

ТЕХНІКА В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

УДК 656.338.12

В.В. Аулін, проф., д-р техн. наук, О.М. Лівіцький, здобувач, О.М. Замота, здобувач
Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград, Україна,
E-mail: aulin52@mail.ru

Методологія вибору та управління ефективністю використання техніки у сільськогосподарському виробництві

В статті розроблена методологія вибору та управління ефективністю використання сільськогосподарської техніки по техніко-економічним показникам та обґрунтовано нелінійний характер витрат на ТО і Р при експлуатації машини. Представлено алгоритм вибору оптимальної сільськогосподарської машини та ефективності її використання в аграрному виробництві, який необхідно робити на основі техніко-економічного аналізу для конкретних умов її роботи. Детально розглянуто життєвий цикл машини та ремонтні витрати на підтримання техніки до того моменту, доки проведення ремонту стає економічно не вигідним. Приведена сукупність показників оцінки життєвого циклу машин, що базуються на їх ресурсі до повного спрацювання.

На основі створеної бази техніко-економічних показників експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки (МСГТ) в умовах аграрного виробництва України, була розроблена комп'ютерна програма, що дозволяє враховувати реальні витрати на її ТО і Р, МСГТ, що дало можливість управління складом збирально-транспортних комплексів (загонів) у підприємствах сільськогосподарського виробництва.

ефективність використання техніки, управління, сільськогосподарська техніка, витрати, методологія, ресурс машин

В.В. Аулін, проф., д-р техн. наук, А. Н. Ливицкий, соискатель, О. Н. Замота, соискатель
Кировоградский национальный технический университет, г. Кировоград, Украина

Методология выбора и управления эффективностью использования техники в сельскохозяйственном производстве

В статье разработана методология выбора и управления эффективностью использования сельскохозяйственной техники по технико-экономическим показателям и обоснован нелинейный характер расходов на ТО и Р при эксплуатации машины. Представлен алгоритм выбора оптимальной сельскохозяйственной машины и эффективности ее использования в аграрном производстве, который необходимо делать на основе технико-экономического анализа для конкретных условий их работы. Детально рассмотрен жизненный цикл машины и ремонтные затраты на поддержание техники к тому моменту, пока проведение ремонта становится экономически невыгодным. Приведенна совокупность показателей оценки жизненного цикла машин, которые базируются на их ресурсе до полного изнашивания.

На основе созданной базы технико-экономических показателей эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) в условиях аграрного производства Украины, была разработана компьютерная программа, позволяющая учитывать реальные расходы на ТО и Р, МСХТ, что дало возможность управления составом уборочно-транспортных комплексов (отрядов) на предприятиях сельскохозяйственного производства.

эффективность использования техники, управление, сельскохозяйственная техника, расходы, методология, ресурс машин

Постановка проблеми. Сільськогосподарські роботи мають сезонний характер, а тому використання сільськогосподарської техніки (СГТ) відбувається за обмеженого часу. Зі збільшенням розміру фермерських господарств потрібні машини великої продуктивності, щоб розв'язати поставлені перед ними завдання під час відносно короткого проміжку часу. На відміну від промислових машин, амортизація яких може проходити за тисячі годин, використання сільськогосподарських машин (СГМ) повинні окупатися за сотні годин експлуатації. Втрата оптимальних термінів використання СГТ при збиранні врожаю приводить до значних збитків з врахуванням обмеженості цього терміну. СГТ має бути зроблена з великою надійністю і мати високу ефективність, а тому правильний вибір СГМ і управління ними є безумовно важливим для її виробників і споживачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно досліджень американських вчених [1], порядок вибору техніки та управління її ефективністю у сільськогосподарському виробництві (СГВ) безпосередньо залежить від необхідного об'єму робіт, характеристики машин та їх продуктивності. Спочатку треба знати об'єм оброблювальних площ та види робіт, і визначити ефективність використання того або іншого типу машин для виконання конкретних видів робіт. Потім машини підбираються за тяговими та показниками потужності. За цими показниками існують тільки мінімальні обмеження: з необхідним об'ємом робіт, наприклад, можуть справлятися трактори з більш потужними агрегатами, а їх використання в господарствах агропромислового комплексу (АПК) вимагає детального техніко-економічного обґрунтування. Воно може бути зроблено на основі визначення повної вартості експлуатації машин, яка включає вартість використання і керування технічним станом машин.

