

УДК 631.3-77

МЕТОД ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ МАШИН**В.А. Бантковський, доцент, В.І. Іванов, доцент***(Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. Петра Василенка)*

У статті розглядається проблема якісного відтворення елементів машин, які використовуються у сільськогосподарському виробництві. Наведено метод системного аналізу ефективності використання нових зразків машин та обладнання

Постановка проблеми. Ефективність будь-якого, і в тому числі сільськогосподарського, виробництва багато в чому залежить від своєчасного відтворення систем машин, впровадження нових і модернізованих зразків машин і технологічного обладнання, а також якісної заміни застарілої і гранично зношеної техніки. З усього різноманіття питань матеріально-технічного забезпечення виробництва найбільш важливими є виявлення потреб в нових засобах виробництва і їх якісне оновлення на сучасній основі. Постійно, суттєво оновлюючийся світовий ринок, як універсальних, так і спеціалізованих машин, а також технологічного обладнання вносить принципові корективи в забезпечення процесу аграрного виробництва новою високопродуктивною, багатофункціональною та екологічно безпечною сільськогосподарською технікою. Обсяги виробництва нової техніки і надходження її на ринок визначаються платоспроможним попитом споживача. Попит враховується фірмами-виробниками техніки.

На сучасному етапі розвитку продуктивних сил сільськогосподарським підприємствам, машино-технологічним станціям, фермерським господарствам ринком нових засобів виробництва пропонується величезна кількість різномарочної техніки як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Дуже часто конкуруючі фірми-виробники пропонують на ринку сучасної техніки машини однакові за своїм виробничим призначенням, функціональними можливостями, якістю виконуваних ними виробничих процесів та ціною. Тому зовсім не просто зорієнтуватися в цьому ринковому різноманітті техніки і зробити правильний вибір.

Проблема вибору, що виникає при відновленні основних засобів виробництва, є однією з найвідповідальніших організаційно-технологічних задач, яка вимагає грамотного, найбільш прийняттого інженерного рішення. Доцільність такого інженерного рішення яке пов'язане, як правило, зі значними матеріально-грошовими витратами, повинна бути всебічно економічно обгрунтована. Критерієм ефективності інженерного рішення, щодо придбання

нової техніки є мінімум приведених витрат. Краще інженерне рішення забезпечує найменшу суму приведених витрат [1].

Техніко-економічне оцінювання нової сільськогосподарської техніки виконують з метою визначення її економічної ефективності порівняно з технікою, яку замінюють, а також виявлення впливу її використання, на фактичні результати виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нові машини повинні забезпечувати підвищення продуктивності праці, пом'якшення напруженості у витратах праці за періодами року, зниження собівартості виконуваних робіт та виробленої товарної продукції, скорочення терміну окупності капіталовкладень і збільшення річного економічного ефекту.

Критерієм економічного оцінювання нової техніки є річний економічний ефект від її використання (експлуатації). Величина річного економічного ефекту повинна забезпечувати рівень ефективності не нижче нормативного. Рівень нормативної ефективності інвестиційних вкладень визначають коефіцієнтом їх ефективності. Коефіцієнт ефективності інвестиційних вкладень визначають ставкою пільгового кредиту Національного банку України виробникам сільськогосподарської продукції (на етапі випробовування приймають рівним 0,2). На етапі випробовування за базу для порівняння приймають показники техніки, яку замінюють (аналоги), а також найефективніші за критеріальним показником вітчизняні та зарубіжні технічні засоби, що є на ринку [1].

Під час приймального випробовування окремих зразків машин їхні показники порівнюють із показниками, встановленими у технічному завданні (ТЗ), а під час періодичного випробовування – з показниками технічних умов (ТУ). На всіх стадіях створення та впровадження машинних технологій та комплексів машин варіантами для порівняння є серійні оптимальні структури машино-тракторних парків (МТП). Виходячи з цих вимог, зазвичай розраховують ефективність нової машини, вузла агрегату за прийнятою методикою і системі показників: техніко-економічні показники, виробничі витрати і результати, показники продуктивності праці і трудомісткості, ефективність інвестування в нову техніку. При економічному оцінюванні, як правило, порівнюють дані за всіма існуючими та аналогічними конструкціями машин [2].

