

УДК 658.51:631.3

Макарчук О.В.

Житомирський національний агроекологічний університет

Обґрунтування критеріїв узгодження сервісних і виробничих проектів у програмах збирання ранніх зернових культур¹

Обґрунтовано критерії узгодження сервісних і виробничих проектів у програмах збирання ранніх зернових культур, а саме: своєчасність виконання робіт у виробничих проектах через зупинку технічних засобів для виконання ремонтно-обслуговуючих втручань, витрати ресурсів на виконання робіт у сервісних проектах, вчасність виконання ремонтно-обслуговуючих втручань для окремих технічних засобів. Розкрито чинники, що зумовлюють ці критерії та причинно-наслідкові зв'язки їх взаємозалежності.

Ключові слова: узгодження, проект, критерій, програма, своєчасність, технічний сервіс, витрати.

Постановка проблеми. На даний час в Україні існує проблема ефективного збирання ранніх сільськогосподарських культур [1]. Вона зумовлена низкою чинників, зокрема неконтрольованими обсягами посіву ранніх зернових культур окремими підприємствами, низьким рівнем їх технічного забезпечення та здебільшого, незадовільним їх фінансово-економічним станом. У програмах збирання ранніх зернових культур виникає низка задач, які стосуються узгодження виробничих і сервісних проектів. Зокрема, узгодження цих проектів передбачає вирішення задач з управління змістом та часом їх виконання. Вирішуються ці задачі на підставі критеріїв, які слід обґрунтовувати.

Аналіз останніх досліджень. Виконаний аналіз науково-методичних засад управління проектами збирання ранніх сільськогосподарських культур свідчить про те, що ним приділяється достатньо багато уваги [2, 3, 4]. Виконані дослідження стосуються як виробничих проектів, які безпосередньо стосуються збирання ранніх зернових культур, так і сервісних, які забезпечують реалізацію виробничих проектів. Однак, що стосується критеріїв узгодження виробничих і сервісних проектів, що входять до складу програм збирання ранніх сільськогосподарських культур, то з цього питання публікації відсутні.

Мета дослідження – обґрунтувати критерії узгодження виробничих і сервісних проектів у програмах збирання ранніх зернових культур.

Виклад основного матеріалу. Для узгодження складових проектів технічного сервісу і виробничих проектів у програмах збирання ранніх зернових культур використовується три критерії: 1) своєчасність виконання робіт у виробничих проектах через зупинку технічних засобів для виконання ремонтно-обслуговуючих втручань (Dt_r); 2) витрати ресурсів на виконання робіт у сервісних проектах (Z_c); 3) вчасність виконання ремонтно-обслуговуючих втручань для окремих технічних засобів (Dt_s) [5]. Під час узгодження згаданих проектів слід домогтися мінімізації кожного з цих критеріїв, які є певним чином взаємозалежними. Для цього слід розкрити причинно-наслідкові зв'язки:

$$Dt_r \leftarrow (Z_c \leftrightarrow Dt_s), \quad (1)$$

Кількісне значення кожного із означених критеріїв зумовлюється як характеристиками проектного середовища, так і параметрами технічного оснащення проектів. Зокрема, своєчасність виконання робіт у виробничих проектах (Dt_r) залежить від:

$$Dt_r \leftarrow f'(P_k, A, Z_B, Z_C, Dt_s), \quad (2)$$

де P_k – сезонна програма виробничих проектів; A – агрометеорологічні умови впродовж сезону збирання ранніх зернових культур; Z_B, Z_C – відповідно параметри технічного оснащення виробничих проектів та проектів технічного сервісу; Dt_s – вчасність виконання робіт у проектах технічного сервісу.