При використанні СГТ основні витрати йдуть на паливо і оливу, технічне обслуговування і ремонт (ТО і Р). Ці витрати корелюють з їх технічним станом [2,3]. Аналіз публікацій у цьому напрямку свідчать про те, що їх лінійне зростання при експлуатації не зовсім відповідає дійсності. Про це свідчать роботи [4,5] в яких йде мова про нелінійний характер зростання цих витрат. Окрім цього важливим чинником, що впливає на вартість використання машини, є її здатність виконувати необхідний об'єм робіт у встановленні терміни, що пов'язане з особливостями СГВ. Витрати при несвоєчасному виконанні робіт, можуть бути значними, що різко знижує ефективність використання малих машин, незважаючи на їх низьку вартість і експлуатаційні витрати.

Постановка завдання. Метою даної роботи є розробка методології вибору та управління ефективністю використання СГТ по техніко-економічним показникам та обґрунтування нелінійного характеру витрат на ТО і Р при оптимальному терміні виконання робіт машиною.

Виклад основного матеріалу Аналіз літературних джерел і досвід управління ефективністю використання техніки у СГВ свідчить, що вибір оптимальної СГМ необхідно робити на основі техніко-економічного аналізу для конкретних умов їх роботи, згідно алгоритму представленому на рис.1.

Обсяг польових робіт, виконаних СГМ, можна подати у вигляді обсягу по оброблювальній площі q_s та зібраного врожаю q_m за одиницю часу:

$$q_s = \frac{v_m \cdot B \cdot K_{еб}}{10} \quad ; \quad q_m = q_s \cdot A_p, \quad (1)$$

де q_s – обсяг оброблювальної площі поля за одиницю часу, га/год ($q_s = q_{st}$ при $\eta_f = 1,0$);

q_m – обсяг зібраного врожаю за одиницю часу, т/год ($q_m = q_{mt}$ при $K_{еб} = 1,0$);

v_m – швидкість руху машини, км/год;

B – робоча ширина захвату машини, м;
 A_p – врожайність сільськогосподарської культури, т/га;
 $K_{ев}$ – коефіцієнт ефективності використання.

Теоретичний обсяг польових робіт $q_{ст}$ використовується для опису робіт, коли коефіцієнт ефективності дорівнює 1. Зазначене реалізується у випадках 100% використання машиною своєї ширини захвату без переривання на повороти та інші некорисні затрати часу. Швидкість переміщення машин, що виробляють продукт може бути обмежена обсягом польових робіт $q_{пт}$, у натурному відображенні. Для даних $q_{пт}$, робочої ширини захвату B і врожайності A_p вирази (1) можуть бути використано з $K_{ев}=1,0$ для знаходження допустимої швидкості руху агрегату. Цей вираз не підходить для машин, що не виробляють продукт.

Теоретичний час виконання операцій під час роботи машини визначається за формулою:

$$t_T = \frac{S_n}{q_{ст}}, \quad (2)$$

де t_T – теоретичний час виконання операцій, год;
 S_n – площа обробки поля, га;
 $q_{ст}$ – теоретичний обсяг польових робіт, що витрачається машиною при обробці S_n площі поля, га/год.

