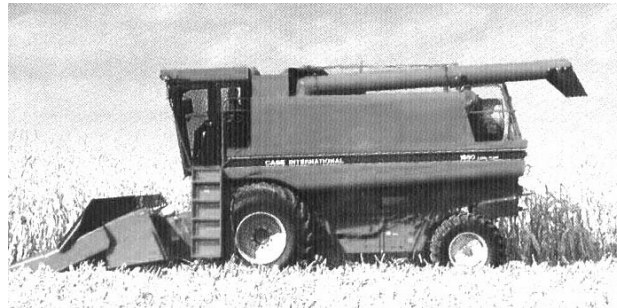


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

М. Г. Данильченко, Б. Б. Гладич, Р. Б. Гевко, І. Г. Ткаченко

**Експертно-аналітична оцінка
технологічних та економічних показників
сільськогосподарської техніки**

*Навчально-методичний посібник для студентів економічних
спеціальностей*



Тернопіль
2001

Данильченко М. Г., Гладич Б. Б., Гевко Р. Б., Ткаченко І. Г. Експертно-аналітична оцінка технологічних і економічних показників сільськогосподарської техніки: Навчально-методичний посібник для студентів економічних спеціальностей. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 61 с.

У навчально-методичному посібнику наведені методики розрахунку технологічних і економічних показників сільськогосподарської техніки, що дозволяє провести її експертно-аналітичну оцінку для підбору оптимальних конструкцій машин та механізмів, виходячи з умов їх експлуатації. Наведені контрольні питання з курсу “Система машин і механізмів АПК”, варіанти завдань для практичних занять, а також програма розрахунку економічної ефективності сільськогосподарської техніки.

Розрахований на студентів аграрно-економічних спеціальностей, слухачів курсів підвищення кваліфікації, спеціалістів сфери управління АПК, підприємців.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Тернопільської академії народного господарства (*протокол № 6 від 31 січня 2001 р.*).

Рецензенти: *А. М. Стельмащук*, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри аграрного бізнесу Тернопільської академії народного господарства;

С. Л. Дусановський, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки, організації і планування в АПК Тернопільської академії народного господарства;

П. Д. Стухляк, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп’ютерно-інтегрованих технологій Тернопільського державного технічного університету.

ВСТУП

Актуальним завданням сільського господарства є гарантоване забезпечення нашої країни продовольством за умови збереження і підвищення родючості ґрунтів, зменшення енергоспоживання, охорони навколишнього середовища. Вирішенню його, особливо на етапі становлення багатокладних форм господарювання, сприятиме впровадження новітніх технологій і машин, зокрема комплексної механізації рослинництва і тваринництва на базі науково обґрунтованої системи машин.

Система машин являє собою сукупність машин, взаємоузгоджених за технологічним процесом, техніко-економічними параметрами і продуктивністю, за допомогою яких забезпечується механізація виробничих процесів. Розробляють таку систему з урахуванням основних природно-кліматичних зон. Її постійно удосконалюють, доповнюють і змінюють на основі досягнень науки і техніки.

Сільськогосподарські машини є технологічними. Кожна з них виконує певний технологічний (робочий) процес, що включає одну або кілька технологічних операцій, при яких відбуваються якісні зміни матеріалу, що обробляється, його розмірів, стану, форми, фізичних і біологічних властивостей.

На відміну від промислових сільськогосподарські машини безпосередньо контактують із живою природою: насінням, рослинами, ґрунтом з його різноманітними живими організмами та ін. Тому їх успішне застосування обумовлюється запровадженням районуваних сортів сільськогосподарських культур, що пристосовані до машинних технологій.

Науково-технічний прогрес у галузі механізації сільськогосподарського виробництва спрямований на підвищення продуктивності праці за рахунок розробки і впровадження широкозахватних машин, збільшення їх робочих швидкостей, вантажопідйомності, пропускної здатності, універсальності, автоматизації, а також поліпшення умов праці механізаторів і вдосконалення організації роботи машинно-тракторних агрегатів.

Наведені в посібнику методики розрахунку дозволяють провести експертну оцінку різних типів сільськогосподарських знарядь і агрегатів відносно їх функціональних і експлуатаційних показників. Це дозволить підібрати оптимальну сільськогосподарську техніку з урахуванням умов її експлуатації.

У посібнику наведені конкретні приклади порівняльного техніко-економічного розрахунку, які доцільно використовувати при проведенні експертної оцінки техніки.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

1. Показники порівняльної економічної ефективності

Розрахунок економічної ефективності сільськогосподарської техніки проводиться на основі порівняльної оцінки різних конструкцій машин, які здійснюють однотипні операції, мають подібну схему агрегування з енергетичним засобом (або є самохідними комбайнами) і не суттєво відрізняються за продуктивністю, енерговитратами та іншими техніко-економічними показниками.

Наведені методики дозволяють визначити показники економічної ефективності спеціалізованої сільськогосподарської техніки (машин і знарядь), призначеної для виконання окремих операцій (оранка, культивування, боронування, сівба, збирання зернових і коренеплодів та інше), а також мобільних і стаціонарних машин. На основі проведених розрахунків здійснюється експертно-аналітична оцінка машин для вибору оптимального варіанту для конкретних умов їх функціонування.

За базу при проведенні порівняння приймають показники: існуючих високопродуктивних машин; машини-аналога, яка підлягає заміні новою машиною; показники технічного засобу та технологічного процесу до модернізації.

При виборі на ринку нових машин доцільно провести їх порівняльний техніко-економічний розрахунок. Наприклад при порівнянні комбайна А відносно комбайна Б показники одного з них (Б) беруться як базового (еталонного), а іншого (А) як нового (модернізованого).

Річний економічний ефект експлуатації нової машини (E_p) в гривнях визначається за формулою

$$E_p = (P_б - P_г + E') B_з, \quad (1)$$

де $P_б$, $P_г$ – зведені затрати на одиницю напрацювання для базової та нової машин, грн; E' – економічний ефект від зміни витрат основних матеріалів, кількості та якості продукції, що отримується під час експлуатації нової машини, грн; $B_з$ – річне напрацювання нової машини.

Економічний ефект від виробництва та використання за термін експлуатації нової машини (E_m) в гривнях становить

$$E_m = E_p / a_n + E_n, \quad (2)$$

де a_n – коефіцієнт відрахування на реновацію нової машини; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Лімітна ціна нової машини ($Ц_l$) в гривнях

$$Ц_l = Ц_{вм} \bar{b}, \quad (3)$$

де $Ц_{вм}$ – верхня межа ціни нової машини, грн; \bar{b} – коефіцієнт гарантії споживачу економічного ефекту від використання нової машини. Коефіцієнт гарантії економічного ефекту від використання нової машини приймається 0,8, а для нової техніки, що замінює ручну працю коефіцієнт гарантії становить 0,90...0,95 (конкретне значення може узгоджуватися зі споживачем).

У випадку наявності проекту балансової ціни верхня межа ціни нової машини в гривнях становить

$$Ц_{вм} = [E / (a_n + E_n) + B_n] (1 / \delta), \quad (4)$$

де δ – коефіцієнт переведення оптової ціни в балансову ($\delta = 1, 1, \dots, 1, 2$); B_n – балансова ціна нової машини, грн.

Якщо проект балансової ціни відсутній

$$Ц_{вм} = [(P_{\delta} - P'_n + E') + B_n] (1 / \delta), \quad (5)$$

де P'_n – зведені затрати нової машини на одиницю напрацювання без затрат на реновацію та нормативної ефективності капіталовкладень, грн.

Річна економія праці під час експлуатації нової машини ($З_p$) в людино-годинах визначається за формулою

$$З_p = (З_{n\delta} - З_{nn}) B_z, \quad (6)$$

де $З_{n\delta}$, $З_{nn}$ – затрати праці на одиницю напрацювання базової і нової машини, люд.-год.

Ступінь зміни витрат у випадку експлуатації нової машини порівняно з базовою (C) у відсотках становить

$$C = (З'_{p\delta} - З'_{pn}) 100 / З'_{p\delta}, \quad (7)$$

де $З'_{p\delta}$, $З'_{pn}$ – річні затрати (затрати праці, прямі експлуатаційні затрати та зведені затрати, капітальні вкладення) відповідно для базової і нової машини, люд.-год.

2. Економічні показники

Зведені затрати на одиницю напрацювання (P) в гривнях визначаються за формулою

$$P=I+KE_{н}, \quad (8)$$

де I – прямі експлуатаційні затрати на одиницю напрацювання, грн;

K – капітальні вкладення на одиницю напрацювання, грн.

Прямі експлуатаційні затрати дорівнюють

$$I=З+Г+Р+А+Ф, \quad (9)$$

де $З$ – затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу, грн/од. напрацювання; $Г$ – затрати на паливно-мастильні матеріали і електроенергію, грн/од. напр.; $Р$ – затрати на технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт, грн/од. напрацювання; $А$ – затрати на реновацію, грн/од. напрацювання; $Ф$ – інші прямі затрати на допоміжні матеріали (дріт, шпагат, тару та інше) і зберігання техніки, грн/од. напрацювання.

Затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу становлять

$$З=(1/W_{зм})\sum L_j \tau_j k_{j\delta}, \quad (10)$$

де $W_{зм}$ – продуктивність машини або робітника за одну годину змінного часу, од. напрацювання/год; L_j – чисельність j -го виробничого персоналу, чол; τ_j – годинна тарифна ставка оплати праці обслуговуючого персоналу за i -м розрядом, грн/люд.-год; $k_{j\delta}$ – коефіцієнт, що враховує доплати за класність та стаж роботи, кваліфікацію, оплату премій та відпусток, нарахування соціального страхування j -го виробничого персоналу.

Затрати на паливно-мастильні матеріали та електроенергію

$$Г=qЦ, \quad (11)$$

де q – витрата паливно-мастильних матеріалів і електроенергії в кг/од. напрацювання, кВт.год/од. напрацювання; $Ц$ – ціна 1кг палива, 1кВт. год електроенергії (включаючи вартість мастильних матеріалів, що припадають на 1кг основного палива чи 1кВт. год електроенергії), грн/кг, грн/кВт. год.

Затрати на технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт за нормативами відрахувань від балансової ціни машини

$$P=B(r_m+r_k)/W_{зм}T_p, \quad (12)$$

де B – балансова ціна машини, грн.; r_m – коефіцієнт відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування; r_k – коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт; T_p – річне завантаження машини, год. (приймається за діючими нормативами, а у випадку відсутності нормативів її визначають на основі зональних технологічних карт)

$$T_p=Dt, \quad (13)$$

де D – число днів роботи машини за агротехнічний термін; t – число годин роботи машини за день (експлуатаційний час).

Затрати на реновацію машини

$$A=Ba/W_{зм}T_p, \quad (14)$$

де a – коефіцієнт відрахувань на реновацію машини.

Інші прямі затрати на додаткові матеріали (дріт, шпагат, тара та інше) і зберігання

$$\Phi=C_{\text{дм}}+Z_3, \quad (15)$$

де $C_{\text{дм}}$ – вартість допоміжних матеріалів в грн/од. напрацювання;

Z_3 – затрати на зберігання, грн/од. напрацювання.

$$C_{\text{дм}}=\sum_i h_{\text{дм}i}Ц_{\text{дм}i}, \quad (16)$$

де $h_{\text{дм}i}$ – витрата i -го виду допоміжного матеріалу, кг/од. напрацювання, м/од. напрацювання, шт/од. напрацювання; $Ц_{\text{дм}i}$ – оптова ціна одиниці i -го виду допоміжного матеріалу одноразового використання або річні затрати на одиницю i -го виду допоміжного матеріалу багаторазового використання, грн.

$$Z_3=Z_{зб}/W_{зм}, \quad (17)$$

де $Z_{зб}$ – затрати на зберігання машини, що припадають на 1 год експлуатаційного часу, грн/год

Капітальні вкладення (K) на одиницю напрацювання становлять

$$K=B/W_{зм}T_p. \quad (18)$$

Затрати праці (Z_n) в людино-годинах на одиницю напрацювання під час виконання машиною або робітником виробничого процесу

$$Z_n = L/W_{zm}, \quad (19)$$

де L – чисельність виробничого персоналу, чол.