Існуючі і використовувані в сільськогосподарському виробництві та сільськогосподарському машинобудуванні методи оцінки нових машин, устаткування і оснащення базуються на наступній системі показників.

Показники порівняльної економічної ефективності: вартісні – прибуток у гривнях, річний економічний ефект з урахуванням зміни кількості та якості продукції у гривнях, термін окупності додаткових інвестиційних вкладень у роках, лімітна ціна у гривнях; натуральні – річна економія витрат праці у людино-годинах, річна економія ресурсів таких як паливо, електроенергія, вода, корми, матеріали. До економічних показників, що формують порівняльну економічну ефективність належать вартісні показники (сукупні витрати у гривнях, прямі експлуатаційні витрати у гривнях, інвестиційні вкладення у

гривнях) та натуральні показники (витрати праці у людино-годинах, витрати ресурсів (палива, електроенергії, води, кормів, матеріалів тощо), у кілограмах, кіловат-годинах, кубічних метрах тощо) [2,3].

Структура прямих експлуатаційних витрат по машині щодо її техніко-економічного оцінювання містить: амортизаційні відрахування у гривнях; витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу у гривнях; витрати на паливо-мастильні матеріали та інші енергоресурси у гривнях; витрати коштів на ремонт та технічне обслуговування у гривнях; витрати коштів на допоміжні технологічні матеріали; витрати коштів на монтаж, зберігання, страхування машин та устаткування.

Однак, при проведенні порівняльного аналізу двох і більше варіантів вирішення інженерної задачі, пов'язаної з придбанням нової техніки, показники що базуються на наведених витратах можуть бути однаковими. Використовувані методи оцінки існуючих зразків техніки не враховують той факт, що частина наведених по машині витрат не залежить від виконаного нею обсягу робіт

Економія коштів за допомогою нової машини може бути отримана як за рахунок підвищення продуктивності, більшої надійності, так і в результаті економії в поточних витратах і більш низькою амортизацією. Для того щоб зрозуміти який ефект приносить нова машина, необхідно проаналізувати витрати за більш достовірною схемою.

Результати досліджень. З метою оптимізації поставленої проблеми необхідно витрати на механізацію виробництва в цілому або на виконання конкретної механізованої технологічної операції розподілити на постійні та змінні.

До постійних витрат слід віднести відсотки за інвестиційними витратами, витрати на зберігання машини, витрати на страхування і амортизацію. Постійні витрати не залежать від інтенсивності використання машини і виконаного обсягу робіт, а змінні витрати безпосередньо залежать від того, скільки машина використовувалася і який обсяг робіт виконаний. Доцільно всі витрати розраховувати на річний обсяг роботи і на одиницю обсягу робіт.

Відсотки на вкладений капітал визначаються множенням середніх інвестиційних вкладень на поточне конкретне значення банківського відсотка. Середнє значення інвестицій по новій техніці є різницею ціни нової машини і її залишкової вартості на момент списання поділена на 2. Якщо нова техніка придбана в кредит, то необхідно враховувати річні відсотки по кредиту.

Витрати на зберігання розраховуються у відсотках від вартості нової машини, а сама норма витрат встановлюється в залежності від кліматичних умов. При встановленні норм витрат на зберігання необхідно враховувати те, що технологічно правильне зберігання може значно збільшити термін служби нової техніки і зменшити витрати як на її ремонт, так і на технічне обслуговування [4]

Витрати на страхування техніки - це оплата страхової (можливої) компенсації втрати машини у разі стихійного лиха, пожежі, ДТП і т.п. Вартість страховки, як правило, встановлюється у відсотках від інвестиційних витрат на

нову техніку. При визначенні витрат на амортизацію нової техніки передбачається рівномірний їх розподіл на весь термін використання техніки (середньорічний показник). Якщо передбачається, що машина буде використовуватися до неповного зносу, то необхідно враховувати проміжну залишкову вартість і, відповідно, іншу кількість років використання.

