

## Висновки

1. Ефективність проектів виготовлення нової техніки значною мірою зумовлюється об'єктивним обґрунтуванням її доцільності, що здійснюється на етапі ініціювання цих проектів.

2. Чинні методи обґрунтування технічного забезпечення проектів не враховують системного зв'язку між параметрами техніки, потребами споживачів та конкурентоспроможністю, що негативно відображається на достовірності прогнозування.

3. Встановлення взаємозв'язків між множиною потенційних споживачів техніки та її конкурентоспроможністю на базі системного підходу є передумовою обґрунтування доцільності ініціювання проектів її виготовлення.

4. Задача обґрунтування множини потенційних споживачів може бути зведена до побудови імітаційної моделі кінцевого виробництва з використанням заданої техніки та оцінення його ефективності на підставі обґрунтування критеріїв конкурентоспроможності.

5. Означені науково-методичні засади ініціювання проектів виробництва нової техніки потребують по-

дальшого уточнення відносно прикладних галузей її використання.

## Література

1. Дружинин В.В. Системотехника. / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов – М.: Радио и связь, 1985.– 200 с.
2. Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу [Електронний ресурс]: Відомості Верховної Ради, 2002 / Закон України №3023-III від 07.02.02. – К.: CD – вид-во "Інфодиск", 2008. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); кольор.; 12 см. – (Законодавство України, 2008).- Систем. вимоги: Pentium – 233; 32 Мб RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Законодавство.
3. Типовая методика оптимизации многомерных параметрических рядов. – М., Изд-во стандартов, 1975. – 42 с.
4. Типовая методика оптимизации одномерного параметрического (типоразмерного) ряда. – М.: Изд-во. стандартов, 1976. – 64с.

*Обґрунтовано причинно-наслідкові зв'язки моделі портфеля замовлень централізованого збирання зернових культур*

*Обоснованы причинно-следственные связи модели портфеля заказов централизованной уборки урожая зерновых культур*

*The factors which influence on stock of orders for centralized grain crops by enterprise of technological service are analyzed. The imitation simulation and models of centralized grain crops are worked out for enterprise of technological service and reasons-consequences connections of order portfolio model are grounded*

УДК 658.51:631.6

# ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ МОДЕЛІ ПОРТФЕЛЯ ЗАМОВЛЕНЬ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**В.О. Тимочко**

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри  
Кафедра управління проектами та безпеки виробництва  
Львівський національний аграрний університет  
вул. В. Великого, 1, м. Дубляни,  
Жовківський район, Львівська область, 80381  
Контактний тел. 067-294-91-83  
E-mail: tymochko\_vo@mail.ru

## Постановка проблеми

Сьогодні в державі існує проблема технічного забезпечення процесів виробництва сільськогосподарської продукції. Через недостатню кількість сільськогосподарської техніки, її фізичне та моральне старіння сільськогосподарські підприємства (СПП) не в змозі своєчасно виконати технологічні

операції з виробництва сільськогосподарської продукції, що спричиняє втрату врожаю. В агропромисловому комплексі розвиваються підприємства технологічного сервісу (ПТС), які на замовлення сільськогосподарських підприємств (СП) виконують технологічні операції вирощування та збирання сільськогосподарських культур. У процесі реалізації такої форми організації виробництва виникають суперечності між підприємствами технологічного сервісу, які намагаються набрати якомога більший портфель замовлень на виконання технологічних операцій та сільськогосподарськими підприємствами у яких виникають втрати врожаю через несвоєчасне виконання цих операцій. Особливо яскраво проявляються ці суперечності у процесах збирання зернових культур. Підвищити ефективність використання виробничо-технічного потенціалу сервісних підприємств та, водночас запобігти втратам врожаю, можливо за рахунок запровадження у практику формування портфеля замовлень методології управління проектами.

---

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

---

Потреба управління проектами збирання врожаю зернових культур, визначення ефективних технологій та структур процесу, а також обґрунтування комбайнового парку спонукають вчених розробляти моделі збиральних процесів. Так у роботі [1] розроблено імітаційну модель роботи зернозбирального комбайна впродовж сезону. Однак дана модель стосується роботи одиничного комбайна за умови його використання у проекті централізованого збирання врожаю і дає змогу спрогнозувати показники ефективності проекту.

Питання розробки проектів централізованого використання сільськогосподарської техніки та, зокрема, зернозбиральних комбайнів досліджувалися багатьма вченими [1-3]. Ними обґрунтовано методи оптимізації сезонної площі (програми) централізованого збирання врожаю зернових культур зернозбиральним комбайном, досліджено властивості стохастичних явищ у процесі збирання зернових культур тощо. Проте питання обґрунтування портфеля замовлень підприємства технологічного сервісу, ще не достатнього опрацьовані.