Якщо для варіантів машин, що порівнюються, характерна зміна кількості або якості продукції, яку вони виробляють або різна витрата основних матеріалів (насіння, добрива, отрутохімікати та інше), то це необхідно враховувати під час визначення річного економічного ефекту.

Економічний ефект (E') від зміни витрати основних матеріалів, кількості і якості продукції, що отримується під час експлуатації нової машини визначається

$$E' = (C_{nn} - C_{nb}) + (C_{omb} - C_{omn}), \quad (20)$$

де C_{nn} , C_{nb} – вартість продукції під час використання нової та базової машини, грн/од. напрацювання; C_{omb} , C_{omn} – вартість основних матеріалів під час використання нової та базової машини, грн/од. напрацювання.

Вартість основних матеріалів (C_{om}) визначається за формулою

$$C_{om} = \sum_i h_{omi} C_{omi}, \quad (21)$$

де h_{omi} – витрата i -го виду основного матеріалу, кг/од. напрацювання, м/од. напрацювання, шт/од. напрацювання; C_{omi} – оптова ціна одиниці i -го виду основного матеріалу, грн.

Вартість продукції (C_n) визначається за формулою

$$C_n = \sum_n C_n X_n, \quad (22)$$

де C_n – закупівельна ціна одиниці n -го виду продукції, грн (враховується, що різниця в цінах одного виду продукції, яку відповідно виробляють базова і нова машини, можлива тільки за рахунок підвищення або зниження її якості); X_n – кількість одиниць отриманої продукції на одиницю напрацювання машини.

Річне напрацювання нової машини (B_z) становить

$$B_z = W_{zm} T_p. \quad (23)$$

При проведенні комплексної експертної оцінки машин також необхідно порівнювати їх функціональні показники, які пов'язані з якісним виконанням машинами технологічного процесу.

За наведеними залежностями в додатку Б приведена програма розрахунку економічної ефективності спеціалізованої сільськогосподарської техніки на ПЕОМ.

3. Розрахунок складу машинно-тракторних агрегатів

Правильне комплектування сільськогосподарських агрегатів – одне з головних питань, які відносяться до технології механізованих робіт. Від його вирішення в значній мірі залежить якість, термін їх виконання і економічні показники роботи агрегату. Тому важливе значення має визначення таких оптимальних параметрів, як ширина захвату і швидкість руху агрегату. Існує декілька методик розрахунку складу машинно-тракторних агрегатів. Однак найбільш поширений є аналітичний метод за допомогою розрахункових формул.

Для визначення тягового зусилля ґрунтообробних знарядь найбільш часто використовують формулу академіка В. П. Горячкіна

$$P = P_1 + P_2 + P_3. \quad (24)$$

P_1 – виражає постійний опір плуга при пересуванні його в борозні

$$P_1 = fG, \quad (25)$$

де f – приведений коефіцієнт тертя плуга та опір перекочуванню коліс ($f=0,5\dots0,9$); G – вага плуга.

P_2 – представляє собою ту частину опору, яка пов'язана з деформацією орного шару ґрунту. Дана сила пропорційна площі поперечного перерізу одного шару

$$P_2 = kab, \quad (26)$$

де k – питомий опір ґрунту, a і b – відповідно глибина і ширина орного шару.

В залежності від питомого опору розрізняють ґрунти: легкі ($k=20\dots30$ кПа), середні ($k=30\dots40$ кПа), важкі ($k=40\dots50$ кПа).

Третій член формули характеризує ту частину опору, яка виникає при наданні зусилля ґрунтовим масам для їх відкидання в бік. При розмірах поперечного перерізу орного шару ab і поступальній швидкості плуга V секундний об'єм ґрунту, який проходить по корпусу плуга рівний

$$W = abV. \quad (27)$$

Маса ґрунту, яка проходить в кожну секунду по корпусу

$$m = \rho abV, \quad (28)$$

де ρ – щільність ґрунту ($\rho = \gamma/g$); γ – питома вага ґрунту; g – прискорення вільного падіння.

При швидкості плуга V частинки ґрунту відкидаються в сторону зі швидкістю V_1 , яка відрізняється від швидкості V , але пропорційна їй

$$V_1 = \varepsilon V. \quad (29)$$

Враховуючи, що

$$m = abV\gamma/g \quad (30)$$

залежність для визначення опору, який виражається третім членом формули (24) прийме вигляд

$$P_3 = \varepsilon'(\gamma/g) abV^2, \quad (31)$$

або, з врахуванням, що

$$\varepsilon = (\varepsilon'\gamma)/g, \quad (32)$$

отримаємо

$$P_3 = \varepsilon abV^2, \quad (33)$$

де ε – коефіцієнт, який залежить від форми робочої поверхні корпусу плуга і властивостей ґрунту: $\varepsilon = 150 \dots 200 \text{ кгс } \text{с}^2/\text{м}^2$, або $150 \dots 200 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Таким чином, в загальному випадку рівняння (24) прийме вигляд

$$P = fG + kab + \varepsilon abV^2. \quad (34)$$

Дана формула має широке значення і може застосовуватись не тільки по відношенню до плугів, але і інших тіл, які рухаються в суцільних середовищах, наприклад автомобілів, кораблів, літаків.

У всіх цих випадках рухоме тіло деформує середовище, зазнає опір тертя і переміщує частинки середовища, надаючи їм певну швидкість. Різним є співвідношення між величинами трьох складників опору руху в залежності від властивостей середовища і швидкості тіла. Для плуга, що рухається з невеликою швидкістю і надає скибам ґрунту невелику швидкість, третій член формули не має визначального впливу. Найбільшим є другий член, меншим – перший, ще меншим – третій. Але при збільшенні швидкості плуга третій член відчутно зростає.

У формулі другий і третій члени правої частини можна рахувати як корисні витрати зусиль, а перший – некорисним. В. П. Горячкін назвав його “мертвим опором” плуга. Тому коефіцієнт корисної дії плуга η можна

визначати як відношення корисної частини зусилля тяги до загальної її величини

$$\eta = (P - P_l) / P = (P - fG) / P = 1 - (fG) / P. \quad (35)$$

Для причіпних п'ятикорпусних плугів $\eta = 0,75 \dots 0,55$ в залежності від властивостей ґрунту, гостроти леміша, для начіпних плугів коефіцієнт корисної дії дещо вищий: $\eta = 0,8 \dots 0,6$. Необхідно відмітити, що рівняння (35) відноситься тільки до плуга, а не до ґрунтообробного агрегату, для якого коефіцієнт корисної дії значно нижчий, оскільки необхідно враховувати і масу трактора, який переміщається.

Ефективність застосування орних та інших ґрунтообробних агрегатів оцінюють за їх основними показниками: за якістю роботи та витратами.

Основний показник в оцінці будь-якої машини – показник якості її роботи.

Енергетичні характеристики є важливим фактором, який оцінюють в одиницях корисної роботи трактора на одиницю оброблюваного об'єкта. При оцінці енергетичних показників ґрунтообробних машин вказують, з тракторами якого класу і марки вони агрегуються, яка рекомендована робоча швидкість. Техніко-економічні показники ґрунтообробних агрегатів – ширина захвату, глибина обробки ґрунту, продуктивність (га в годину чистого часу) при тій чи іншій швидкості агрегату. Важливими є і експлуатаційні показники, які враховують надійність машини, зручність і умови використання, обслуговування машин, рівень організації проведення робіт.

В середньому можна рахувати, що питомий опір плугів на легких пісчаних, супісчаних і легкоуглинистих староорних ґрунтах рівний 25...35 кПа, на середніх ґрунтах 35...60 кПа, на важких і цілинних ґрунтах 60...120 кПа. Питомий опір інших ґрунтообробних агрегатів, як правило визначають по відношенню до ширини захвату, приймаючи середню глибину обробки і швидкість до 6 км/год. При малій глибині обробки і при великій ці дані відповідно повинні бути зменшені або збільшені. Для зубових борін питомий опір в середньому рівний 0,05...0,18 кН на 1 м ширини захвату; для дискових борін – 0,14...0,8 кН; для дискових луцильників – 1,1...4 кН; для лемішних луцильників – 2,0...4,0 кН; для парових культиваторів – 1,2...2,5 кН; для котків – 0,5...1,2 кН.

При зміні швидкості ґрунтообробних агрегатів їх агротехнічні і техніко-економічні показники змінюються. Так, наприклад, звичайні лемішні плуги при швидкості 2...3 км/год недостатньо подрібнюють ґрунт і перевертають його шари, а при підвищенні швидкості руху якість обробітку підвищується. Так продовжується приблизно до швидкості 6...7 км/год. При подальшому підвищенні швидкості якість обробки ґрунту звичайними корпусами знижується. Для роботи на значних швидкостях

10...15 км/год необхідно застосовувати плуги з відповідними "швидкісними" корпусами з пологим розташуванням робочої поверхні та з коротким крилом полиці.

Подібним чином вирішуються питання при підвищенні робочих швидкостей інших ґрунтообробних агрегатів.

Є кілька методів розрахунку складу агрегатів. Найбільш поширений аналітичний метод за допомогою розрахункових формул. Кількість машин в агрегаті при цьому визначають у такій послідовності. Залежно від технології роботи вибирають тип і марку машини та робочу швидкість агрегату. Відповідно до передачі, тягового зусилля на цій передачі і питомого опору машини (табл. 7, 8), визначають максимальну ширину захвату ($B_{max, M}$) агрегату.

При цьому користуються формулою

$$B_{max} = (P_{зак. н} - R_з) / k, \quad (36)$$

де $P_{зак. н}$ - номінальне тягове зусилля трактора, Н; $R_з$ - тяговий опір зчіпки, Н; k - питомий опір машини-знаряддя, Н/м.

Кількість робочих машин-знарядь, необхідних для агрегату, визначають за такою формулою

$$n_M = B_{max} / b_M. \quad (37)$$

Загальний робочий тяговий опір, Н

$$R_{agr} = k b_M n_M + R_з. \quad (38)$$

Ступінь використання тягового зусилля трактора (коефіцієнт використання тягового зусилля)

$$\eta_6 = R_{agr} / P_{зак. н}. \quad (39)$$

Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора повинен бути не нижче за нормативні показники (табл.9).

Послідовність цього розрахунку прийнята для умов, коли рельєф місцевості рівний. При наявності підйому треба визначити додаткове зусилля, яке затрататиметься на подолання нерівностей.

Визначаючи кількість машин в агрегаті, робочі органи яких приводяться в дію від вала відбору потужності (ВВП) трактора, враховують необхідну потужність для приведення в дію робочих органів.

Приклад 1. У господарстві є трактор Т-150К. Підібрати для агрегування з ним плуг, якщо відомо, що глибина оранки повинна становити 25 см, ширина захвату одного корпусу 35 см, питомий опір ґрунту складає 40 кПа, а коефіцієнт $\varepsilon=180\text{кг/м}^3$. За агротехнічними

вимогами робоча швидкість при швидкісній оранці повинна знаходитись в межах 8...12 км/год., що відповідає II – IV передачам трактора (табл. 2).

Вибираємо III передачу, швидкість трактора на якій становить 9,15 км/год або 2,54 м/с, а його тягове зусилля 2890 кг, або 28322 Н.

При проведенні розрахунків необхідно врахувати, що вага одного корпусу плуга з розподіленою масою від елементів рамної конструкції знаходиться в межах 60...80 кг.

Попередньо, за формулою (34) розраховуємо опір одного корпусу плуга при параметрах, які визначають його найбільше і найменше значення

$$P_{min}=0,5 \cdot 600 + 40000 \cdot 0,25 \cdot 0,35 + 180 \cdot 0,25 \cdot 0,35 \cdot 2,54^2 = 3902 \text{ Н};$$

$$P_{max}=0,9 \cdot 800 + 40000 \cdot 0,25 \cdot 0,35 + 180 \cdot 0,25 \cdot 0,35 \cdot 2,54^2 = 4322 \text{ Н}.$$

Оскільки тягове зусилля трактора Т-150К складає 28322Н, кількість корпусів плуга буде рівною

$$n_{min}=28322/4322=6,55,$$

$$n_{max}=28322/3902=7,26.$$

Таким чином, підбираємо шестикорпусний ($n=6$) плуг середнє тягове зусилля якого складає

$$R_{agr}=(P_{min}+P_{max}) \cdot n/2=(3902+4322) \cdot 6/2=24672 \text{ Н}.$$

Визначимо коефіцієнт використання тягового зусилля.

$$\eta_6=R_{agr}/P_{зак.н}=24672/28322=0,87 \approx 0,9.$$

Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора повинен бути якомога ближчим до оптимального, і не перевищувати 1. Враховуючи, що оптимальний коефіцієнт використання тягового зусилля трактора Т-150К на оранці становить 0,9 (табл.9) можна зробити висновок, що агрегат розраховано вірно.