Таким чином сума річних постійних витрат включає витрати грошових коштів власника нової техніки, які він здійснює, навіть якщо техніка не використовується (простоює):

$$Z_{\text{пос}} = Z_{\text{пк}} + Z_{\text{х}} + Z_{\text{н}} + Z_{\text{с}} + Z_{\text{а}}, \text{ грн.} \quad (1)$$

де $Z_{\text{пос}}$ – сума річних постійних витрат, грн.;

$Z_{\text{пк}}$ – витрати на сплату відсотків по інвестиціях в машину, грн.;

$Z_{\text{х}}$ – витрати на зберігання машини, грн.;

$Z_{\text{н}}$ – витрати на сплату податків, грн.;

$Z_{\text{с}}$ – витрати по страхуванню машини, грн.;

$Z_{\text{а}}$ – амортизаційні витрати, грн.

Річний обсяг робіт, який виконується з використанням конкретної машини, залежить від обсягів виробництва, спеціалізації підприємства, універсальності машини, наявності інших машин, однакових за призначенням, а також інших факторів. Одиниці виміру (мото-години, години, гектари, тонно-кілометри, кілометри пробігу та ін.) залежать від типу та призначення машини.

Постійні витрати на одиницю обсягу робіт можна визначити за співвідношенням:

$$ПЗ_{\text{п}} = \frac{Z_{\text{пос}}}{P}, \quad (2)$$

где $ПЗ_{\text{п}}$ – постійні витрати, які припадають на одиницю обсягу робіт на машину (грн./год., грн./га, грн./т і т.п.);

P – річний обсяг робіт (мото-години, години, гектари, кілометри пробігу, тонни и т.д.)

Змінні витрати (тобто витрати, пропорційні виконаному обсягу робіт) включають оплату праці обслуговуючого персоналу (оператора, механізатора), вартість паливно-мастильних матеріалів (ПММ), витрати на ремонт і технічне обслуговування (ТО), а також витрати на допоміжні технологічні (витратні) матеріали.

Оплата праці залежить від прийнятих норм оплати праці (тарифів). При оплаті праці необхідно враховувати не тільки час чистої роботи машини (агрегату), але і переїзди, підготовку машини (агрегату) до роботи, технологічні перерви, технологічні налаштування і т.п.

Вартість ПММ (палива) залежить від типу двигуна і його завантаження при використанні конкретного агрегату. Для всіх видів робіт в певних умовах

існують встановлені норми витрати палива. Якщо даної машини ще не було в експлуатації, то значення норм витрати ПММ приймають за даними випробувань або ж за аналогією з подібними машинами інших марок. У загальні витрати на ПММ включають вартість мастильних матеріалів (10-15% від вартості палива).

При визначенні витрат на ремонт і технічне обслуговування необхідно використовувати норматив таких витрат за рік (у відсотках від вартості нової машини), який встановлений для середнього рівня завантаженості машини. Ці витрати залежать від типу обладнання, форми організації робіт, а також від вартості праці ремонтно-обслуговуючого персоналу. Для більшості машин виготовлених відомими у світі фірмами – виробниками спеціалізованої техніки рекомендовано враховувати 3-6% від вартості нової машини як щорічні витрати на ремонтно-обслуговуючі роботи. Але для машин виготовлених деякими фірмами - виробниками цей показник може бути в 2-2,5 рази вище [5].

Отже витрати на ремонт і технічне обслуговування в загальному вигляді можна визначити за формулою:

$$Z_{TOP} = \frac{Z_{НГ}}{Г_{ЗН}}, \quad (3)$$

де $Z_{НГ}$ – нормативні річні витрати на проведення ремонтно-обслуговуючих робіт, грн.;

$Г_{ЗН}$ – нормативная річна завантаженість машини (години, гектари, мото-години, кілометри пробігу, тонни і т.і.).

Сума змінних витрат на одиницю роботи (грн / год, грн / га і т.п.) може бути представлена так:

$$Z_{ЗМ} = Z_{ОП} + Z_{ПММ} + Z_{РТО} + Z_{ВМ}, \quad (4)$$

де $Z_{ЗМ}$ – сумарні змінні витрати на одиницю роботи машини, грн / год, грн / га і т.п.;

де $Z_{ОП}$ – витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу (оператора, механізатора) машини, грн.;

$Z_{ПММ}$ – витрати на паливно-мастильні матеріали(паливо), грн.;

$Z_{РТО}$ – витрати на ремонт і технічне обслуговування машини, грн.