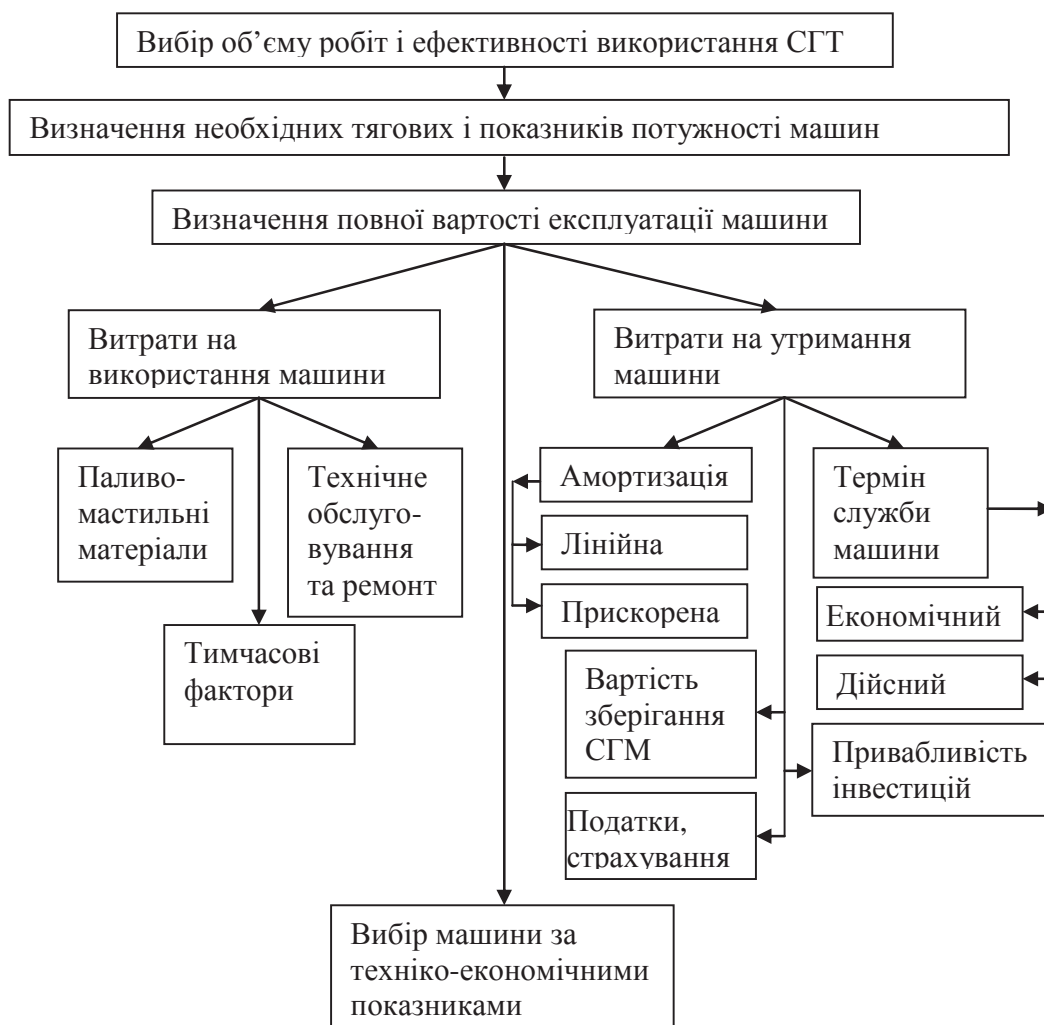


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму вибору і ефективності використання машини у СГТ

Дійсний час, необхідний для виконання машиною певної операції, може бути збільшено через перекриття оброблюваної площі при наступному проході, часу, необхідного на повороти в кінці поля, часу на навантаження і розвантаження матеріалів СГВ і т.д.

При цьому коефіцієнт ефективності використання машини визначається співвідношенням:

$$K_{\text{ев}} = \frac{\tau_t}{t_e + t_s + t_t}, \quad (3)$$

де $t_e = t_v / K_B$ – ефективний операційний час, год;

K_B – частина ефективного використання робочої ширини захвату машини, м;

t_s – витрати часу пропорційні оброблюваній машинами площі, год;

t_t – витрати часу пропорційні тривалості роботи машини, год.

Час t_s і t_t представляють два різновиди витрат часу і всі витрат часу містять в них. Наприклад, t_s є типовою витратою, що включає зміну робочого органу, заправку матеріалами, наприклад, добривами, насіння та інших операцій. Час на вивантаження зібраних сільськогосподарських культур пропорційний S_i збільшується зі збільшенням врожайності A_p . В той час t_t – типова витрата часу пропорційна ефективному операційному часу t_e . Останнє включає проміжки часу на додаткові зупинки, наприклад, на ТО і Р та переміщення агрегату від краю поля при нормальній швидкості руху. Конфігурація поля включає на t_t : якщо поле довге і вузьке, то t_t буде мало впливати на t_e , оскільки машина буде мати менше поворотів в кінці даного поля, час необхідний для руху машини до поля або від поля не включається в розрахунки по визначенню ефективності польових робіт в цілому, хоча ефективність буде сильно залежати від відстані між полями і від відстані до місця зберігання техніки.