У випадку, якщо коефіцієнт використання тягового зусилля незадовільний, необхідно змінити робочу швидкість, кількість корпусів, або обидва параметри, і провести перерахунок.

Приклад 2. Визначити склад агрегату з сівалок СЗУ-3,6 і трактора Т-150. Питомий опір сівалки становить 1800 Н/м (табл. 8). Рельєф поля рівний. У господарстві є зчіпка СП-16, вага зчіпки (Q_3) становить 17285Н (табл. 5), коефіцієнт опору коченню зчіпки $f'=0,18$ (табл. 10).

1. За агротехнічними вимогами оптимальна робоча швидкість звичайної сівби не повинна перевищувати 10 км/год, або 2,78 м/с (табл. 6). Приймаємо III передачу, гакове зусилля на якій становить 3346 кГ, або 32791 Н (табл. 4).

2. Максимальна ширина захвату агрегату

$$B_{max} = (32791 - 17285 \cdot 0,18) / 1800 = 16,5.$$

3. Кількість сівалок СЗУ-3,6 в агрегаті $n_M = 16,5 / 3,6 = 4,5$.

Приймаємо ціле число сівалок, $n_M = 4$.

4. Тяговий опір посівного агрегату

$$R_{agr} = 1800 \cdot 4 \cdot 3,6 + 17285 \cdot 0,18 = 29031 \text{ Н.}$$

5. Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора

$$\eta_e = R_{agr} / P_{зак.н} = 29031 / 32791 = 0,88.$$

Отже, посівний агрегат складатиметься з чотирьох сівалок СЗУ-3,6, зчіпки, СП-16 і трактора Т-150.

Таблиця 1

Основні тягові показники трактора ЮМЗ-6Л

Маса трактора, кг	Передача	Показники при найбільшій тяговій потужності					
		$N_{гак.мах}$, к. с.	$P_{гак.}$, кГ	V , км/год	G_T , кг/год	$g_{гак.}$, г/к.с.год	δ , %
3500	I	7,7	1270	1,64	5,00	649	29,0
	II	9,6	1250	2,07	5,35	557	27,7
	III	11,8	1240	2,57	5,80	491	27,0
	IV	19,0	1210	4,24	7,50	395	25,0
	V	24,8	1190	5,62	8,75	353	24,0
	VI	28,1	1180	6,43	9,40	334	23,0
	VII	31,6	1140	6,48	10,70	339	21,0

Таблиця 2

Основні тягові показники трактора Т-150К

Маса трактора, кг	Передача	Показники при найбільшій тяговій потужності					
		$N_{\text{гак.мах}}$, к. с.	$P_{\text{гак}}$, кГ	V , км/ГОД	G_T , кг/ГОД	$g_{\text{гак.}}$, г/к.с.ГОД	δ , %
8190	I	74,0	3200	6,24	26,00	351	19,0
	II	85,0	2900	7,90	29,00	342	13,2
	III	98,0	2890	9,15	30,38	310	13,0
	IV	102,0	2400	11,47	30,00	294	8,0
	V	100,0	1900	14,20	28,80	283	5,0

Таблиця 3

Основні тягові показники трактора Т-70С

Маса трактора, кг	Передача	Показники при найбільшій тяговій потужності					
		$N_{\text{гак.мах}}$, к. с.	$P_{\text{гак}}$, кГ	V , км/ГОД	G_T , кг/ГОД	$g_{\text{гак.}}$, г/к.с.ГОД	δ , %
3950	III	35,9	3160	3,07	9,90	278	9,7
	IV	39,7	2760	3,90	9,90	249	4,0
	V	40,4	2270	4,80	10,10	249	2,7
	VI	39,0	1930	5,45	10,10	259	2,2
	VII	37,5	1510	6,70	10,00	267	1,8

Таблиця 4

Основні тягові показники трактора Т-150

Маса трактора, кг	Передача	Показники при найбільшій тяговій потужності					
		$N_{\text{гак.мах}}$, к. с.	$P_{\text{гак}}$, кГ	V , км/ГОД	G_T , кг/ГОД	$g_{\text{гак.}}$, г/к.с.ГОД	δ , %
7660	I	120,5	4487	7,25	28,4	233	3,0
	II	121,5	3952	8,30	28,4	234	1,3
	III	116,5	3346	9,40	28,3	243	0,7
	IV	112,7	2954	10,30	28,4	252	0,6
	V	110,6	2666	11,20	28,4	257	0,5
	VI	108,6	2403	12,20	28,4	261	0,4
	VII	106,0	2120	13,50	28,4	268	0,4
	VIII	104,5	1900	14,85	28,3	271	0,3

Таблиця 5

Короткі технічні характеристики зчіпок

Тип зчіпки	Марка	Ширина захвату, м	Маса, кг	Агрегується з трактором
Універсальна гідрофікована	СП-16	16	1762	К-701, Т-150, Т-150К, ДТ-75М
Універсальна	СП-11У	12	700	Д-75М, МТЗ-80/82,
Гідрофікована причіпна	СП-11	10,8/8*	915	Т-150, Т-150К, Д-75М
Гідрофікована причіпна	СП-21	20.6	1800	Т-150, Т-150К, Д-75М

*У чисельнику наведено дані з сівалками, в знаменнику – з культиваторами.

Таблиця 6

Режими руху на виконанні механізованих робіт

Вид робіт	Швидкість руху агрегатів, км/год	
	звичайних	швидкісних
Оранка	4–7	8–12
Лушення дисковими луцильниками	6–9	8–12
Лушення лемішними луцильниками	5–7	8–10
Боронування зубовими боронами	5–9	8–13
Боронування дисковими боронами	6–9	9–12
Суцільна культивуація	6–9	8–12
Коткування	6–10	9–15
Внесення добрив	6–10	8–12
Сівба зернових культур	7–10	10–15
Сівба цукрових буряків	4–5	–
Сівба кукурудзи	5–7	8–10
Посадка картоплі	4–6	7–9
Рихлення міжрядь	4–7	8–10
Шарування цукрових буряків	4–5	–
Боронування посівів цукрових буряків	3,5–4	–
Копання картоплі	6–8	9–10

Таблиця 7

Приблизні значення питомих опорів плугів

Типи ґрунтів	Питомий опір на різних за механічним складом ґрунтах, кгс/см ²			
	піщані і супіщані	легкі і середні суглинки	важкі суглинки	глинисті
Дерново-підзолисті	0,45–0,49	0,46–0,51	0,51–0,56	–
Лісові	–	0,46–0,51	0,51–0,56	–
Опідзолені	0,46–0,5	0,5–0,54	0,56–0,58	0,6–0,65
Чорноземи	0,39–0,41	0,5–0,65	0,65–0,69	0,7–0,76
Червоноземи	0,36–0,48	0,46–0,5	0,54–0,63	0,6–0,75
Солончаки	–	0,66–0,765	0,76–0,85	-

Таблиця 8

Приблизні значення питомих опорів сільськогосподарських машин

Операція	Марка машини	Питомий опір, кГс/м
Боронування	БЗСС-1	60–70
	ЗБП-0.6	50–60
	БДН-7	190–200
	БДН-3	185–195
Лущення стерні	ППЛ-5-25	280–300
	ППЛ-10-25	300–320
	ЛДГ-10	130–150
	ЛДГ-15	140–160
Культивація суцільна: – на глибину 6–8 см.; – на глибину 8–10 см.; – на глибину 10–12 см. Культивація міжрядна	КПС-4	160–220
	КПС-4	180–260
	КПС-4	200–280
	УСМК-5,4А	120–140
	КРН-4,2	130–150
	КОН-2,8	150–180
Сівба	СЗ-3,6	120–150
	СЗУ-3,6	180–210
	ССТ-12А	90–100
Посадка картоплі	СН-4Б	180–200
	КТН-2В	250–280

Таблиця 9

Оптимальний коефіцієнт використання тягового зусилля тракторів

Марка трактора	Оранка	Сівба, боронування, культивування, та інші види робіт
К-701	0,94	0,98
Т-150К	0,90	0,92
Т-150, ДТ-75	0,90	0,93
Т-70С	0,93	0,95
МТЗ-80, ЮМЗ-6Л	0,85	0,90

Таблиця 10

Коефіцієнт опору коченню сільськогосподарських машин і зчіпок

Поверхня поля, ґрунт	На сталевих колесах	На пневматичних шинах
Ґрунтова дорога	0,06–0,08	0,03–0,05
Сухі луки, цілина, дернина	0,06–0,08	0,05–0,07
Стерня: – суха	0,14–0,16	0,08–0,10
– розм'якшена дощем	0,18–0,20	0,12–0,14
Лущене поле	0,16–0,18	0,10–0,12
Зоране поле	0,20–0,22	0,14–0,16
Культивоване або бороноване поле	0,22–0,24	0,16–0,18

4. Розрахунок економічної ефективності зернозбиральних комбайнів за експлуатаційними показниками

Проведення розрахунку економічної ефективності зернозбиральних комбайнів за експлуатаційними показниками проводиться за умови, коли функціональні показники комбайнів (втрати, пошкодження і забрудненість зерна) є однаковими, або суттєво між собою не відрізняються.

Для кращого сприйняття матеріалу методика проведення розрахунків супроводжується конкретним прикладом.

За базовий (еталон), для порівняння, прийнято причіпний зернозбиральний комбайн ІХ-1482, фірми Case International (США), оскільки за призначенням, принципом агрегування і роботи він подібний до комбайна ПК-12 № 2 (дослідний або модернізований), який було обладнано дослідною молотильно-сепаруючою системою (МСС). Розрахунок економічної ефективності проводили за результатами порівняльних польових випробувань комбайнів ПК-12 №2 та ІХ-1482, проведених на експериментально-дослідницькому комплексі ГСКБ (м. Таганрог). Пропускна спроможність при загальних втратах зерна 1,5% в дослідного комбайна складала 6,2 кг/с, а у еталонного – 3,2 кг/с. Обидва комбайни агрегувалися трактором К-701, яким керував оператор першого розряду.

Необхідно відмітити, що при проведенні порівняльної оцінки сільськогосподарської техніки базова (еталон) і дослідна (модернізована) машини повинні випробуватись на одному фоні поля, тобто проходити одна за одною. Це дозволить оцінити параметри виконання технологічного процесу машинами при однакових умовах роботи.

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності приведені в таблиці (11).

Продуктивність комбайнів за годину чистого часу визначаємо з досягнутої пропускної спроможності, врожайності і солемистості за формулою

$$P_z = 36q \cdot (1 - \beta_c) / 1,67 \cdot A_v \cdot \beta_c, \quad (40)$$

де q – пропускна спроможність молотарки; β_c – солемистість; A_v – врожайність.