$Z_{ВМ}$ - витрати на допоміжні технологічні (витратні) матеріали, грн.

Відповідно сума витрат на одиницю роботи може бути розрахована за формулою (грн/год., грн/га і т.п.):

$$Z_{СУМ} = Z_{ЛОС} + Z_{ЗМ} \quad (5)$$

При розрахунку витрат на одиницю роботи для агрегату (комплексу технологічного обладнання) всі витрати необхідно підраховувати для кожної одиниці техніки що входить до складу агрегату (комплексу), окремо, а потім отримані значення підсумовувати.

В кінцевому підсумку витрати на річний обсяг робіт для конкретної машини можна визначити так:

$$Z_{\text{ГОР}} = Z_{\text{СУМ}} \cdot T_{\text{ГОД}}, \text{ грн.} \quad (6)$$

где $T_{\text{ГОД}}$ – річний обсяг робіт (години, га, мото-години и т.д.)

Витрати на річний обсяг робіт необхідно розраховувати для всіх альтернативних варіантів придбання машини. В подальшому необхідно вибрати найбільш економічно вигідний варіант у порівнянні з існуючими зразками використовуваної на підприємстві техніки.

Для більш об'єктивного підходу при проведенні порівняльних розрахунків за альтернативними варіантами придбання техніки до економії у витратах необхідно додати додатковий прибуток, який можна отримати за рахунок збільшення обсягу продукції (послуг), а також зниження виробничих витрат при використанні нової техніки. Таким шляхом визначається річний економічний ефект від застосування нової техніки. Розділивши витрати на придбання нової машини (стенду, верстата тощо) на річний економічний ефект, можна визначити термін окупності інвестиційних витрат. Для ефективної, економічно виправданої купівлі будь-якої нової машини технічно допустимий термін її використання повинен бути істотно більше за термін окупності інвестиційних витрат на цю нову техніку. Також велика різноманітність кліматичних умов і типів ґрунтів вимагає обережності в прийнятті рішень навіть при самих позитивних результатах розрахунків.

Підвищення продуктивності сільськогосподарської техніки передбачає зростання ефективності її технологічного використання, яке оцінюється наступними показниками: коефіцієнтом використання експлуатаційного часу (співвідношення часу на виконання корисної роботи та загального часу знаходження машини в експлуатації) і коефіцієнтом використання основного часу (співвідношення часу на виконання корисної роботи та часу перебування машини у полі). Час, проведений поза полем, є втратою щодо сільськогосподарських операцій, хоча і є невід'ємною частиною роботи. Обслуговування, догляд, ремонт і час на переїзди знижують коефіцієнт використання експлуатаційного часу. Тому при порівнянні машин слід враховувати час, необхідний для технічного обслуговування. Час, необхідний для проведення налаштувань, діагностування, технічного обслуговування та нескладних ремонтних операцій, може бути скорочений шляхом створення якісної ремонтної бази, а також шляхом вибору машин, які є надійними і заміна частин на яких виконується швидко і технологічно легко.

Витрати часу на переїзди залежать від відстані і швидкості. Оптимальне планування польових операцій може скоротити час на переїзди. Дуже часто необхідні (можливі) швидкості при переїздах обмежуються поганим станом внутрішньогосподарських доріг. Деяке обладнання пошкоджується більше під час транспортування, ніж від роботи в полі. Доцільно спланувати роботу таким чином, щоб машина перебувала в полі цілу добу. Для цього необхідно

організувати логістично ефективний процес доставки в поле допоміжними транспортними засобами паливно-мастильних матеріалів, запасних частин, води, хімікатів для обприскування, насіння, та добрив і таким чином подовжити час роботи основних машино-тракторних комплексів та комбайнів.

