O., Murovanuy I., Gritsayev Y. Identification of the configuration of machine and tractor units in the programs of agricultural production

The article covering the basic causal relationships governing the process of identifying the configuration of machine and tractor units in the programs of agricultural production, which is carried out in several stages and requires a systematic approach. Proposed system model program for the production of agricultural products. We consider the system of identification characteristics of machine and tractor units requiring perform statistical simulation systems, products of the "field-culture" and "machine-tractor fleet."

Keywords: identification, configuration, design, machine and tractor units.