Розрахунок ефективності та об'єму польових робіт наведено у прикладі (пр. 15)

Відмови машин також впливають на витрати часу і зменшують ефективність їх роботи на полі, якщо відмови відбуваються підчас експлуатації. Робочий час можна зменшити у зв'язку з погіршенням їх надійності. Один з шляхів оцінки надійності є оцінка часу простою між поломками. Надійність парку машин або компонентів в машині можна розглядати як послідовне з'єднання:

$$R_m = \frac{\prod_{i=1}^n r_i}{10^{2(n-1)}}, \quad (4)$$

де R_m – ймовірність безвідмовної роботи, машинно-тракторного парку (МТП) або окремої взятої машини;

$r_1 \dots r_n$ – ймовірність окремої машини або її компонентів, %;

n – кількість машин в МТП або компонентів окремої машини, що знаходяться у послідовному функціональному з'єднанні машин або їх компонентів.

Зусилля та обсяг виконаних польових робіт є важливим фактором. Тягові та вимоги щодо потужності використовуються при виборі тракторів і обладнання у зв'язку з тим, що трактори повинні бути достатньо потужними, щоб перекрити дані вимоги до обладнання. Двигун в мобільній сільськогосподарській техніці (МСГТ) повинен бути настільки потужним, щоб забезпечити енергією виконання польових операцій.

Для оцінки необхідного тягового зусилля одиниці техніки використовують рівняння:

$$F_i = k_i (a + b \cdot v_m + c \cdot v_m^2) \cdot B \cdot h, \quad (5)$$

де F_i – тягове зусилля, кН;

h – глибина обробки ґрунту;

k_i – безрозмірний коефіцієнт, значення якого розраховується. Позначення i залежить від типу ґрунту: $i=1$ – для легких; $i=2$ – для середніх; $i=3$ – для важких ґрунтів;

сталі a та b , c – визначаються методом найменших квадратів за відомими з експериментів величинами: F_i , v_m , B , h .

Тягові характеристики є усередненими і можуть змінюватися як в позитивну, так і в негативну сторону. Знаючи тягові зусилля, можна розрахувати тягову потужність:

$$P_{\text{тяг}} = 0,28 \cdot F_i \cdot v_a, \quad (6)$$

де $P_{\text{тяг}}$ – тягова потужність машини, кВт;

v_a – швидкість агрегату задається.

Трактори часто поділяють за гальмівною потужністю або потужністю валу відбору потужності (ВВП). Після оцінки тягового зусилля або потужності ВВП, розраховують потужність на маховику.

В машинах, що мають ротаційні робочі органи, потужність подається від ВВП або двигуна, що є характерним для деяких типів самохідних машин, МСГТ. Для визначення потужності ротаційної використовується формула:

$$P_{\text{rot}} = a_1 + b_1 \cdot B + c_1 \cdot q_m, \quad (7)$$

де P_{rot} – потужність ротаційної машини, кВт;

a_1 , b_1 , c_1 – сталі для вибраної машини, які визначаються методом МНК.

Для деяких машин тягові зусилля на гаку повинні бути додані до зусиль на привід ротаційних робочих органів, щоб отримати загальні тягові зусилля. Наприклад, для комбайна, що збирає картоплю, вимагається додати 40% потужності на привід ротаційних робочих органів.

Витрати на машину складаються із витрат на її використання та володіння, а також з витрат через несвоєчасне виконання сільськогосподарських робіт. Сукупні витрати – це сума витрат на володіння і експлуатацію техніки. Витрати на володіння, використання і загальні витрати можуть бути розраховані на рік, годину і погектарно.

Повні погектарні витрати обчислюються діленням загальної річної вартості на площу, оброблену машиною протягом року. При цьому розмір податку – це вартість виплачена за наймання агрегату, машини та обладнання для виконання заданих задач. Можна порівняти загальні погектарні витрати використання машини з податковими витратами, щоб визначити найбільш вигідний варіант: придбати машину або найняти її та оператора для виконання даної задачі. Виявлено, що погектарні витрати володіння машиною обернено пропорційні оброблюваній площі за рік. Тому в фермерському господарстві повинен бути мінімально необхідний обсяг робіт, при якому додаткові витрати на володіння технікою будуть економічно виправдані щодо купівлі машини. Таким чином, повна вартість експлуатації машин полягає у вартості використання і володіння технікою.