Техніко-економічні критерії, наведені вище, є основними при виборі типу і розміру машин для господарства. Коли є дві машини, які цілком взаємозамінні за призначенням і якістю виконання робіт, то перевага має та з них, яка забезпечує найменші витрати на необхідний обсяг робіт. У тому випадку, коли різні машини мають різні якісні показники виконання робіт, тоді, крім витрат на механізоване виконання робіт (постійні і змінні у сумі), необхідно ще враховувати додатковий прибуток, яку дасть одна машина в порівнянні з іншого, завдяки більш високій якості або додатковій кількості отриманої продукції.

Для господарств, які не мають достатньо своїх коштів і не можуть отримати їх у комерційній банківській установі під прийнятний відсоток, може бути доцільним придбанням машини на умовах лізингу. Умови лізингу вважаються прийнятними, якщо плата за нього не набагато відрізняється від плати за банківський кредит.

При придбанні машини необхідно з'ясувати існуючі гарантії забезпечення працездатності машини протягом усього терміну її служби, хто конкретно зможе усунути можливі поломки і за чий рахунок. Необхідно також з'ясувати умови поставки необхідних запасних частин. Гарантований технічний сервіс часто дозволяє прийняти інженерне рішення на користь тих машин, які навіть поступаються за іншими показниками.

Перевага в продуктивності, надійності і якості роботи, інші високі технічні показники найбільш досконалих зерно-, кормозбиральних комбайнів та оприскувачів західних фірм можуть бути повністю використані, і їх висока ціна виправдана, коли ці машини використовуються в складі спеціалізованих підприємств типу машино-технологічної станції (МТС), механізованого загону та інших аналогічних технологічно-обслуговуючих фірм, які не прив'язані постійно до конкретних будь-яких сільгосппідприємств, а працюють в різних господарствах і регіонах. В такому випадку річний виробіток буде значно вище, ніж в одному конкретному господарстві, і завдяки цьому збільшується економічний ефект від застосування дорогих машин.

Висновки: 1. При проведенні порівняльного аналізу ефективності декількох моделей (зразків) машин, показники які базуються на наведених витратах для них можуть бути однаковими.

2. Постійні витрати не залежать від інтенсивності використання машини і виконаного обсягу робіт.

3. Часто використовувані методи оцінки нових зразків машин не враховують, те що частина наведених по машині витрат не залежать від виконаного нею обсягу робіт

4. Доцільно всі витрати по машині розраховувати як на одиницю обсягу робіт так і на річний обсяг роботи.

5. Запропонований в статті метод техніко-економічного оцінювання машин дозволяє досить об'єктивно оцінити і порівняти альтернативні зразки машин, а також провести позитивні якісні та кількісні зміни в системах машин що використовуються в агропромисловому виробництві.

Список літератури:

1. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК/ Ю.А.Конкин, К.З.Бисултанов, М.Ю.Конкин и др.; Под ред.. Ю.А.Конкина. – М.: Колос С, 2006 – 368 с.
2. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробовування ДСТУ 4397:2005. Видання офіційне.- Київ: Держспоживстандарт України, 2005.-16с.
3. Методика экономической оценки сельскохозяйственной техники /Под ред. Н.С.Власова. – М.: Колос С, 2006 – 399 с., ил.
4. Мазнев Г.Е., Турченко М.М., Щетинін М.Д. Економічне обґрунтування інженерних рішень в сфері АПК.: Навч. посібник. – Харків: ХДТУСГ, 2001.-401с.
5. Сельхозтехника. Справочник-каталог предложений мирового рынка. В 2-х частях. Составители Э. Финн, С. Бородин и др.-Київ: Юнивест Маркетинг, 1999.-380с.

Аннотация

Метод технико-экономической оценки машин

В.А. Бантковский, В.И. Иванов

В статье рассматривается проблема качественного воспроизводства элементов машин используемых в сельскохозяйственном производстве. Приведен метод системного анализа эффективности использования новых образцов машин и оборудования.

Abstract

Method of techno-economic assessment of machines

V. Bantkovsky, V. Ivanov

The problem of high-quality reproduction of parts of machines used for agricultural production. A method for systematic analysis of the effectiveness of new models of machines and equipment.