

забезпечити необхідну віддачу цього капіталу. В іншому випадку, якщо $NPV < 0$, проект буде збитковим для інвесторів.

Список використаних джерел:

1. О.В. Єсіпов, А.В. Пікалов (2019). Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [Використання біометану автомобільним транспортом]. С. 66.

2. Л.М. Сакун, Л.В. Різніченко, Б.О. Велькін (2020) Економіка і організація управління [Перспективи розвитку ринку біогазу в Україні та за кордоном]. Вінниця, 1(37), с. 160-170.

3. Р. Шульц (2012) Виробництво і використання біогазу в Україні з.т. / Biogasrate.V. с. 74 .

4. Калетнік Г.М., Здирко Н.Г., Фабіянська В.Ю. (2018). Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. [Біогаз в домогосподарствах – запорука енергонезалежності сільських територій України]. № 8. С. 7-22. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efmapnp_2018_8_3.

УДК 631.3.004.5

СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ В ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Науменко О.А., професор, Блезнюк О.В., доцент, Шейко М.В., магістрант

Державний біотехнологічний університет

Визначена доцільність застосування системи діагностування з подальшим вдосконаленням системи технічного сервісу із задоволенням попиту власників зернозбиральних комбайнів з виконання діагностичних впливів у заданому регіоні з мінімальними витратами на підставі оптимізації співвідношення сервісних підприємств різної потужності.

Функціонування системи технічного сервісу зернозбиральних комбайнів повинна реалізовуватися через концепцію профілактичного обслуговування та ремонту за фактичним технічним станом на базі діагностичної інформації отриманої за рахунок використання пересувних засобів технічного сервісу. Організація і оцінка використання даних засобів проводиться за допомоги моделей на основі порівняння різних варіантів формування та послідовного обліку складових параметрів функціонування структурної виробничої одиниці за техніко-економічними критеріями [1].

За такого підходу з'являються можливості ефективного використання високопродуктивного діагностичного обладнання, зниження виробничих витрат у результаті спеціалізації робочих місць та виробництва загалом, розширення раціональних виробничих зв'язків, а також технологічних форм. Це дозволяє більш продуктивно використовувати трудові ресурси, як у сфері технічного сервісу, так і у сфері експлуатації зернозбиральних комбайнів і, найголовніше,

на основі отриманої та накопиченої діагностичної інформації підвищувати надійність та ресурс за рахунок оптимізації процесів ремонтно-профілактичних впливів, що виконуються на одному з діючих спеціалізованих дилерських підрозділів. Завдяки такій взаємодії є можливим коригування періодичності контролю та обслуговування на основі прогнозу працездатності всього парку зернозбиральних комбайнів в регіоні [2].

Пропонована модель дозволяє обґрунтовано використовувати пересувні засоби технічного сервісу із оптимальним радіусом охоплення певної території регіону з урахуванням кількості, місць дислокації та маршрутів роботи зернозбиральних комбайнів [3].

Як критерій ефективності моделі системи технічного сервісу обрана сукупність приведених витрат $\sum B$ на виконання одного діагностичного впливу:

$$\sum B = B_D + B_R, \quad (1)$$

де B_D – витрати на виконання діагностичного впливу, грн.; B_R – витрати на маршрут, грн./км.

$$B_D = \frac{1,237 \cdot B_{OB} \cdot T_D}{N_{O.K} \cdot L_P}, \quad (2)$$

де B_{OB} – вартість діагностичного обладнання, грн.; 1,237 – коефіцієнт амортизаційних відрахувань за використання обладнання, T_D – періодичність діагностування, (мото-год., фіз.га); $N_{O.K}$ – облікова кількість комбайнів в регіоні обслуговування, од.; L_P – річний пробіг пересувного засобу технічного сервісу, км.

$$N_{O.K} = N_D + N_R, \quad (3)$$

де N_D – кількість комбайнів, що дислокуються на одній території з пересувним засобом технічного сервісу, од.; N_R – кількість комбайнів, що розташовані в межах радіуса обслуговування од.

При визначенні оптимального радіуса обслуговування зернозбиральних комбайнів враховується не лише відстань, а й маршрути руху пересувного засобу технічного сервісу з метою можливості його виїзду з економічно вигідною для власника точки.