Вартість володіння технікою включає в себе амортизацію (лінійну або прискорену), вартість податків і страхування, враховуючи строк служби машини, вартість її зберігання і можливість продажу (привабливість інвестицій). Оскільки через амортизацію знижується вартість машини з плином часу і її використанням, то це є найбільш істотною частиною вартості машини, але вона часто не може бути визначена до моменту її продажу.

Існує декілька методів оцінки амортизації, один з яких оцінка поточного значення, на основі різних цінових рекомендацій для використовуваних машин і обладнання. Широкого поширення набуло відновлення вартості машини в перші роки з

низьким амортизаційним відрахуванням в наступні періоди. Швидка амортизація використовується власниками машин, щоб отримати переваги податку на прибуток.

Для спрощення розрахунків витрат на експлуатацію машин використовується прямолінійна амортизація, при якій різниця між купівельною та утилізаційною ціною ділиться на термін експлуатації, щоб отримати щорічну суму амортизації. Величина амортизації та визначення залишкової вартості машини може бути визначена із використання фактору відновлення капіталу.

Життєвий цикл машини може бути обмеженим її спрацюванням, яке не відбувається у визначений момент часу. Ремонтні затрати на підтримання техніки поступово зростають до того моменту доки проведення ремонту стає економічно не вигідним. Старіння відбувається, коли машина знімається з виробництва, виникають складності із запчастинами, коли вона може бути замінена іншою машиною або методом виробництва, яке буде приносити великий дохід. Є ціла сукупність показників оцінки життєвого циклу ряду машин, що базуються на їх ресурсі до повного спрацювання. При цьому тривалість експлуатації до повного спрацювання може бути визначена діленням на річну кількість годин використання

В багатьох випадках машини, через обмеження річного використання, не перевищують цих показників і термін економічного життя машин визначається, як тривалість часу після купівлі машини до того моменту, коли найбільш економічно вигідно замінити машину на іншу, ніж продовжувати використовувати першу, до повного зношування або старіння, тобто це тривалість експлуатації, на яку можна розраховувати вартість володіння машиною.

Гроші, які спрямовують на купівлю машини не доступні для інших виробничих підприємств. У вартість володіння можна включати привабливість грошей, які інвестуються в машину. Якщо позика використана, щоб придбати машину, то відсоткова ставка відома. Якщо машина купується за готівкові гроші, то обґрунтована відсоткова ставка розраховується з урахування того, яка сума буде отримана, якщо гроші не були витрачені на купівлю машини. Основним принципом у розподілі є рівноцінний розподіл залишкової вартості машини в конкретному році. У спрощеному варіанті, коли використовується метод прямолінійної амортизації, величина річної амортизації машини постійна протягом всього строку експлуатації машини. Вона визначається, як різниця між середніми витратами на купівлю нової машини і залишкової вартості машини, поділеною на число років експлуатації. Альтернативно це може ввійти у фактори відновлення капіталу.

Податки включають в себе податок з вартості купівлі машини і податок на нерухомість, розраховану по залишковій вартості у будь-якому році. Для спрощення, обидва види податків розподіляються на весь період експлуатації машини. Проектувальник машини може не знати величину податкової ставки для розрахунку витрат на експлуатацію, якщо машини будуть використовуватися в різних державах. Якщо фактичні податки не відомі, то можна оцінювати річне податкове навантаження у розмірі 1% купівельної ціни машини.

Страхові витрати слід обов'язково включати і вони повинні базуватися на залишковій вартості машини. Якщо страхові витрати невідомі, то передбачена оцінка річної страхової вартості – 0,25% купівельної вартості машини.

