

УДК 658.5:631.3

О.В. Сидорчук¹, В.І. Скібчик¹, А.М. Тригуба², С.А. Березовецький²¹ННЦ "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства" НААН України,²Львівський національний аграрний університет

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ІНТЕГРОВАНИХ СТРУКТУР ЗБИРАННЯ ТА ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ РІПАКУ

Обґрунтовано потребу узгодження параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку. Здійснено структурування системи збирання та первинної обробки ріпаку та розкрито причинно-наслідкові зв'язки між її складовими. Подано особливості оптимізації параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку.

Ключові слова: системний підхід, параметр, інтегрована структура, ріпак, збирання, первинна обробка.

Постановка проблеми. Сьогодні сільськогосподарські підприємства (СГП) України, які вирощують ранні олійні і зернові культури, вимушені вирішувати проблему щодо підвищення ефективності їх виробництва [1]. Зокрема, існують задачі щодо узгодження параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку як між собою, так із їх мінливими виробничими та кліматичними умовами. Окрім того, процеси збирання та первинної обробки ріпаку мають свої технологічні особливості, які необхідно враховувати під час узгодження параметрів цих інтегрованих структур [2]. Розв'язання зазначених задач можливе на підставі розроблення відповідних науково-методичних засад, які мають базуватися на системному підході.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням обґрунтування параметрів структур збирання та первинної обробки продукції рослинництва приділяється достатньо багато уваги [3, 4]. Виконані дослідження стосуються як збирання окремих видів рослинницької продукції, так і загальних теоретичних засад визначення параметрів технічного забезпечення. Однак, що стосується обґрунтування параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку, то з цього питання публікації відсутні.

Мета дослідження – окреслити особливості використання системного підходу до обґрунтування параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку.

Результати дослідження. Виконання процесів збирання та первинної обробки ріпаку у окремих СГП проводиться впродовж обмеженого часу – сезону збирання. Окрім того, вони виконуються за умови наявності обмежених ресурсів та мінливих з року в рік кліматичних і виробничих умов. Це свідчить про те, що процеси збирання та первинної обробки ріпаку можна розглядати у вигляді окремих систем. Аналіз цих систем з позицій системотехніки дає змогу віднести їх до складних, так як їм притаманні властивості унікальності, слабкопередбачуваності та цілеспрямованості [5].

Відомо [5], що дослідження складних систем потребує означення принципів та концепції. Зокрема, системотехніка виділяє наступні принципи, які притаманні складним системам: фізичності, модельованості та цілеспрямованості. Принцип фізичності означає те, що кожен систему можна описати фізичними закономірностями, які визначають функціональні причинно-наслідкові зв'язки між складовими цієї системи. Принцип модельованості свідчить про те, що систему можна відобразити певною множиною моделей, кожна з яких характеризує ту чи іншу особливість її функціонування. Принцип цілеспрямованості означає особливе місце і роль складних систем, їх функціональну тенденцію, скеровану на досягнення системою деякого стану, або на посилення (збереження) певного процесу.

Концепція дослідження складних систем передбачає виконання наступних етапів: окреслення проблеми, опис, встановлення критеріїв, ідеалізація, декомпозиція, композиція, розв'язок [5]. Окрім того, особливістю концепції дослідження складних систем є те, що теорію заміняє модель. Вона дає змогу відобразити взаємопов'язані процеси та вплив на них різних чинників. Принципи та концепція дослідження складних систем є важливим інструментом для відтворення особливостей інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку. Окрім того, ці особливості вимагають розроблення специфічних наукових методів дослідження зазначених структур.

Розгляд інтегрованих структур збирання та первинної обробки у вигляді складної системи дає змогу окреслити її складові та взаємозв'язки між ними (рис. 1).