¹ Робота виконана під керівництвом д.т.н., професора О.В. Сидорчука

Сезонна програма виробничих проектів вважається оптимально узгодженою із параметрами технічного оснащення виробничих і сервісних проектів, якщо витрати ресурсів (Z_{BC}) у цих проектах набувають мінімального значення:

$$F[(\{P_k \leftrightarrow Z_B \leftrightarrow Z_C\})^{opt}] = Z_{BC} \rightarrow \min. \quad (3)$$

Сезонна програма виробничих проектів завжди характеризується такими трьома показниками: 1) сезонним обсягом робіт (S_c), га; 2) набором культур (k), сумарна площа яких дорівнює S_c ; 3) ймовірністю P_{sk} k -ї культури у структурі загальної площі S_c . Враховуючи ці підстави, варіантів формування сезонної програми може бути безмежна кількість, а тому виникає проблема пошуку з-поміж них оптимального. Окрім того ця проблема ускладнюється тим, що число культур та їх площі, які засіваються сільськогосподарськими підприємствами, зумовлюються кон'юнктурою ринку, а також виробничими особливостями підприємств, у яких реалізуються виробничі проекти.

Витрати ресурсів на виконання програм збирання ранніх зернових культур (Z_{BC}) складаються із витрат на реалізацію виробничих (Z_B) і сервісних проектів (Z_C):

$$Z_{BC} = (Z_B + Z_C) \rightarrow \min. \quad (4)$$

До складу витрат на виконання робіт у виробничих проектах (Z_B) входять:

$$Z_B = Z_{en} + Z_{em} + Z_{elm}, \quad (5)$$

де Z_{en} – витрати праці виконавців на виконання робіт у виробничих проектах; Z_{elm} – витрати на паливно-мастильні матеріали; Z_{em} – витрати на технічне забезпечення виробничих проектів.

Витрати ресурсів на реалізацію проектів технічного сервісу (Z_C) включають такі складові: витрати на виконання технологічних процесів (Z_{cm}); транспортні витрати (Z_{cmp}); втрати сільськогосподарських підприємств (B_c) від того, що комбайни вилучаються зі сфери експлуатації для виконання ремонтно-обслуговуючих втручань. Витрати ресурсів на виконання технологічних процесів, технічного обслуговування і ремонту комбайнів складаються із витрат праці виконавців (Z_{cn}), витрат на технологічні матеріали і запасні частини (Z_{cm}), витрат електроенергії (Z_{ce}), витрат на технічне оснащення проектів технічного сервісу (Z_{cm}), витрат на паливно-мастильні матеріали (Z_{cmm}), а також витрат на утримування виробничих приміщень та площадок для виконання обслуговуючих та ремонтних втручань (Z_{cb}):

$$Z_{cm} = Z_{cn} + Z_{cm} + Z_{ce} + Z_{cm} + Z_{cmm} + Z_{cb}. \quad (6)$$

Зазначимо, складові витрат ресурсів на реалізацію проектів технічного сервісу залежать від інтенсивності використання відповідно технологічного обладнання та виробничих приміщень, а також зумовлюються попитом на виконання сервісних робіт, який формується під час реалізації виробничих проектів (коли відбувається зношення комбайнів).

Для узгодження виробничої програми (M_o) у проектах технічного сервісу з попитом на виконання обслуговуючих і ремонтних втручань (L), який формується у виробничих проектах, окрім витрат ресурсів на виконання технологічного процесу (Z_{cm}) розглядають транспортні витрати (Z_{cmp}), а також, як уже зазначалося, втрати (B_c) у виробничих проектах від простоїв техніки на обслуговуванні та ремонті. Виробнича програма (M_o) у проектах технічного сервісу вважається узгодженою з попитом (L) у тому разі, коли витрати ресурсів на виконання робіт у проектах технічного сервісу (Z_c) та втрати (B_c) у виробничих проектах від простоїв техніки на обслуговуванні будуть мінімальними:

$$(M_o \leftrightarrow L) = f(Z_{cm} + Z_{cmp} + B_c) \rightarrow \min. \quad (7)$$

Враховуючи те, що проектне середовище програм збирання ранніх зернових культур є мінливим, то узгодження виробничої програми (M_o) проектів технічного сервісу із попитом (L), що формується у виробничих проектах, можна здійснити лише на незначний період часу, після

якого слід корегувати архітектуру цієї програми. Це корегування досягається зміною кількості структурних складових програми збирання ранніх зернових культур (кількості виробничих проектів, які обслуговуються проектами технічного сервісу та зміною кількості структурних складових проектів технічного сервісу).