Незважаючи на відсутність економічного обґрунтування, що доводить економічну вигоду збереження машини в спеціальних приміщеннях, підвищення якості зберігання, техніка збільшує строк активної експлуатації і краще зберігає продажну вартість машини. Якщо є гараж (ангар), то можна обчислити вартість зберігання техніки в них. Якщо ні, то імовірні витрати пов'язані зі зменшенням строку

експлуатації машини або зменшенням ціни перепродажу. Тому вартість гаражу (ангару) потрібно включати, незалежно від того є він або ні. Вважається, що річна його вартість постійна протягом життєвого циклу машини. Якщо відсутні дані про вартість гаражу (ангару), то оцінюють їх річну вартість, як 0,75 % купівельної ціни машини.

Повна сума податку, страхування і збереження може бути оцінена у 2% від купівельної ціни машини, якщо більш точні дані недоступні. Хоча податки, страхування і зберігання відносно невеликі від повної вартості власності, їх необхідно включати. Сумарні засоби володіння технікою знаходяться по формулі:

$$q_{os} = \frac{q_{oa}}{P_u} = (1 - S_v) \cdot \left[\frac{I_r (1 + I_r)^{t_L}}{(1 + I_r)^{t_L} - 1} \right] + \frac{K_{tis}}{100}, \quad (8)$$

де q_{os} – засоби володіння, 1/рік;

q_{oa} – питомі засоби володіння, грн/рік;

P_u – ціна купівлі машини, грн;

S_v – втрата вартості від ушкоджень, як частини купівельної ціни;

I_r – реальна річна відсоткова ставка, десяткова(0,1; 0,2;.);

t_L – тривалість економічного життя машини, років;

K_{tis} – річна вартість страхових податків і зберігання як відсоток від ціни купівлі.

Реальна річна відсоткова ставка:

$$I_r = \frac{I_p - I_q}{1 + I_q}, \quad (9)$$

де I_p – переважаюча річна процентна ставка; I_q - загальна ставка інфляції.

Вартість використання машини включає вартість праці, палива, оливи, ТО і Р.

Вартість паливо-мастильних матеріалів (ПММ) визначають з формули:

$$G_s = \frac{P_L \cdot Q_i}{q_a}, \quad (10)$$

де G_s – погектарна вартість палива і оливи, грн /га;

P_L – ціна палива, грн /л;

Q_i – витрата палива, л/год;

q_a – ефективна продуктивність, га/год.

Вартість ТО становить:

$$\frac{C_{rm}}{P_L} = RF_1 \cdot \left[\frac{t}{1000} \right]^{RF_2}, \quad (11)$$

де C_{rm} – сумарні засоби на ТО і Р, грн;

t – сумарний час використання, год;

RF_1, RF_2 - ремонтні показники.

Були проведені дослідження витрачених засобів на ТО і Р транспортних засобів (ТЗ) у СГВ [4-6]. Аналізувалися витрати на ремонт C_{rm} , що включають витрати на планове ТО і Р $C_{ТОіР}$ і засоби на усунення аварійних поломок $C_{пол}$ залежно від пробігу автомобіля і терміну його експлуатації. Отримані результати представлені на рис.2.

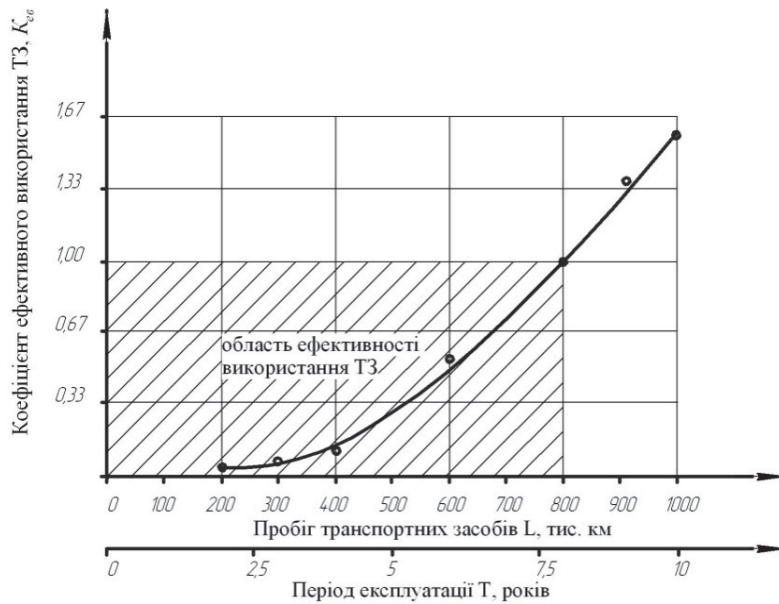


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта ефективного використання від пробігу (періоду експлуатації)

Витрати на підтримку ТЗ в працездатному стані зростають з віком (пробігом). Слід зазначити те, що це зростання не є лінійним і витрати на ремонт C_p значно збільшуються з віком ТЗ. Тому, використання лінійних $K_{ев}$ залежностей для підрахунку цих витрат не відповідає дійсності і вимагає коригування.