З урахуванням цих особливостей витрати, пов'язані з пересуванням засобу технічного сервісу, визначаються як добуток середніх питомих витрат на переїзд засобу на їх кількість у регіоні. Кількість комбайнів N_R , що підлягають діагностуванню залежить від щільності їх розподілу γ комбайнів на території обслуговування:

$$N_R = \gamma \cdot S_{OB}. \quad (4)$$

Загальна кількість комбайнів, що обслуговується пересувним засобом технічного сервісу в зоні оптимального радіусу L_R визначається як:

$$N_R = \pi \cdot \gamma \cdot L_R^2. \quad (5)$$

З урахуванням (3) та (5) вираз (2) прийме вид:

$$B_D = \frac{1,237 \cdot B_{OB} \cdot T_D}{(N_D + \pi \cdot \gamma \cdot L_R^2) \cdot L_P}, \quad (6)$$

Складову B_R знаходимо, визначаючи спочатку витрати, пов'язані з переїздом засобу технічного сервісу «туди і назад» на відстань L_R :

$$B_{NR} = 4\pi \cdot B_{II} \cdot \gamma \cdot \int_0^{L_R} L_R^2 dl_R = \frac{4}{3} \pi \cdot B_{II} \cdot \gamma \cdot L_R^3, \quad (7)$$

де B_{II} – питомі витрати на переїзд пересувного засобу технічного сервісу, грн./км.

Витрати на переїзд пересувного засобу технічного сервісу, що дислокуються на території сервісної служби або на незначній відстані будуть мінімальними і тому в моделі не враховуються.

У результаті витрати на переїзд пересувного засобу технічного сервісу становитимуть:

$$B_R = \frac{B_{NR}}{N_R} = \frac{\frac{4}{3} \pi \cdot B_{II} \cdot \gamma \cdot L_R^3}{\pi \cdot L_R^2 \cdot \gamma} = \frac{4}{3} B_{II} L_R. \quad (8)$$

Відповідно до отриманих закономірностей (6) та (8) сумарні витрати складуть:

$$\sum B = \frac{1,237 \cdot B_{OB} \cdot T_D}{(N_D + \pi \cdot \gamma \cdot L_R^2) \cdot L_P} + \frac{4}{3} B_{II} L_R, \quad (9)$$

Критерієм оцінки ефективності функціонування моделі діагностування доцільно прийняти мінімум сумарних витрат на переїзди пересувного засобу технічного сервісу в межах радіуса обслуговування зернозбиральних комбайнів, тобто $\sum B \rightarrow \min$.

Умова отримання найбільшого сумарного економічного ефекту визначається впливом двох факторів – залучення додаткової кількості пересувних засобів технічного сервісу і зростання витрат за рахунок появи додаткових витрат на переїзд до зернозбиральних комбайнів що знаходяться на різних відстанях від сервісного центру.

Аналіз виразу (9) вказує на те, що перший доданок являє квадратичну гіперболу, а другий – лінійну функцію аргументу L_R . Сумарна крива $\sum B$ має

яскраво виражений екстремум, що відповідає оптимальному значенню L_R^{opt} за яком ефективність системи – максимальна.

При $N_D = 0$ можливе аналітичне знаходження L_R^{opt} шляхом розв'язання диференціального рівняння:

$$\frac{d\sum B}{dL_R} = 0 \quad (10)$$

Відповідно:

$$L_R^{opt} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 1,237 \cdot B_{OB} \cdot T_D}{2\pi \cdot \gamma \cdot L_P \cdot B_R}} \quad (11)$$

У разі якщо $N_D \neq 0$, визначення визначити L_R^{opt} можна аналітичним методом Декарта-Ейлера чи чисельним методом.

Для визначення ймовірності функціонування системи діагностування доцільно порівнювати криву сумарних витрат (9) з економічною ефективністю діагностування (рис. 1).