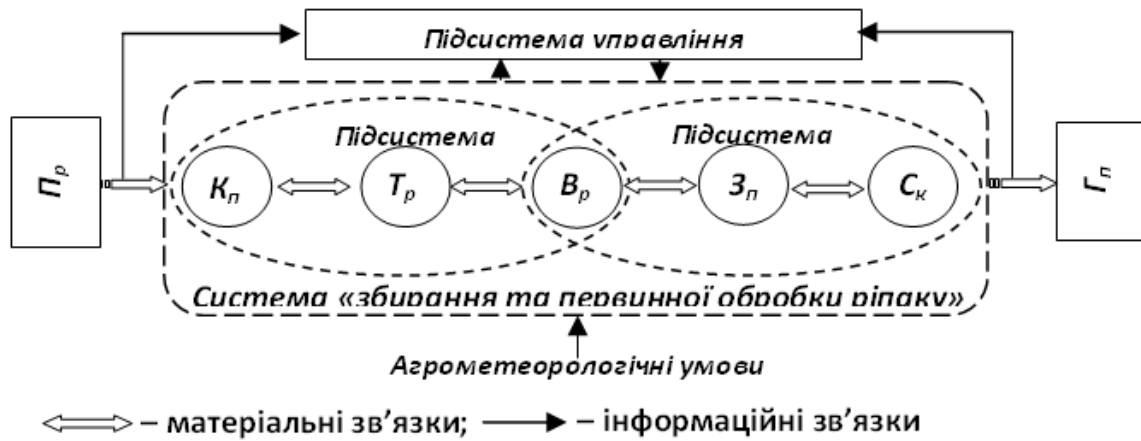


Рис. 1. Структура системи “збирання та первинної обробки ріпаку”: P_p – предмет праці; K_n – комбайновий парк; T_p – транспортна інфраструктура; B_p – вагово-розвантажувальна інфраструктура; Z_n – засоби первинної обробки; C_k – складська інфраструктура; G_n – готова продукція.

Виконаний аналіз структури системи “збирання та первинної обробки ріпаку” дав можливість сформулювати низку задач. З-поміж них першочергове значення мають задачі визначення параметрів як складових, так і системи в цілому. Між параметрами складових системи “збирання та первинної обробки ріпаку” існують взаємозв’язки:

$$P_c = \begin{cases} (P_p) \rightarrow P_{Kn} \leftarrow (P_{Tp} \leftarrow P_{Bp} \leftarrow P_{Zn} \leftarrow P_{Ck}) \\ (P_p \rightarrow P_{Kn}) \rightarrow P_{Tp} \leftarrow (P_{Bp} \leftarrow P_{Zn} \leftarrow P_{Ck}) \\ (P_p \rightarrow P_{Kn} \rightarrow P_{Tp}) \rightarrow P_{Bp} \leftarrow (P_{Zn} \leftarrow P_{Ck}) \\ (P_p \rightarrow P_{Kn} \rightarrow P_{Tp} \rightarrow P_{Bp}) \rightarrow P_{Zn} \leftarrow (P_{Ck}) \end{cases}, \quad (1)$$

де P_c – параметри системи “збирання та первинної обробки ріпаку”; P_p – параметри предмета праці (полів із посівами ріпаку); $P_{Kn}, P_{Tp}, P_{Bp}, P_{Ck}, P_{Zn}$ – відповідно параметри комбайнового парку, транспортної, вагово-розвантажувальної, складської інфраструктур та засобів первинної обробки ріпаку.

Для розкриття цих зв’язків вирішуються відповідні задачі (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) (рис. 2).