Структурними складовими проектів технічного сервісу можуть бути: стаціонарні пости технічного обслуговування та ремонту (ТОР) комбайнів і транспортних засобів; пересувні агрегати ТОР; виїзні реммайстерні; технологічне обладнання для виконання ТОР та діагностики техніки; склади із запасними частинами та витратними матеріалами; приміщення для зберігання техніки та обладнання; виконавці обслуговуючих та ремонтних робіт.

Для визначення кількості (N_{cr}) структурних складових проектів технічного сервісу слід знати виробничу програму цих проектів (M_o), яка формується із попиту (L_j) на виконання ремонтно-обслуговуючих робіт для техніки g -х виробничих проектів:

$$M_o = \sum_{g=1}^m L_g . \quad (8)$$

Враховуючи те, що формування виробничої програми (M_o) проектів технічного сервісу характеризується нестационарністю надходження замовлень на виконання обслуговуючих та ремонтних робіт стосовно окремих виробничих проектів, то для визначення кількості (N_{cr}) структурних складових проектів технічного сервісу слід використовувати статистичне імітаційне моделювання виробничих проектів для кількісного оцінення попиту (L_g) на виконання обслуговуючо-ремонтних робіт у цих проектах. Попит (L_g) на виконання обслуговуючо-ремонтних робіт для техніки g -х проектів характеризується нерівномірністю. Він інтенсивним може бути у період використання техніки у виробничих проектах збирання зернових культур. Для мінімізації втрат вирощеного урожаю зернових культур у виробничих проектах через вилучення техніки для виконання ТОР у проектах технічного сервісу не дотримуються положень виконання ТОР за регламентованим технічним станом і переважно планують завчасне їх виконання. Завчасне виконання ТОР зумовлює недовикористання технічного ресурсу комбайнів та транспортних засобів у виробничих проектах, а також підвищення загального річного попиту L . Недовикористання технічного ресурсу зумовлює збільшення числа ТОР за життєвий цикл комбайнів, що є причиною додаткових витрат ресурсів у виробничих проектах.

Знаючи характеристики M_o , на підставі статистичного імітаційного моделювання проектів технічного сервісу, можна визначити ефективні параметри (R_c) структурних складових технічного сервісу. Для цього оцінюються показники ефективності функціонування цих складових (своєчасність виконання робіт у виробничих проектах (Dt_r) із-за вилучення техніки на обслуговування; витрати коштів на виконання робіт у проектах технічного сервісу (Z_c); простої обладнання та виконавців у проектах технічного сервісу (Y) із-за відсутності замовлень на виконання робіт) і їх параметри, визначають такі R_c , за яких ці показники набувають екстремального значення.

Стосовно невчасності виконання проектів технічного сервісу (Dt_s) (технічного обслуговування та ремонту окремих комбайнів), то вона значною мірою залежить від попиту на виконання обслуговуючих і ремонтних втручань (A), номінальної виробничої потужності (M_n) структурної складової технічного сервісу, резерву її виробничої потужності (M_p); стратегії (S) виконання робіт у проектах технічного сервісу:

$$Dt_s = f(L, M_n, M_p, S) \rightarrow \min , \quad (9)$$

Номінальна виробнича потужність (M_n) – це така потужність, яка дає змогу впродовж заданого періоду функціонування пункту ТОР виконати обслуговування попиту L проектів

технічного сервісу. У цьому разі $M_n = L$. Якщо $\frac{M_n}{L} > 1$, то це означає, що існує резерв виробничої потужності. Він визначається із співвідношення

$$M_p = M_n - L, \quad (10)$$

Визначення номінальної виробничої потужності (M_n) проводиться за допомогою статистичного імітаційного моделювання. Враховуючи те, що M_n залежить від числа постів, кількості залучених виконавців та трудомісткості TOP техніки, то за незмінного середнього значення цієї трудомісткості визначається потреба у технологічному обладнанні для реалізації проектів технічного сервісу.