Для дослідного і еталонного комбайна цей показник буде рівним

$$P_{z,d} = 36 \cdot 6,2(1 - 0,58) / 1,67 \cdot 35 \cdot 0,58 = 2,76 \text{ га/год.}$$

$$P_{z,e} = 36 \cdot 3,2(1 - 0,58) / 1,67 \cdot 35 \cdot 0,58 = 1,42 \text{ га/год.}$$

**Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності
дослідного зернозбирального комбайна**

Назва і позначення показників	Одиниці виміру	ПК-12 №2 дослідний	ІХ-1482 еталон
Маса комбайна, M	кг	9200	7330
Балансова ціна, C_b	грн.	201600	161100
Потужність двигуна трактора агрегатуючого комбайна, N	кВт	246	246
Питома витрата палива, D	гр/кВт·год.	220	220
Ціна 1 кг палива, C_n	грн/кг	1,52	1,52
Пропускна спроможність, q	кг/с	6,2	3,2
Врожайність, A_v	ц/га	35	35
Соломистість, β_c	–	0,58	0,58
Кількість обслуговуючого персоналу, n	чол.	1	1
Тарифна ставка, t_{zod}	грн/год	2,62	2,62
Норми відрахувань:			
– на амортизацію, a	%	16	16
– на поточний ремонт, r	%	6,5	6,5
Нормативне річне завантаження, t_p	год	160	160
Коефіцієнти:			
– експлуатаційної надійності, $K_{e.n.}$	–	0,95	0,95
– використання часу зміни K_{zm}	–	0,7	0,7
– ефективності капіталовкладень, E_n	–	0,15	0,15
– використання потужності двигуна, α_d	–	0,71	0,64

Продуктивність за годину часу зміни знаходимо з виразу

$$P_{zm} = P_c \cdot K_{e.n.} \cdot K_{zm} \quad (41)$$

де P_c – продуктивність за годину чистого часу; $K_{e.n.}$ – коефіцієнт експлуатаційної надійності; K_{zm} – коефіцієнт використання часу зміни.

$$P_{zmd} = 2,76 \cdot 0,95 \cdot 0,7 = 1,83 \text{ га/год}, \quad P_{zme} = 1,42 \cdot 0,95 \cdot 0,7 = 0,94 \text{ га/год}.$$

Експлуатаційні видатки на одиницю продуктивності визначаються з виразу

$$B = Z_o + A + P + Z_{nm}, \quad (42)$$

де Z_o – питома заробітна плата оператора на 1 га.

$$Z_o = t_{zod} / P_{zm}, \quad (43)$$

де $t_{\text{год}}$ – тарифна ставка.

$$Z_{o,\delta}=2,62/1,83=1,43 \text{ грн/га}, \quad Z_{o,e}=2,62/0,94=2,87 \text{ грн/га}.$$

A – питомі відрахування на реновацію і капітальний ремонт, які визначаються за формулою

$$A=Ц_{\delta} \cdot a/100 \cdot П_{\text{зм}} \cdot t_p, \quad (44)$$

де $Ц_{\delta}$ – балансова ціна комбайна; a – норма відрахувань на амортизацію; t_p – нормативне річне завантаження комбайна.

$$A_{\delta}=201600 \cdot 16/100 \cdot 1,83 \cdot 160=110,16 \text{ грн/га}, \\ A_e=161100 \cdot 16/100 \cdot 0,94 \cdot 160=171,38 \text{ грн/га}.$$

P – питомі затрати на поточний ремонт, які визначаються за формулою

$$P=Ц_{\delta} \cdot r/100 \cdot П_{\text{зм}} \cdot t_p \quad (45)$$

де r – норми відрахувань на поточний ремонт.

$$P_{\delta}=201600 \cdot 6,5/100 \cdot 1,83 \cdot 160=44,75 \text{ грн/га}, \\ P_e=161100 \cdot 6,5/100 \cdot 0,94 \cdot 160=69,62 \text{ грн/га}.$$

$Z_{\text{нм}}$ – питомі затрати на паливо-мастильні матеріали, які визначаються за формулою

$$Z_{\text{нм}}=(N \cdot \alpha_{\delta} \cdot Д \cdot Ц_n)/(1000 \cdot П_{\text{зм}}), \quad (46)$$

де N – потужність трактора; α_{δ} – коефіцієнт використання потужності двигуна; $Ц_n$ – ціна одного кілограма палива.

$$Z_{\text{нм}\delta}=246 \cdot 0,71 \cdot 220 \cdot 1,52/1000 \cdot 1,83=31,92 \text{ грн/га}, \\ Z_{\text{нм}e}=246 \cdot 0,64 \cdot 220 \cdot 1,52/1000 \cdot 0,94=56,01 \text{ грн/га}.$$

Просумувавши експлуатаційні видатки по кожному з комбайнів отримаємо

$$B_{\delta}=1,43+110,16+44,75+29,98=186,32 \text{ грн/га}, \\ B_e=2,78+171,38+69,62+52,61=296,39 \text{ грн/га}.$$

Річна економія від зниження експлуатаційних видатків в розрахунку на одну машину складає

$$E_e = (B_e - B_d) \cdot \Pi_{змд} \cdot t_p, \quad (47)$$

$$E_e = (296,39 - 186,32) \cdot 1,83 \cdot 160 = 32228 \text{ грн.}$$

Питомі капіталовкладення визначаються за формулою

$$K_n = \Pi_{\sigma} / \Pi_{зм} \cdot t_p, \quad (48)$$

$$K_{nd} = 201600 / 1,83 \cdot 160 = 668,52 \text{ грн/га,}$$

$$K_{ne} = 161100 / 0,94 \cdot 160 = 1071,14 \text{ грн/га.}$$

Зниження питомих капіталовкладень складає

$$K = [(K_{ne} - K_{nd}) / K_{ne}] \cdot 100, \quad (49)$$

$$K = [(1071,14 - 668,52) / 1071,14] \cdot 100 = 35,72\%.$$

Річний економічний ефект від впровадження комбайна з дослідного МСС визначається

$$E_p = [(B_e - B_d) + E_n \cdot (K_{ne} - K_{nd})] \cdot \Pi_{змд} \cdot t_p, \quad (50)$$

$$E_p = [(296,39 - 186,32) + 0,15(1071,14 - 668,52)] \cdot 1,83 \cdot 160 = 49033,17 \text{ грн.}$$

Визначаємо термін окупності з виразу

$$T_{ок} = (\Pi_{\sigma d} - \Pi_{\sigma e}) / E_p, \quad (51)$$

де $\Pi_{\sigma e}$, $\Pi_{\sigma d}$ – балансові ціни еталонної та дослідної машин; E_p – річний економічний ефект.

$$T_{ок} = (201600 - 161100) / 49033,17 = 0,82 \text{ року.}$$

Питомі затрати праці визначаємо за формулою

$$Z_n = 1 / \Pi_{зм}, \quad (52)$$

$$Z_{nd} = 1 / 1,83 = 0,55 \text{ люд\cdot год/га,} \quad Z_{ne} = 1 / 0,94 = 1,06 \text{ люд\cdot год/га.}$$

Зниження питомих затрат праці становить

$$C_n = [(Z_{ne} - Z_{nd}) / Z_{ne}] \cdot 100, \quad (53)$$

$$C_n = [(1,06 - 0,55) / 1,06] \cdot 100 = 48\%.$$

Таким чином, очікуваний економічний ефект від впровадження комбайна з дослідною МСС складає 49033грн. на рік на одну машину, а затрати праці зменшаться на 48%.

5. Економічна ефективність коренезбиральних машин

При проведенні розрахунку економічної ефективності зернозбиральних комбайнів, їх оцінка здійснювалась виключно за експлуатаційними показниками. При цьому, функціональні показники машини (втрати, пошкодження і забруднення зерна) вважались такими, що задовольняють агровиимогам і є однаковими в обох комбайнів.

В дійсності, при роботі різних конструкцій однотипної сільськогосподарської техніки її функціональні показники відрізняються між собою, а тому необхідно здійснювати комплексну економічну оцінку машин, як за експлуатаційними, так і за функціональними показниками.

Методика розрахунку економічної ефективності на основі функціональних показників порівнювальних машин наведена для бурякозбиральної техніки.

При проведенні розрахунків оцінювалась ефективність модернізації серійної коренезбиральної машини КС-6Б, обладнаної новим викопуючим робочим органом з горизонтально-роторним підбирачем.

При проведенні випробувань базова і модернізована машини викопували коренеплоди на одному фоні поля, тобто проходили одна за одною на суміжних гонах.

Вихідні дані для проведення порівнювальної економічної оцінки бурякозбиральних машин за функціональними показниками їх роботи наведено в таблиці 12.

Оскільки продуктивність обох машин, кількість обслуговуючого персоналу, питомі витрати палива однакові, економічну ефективність визначаємо від зниження втрат, зменшення пошкоджень та зменшення забрудненості коренеплодів.

При проведенні розрахунків модернізована машина порівнюється відносно базової і економічну ефективність машин необхідно комплексно оцінювати за функціональними показниками їх роботи (втрати, пошкодження, забрудненість коренеплодів). При цьому, наприклад за одним показником переважає одна машина, а за іншим – друга. Тому, сумарна економічна ефективність визначається арифметичним сумуванням розрахункових значень із збереженням знаків.

Економічний ефект від зниження втрат коренеплодів при їх викопуванні визначається за залежністю

$$E_1 = W_3 \cdot T_p \cdot Y \cdot a \cdot c, \quad (54)$$

де W_3 – продуктивність машини за годину змінного часу, га/год; T_p – річне планове завантаження машини, год; Y – середня урожайність буряків, т/га; a – питома збільшення (зменшення) збору буряків за рахунок зменшення (збільшення) їх втрат у дослідній машини у порівнянні з базовою: $a=(2,2-1,4)/100\%=0,008$; C – закупівельна ціна буряків, грн/т ($C^*=98$ грн/т).

Таблиця 12

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності

Назва показника	Одиниця виміру	Модернізована модель	Базова модель
Продуктивність за 1 год часу зміни	га/год	1,1	1,1
Річне планове завантаження	год.	300	300
Середня урожайність	т/га	23,4	23,4
Основні якісні показники:			
–втрати коренеплодів –сильні пошкодження коренеплодів –забрудненість коренеплодів	%	1,4 4,7 3,8	2,2 6,8 6,3

$$E_1 = 1,1 \cdot 300 \cdot 23,4 \cdot 0,008 \cdot 98 = 6054,5 \text{ грн.}$$

Розрахунковий економічний ефект від зниження втрат коренеплодів на один гектар зібраної площі становить

$$E_1' = E_k / (W_3 \cdot T_p), \quad (55)$$

$$E_1' = 6054,5 / (1,1 \cdot 300) = 18,35 \text{ грн/га.}$$

Економічний ефект від зменшення пошкоджень коренеплодів визначається за залежністю

$$E_2 = 0,95 \cdot 10^{-5} \cdot (x_1 - x_2) \cdot Q \cdot m \cdot t \cdot k_{non} \cdot C_1 - 10^{-4} \cdot (x_1 - x_2) \cdot [D_r \cdot t \cdot (0,0104 + 0,00095 \cdot x_2)] \cdot Q \cdot m \cdot k_{non} \cdot C_2, \quad (56)$$

де x_1 і x_2 – кількість сильно пошкоджених коренеплодів базовою і модернізованою машиною відповідно, %; Q – кількість буряків зібраних за сезон, т; D_r – вихідна цукристість коренеплодів, % ($D_r=14\%$); m – частка сировини, що підлягає зберіганню ($m=0,4$); t – середній термін зберігання буряків на цукровому заводі ($t=30$ днів); k_{non} – поправочний коефіцієнт; C_1 – оптова ціна цукру, грн/т ($C_1=1290$ грн/т); C_2 – прямі видатки на виробництво однієї тони цукру ($C_2=90$ грн/т). (* – числові значення необхідно вибирати, виходячи з конкретних цін на час проведення розрахунків).

Кількість буряків, зібраних за сезон, визначаємо із залежності

$$Q=Y \cdot W_3 \cdot T_p, \quad (57)$$

де Y – середня урожайність буряків, т/га; W_3 – продуктивність коренезбиральної машини за годину змінного часу, га/год.; T_p – річне планове завантаження машини, год.

$$Q=23,4 \cdot 1,1 \cdot 300=7722 \text{ т.}$$

Поправочний коефіцієнт визначається як добуток коефіцієнтів

$$k_{non}=k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (58)$$

де k_1 – коефіцієнт заготовки буряку ($k_1=0,9$); k_2 – коефіцієнт втрат буряку за період від приймання до переробки ($k_2=0,96$); k_3 – коефіцієнт виходу цукру з сировини ($k_3=0,75$).

$$k_{non}=0,9 \cdot 0,96 \cdot 0,75=0,648.$$

Економічний ефект від зниження механічних пошкоджень коренеплодів у модернізованій машині в порівнянні з базовою становить

$$E_2=0,95 \cdot 10^{-5} \cdot (6,8-4,7) \cdot 7722 \cdot 0,4 \cdot 30 \cdot 0,648 \cdot 1290 - 10^{-4} \cdot (6,8-4,7) \cdot [14-30 \cdot (0,0104+0,00095 \cdot 6,8)] \cdot 7722 \cdot 0,4 \cdot 0,648 \cdot 90=1035 \text{ грн.}$$

Економічний ефект на один гектар зібраної площі

$$E'_2=E_2/(W_3 \cdot T_p), \quad (59)$$

$$E'_2=1035/1,1 \cdot 300=3,14 \text{ грн/га.}$$

Як видно з таблиці 12, модернізована машина переважає базову стосовно якості очищення коренеплодів. Економічний ефект, який створює модернізована машина, в першу чергу пов'язаний із зменшенням видатків

на транспортування вороху цукрових буряків до бурякопункту. Функціональні показники роботи модернізованої машини забезпечують перевезення більш чистого вороху, що сприяє зниженню транспортних видатків, а також витрат на додаткове очищення коренеплодів на цукровому заводі та зворотній вивіз ґрунту.