Витрати, пов'язані з оптимальним терміном виконання робіт можна оцінити по формулі:

$$C_t = \frac{K_t \cdot S_n \cdot A_p \cdot V}{\lambda_0 \cdot T \cdot q_s \cdot P_{wd}}, \quad (12)$$

де C_t – витрати, пов'язані з терміном виконання робіт, грн/га;

K_t – коефіцієнт оптимального виконання робіт за часом, як відсоток урожаю, що втрачається;

S_n – площа посівів, га/рік;

A_p – врожайність, т/га;

V – ціна тони урожаю, грн/т;

$\lambda_0 = 2$ – якщо операція закінчується в оптимальний час; $\lambda_0 = 4$ – якщо операція наближається до оптимального часу;

T – доступний для роботи час, год/день;

q_s – ефективна продуктивність машини, га/ч;

P_{wd} – ймовірність хороших погодних умов.

Вибір машини для конкретних оброблюваних площ знаходиться по формулі:

$$q_{s\,opt} = \sqrt{\frac{A}{q_{os} \cdot K_p} \cdot \left[L_p + T_{fc} + \frac{K_t \cdot S_n \cdot A_p \cdot V}{\lambda_0 \cdot T \cdot P_{wd}} \right]}, \quad (13)$$

де $C_{s\,opt}$ – оптимальна ефективна місткість поля, га/год;

L_c – вартість праці, грн/год;

T_{fc} – вартість володіння МСГТ, грн/год;

K_p – цінова функція, грн·год/га.

Вартість володіння МСГТ (наприклад трактора, МСГТ, автомобіля) дорівнює:

$$T_{fc} = \frac{C_{oat}}{t_{At}}, \quad (14)$$

де C_{oat} – річна вартість володіння МСГТ (наприклад, трактора, автомобіля), грн/рік;

t_{At} – загальний об'єм робіт МСГТ, год/рік.

Цінова функція знаходиться по формулі:

$$K_p = \frac{10 \cdot P_w}{v \cdot K_{ев}}, \quad (15)$$

де K_p – цінова функція, грн-год/га;

P_w – вартість машин, віднесена до 1 м ширини захвату, грн/м;

v – швидкість, км/год;

$K_{ев}$ – коефіцієнт ефективності використання МСГТ.

На основі техніко-економічного аналізу приймається остаточне рішення про вибір оптимальної машини для конкретних умов.

Вибір машини і її заміна здійснюється за мінімально можливими витратами з урахуванням усіх вище перелічених чинників. Графічний метод знаходження мінімальних витрат на обробку гектара посівних площ дозволяє визначити оптимальний відносний розмір сільськогосподарської машини (рис.3).

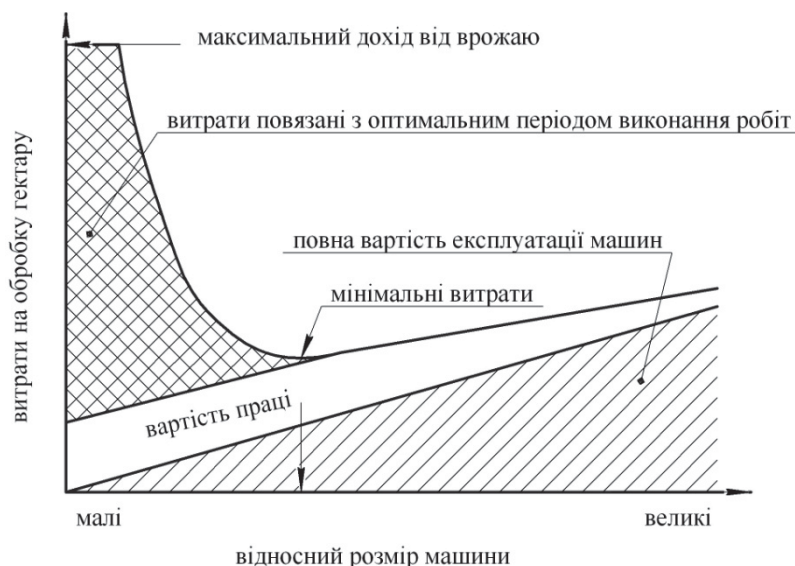


Рисунок 3 – Схема визначення оптимального відносного розміру сільськогосподарської машини