Однією із складових, яка значною мірою впливає на вчасність виконання робіт у проектах технічного сервісу є вибрана стратегія виконання робіт у цих проектах. Вибір стратегії TOP (S) r -ї техніки зводиться до пошуку компромісу:

$$S_r^{eff} \leftarrow f(R_r, Z_r^e, Z_r^o, Dt_r, M_p), \quad (11)$$

де R_p – повнота використання технічного ресурсу техніки у виробничих проектах; Z_r^e, Z_r^o – відповідно резервування r -ї техніки у виробничих проектах та r -о технологічного обладнання у проектах технічного сервісу; Dt_r – своєчасність виконання робіт у виробничих проектах r -ю технікою; M_p – резерв потужності у проектах технічного сервісу.

Залежність (11) свідчить про те, що для вибору стратегії виконання робіт у проектах технічного сервісу слід враховувати складові, які належать не тільки до цих проектів, а і ті, що належать до виробничих проектів. Зокрема, складові R_r, Dt_r, Z_r^e належать до виробничих проектів, а складові Z_r^o, M_p до проектів технічного сервісу. Вибір стратегії виконання TOP техніки повинен здійснюватися на підставі узгодження інтересів учасників програм збирання ранніх зернових культур. Це можливо досягти на підставі укладання відповідних угод із зобов'язаннями кожного із учасників цих програм.

Висновки. 1. Узгодження виробничих проектів із проектами технічного сервісу виконується із використанням трьох критеріїв (своєчасність виконання робіт у виробничих проектах (Dt_r); витрати ресурсів на виконання робіт у виробничих проектах і проектах технічного сервісу (3_s); вчасність виконання робіт у проектах технічного сервісу (Dt_s)). 2. Критерії узгодження виробничих проектів із проектами технічного сервісу є певним чином взаємозалежними і для їх мінімізації слід користуватися компромісним підходом. 3. Узгодження складових виробничих проектів і проектів технічного сервісу за означеними критеріями можливе за використання статистичного імітаційного моделювання як виробничих проектів, так і проектів технічного сервісу.

1. *Перспективи збільшення обсягів виробництва зернових і олійних культур: шляхи та можливі наслідки* : [віт аналітично-дорадчого центру] [Електронний ресурс] / О. Сікачина, В. Жигадло. – Режим доступу : <http://www.org.ua/brc>.

2. *Множина задач узгодження робіт у проектах збирання ранніх зернових культур* / Сидорчук О. В., Комарницький С.П., Сидорчук Л.Л., Днесь В.І. // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2011. – № 1/5 (49). – С. 22-25.

3. *Ціп Є. І.* Сезонна програма комбайна і ризик у процесі централізованого збирання ранніх зернових : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та розвиток виробництва» / Є. І. Ціп. – Львів, 2002. – 18 с.

4. *Сидорчук Л. Л.* Ідентифікація конфігурації парку комбайнів у проектах систем централізованого збирання ранніх зернових культур : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Л. Л. Сидорчук. – Львів, 2008. – 18 с.

5. *Сидорчук О.В.* Концепція управління проектом технічного обслуговування тракторів / О. Сидорчук, М. Семерак, Р. Кузьмінський, Я. Шолудько, Р. Барабаш // Вісник Львівського національного аграрного університету : Агроінженерні дослідження. – Дубляни: ЛНАУ, 2008. – Вип. 12. – Т.1. – С. 16-21.