Оскільки основні витрати пов'язані з перевезенням ґрунту з поля на цукровий завод і в зворотному напрямку, то розрахунок економічної ефективності проводимо відносно зменшення видатків на транспортування вороху.

Продуктивність за одну годину змінного часу на відвезенні цукрових буряків визначається за формулою

$$W_{з.б} = B/T_{ц} \quad (60)$$

де B – вантажездатність причепа, т; $T_{ц}$ – час одного циклу при відвезенні вороху коренеплодів, с.

Прийmemo, що відвезення здійснюється трактором ЮМЗ-6Л з причепом 2ПТС-4 на відстань 12км.

Вантажоздатність причепа в тонах чистої продукції коренеплодів буряків:

$$B = (q/100) \cdot Ч, \quad (61)$$

де q – Паспортна вантажездатність причепа (для причепа 2ПТС-4 – 4т); $Ч$ – чистота вороху коренеплодів при збиранні базовою і модернізованою машинами.

Оскільки в таблиці 12 забрудненість коренеплодів наведена у відсотках, то чисті коренеплоди становитимуть 100% – $З$, де $З$ – забрудненість вороху коренеплодів.

$$B_{б} = 4(100 - 6,3)/100 = 3,75 \text{ т}, \quad B_{м} = 4(100 - 3,8)/100 = 3,85 \text{ т}.$$

Час одного циклу при відвезенні коренеплодів:

$$T_{ц} = t_{нав} + t_{пер} + t_{виван} + t_{х пер}, \quad (62)$$

де $t_{пер.б} = t_{пер.м} = 0,7$ - час перевезення коренеплодів, год;

$t_{виван.б} = t_{виван.м} = 0,3$ - час вивантаження коренеплодів, год;

$t_{х пер.б} = t_{х пер.м} = 0,8$ – час холостого переїзду, год.

Час навантаження транспортного засобу

$$t_{нав} = B/(Y \cdot W_{м}), \quad (63)$$

де W_m – продуктивність роботи коренезбиральної машини, га/год; Y – урожайність коренеплодів цукрових буряків, т/га.

$$\begin{aligned} t_{нав.б.} &= 3,75 / (23,4 \cdot 1,1) = 0,146 \text{ год}, & t_{нав.м.} &= 3,85 / (23,4 \cdot 1,1) = 0,150 \text{ год.} \\ T_{ц.б.} &= 0,146 + 0,7 + 0,3 + 0,6 = 1,746 \text{ год}, & T_{ц.м.} &= 0,15 + 0,7 + 0,3 + 0,6 = 1,750 \text{ год.} \\ W_{з.б.} &= 3,75 / 1,746 = 2,15 \text{ т/год}, & W_{з.м.} &= 3,85 / 1,75 = 2,20 \text{ т/год.} \end{aligned}$$

Необхідну кількість транспортних засобів для вивезення коренеплодів з 1 гектара визначаємо за залежністю

$$K = Y/B, \quad (64)$$

$$K_b = 23,4 / 3,75 = 6,24, \quad K_m = 23,4 / 3,85 = 6,08.$$

Заробітна плата працівників по вивезенню коренеплодів з 1 га визначається за формулою

$$З = (\sum K \cdot r_j) / (T_{ц} \cdot K_{зм}), \quad (65)$$

де K – кількість механізаторів, які зайняті на вивезенні; r_j – погодинна ставка механізатора ($r_j = 2,62$ грн/год); $K_{зм}$ – коефіцієнт використання експлуатаційного часу ($K_{зм} = 0,7$).

$$З_b = (6,24 \cdot 2,62) / (1,746 \cdot 0,7) = 13,38 \text{ грн/га}, \quad З_m = (6,08 \cdot 2,62) / (1,75 \cdot 0,7) = 13 \text{ грн/га.}$$

Питомі витрати на реновацію транспортних засобів

$$A = B \cdot a \cdot Y / W_{з.б} \cdot T_{pm}, \quad (66)$$

де, B – балансова вартість транспортного засобу (ЮМЗ-6Л+причіп 2ПТС-4=45000 грн); a – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на реновацію ($a = 0,16$); T_{pm} – нормативне річне завантаження трактора, год ($T_{pm} = 1000$ год).

$$\begin{aligned} A_b &= 45000 \cdot 0,16 \cdot 23,4 / 2,15 \cdot 1000 = 78,36 \text{ грн/га}, \\ A_m &= 45000 \cdot 0,16 \cdot 23,4 / 2,2 \cdot 1000 = 76,58 \text{ грн/га.} \end{aligned}$$

Питомі відрахування на капітальний, поточний ремонт і планове технічне обслуговування

$$P = B \cdot (R_k + R_n) Y / W_{з.б} \cdot T_{pm}, \quad (67)$$

де $(R_k + R_n) = 0,34$ – нормативний коефіцієнт щорічних відрахувань на капітальний і поточний ремонт.

$$P_{\sigma}=45000 \cdot 0,34 \cdot 23,4/2,15 \cdot 1000=166,52 \text{ грн/га,}$$

$$P_{\mu}=45000 \cdot 0,34 \cdot 23,4/2,2 \cdot 1000=162,74 \text{ грн/га.}$$

Питомі затрати на паливно-мастильні матеріали

$$П=(N_{\delta} \cdot q \cdot Ц_n \cdot a_n \cdot K \cdot T_p)/100, \quad (68)$$

де N_{δ} – номінальна потужність двигуна, кВт ($N_{\delta}=51,5$ кВт); q – питома витрата палива, кг/кВт·год ($q=0,252$ кг/кВт·год); $Ц_n$ – вартість дизельного палива, грн/кг ($Ц_n=1,4$ грн/кг); a_n – середній відсоток використання потужності трактора, % ($a_n=80\%$);

$$П_{\sigma}=51,5 \cdot 0,252 \cdot 1,4 \cdot 80 \cdot 6,24 \cdot 1,746/100=158,36 \text{ грн/га,}$$

$$П_{\mu}=51,5 \cdot 0,252 \cdot 1,4 \cdot 80 \cdot 6,08 \cdot 1,75/100=154,66 \text{ грн/га.}$$

Прямі експлуатаційні видатки складуть

$$B_n=3+A+P+П, \quad (69)$$

$$B_{n\sigma}=13,38+78,36+166,52+158,36=416,62 \text{ грн/га,}$$

$$B_{n\mu}=13+76,58+162,74+154,66=406,98 \text{ грн/га.}$$

Питомі капіталовкладення

$$K_n=B \cdot Y / W_{\text{ев}} \cdot T_{\text{пр}}, \quad (70)$$

$$K_{n\sigma}=45000 \cdot 23,4/2,15 \cdot 1000=489,77 \text{ грн/га,}$$

$$K_{n\mu}=45000 \cdot 23,4/2,2 \cdot 1000=478,64 \text{ грн/га.}$$

Приведені витрати на 1 га складають

$$П_{\text{нум}}=E_n \cdot K+B_n, \quad (71)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень ($E_n=0,15$).

$$П_{\text{нум.}\sigma}=0,15 \cdot 489,77+416,62=490,1 \text{ грн/га,}$$

$$П_{\text{нум.}\mu}=0,15 \cdot 478,64+406,98=478,8 \text{ грн/га.}$$

Економічний ефект від зниження забрудненості коренеплодів буряків на 1 га складає

$$E'_3=П_{\text{нум.}\sigma}-П_{\text{нум.}\mu}, \quad (72)$$

$$E'_3=490,1-478,8=11,3 \text{ грн/га.}$$

Річний економічний ефект складає

$$E_3=E'_3 \cdot W_{\text{ев}} \cdot T_p, \quad (73)$$

$$E_3=11,3 \cdot 1,1 \cdot 300=3729 \text{ грн.}$$

Загальний економічний ефект за рік експлуатації становить

$$E_p = E_1 + E_2 + E_3, \quad (74)$$

$$E_p = 6054 + 1035 + 3729 = 10818 \text{ грн,}$$

а на 1 га зібраної площі

$$E'_p = E_p / W_6 \cdot T_p, \quad (75)$$

$$E'_p = 10818 / 1,1 \cdot 300 = 32,78 \text{ грн.}$$

6. Контрольні питання з курсу “Система машин і механізмів АПК”

Тема 1. Машини для основного, передпосівного і спеціального обробітку ґрунту

Структура і фазовий склад ґрунту. Технологічні властивості ґрунту. Плуги. Робочі органи плугів. Робочі частини корпусу плуга. Конструктивні елементи плуга. Начіпні плуги. Напівначіпні плуги. Плуги загального призначення. Налаштування та регулювання плугів. Борони. Луцильники. Культиватори. Ґрунтообробні фрези. Котки. Машини для обробітку ґрунту в умовах вітрової ерозії. Машини для обробітку ґрунту в умовах водної ерозії. Комбіновані ґрунтообробні машини і агрегати.

Тема 2. Машини для підготовки та внесення добрив

Види добрив, способи і технології внесення їх у ґрунт, класифікація машин для внесення добрив і агротехнічні вимоги до них. Машини для підготовки і навантаження мінеральних добрив. Машини для внесення твердих мінеральних добрив меліорантів. Машини для внесення пилоподібних добрив. Машини для внесення рідких мінеральних добрив. Внесення мінеральних добрив сільськогосподарською авіацією. Машини для внесення твердих органічних добрив. Машини для внесення рідких органічних добрив.

Тема 3. Посівні та садильні машини

Способи сівби та садіння. Класифікація посівних і садильних машин. Агротехнічні вимоги до посівних машин. Висівні апарати посівних машин. Насінне- і тукопроводи. Сошники. Зернові сівалки. Овочеві сівалки. Картоплесаджалки. Розсадосадильні машини.

Тема 4. Машини для догляду за посівами

Способи догляду за посівами. Агротехнічні вимоги до просапних культиваторів. Робочі органи просапних культиваторів. Просапні культиватори. Підготовка просапних культиваторів до роботи.

Тема 5. Машини для хімічного захисту рослин

Методи захисту рослин та способи застосування пестицидів. Класифікація машин та агротехнічні вимоги до них. Технологічні комплекси машин для хімічного захисту рослин. Протруювачі насіння. Обприскувачі. Аерозольні генератори. Обпилювачі. Фумігатори. Розкидачі отруйних принад.

Тема 6. Машини для заготівлі кормів

Агротехнічні вимоги до кормозбиральних машин. Технології заготівлі кормів. Косарки, косарки-плющилки, косарки-подрібнювачі. Граблі. Волокуші, підбирачі-копнувачі, стоговози, скиртоукладачі. Прес-підбирачі. Обладнання для штучного досушування трав. Обладнання для брикетування та гранулювання.

Тема 7. Машини для збирання зернових культур

Способи збирання зернових культур. Агротехнічні вимоги до зернозбиральних машин. Жатки. Зернозбиральні комбайни.

Тема 8. Машини для збирання і післязбирального обробітку кукурудзи

Способи збирання кукурудзи. Агротехнічні вимоги до кукурудзозбиральних машин. Кукурудзозбиральні комбайни. Пристрої до зернозбиральних комбайнів для збирання кукурудзи. Машини для післязбирального обробітку кукурудзи.

Тема 9. Машини, агрегати і комплекси для післязбирального обробітку зерна

Завдання післязбирального обробітку, агротехнічні вимоги та принципи очищення і сортування зерна. Зерноочисні машини. Зернонавантажувачі. Сушіння зерна, режими сушіння, класифікація зерносушарок і агротехнічні вимоги до них. Зерносушарки і вентильовані бункери. Агрегати і комплекси для післязбирального обробітку зерна.