---

### Постановка завдання

---

Підвищити ефективність проектів централізованого збирання зернових культур на підставі обґрунтування моделі портфеля замовлень.

---

### Виклад основного матеріалу

---

Для обґрунтування моделі портфеля замовлень, перш за все, потрібно проаналізувати об'єктивні закономірності та причинно-наслідкові зв'язки, що притаманні проектам, які реалізують сервісні підприємства.

Дамо характеристику замовлення. Кожне замовлення на збирання врожаю можна розглядати як про-

ект [4]. Виконання кожного замовлення має конкретну ціль – забезпечити своєчасне та якісне збирання врожаю. Своєчасність збирання обумовлюється станом (стиглістю) хлібної маси та часом збирання. Збирання врожаю після оптимальних агротехнічних термінів призводить до втрат зерна на полі через осипання. Якість характеризується втратами врожаю за комбайном, засміченістю та пошкодженнями зерна.

Своєчасність виконання замовлення залежить від моменту часу початку виконання та тривалості виконання замовлення. Час початку виконання замовлення визначається з одної сторони стиглістю хлібної маси на полі, а з другої - умовою, що комбайн не виконує іншого замовлення і може бути залученим до виконання даного замовлення.

Тривалість виконання замовлення  $t_3$  збирання на полях різних зернових культур комбайном визначається з умови

$$t_3 = f(S_k, W_{гк}, O), \quad (1)$$

де  $S_k$  – площа поля з  $k$ -ю культурою, га;  $W_{гк}$  – годинна продуктивність комбайна на полі  $k$ -ї культури, га/год;  $O^*$  – організаційні чинники ефективності (зумовлюють повноту використання робочого часу).

Годинна продуктивність  $W_{гк}$  залежить від таких головних чинників:

$$W_{гк} = f(T_{л}, T_{нт}, B), \quad (2)$$

де  $T_{л}$  – агротехнологічні характеристики хлібостою на полі;  $T_{нт}$  – технічні характеристики  $г$ -ї марки комбайна;  $B$  – виробничі характеристики поля.

Агротехнічні характеристики хлібостою наступні:

1) вид та сорт культури, які визначають фізико-механічні властивості матеріалу, що скошується і обмолочується;

2) урожайність;

3) солонистість;

4) забур'яненість;

5) полеглисть.

Технічні характеристики  $T_{нт}$  комбайна  $г$ -о типу (марки) це, насамперед, його пропускна здатність, ширина жатки, потужність двигуна, тип молотарки, сепаратора тощо. Виробничі умови поля, як уже зазначалося, характеризуються довжиною гону, його ухилом тощо.

З огляду на мету моделювання, зміст формули (2) розкривати не будемо, а лише зазначимо, що годинна продуктивність буде зростати зі зменшенням урожайності та солонистості, а також із збільшенням пропускної здатності комбайна та довжини гону. Годинна продуктивність зумовлює значення добового виробітку комбайна. Крім цього, чинниками добового виробітку  $W_{дг}$  є також тривалість ( $t_{д}$ ) робочого часу доби і ефективність організації ( $O$ ) роботи комбайна, яка зумовлює повноту використання цього часу:

$$W_{дг} = f(W_{гк}, t_{д}, O), \quad (3)$$

Тривалість  $t_{д}$  зумовлюється природнокліматичними умовами, а також залежить від біологічних особливостей культури, що збирається. За певного рівня во-

логості і температури повітря одні зернові піддаються обмолочуванню, а інші не піддаються. Тому тривалість робочого часу доби  $t_d$  є ймовірною величиною.

Організаційні чинники (О) зумовлюють упродовж виділеного природою часу  $t_d$  простої комбайнів, пов'язані із усуненням несправностей комбайна, відсутністю або недостатньою кількістю вантажних автомобілів, неефективною роботою пункту первинної переробки зерна, хворобою комбайнера тощо, а тому час роботи  $t_p$  комбайна завжди дещо менший за  $t_d$ :

$$t_p = k_p t_d, \quad (4)$$

де  $k_p$  – коефіцієнт використання часу  $t_d$  ( $k_p \leq 1$ ).

Група проектів, що планується до виконання в організації, яка має обмежені ресурси, називається портфелем проектів [4].