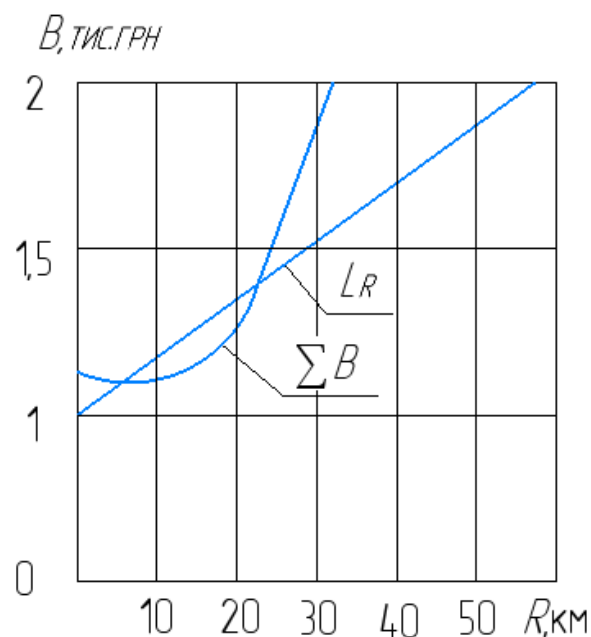


Рисунок 1 – Залежність сумарних витрат від радіусу обслуговування

При виборі комплектації пересувного засобу технічного сервісу, тобто його технічного забезпечення, повинно здійснюватися з урахуванням можливості задоволення попиту власників зернозбиральних комбайнів різних підприємств регіону, що знаходяться на економічно обґрунтованому радіусі обслуговування.

Якість роботи пересувних засобів технічного сервісу великою мірою залежить від ступеня завантаження. Розробка методики визначення оптимального завантаження пересувного засобу технічного сервісу при

технічному обслуговуванні зернозбиральних комбайнів дозволяє отримати максимальний економічний ефект від залучення даних засобів. Вихідними даними є марочний склад та напрацювання зернозбиральних комбайнів, що підлягають обслуговуванню, кількість щозмінних відмов, час усунення відмов, якість виконання та дотримання технології відновлювальних операцій, кваліфікація майстра-діагноста, тривалість збирання сільськогосподарських культур тощо. Врахувати подібні фактори, зміна яких носить випадковий характер, у нормативах до обслуговування зернозбиральних комбайнів, практично неможливо, що призводить до значних розбіжностей між нормами та реальними значеннями показників завантаженості засобів. Відповідно оптимальне завантаження майстра-діагноста, зайнятого технічним обслуговуванням, діагностуванням та усуненням відмов зернозбирального комбайна можна визначити використовуючи методи теорії масового обслуговування [4].

Таким чином, доцільність застосування запропонованої системи діагностування для подальшого вдосконалення системи технічного сервісу полягає у максимальному задоволенні попиту власників на виконання діагностичних впливів комбайнів у заданому регіоні з мінімальними витратами. При цьому слід зазначити, що одержана модель задовольняє виробленим принципам побудови системи технічного сервісу [5] і відповідає створенню системи з урахуванням оптимізації структури та встановлення оптимального співвідношення сервісних підприємств різної потужності, що забезпечує сталий розвиток системи.

Список використаних джерел:

1. Ільченко В.Ю. Проектування підприємств технічного сервісу: Навч. посіб. – Дніпропетровськ, 2004. – 368 с.
2. Думенко К.М. Вплив ефективності сфери технічного обслуговування на встановлення функцій готовності та відновлення зернозбиральної техніки / К.М. Думенко, А.І. Бойко //Техніка і технології АПК. Вип. 1(16), 2011. С.11-14.
3. Кобець А.С. Проектування технологічних процесів технічного обслуговування машин / А.С. Кобець, В.Ю. Ільченко, О.В. Козаченко, О.В.Блезнюк и др. – Дніпропетровськ: Свідлер, 2011. – 176 с.
4. Козаченко О.В. Теорія експлуатації машин та проектування технічних систем: навчальний посібник / О.В. Козаченко, О.М. Шкрегаль, С.П. Сорокін, О.В.Блезнюк. – Харків: ПромАрт, 2018. – 320 с.
5. Науменко О.А. Експлуатаційна надійність зернозбиральних комбайнів з огляду процесу доставки запасних частин / О.А. Науменко, О.В. Блезнюк, М.В. Шейко // Матеріали ХІХ міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в ХХІ столітті" (6-7 квітня 2023р.). Збірка матеріалів форуму. – Харків: ДБТУ. 2023. – С. 57.