Тема 10. Картоплезбиральні машини

Способи збирання картоплі, класифікація машин, і агротехнічні вимоги. Картоплекопачі. Картоплезбиральні комбайни. Машини для післязбирального обробітку картоплі.

Тема 11. Машини для збирання цукрових буряків

Способи та технології збирання цукрових буряків. Класифікація машин. Агротехнічні вимоги до бурякозбиральних машин. Гичкозбиральні машини. Коренезбиральні машини. Буряконавантажувачі-очисники.

Тема 12. Машини для збирання льону-довгунця

Способи та технології збирання льону-довгунця. Класифікація машин. Агротехнічні вимоги до льонозбиральних машин. Бральні апарати. Льонобралки. Льонозбиральні комбайни. Машини для підбирання, обертання та згрібання стебел льону-довгунця і трести. Машини для переробки льоновороху. Машини для обмолоту снопів льону-довгунця.

Тема 13. Машини для вирощування і збирання овочевих культур

Комплекси машин для вирощування овочевих культур. Машини для підготовки ґрунту до сівби, садіння та міжрядного обробітку. Машини для збирання овочевих культур.

Тема 14. Машини для садів та виноградників.

Машини для підготовки ґрунту та садіння саджанців плодкових дерев і винограду. Машини для догляду за садами і виноградниками. Машини для збирання плодів.

Тема 15. Меліоративні машини.

Основні види меліоративних робіт і класифікація машин. Машини для підготовки земель до освоєння. Машини для підготовки полів до зрошування і поливу. Машини для поливу.

Тема 16. Основи виробничої та технічної експлуатації машин

Виробничі сільськогосподарські процеси та засоби механізації. Комплектування агрегатів. Кінематика сільськогосподарських агрегатів. Продуктивність агрегату. Технічне нормування польових механізованих робіт. Загальні положення у технічній експлуатації машин. Система технічного обслуговування тракторів і сільськогосподарських машин. Зберігання сільськогосподарських машин. Організація нафтового господарства.

Тема 17. Економічна ефективність сільськогосподарської техніки

Показники порівняльної економічної ефективності. Економічні показники. Розрахунок складу машинно-тракторних агрегатів. Розрахунок економічної ефективності зернозбиральних комбайнів за експлуатаційними показниками. Економічна ефективність коренезбиральних машин.

Варіанти завдань до практичних занять

Завдання № 1. (Умова завдання викладена в прикладі 1. Дані для розрахунків брати з таблиць 6,7 і 13).

Таблиця 13

Вихідні дані до розрахунку орного агрегату

Варіант	Марка трактора	Глибина оранки, см	Тип оранки	ε , кг/м ³	Тип ґрунту
1	2	3	4	5	6
1.	ЮМЗ-6Л	22	звичайний	150	піщаний, дерново-підзолистий
2.	Т-150К	23	звичайний	160	
3.	Т-70С	24	звичайний	170	
4.	Т-150	25	звичайний	180	
5.	ЮМЗ-6Л	20	швидкісний	160	суглинок легкий опідзолений
6.	Т-150К	24	швидкісний	170	
7.	Т-70С	26	швидкісний	180	
8.	Т-150	28	швидкісний	190	
9.	ЮМЗ-6Л	21	звичайний	170	важкий суглинок, чорнозем
10.	Т-150К	24	звичайний	180	
11.	Т-70С	26	звичайний	190	
12.	Т-150	27	звичайний	200	
13.	ЮМЗ-6Л	18	звичайний	150	глинистий червонозем
14.	Т-150К	19	звичайний	160	
15.	Т-70С	20	звичайний	170	
16.	Т-150	21	звичайний	180	
17.	ЮМЗ-6Л	20	швидкісний	155	супіщаний чорнозем
18.	Т-150К	22	швидкісний	165	
19.	Т-70С	24	швидкісний	175	
20.	Т-150	26	швидкісний	185	
21.	ЮМЗ-6Л	18	швидкісний	155	глинистий опідзолений
22.	Т-150К	19	швидкісний	165	
23.	Т-70С	20	швидкісний	175	
24.	Т-150	21	швидкісний	185	
25.	ЮМЗ-6Л	22	звичайний	165	суглинковий чорнозем
26.	Т-150К	23	звичайний	175	
27.	Т-70С	24	звичайний	185	
28.	Т-150	25	звичайний	195	
29.	ЮМЗ-6Л	26	звичайний	170	супіщаний опідзолений
30.	Т-150К	27	звичайний	180	

Продовження таблиці 13

1	2	3	4	5	6
31.	T-70C	28	звичайний	190	супіщаний опідзолений
32.	T-150	29	звичайний	200	
33.	ЮМЗ-6Л	21	швидкісний	150	суглинковий важкий опідзолений
34.	T-150К	22	швидкісний	160	
35.	T-70C	24	швидкісний	170	
36.	T-150	26	швидкісний	180	
37.	ЮМЗ-6Л	19	швидкісний	155	суглинок лісовий
38.	T-150К	20	швидкісний	165	
39.	T-70C	21	швидкісний	175	
40.	T-150	22	швидкісний	185	

Завдання №2. Визначити склад агрегату згідно завдання, викладеного в прикладі 2. При необхідності використати зчіпку.

Таблиця 14

Вихідні дані до розрахунку машинно-тракторного агрегату

Варіант	Вид робіт	Сільсько-господарська машина	Марка трактора	Примітка
1	2	3	4	5
1	Боронування	БЗСС-1	ЮМЗ-6Л	
2	Лушення стерні дисковими луцильниками	ЛДГ-10	T-150	
3	Лушення стерні дисковими луцильниками	ЛДГ-15	T-150К	
4	Лушення стерні лемішними луцильниками	ППЛ-5-25	ЮМЗ-6Л	ширина захвату 1,25 м
5	Лушення стерні лемішними луцильниками	ППЛ-10-25	T-70C	ширина захвату 2,5 м
6	Культивація суцільна	КПС-4	ЮМЗ-6Л	глибина 6 см
7	Культивація суцільна	КПС-4	ЮМЗ-6Л	глибина 8 см

1	2	3	4	5
8	Культивація суцільна	КПС-4	Т-70С	глибина 10 см
9	Культивація міжрядна	УСМК-5,4	Т-70С	
10	Культивація міжрядна	КРН-4,2	ЮМЗ-6Л	
11	Культивація міжрядна	КОН-2,8	ЮМЗ-6Л	
12	Сівба зернових	СЗ-3,6	Т-150	
13	Сівба зернових	СЗУ-3,6	Т-150К	
14	Сівба цукрових буряків	ССТ-12А	Т-70С	ширина захвату 5,4 м
15	Посадка картоплі	СН-4Б	Т-70С	ширина захвату 2,8 м
16	Посадка картоплі	КТН-2В	ЮМЗ-6Л	
17	Боронування	БЗСС-1	Т-70С	
18	Лушення стерні дисковими луцильниками	ЛДГ-10	Т-70С	
19	Лушення стерні дисковими луцильниками	ЛДГ-15	Т-150	
20	Лушення стерні лемішними луцильниками	ППЛ-5-25	Т-70С	ширина захвату 1,25 м
21	Лушення стерні лемішними луцильниками	ППЛ-10-25	Т-150К	ширина захвату 2,5 м
22	Культивація суцільна	КПС-4	Т-70С	глибина 7 см
23	Культивація суцільна	КПС-4	Т-70С	глибина 9 см
24	Культивація суцільна	КПС-4	ЮМЗ-6Л	глибина 11 см
25	Культивація міжрядна	УСМК-5,4	ЮМЗ-6Л	
26	Культивація міжрядна	КРН-4,2	Т-70С	

1	2	3	4	5
27	Культивація міжрядна	КОН-2,8	Т-70С	
28	Сівба зернових	СЗ-3,6	Т-70С	
29	Сівба зернових	СЗУ-3,6	Т-70С	
30	Сівба зернових	ССТ-12А	ЮМЗ-6Л	ширина захвату 5,4 м
31	Посадка картоплі	СН-4Б	ЮМЗ-6Л	ширина захвату 2,8 м
32	Посадка картоплі	КТН-2В	Т-70С	ширина захвату 1,4 м
33	Боронування	БЗСС-1	Т-150К	
34	Лущення стерні дисковими луцильниками	ЛДГ-10	Т-150К	
35	Лущення стерні дисковими луцильниками	ЛДГ-15	Т-150	
36	Лущення стерні лемішними луцильниками	ППЛ-5-25	Т-70С	ширина захвату 1,25 м
37	Лущення стерні лемішними луцильниками	ППЛ-10-25	Т-70С	ширина захвату 2,5 м
38	Культивація суцільна	КПС-4	ЮМЗ-6Л	Глибина 10 см
39	Культивація суцільна	КПС-4	Т-70С	Глибина 12 см
40	Культивація суцільна	КПС-4	Т-70С	Глибина 11 см

Завдання №3. Провести розрахунок економічної ефективності дослідного зернозбирального комбайна відносно еталонного, які агрегатуються з трактором К-701. Потужність двигуна трактора 246 кВт при питомій витраті палива 220гр/кВт•год. кількість обслуговуючого персоналу – 1 чоловік. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 15. Пояснення позначень подано в розділі 4. В чисельнику наведені дані для дослідного комбайна, а в знаменнику для еталонного.

Таблиця 15

Варіанти завдань для розрахунку економічної ефективності зернозбиральних комбайнів

№	Ц _б	Ц _п	q	A _в	B _с	t _{год}	a	r	t _p	K _{ен}	K _{зм}	E _н	α _д
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	$\frac{180200}{171210}$	1,45	$\frac{7,1}{6,3}$	35	0,55	2,80	14	6,3	155	$\frac{0,92}{0,94}$	0,68	0,14	$\frac{0,76}{0,72}$
2	$\frac{245000}{194300}$	1,46	$\frac{7,5}{6,4}$	36	0,56	2,88	15	6,4	156	$\frac{0,89}{0,92}$	0,69	0,15	$\frac{0,77}{0,71}$
3	$\frac{252000}{201200}$	1,47	$\frac{7,2}{6,8}$	37	0,57	2,82	16	6,5	157	$\frac{0,93}{0,94}$	0,70	0,16	$\frac{0,78}{0,68}$
4	$\frac{198600}{176800}$	1,48	$\frac{6,8}{3,9}$	38	0,58	2,89	14	6,6	158	$\frac{0,95}{0,93}$	0,71	0,14	$\frac{0,76}{0,72}$
5	$\frac{174000}{167800}$	1,49	$\frac{6,4}{5,8}$	39	0,59	2,84	15	6,7	159	$\frac{0,92}{0,94}$	0,72	0,15	$\frac{0,72}{0,70}$
6	$\frac{184340}{165400}$	1,50	$\frac{5,9}{4,8}$	40	0,60	3,02	16	6,3	160	$\frac{0,93}{0,95}$	0,68	0,16	$\frac{0,68}{0,61}$
7	$\frac{263000}{212300}$	1,51	$\frac{6,4}{4,8}$	41	0,55	2,86	14	6,4	161	$\frac{0,89}{0,92}$	0,69	0,14	$\frac{0,77}{0,69}$
8	$\frac{179540}{189350}$	1,52	$\frac{4,6}{5,0}$	42	0,56	3,06	15	6,5	162	$\frac{0,91}{0,93}$	0,70	0,15	$\frac{0,68}{0,72}$
9	$\frac{168320}{194350}$	1,53	$\frac{4,5}{5,2}$	43	0,57	2,88	16	6,6	163	$\frac{0,93}{0,91}$	0,71	0,16	$\frac{0,63}{0,71}$
10	$\frac{154230}{165240}$	1,54	$\frac{2,9}{4,1}$	44	0,58	3,08	14	6,7	164	$\frac{0,92}{0,95}$	0,72	0,14	$\frac{0,69}{0,70}$