Виділимо систему “зернозбиральний комплекс – портфель проектів (замовлень)”. Вхідними чинниками  $\{X_n\}$  системи є параметри портфеля замовлень та погодні умови в період збирання врожаю. Параметрами портфеля замовлень є кількість замовлень та їх характеристики. Кожне замовлення характеризується видом культури, площею поля, врожайністю та рельєфом поля, його територіальним розміщенням відносно виробничої бази ПТС, а також агротехнологічними характеристиками врожаю на кожному полі- врожайністю, полеглістю, забур'яненістю тощо.

Параметрами системи є кількість, технічні характеристики та технічний стан зернозбиральних комбайнів, склад і характеристики парку вантажних автомобілів, кількість комбайнерів та їх кваліфікація.

Характеристиками  $\{Y\}$  функціонування виробничої системи ЗЗК (показники ефективності) є наступні: кількість своєчасно виконаних замовлень (без виникнення втрат урожаю через осипання); ймовірність своєчасного виконання портфеля замовлень на збирання врожаю (без виникнення втрат урожаю через осипання); кількість несвоечасно виконаних замовлень по окремих культурах; обсяг втраченого врожаю через несвоечасне виконання замовлень; витрати коштів на виконання портфеля замовлень, тривалість простою комбайнів через відсутність роботи.

Виділення в системі множин вхідних впливів  $\{X_n\}$ , параметрів  $\{Z\}$  і характеристик  $\{Y\}$  уможливорює розв'язання завдань її аналізу та синтезу. Завдання аналізу полягає в тому, щоб відшукати значення характеристик системи  $\{Y\}$  в залежності від зовнішніх чинників за умови постійного рівня параметрів  $\{Z\}$ :

$$\{Y\} = f\{X_n\}, \text{ за умови } \{Z\} = \text{const}. \quad (1)$$

Для вирішення задачі аналізу потрібно, перш за все, дослідити характеристики роботи різних типів зернозбиральних комбайнів, які є у наявності у ПТС під

час збирання врожаю різних зернових культур у конкретних виробничих умовах, а саме залежність продуктивності комбайнів від виду культури, врожайності, забур'яненості, полеглості, рельєфу та площі поля тощо. Окрім того, невід'ємною складовою збирального процесу є також модель досягання окремих зернових культур у часі [5]. Для врахування впливу чинника територіального розміщення поля на показники ефективності потрібно дослідити транспортну швидкість комбайнів, тривалість підготовки їх до роботи тощо.

Завдання синтезу полягає у тому, щоб відшукати оптимальні значення параметрів портфеля замовлень  $\{X_n\}$  за умови відомих параметрів системи та найкращих характеристик:

$$\{X_n\} \Rightarrow \text{opt за умови } \{Z\} = \text{const}, \{Y\} \rightarrow \text{exstr}. \quad (2)$$

Ймовірний характер складових процесу функціонування ПТС унеможливорює використання класичних методів лінійного та динамічного програмування, кореляційного та регресійного аналізу під час обґрунтування. Це обумовлено тим, що ці методи не дають змогу враховувати складного взаємозв'язку між ймовірними елементами системи, а також нелінійного характеру залежності показників ефективності процесу від зміни його параметрів. Тому для реалізації системного підходу для апріорної оцінки ефективності варіантів розв'язків під час обґрунтування портфеля замовлень ПТС доцільно використати імітаційне моделювання.

#### Література

1. О.Сидорчук, В.Тимочко, Є.Ціп. Імітаційна модель роботи зернозбирального комбайна впродовж сезону // Вісник Львівського держагроуніверситету: Агроінженерні дослідження (№5). – Львів: Львів.ДАУ, 2001. – С.17–26.
2. М.Семерак, О.Сидорчук, В.Тимочко, Є.Ціп, Я.Панюра, О.Бобиляк. Показники централізованого збирання зернових // Вісник Львівського держагроуніверситету: Агроінженерні дослідження (№6). – Львів: Львів. ДАУ, 2002. – С.16–21
3. Я.Панюра, Ситуаційна програма централізованого збирання зарнових культур // Вісник Львівського держагроуніверситету: Агроінженерні дослідження (№8).- Львів: Львів.ДАУ, 2004. – С.57–60.
4. Управління проектами та програмами. Коментар до паспорта спеціальності // Бюлетень ВАК України. – №10. – 2005. – С.3–6.
5. О.В.Сидорчук, В.О.Тимочко, Р.Б.Левицький, А.Б.Хміль, В.Г.Кузько. Терміни досягання зернових культур в умовах Львівщини // Вісник Львівського держагроуніверситету: Агроінженерні дослідження . №11. – Львів: Львів. ДАУ, 2007. – С.77–80.