Для впровадження цієї методики необхідно створити базу сільськогосподарських машин, знати техніко-економічні показники їх експлуатації в умовах аграрного виробництва України. Розроблена комп'ютерна програма дозволила враховувати реальні витрати на ТО і Р СГМ, що дало можливість управляти складом збирально-транспортних комплексів (загонів) у сільськогосподарських підприємствах.

Висновки:

1. Розроблено методику вибору і управління МСГТ, що враховує наступні чинники: обмеженість термінів виконання агротехнічних операцій; нелінійне зростання витрат на ТО і Р зі збільшенням терміну служби машини; зміна вартості володіння технікою.

2. Представлено алгоритм вибору оптимальної МСГТ.

3. На основі створеної бази техніко-економічних показників експлуатації МСГТ в умовах аграрного виробництва України, була розроблена комп'ютерна програма, що дозволяє враховувати реальні витрати на її ТО і Р, МСГТ, що дало можливість управління складом збирально-транспортних комплексів (загонів) у підприємствах СГВ.

Список літератури

1. Engineering Principles of Agricultural Machines, 2nd Edition Chapter 15 pp. 525-552 (Copyright 2006 American Society of Agricultural Engineers).
2. Черновол М.І. Методика застосування системи діагностичного моніторингу технічного стану дизелів при різних стратегіях ТОіР засобів транспорту / М.І. Черновол, В.В. Аулін, О.Ю. Жулай, В.Я. Чабанний // Вісник Інженерної академії України. – 2008. – №2. – С. 50-55.
3. Полянский А.С. Повышение эксплуатационной надежности и эффективности использования сельскохозяйственной техники в машинно-технологических станциях (МТС) Харьковской области / А.С. Полянский // Сб. науч. тр. – Х.: ХГТУСХ, 2000. – С.119-123.
4. Аулін В.В. Економічне обґрунтування ефективності та рентабельності використання транспортних засобів на АТП / В.В. Аулін, О.М. Замота // Вісник інженерної академії України. – 2014. – №3. – С. 151-158.
5. Аулін В.В. Теоретичні передумови формування собівартості перевезень при різних системах технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів / В.В. Аулін, О.М. Замота // Вісник інженерної академії України. – 2013. – №2. – С.162-165.
6. Замота О.Н. Сравнительная оценка затрат на использование автомобилей в современных условиях / О.Н. Замота // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. – 2015. – Вип.24. – С. 308-315.

Viktor Aulin, Prof., DSc., Olexandr Livitskiy, applicant, Oksana Zamota, applicant

Kirovograd national technical university, Kirovograd, Ukraine

Methodology of choice and management by efficiency of the use of technique in an agricultural production

In the article the methodology of choice and management by efficiency of the use of agricultural technique on technical and economic indices is developed and nonlinear character of expenses for M and R during exploitation of machine is validated. The algorithm of choice of optimal agricultural machine and efficiency of its use in an agrarian production is presented, which must be done on the basis of technical and economic analysis for the concrete terms of their work. In detail the life cycle of machine and repair expenses are considered on maintenance of technique to that moment, while realization of repair becomes unprofitable economic. The aggregate of indexes of estimation of life cycle of machines which are based on their resource to the complete wear are adducted.

On the basis of the created base of technical and economic indices of exploitation of mobile agricultural technique (MAT) in the conditions of agrarian production of Ukraine, the computer program, allowing to take into account the real charges on M and R, was worked out, MAT, that enabled management composition of harvest-transport complexes (detachments) on the enterprises of agricultural production.

efficiency of the use of technique, management, agricultural technique, charges, methodology, resource of machines

Одержано 28.12.15