Продовження таблиці 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11	$\frac{193200}{173400}$	1,55	$\frac{4,6}{3,4}$	45	0,59	2,92	15	6,3	165	$\frac{0,91}{0,94}$	0,68	0,15	$\frac{0,73}{0,64}$
12	$\frac{185400}{143205}$	1,56	$\frac{4,8}{3,2}$	35	0,60	3,10	16	6,4	161	$\frac{0,93}{0,96}$	0,69	0,16	$\frac{0,71}{0,64}$
13	$\frac{236300}{289400}$	1,57	$\frac{6,4}{7,2}$	36	0,55	2,86	14	6,5	162	$\frac{0,91}{0,93}$	0,70	0,14	$\frac{0,77}{0,79}$
14	$\frac{264200}{225200}$	1,58	$\frac{7,0}{6,8}$	37	0,56	2,87	15	6,6	163	$\frac{0,92}{0,94}$	0,71	0,15	$\frac{0,78}{0,75}$
15	$\frac{247700}{189320}$	1,59	$\frac{7,2}{6,4}$	38	0,57	2,88	16	6,7	164	$\frac{0,89}{0,93}$	0,72	0,16	$\frac{0,74}{0,68}$
16	$\frac{200900}{190400}$	1,60	$\frac{7,1}{6,2}$	39	0,58	2,89	14	6,4	165	$\frac{0,91}{0,95}$	0,69	0,14	$\frac{0,72}{0,65}$
17	$\frac{219780}{184320}$	1,61	$\frac{7,3}{3,8}$	40	0,59	3,04	15	6,5	162	$\frac{0,93}{0,96}$	0,70	0,15	$\frac{0,73}{0,61}$
18	$\frac{194320}{167240}$	1,42	$\frac{6,1}{4,8}$	34	0,55	2,61	16	6,0	155	$\frac{0,92}{0,93}$	0,68	0,14	$\frac{0,70}{0,64}$
19	$\frac{245680}{210670}$	1,46	$\frac{6,7}{5,8}$	35	0,56	2,66	15	6,1	156	$\frac{0,90}{0,95}$	0,69	0,15	$\frac{0,72}{0,70}$
20	$\frac{257430}{187420}$	1,51	$\frac{6,9}{4,9}$	36	0,57	2,71	17	6,2	157	$\frac{0,96}{0,93}$	0,70	0,16	$\frac{0,72}{0,68}$
21	$\frac{234730}{204820}$	1,53	$\frac{6,4}{4,4}$	37	0,58	2,77	15	6,3	158	$\frac{0,91}{0,94}$	0,71	0,14	$\frac{0,71}{0,66}$

Продовження таблиці 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22	$\frac{253640}{195730}$	1,39	$\frac{6,3}{4,9}$	38	0,59	2,81	16	6,4	159	$\frac{0,92}{0,90}$	0,72	0,15	$\frac{0,74}{0,63}$
23	$\frac{223640}{200640}$	1,48	$\frac{6,4}{6,0}$	39	0,60	2,86	17	6,5	160	$\frac{0,93}{0,92}$	0,68	0,16	$\frac{0,77}{0,72}$
24	$\frac{205780}{286000}$	1,63	$\frac{5,8}{6,9}$	40	0,55	2,91	15	6,6	161	$\frac{0,95}{0,93}$	0,69	0,14	$\frac{0,70}{0,78}$
25	$\frac{186430}{293540}$	1,58	$\frac{6,0}{7,2}$	30	0,56	2,96	16	6,7	162	$\frac{0,94}{0,95}$	0,70	0,15	$\frac{0,89}{0,77}$
26	$\frac{163450}{184970}$	1,38	$\frac{4,7}{5,4}$	31	0,57	2,40	17	6,8	163	$\frac{0,96}{0,94}$	0,71	0,16	$\frac{0,69}{0,71}$
27	$\frac{173540}{195880}$	1,43	$\frac{4,9}{5,4}$	32	0,58	2,80	15	6,9	164	$\frac{0,91}{0,96}$	0,72	0,14	$\frac{0,70}{0,72}$
28	$\frac{326800}{304870}$	1,44	$\frac{8,2}{7,8}$	33	0,59	2,94	16	7,0	165	$\frac{0,89}{0,92}$	0,68	0,15	$\frac{0,85}{0,83}$
29	$\frac{307620}{326890}$	1,45	$\frac{7,8}{8,3}$	34	0,6	2,45	17	6,0	166	$\frac{0,88}{0,90}$	0,69	0,16	$\frac{0,83}{0,86}$
30	$\frac{287830}{243200}$	1,56	$\frac{6,4}{5,7}$	35	0,55	2,55	15	6,1	167	$\frac{0,89}{0,94}$	0,70	0,14	$\frac{0,77}{0,73}$
31	$\frac{243520}{204830}$	1,62	$\frac{6,5}{5,2}$	36	0,56	2,58	16	6,2	168	$\frac{0,85}{0,89}$	0,71	0,15	$\frac{0,76}{0,69}$
32	$\frac{178900}{195430}$	1,37	$\frac{4,8}{5,2}$	37	0,57	2,63	17	6,3	169	$\frac{0,88}{0,89}$	0,72	0,16	$\frac{0,70}{0,72}$

Продовження таблиці 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
33	$\frac{264820}{222430}$	1,89	$\frac{6,9}{5,7}$	38	0,58	2,89	15	6,4	170	$\frac{0,92}{0,93}$	0,68	0,14	$\frac{0,78}{0,70}$
34	$\frac{243260}{169990}$	1,72	$\frac{6,7}{5,2}$	39	0,59	3,2	16	6,5	171	$\frac{0,92}{0,94}$	0,69	0,15	$\frac{0,72}{0,69}$
35	$\frac{243260}{169990}$	1,58	$\frac{6,5}{4,5}$	40	0,60	3,4	17	6,6	172	$\frac{0,94}{0,90}$	0,7	0,16	$\frac{0,72}{0,61}$
36	$\frac{263560}{203200}$	1,46	$\frac{7,2}{6,8}$	35	0,56	2,92	14	6,3	157	$\frac{0,96}{0,92}$	0,68	0,14	$\frac{0,77}{0,70}$
37	$\frac{286030}{200280}$	1,52	$\frac{7,6}{6,9}$	36	0,57	2,94	15	6,4	158	$\frac{0,97}{0,91}$	0,69	0,15	$\frac{0,78}{0,71}$
38	$\frac{268340}{220340}$	1,47	$\frac{7,3}{7,0}$	37	0,58	2,96	16	6,5	159	$\frac{0,92}{0,89}$	0,70	0,16	$\frac{0,77}{0,72}$
39	$\frac{283260}{203230}$	1,48	$\frac{7,8}{7,1}$	38	0,59	2,98	14	6,6	160	$\frac{0,94}{0,92}$	0,71	0,14	$\frac{0,79}{0,72}$
40	$\frac{283140}{209830}$	1,49	$\frac{7,9}{6,8}$	39	0,60	3,02	15	6,7	161	$\frac{0,93}{0,90}$	0,72	0,16	$\frac{0,78}{0,70}$

Завдання № 4. Провести порівняльний розрахунок економічної ефективності модернізованої коренезбиральної машини відносно базової за функціональними показниками. Вихідні дані подано в таблиці 16. В чисельнику – показники модернізованої машини, в знаменнику – базової. Приклад розв'язку задачі та пояснення умовних позначень наведені в розділі 5.

Таблиця 16

Варіанти завдань для розрахунку економічної ефективності коренезбиральних машин

Варіант	W_z , га/год	T_p , год	Y , т/га	Втрати, %	Пошкодження, %	Забрудненість, %
1	2	3	4	5	6	7
1	1,1	280	23,5	1,4/2,1	4,2/5,8	7,7/8,3
2	1,2	290	24,5	1,8/1,9	3,3/6,2	7,2/9,1
3	1,3	300	25,8	1,7/2,1	4,8/3,9	6,5/7,3
4	1,0	310	26,6	2,2/1,7	4,9/4,1	5,9/8,2
5	1,1	320	27,7	2,3/1,8	4,5/6,4	6,7/5,2
6	1,2	330	28,6	1,9/1,4	4,3/7,1	7,2/6,3
7	1,3	280	29,4	1,8/2,1	4,8/6,2	8,4/7,1
8	1,0	290	30,2	1,3/2,5	6,1/5,4	5,9/8,3
9	1,1	300	31,8	1,7/2,1	6,2/5,0	5,6/7,2
10	1,2	310	32,9	2,3/1,9	3,4/7,2	5,2/7,8
11	1,3	320	33,4	2,4/1,4	3,8/6,5	5,4/6,9
12	1,0	330	34,6	2,5/1,6	3,9/6,3	4,8/5,1
13	1,1	280	35,4	2,3/1,8	2,8/5,2	7,8/8,9
14	1,2	290	36,3	1,9/2,4	3,9/4,8	4,8/7,5
15	1,3	300	37,4	1,3/1,8	5,1/4,7	6,3/8,4
16	1,0	310	38,2	1,2/1,9	5,7/5,1	4,9/7,5
17	1,1	320	39,4	1,4/1,8	3,9/4,7	5,4/8,6

1	2	3	4	5	6	7
18	1,2	330	40,5	2,3/1,9	3,2/5,9	5,9/8,7
19	1,3	280	24,8	2,4/1,8	2,9/6,0	5,7/9,2
20	1,0	290	25,4	2,5/1,7	3,3/6,8	6,4/7,9
21	1,1	300	26,7	1,8/3,0	3,1/6,2	6,3/8,2
22	1,2	310	27,8	1,9/2,9	3,9/5,8	5,8/7,9
23	1,3	320	28,4	1,7/3,1	4,9/3,9	5,7/6,9
24	1,0	280	29,6	1,5/1,9	6,8/5,2	8,1/9,1
25	1,1	290	30,4	1,4/2,1	6,3/4,9	7,3/8,3
26	1,2	300	31,6	1,8/2,3	7,2/6,1	8,1/9,5
27	1,3	310	32,2	2,3/1,9	7,5/6,3	6,2/7,8
28	1,0	320	33,7	2,1/1,7	7,1/6,9	4,3/6,9
29	1,1	330	34,5	2,4/1,9	6,5/4,9	4,6/8,1
30	1,2	280	36,4	2,5/1,4	6,7/5,2	4,3/7,3
31	1,3	290	37,9	1,8/2,4	6,1/4,8	4,6/6,8
32	1,0	300	38,4	1,7/2,9	3,2/5,5	4,7/7,2
33	1,1	310	39,6	1,3/2,8	3,8/6,1	4,8/8,2
34	1,2	320	40,1	1,4/2,4	3,9/5,6	6,3/8,1
35	1,3	330	28,6	1,5/2,5	3,9/5,7	7,2/8,4
36	1,0	280	29,1	1,6/2,4	4,2/5,9	6,5/9,3
37	1,1	290	30,5	1,6/2,6	4,3/6,4	8,5/9,2
38	1,2	300	31,4	1,6/2,7	4,8/7,4	8,0/7,2
39	1,3	310	32,3	1,7/2,4	4,9/8,2	8,3/4,9
40	1,4	320	33,6	1,8/2,3	4,6/7,1	8,2/6,6

**Програма розрахунку економічної ефективності спеціалізованої
сільськогосподарської техніки на ПЕОМ**

```

9 PRINT " ***** "
10 PRINT " Розрахунок економічної ефективності спеціалізованих
11 PRINT " машин "
12 PRINT "*****"
20 PRINT " ВВЕДЕННЯ НЕОБХІДНИХ ВХІДНИХ ДАНИХ"
22 PRINT "-----"
31 PRINT " Продуктивність агрегату або машини, од.напрац./год"
32 PRINT " ---- за одиницю змінного часу:"
34 INPUT " ---- базової машини  $W_{амб}$  ="; W0
36 INPUT " ---- нової машини  $W_{амн}$  ="; W1
38 PRINT " ---- за одиницю експлуатаційного часу:"
40 INPUT " ---- базової машини  $W_{ексб}$  ="; W2
42 INPUT " ---- нової машини  $W_{ексн}$  ="; W3
44 PRINT "-----"
50 PRINT " Балансова вартість машини "
52 INPUT " ---- базової,  $B_b$  ="; B0
54 INPUT " ---- нової,  $B_n$  ="; B1
56 PRINT " Балансова вартість енергетичного засобу (трактора)"
58 INPUT " ---- для базової машини,  $B_{тб}$  ="; B0(1)
60 INPUT " ---- для нової машини,  $B_{тн}$  ="; B1(1)
62 PRINT " Балансова вартість допоміжного обладнання (наприклад"
64 PRINT " зчіпка для сівалок)"
66 INPUT " ---- для базової машини,  $B_{дб}$  ="; B0(2)
68 INPUT " ---- для нової машини,  $B_{дн}$  ="; B1(2)
69 PRINT "-----"
70 PRINT " Річне завантаження:"
71 IF B0(1)=0 AND B1(1)=0 THEN 78
72 PRINT " ---- енергетичного засобу (трактора)"
73 IF B0(1)=0 THEN 75
74 INPUT " ---- для базової машини  $T_{тб}$  ="; T0(1)
75 IF B1(1)=0 THEN 78
76 INPUT " ---- для нової машини,  $T_{тн}$  ="; T1(1)
78 PRINT " -- машини "
80 INPUT " ---- базової,  $T_{мб}$  ="; T0
82 INPUT " ---- нової,  $T_{мн}$  ="; T1
83 IF B0(2)=0 and B1(2)=0 THEN 89
84 PRINT "--- допоміжного обладнання "
85 IF B0(2)=0 THEN 88
86 INPUT " ---- для базової машини,  $T_{дб}$  ="; T0(2)