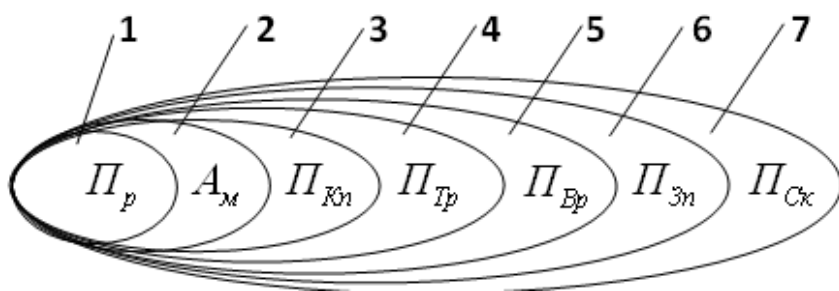


Рис. 2. Графічне відображення системи “збирання та первинної обробки ріпаку”: P_p – характеристики предмету праці (поля з достиглим урожаєм ріпаку); A_m – характеристики агрометеорологічних умов; P_{Kn} – параметри комбайнового парку; P_{Tp} – параметри транспортної інфраструктури; P_{Bp} – параметри вагово-розвантажувальної інфраструктури; P_{Zn} – параметри засобів первинної обробки ріпаку; P_{Ck} – параметри складської інфраструктури; 1 – задача визначення характеристик виробничої програми; 2 – задача кількісного оцінювання характеристик агрометеорологічних умов; 3 – задача визначення параметрів комбайнового парку; 4 – задача визначення параметрів транспортного парку; 5 – задача визначення параметрів вагово-розвантажувальної інфраструктури; 6 – задача визначення параметрів засобів первинної обробки ріпаку; 7 – задача визначення параметрів складської інфраструктури.

Відносно параметрів P_c , то їх необхідно оптимізувати на підставі моделювання інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку для різних варіантів параметрів складових системи "збирання та первинної обробки ріпаку". Оптимальні параметри цієї системи записуються функцією:

$$P_c^{opt} = f(B_{em} + B_{зб} + B_{ин} + B_{но}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

де B_{em} – питомі втрати вирощеної продукції, грн/га; $B_{зб}$ – питомі витрати на збирання ріпаку, грн/га; $B_{ин}$ – питомі витрати на функціонування інфраструктур, грн./га; $B_{но}$ – питомі витрати на первинну обробку ріпаку, грн/га.

Отже, використання системного підходу до обґрунтування параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку дає можливість врахувати причинно-наслідкові зв'язки між складовими системи "збирання та первинної обробки ріпаку" та відповідно адекватно відобразити процеси, які відбуваються у ній.

Мінливий характер дії багатьох складових зовнішнього середовища спричиняє стохастичний перебіг процесів у цій системі та зумовлює не лише потребу використання імітаційного моделювання для їх відображення, але й розроблення відповідних науково-методичних засад визначення імовірнісних показників ефективності.

Висновки

Для вирішення задач узгодження параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку як між собою, так із їх мінливим середовищем, слід розробляти науково-методичні засади, які мають базуватися на системному підході. Обґрунтовано, що в основі системного підходу до дослідження інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку лежать принципи та концепція системотехніки. Встановлено, що систему "збирання та первинної обробки ріпаку" можна розчленувати на дві підсистеми, кожна із яких має по три складові, між якими існують причинно-наслідкові зв'язки. Розкриття причинно-наслідкових зв'язків між зазначеними складовими можливе на підставі створення їх імітаційних моделей, які будуть враховувати мінливий характер кліматичних та виробничих умов.

Доведено, що оптимізацію параметрів інтегрованих структур збирання та первинної обробки ріпаку необхідно проводити на підставі системного їх моделювання, що потребує розроблення відповідних науково-методичних засад.

1. Системні засади управління транспортними роботами у проектах збирання сільськогосподарських культур / [Сидорчук О.В., Сидорчук Л.Л., Комарніцький С.П. та ін.]. // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2010. – Вип.18. – С. 395-400.
2. Сидорчук О.В. Моделювання зміни стану стеблестою ріпаку – основа планування робіт у проектах його збирання / Сидорчук О.В., Тригуба А.М., Березовецький С.А. // Тезиси док. ІХ-й Межд. конф. Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами. – Алушта: ХАИ, 2011. – С. 219-221.
3. Управління збиранням ранніх олійних і зернових культур: головні науково-методичні засади та рекомендації / [Сидорчук О.В., Днесь В.І., Комарніцький С.П. та ін.]; під ред. О.В. Сидорчука. – Глеваха: ННЦ "ІМЕСГ", 2009. – 18 с.
4. Водяник І.І. Концептуальна модель системи збирання зернових культур / І.І. Водяник, С.П. Комарніцький, О.В. Шелега // Вісник СевНТУ. – 2011. – Вип. 122. – С. 129-132.
5. Дружинин В.В. Системотехніка / Дружинин В.В., Конторов Д.С. – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.