```

```

87 IF B1(2)=0 THEN 89
88 INPUT " ---- для нової машини, Тдн ="; T1(2)
89 PRINT "-----"
90 PRINT " Чисельність виробничого персоналу, чол. "
92 PRINT " --- основного "
94 INPUT " ---- для обслуговування базової машини, Лоснб ="; L0(1)
96 INPUT " ---- для обслуговування нової машини, Лоснн ="; L1(1)
98 PRINT " --- допоміжного"
100 INPUT " ---- для обслуговування базової машини, Лдб ="; L0(2)
102 INPUT " ---- для обслуговування нової машини, Лдн ="; L1(2)
104 PRINT " Годинні тарифні ставки робітників, грн./люд.год:"
106 INPUT " ---- основного персоналу, ="; M0
107 IF L0(2)=0 THEN 110
108 INPUT " ---- допоміжного персоналу, ="; M1
110 PRINT " Коефіцієнт, що враховує доплати:"
111 PRINT " Необхідно приймати коефіцієнт k=1, або k>1 "
112 PRINT " якщо k=1, то доплати немає: k>1 - доплата "
113 PRINT " --- для основного персоналу"
114 INPUT " ---- базової машини, Коснб ="; K0(1)
116 INPUT " ---- нової машини, Коснн ="; K1(1)
120 PRINT " --- для допоміжного персоналу:"
121 IF L0(2)=0 THEN 123
122 INPUT " ---- базової машини, Кдб ="; K0(2)
123 IF L1(2)=0 THEN 125
124 INPUT " ---- нової машини, Кдн ="; K1(2)
125 PRINT "-----"
130 PRINT " Коефіцієнт відрахувань на реновацію:"
131 IF B0(1)=0 AND B1(2)=0 THEN 138
132 PRINT " --- енергетичного засобу"
133 IF B0(1)=0 THEN 135
134 INPUT " ---- для базової машини, Атб ="; A0(1)
135 IF B1(1)=0 THEN 138
136 INPUT " ---- для нової машини, Атн ="; A1(1)
138 PRINT " --- машини "
140 INPUT " ---- базової, Амб ="; A0
142 INPUT " ---- нової, Амн ="; A1
143 IF B0(2)=0 AND B1(2)=0 THEN 149
144 PRINT " --- допоміжного обладнання"
145 IF B0(2)=0 THEN 147
146 INPUT " ---- для базової машини, Адб ="; A0(2)
147 IF B1(2)=0 THEN 149
148 INPUT " ---- для нової машини, Адн ="; A1(2)
149 PRINT " Коефіцієнт відрахувань на поточний ремонт і технічне "

```

```

150 PRINT " обслуговування:"
151 IF B0(1)=0 AND B1(1)=0 THEN 158
152 PRINT "--- енергетичного засобу"
153 IF B0(1)=0 THEN 155
154 INPUT " ---- для базової машини, Рттб ="; R0(1)
155 IF B1(1)=0 THEN 158
156 INPUT " ---- для нової машини, Ртtn ="; R1(1)
158 PRINT " --- машини "
160 INPUT " ---- базової, Ртмб ="; R0
162 INPUT " ---- нової Ртmn ="; R1
163 IF B0(2)=0 AND B1(2)=0 THEN 169
164 PRINT " --- допоміжного обладнання"
165 IF B0(2)=0 THEN 167
166 INPUT " ---- для базової машини, Ртдб ="; R0(2)
167 IF B1(2)=0 THEN 169
168 INPUT " ---- для нової машини, Ртдн ="; R1(2)
169 PRINT "-----"
170 PRINT " Коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт."
171 IF B0(1)=0 AND B1(1)=0 THEN 178
172 PRINT " --- енергетичного засобу"
173 IF B0(1)=0 THEN 175
174 INPUT " ---- для базової машини, Рктб ="; R2(1)
175 IF B1(1)=0 THEN 178
176 INPUT " ---- для нової машини, Рктн ="; R3(1)
178 PRINT " --- машини "
180 INPUT " ---- базової, Ркмб ="; R2
182 INPUT " ---- нової, Ркмн ="; R3
183 IF B0(2)=0 AND B1(2)=0 THEN 189
184 PRINT " --- допоміжного обладнання"
185 IF B0(2)=0 THEN 187
186 INPUT " ---- для базової машини, Ркдб ="; R2(2)
187 IF B1(2)=0 THEN 189
188 INPUT " ---- для нової машини, Ркдн ="; R3(2)
189 PRINT "-----"
190 PRINT "Витрата паливо-мастільних матеріалів і електроенергії"
191 PRINT " кг./од-напрацювання, кВт*год/од.напрацювання:"
192 INPUT " ---- базової машини ="; Q1
194 INPUT " ---- нової машини ="; Q1
196 PRINT " Ціна 1кг палива, 1кВт-год електроенергії (включаючи "
197 PRINT " вартість мастільних матеріалів, що припадає на 1кг"
198 PRINT " палива чи 1кВт-год електроенергії), грн.:"
199 INPUT " ---- для базової машини, Цпб ="; C(1)
200 INPUT " ---- для нової машини, Цпн ="; C(2)

```

```

202 PRINT "-----"
204 PRINT " Затрати на зберігання машини, що припадають на 1 го-“
206 PRINT " дину експлуатаційного часу, грн/год :."
207 IF B0(1)=0 AND B1(1)=0 THEN 214
208 PRINT " --- енергетичного засобу"
209 IF B0(1)=0 THEN 211
210 INPUT " ---- для базової машини, Zтб ="; Z0(1)
211 IF B1(1)=0 THEN 214
212 INPUT " ---- для нової машини, Zтн ="; Z1(1)
214 PRINT " --- машини "
216 INPUT " ---- базової, Zмб = ; Z0
218 INPUT " ---- нової, Zмн ="; Z1
219 IF B0(2)=0 AND B1(2)=0 THEN 226
220 PRINT " --- допоміжного обладнання"
221 IF B0(2)=0 THEN 223
222 INPUT " ---- для базової машини, Zдб ="; Z0(2)
223 IF B1(2)=0 THEN 226
224 INPUT " ---- для нової машини, Zдн ="; Z1(2)
226 PRINT "-----"
230 PRINT " Введіть кількість видів основного матеріалу"
232 PRINT " (насіння, добрив, гербіцидів та ін.), що витрачається"
234 PRINT " на виконання технологічного процесу БАЗОВОЮ "
236 PRINT " машиною, але не більше 10:"; INPUT N
238 IF N=0 THEN 248
240 FOR I=1 TO N
242 PRINT " Витрата"; i "-го виду основного матеріалу, БАЗОВОЮ "
244 PRINT " машиною, на од. напрацювання Н(" I ")омб =": INPUT H0(1)
246 PRINT " Відповідно, ціна даного матеріалу, С(" I ")смб ="
247 INPUT C0(I): IF I=N THEN 249
248 NEXT I
249 PRINT "-----"
250 PRINT " Введіть кількість видів основного матеріалу"
252 PRINT " (насіння, добрив, гербіцидів та ін.), що витрачається"
254 PRINT " на виконання технологічного процесу НОВОЮ"
256 PRINT " машиною, але не більше 10:"; INPUT N1
258 IF N1=0 THEN 269
260 FOR I=1 TO N1
262 PRINT " Витрата"; I "-го виду основного матеріалу, НОВОЮ "
264 PRINT " машиною, на од.напрацювання Н("I")омн =": INPUT H1(I)
266 PRINT " Відповідно, ціна даного виду матеріалу, С("I")омн ="
267 INPUT C1(I): IF I=N1 THEN 269
268 NEXT I
269 PRINT "*****"

```

```

270 PRINT " Введіть кількість видів допоміжного матеріалу"
272 PRINT " (дріт, тара та ін.), що витрачається на виконання"
274 PRINT " технологічного процесу БАЗОВОЮ"
276 PRINT "машиною, але не більше 10": INPUT N3
278 IF N3=0 THEN 290
280 FOR I=1 TO N3
282 PRINT " Витрата"; I "-го виду допоміжного матеріалу, БАЗОВОЮ"
284 PRINT " машиною, на од.напрацювання Н("I")дмб =": INPUT H2(I)
286 PRINT " Відповідно, ціна даного виду матеріалу, С("I")дмб ="
287 INPUT C2(I): IF I=N3 THEN 290
288 NEXT I
289 PRINT "-----"
290 PRINT " Введіть кількість видів допоміжного матеріалу"
292 PRINT " (дріт, тара та ін.), що витрачається на виконання"
294 PRINT " технологічного процесу НОВОЮ "
296 PRINT " машиною, але не більше 10.": INPUT N4
298 IF N4=0 THEN 309
300 FOR I=1 TO N4
302 PRINT " Витрата"; I"-го виду допоміжного матеріалу, НОВОЮ "
304 PRINT " машиною, на од.напрацювання Н(" I ")дмн =": INPUT H3(I)
306 PRINT " Відповідно, ціна даного виду матеріалу, С("I")дмн ="
307 INPUT C3(I): IF I=N4 THEN 312
308 NEXT I
309 PRINT "-----"
310 PRINT "Введіть кількість ВИДІВ продукції, що виробляє"
311 PRINT "БАЗОВА машина": INPUT N8
312 IF N8=0 THEN 320
313 FOR I=1 TO N8
314 PRINT "Обсяг (кількість) n-го виду продукції, що виробляє"
315 PRINT "БАЗОВА машина на одиницю напрацювання, Ж(" I ")пб ="
316 INPUT G0(I)
317 PRINT "Відповідно, ціна даного виду продукції, Ц(" I ")пб ="
318 INPUT C8(I): IF I=N8 THEN 320
319 NEXT I
320 PRINT "Введіть кількість ВИДІВ продукції, що виробляє"
321 PRINT "НОВА машина": INPUT N9
322 IF N9=0 THEN 330
323 FOR I=1 TO N9
324 PRINT " Обсяг (кількість) n-го виду продукції, що виробляє"
325 PRINT "НОВА машина на одиницю напрацювання, Ж(" I ")пб ="
326 INPUT G1(I)
327 PRINT "Відповідно, ціна даного виду продукції, Ц(" I ")пб ="
328 INPUT C9(I): IF I=N9 THEN 330

```

```

329 NEXT I
330 PRINT "Нормативний коефіцієнт ефективності капітальних"
331 INPUT "вкладень ---"; E
332 PRINT "Коефіцієнт гарантії споживачу економічного"
333 INPUT "ефекту ---"; F
334 PRINT "Коефіцієнт переведення оптової ціни в балансову"
335 INPUT "-----"; D
336 PRINT "*****"
340 REM "Річне напрацювання базової ВЗб і нової ВЗн машин"
342 PO=W2*TO: P1=W3*T1
344 REM "Затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу"
346 VO(1)=INT((L0(1)*M0*K0(1)+L0(2)*M1*K0(2))/W0*100)/100
348 V1(1)=INT((L1(1)*M0*K1(1)+L1(2)*M1*K1(2))/W1*100)/100
350 REM "Затрати на паливо-мастильні матеріали (електроенергію)"
352 VO(2)=INT(Q0*C(I)*100)/100: V1(2)=INT(Q1*C(2)*100)/100
354 REM "Затрата на технічне обслуговування, поточний і "
356 REM "капітальний ремонт базової Рб і нової Рн машин"
357 REM "-----"
358 X1=BO*(RO+R2)/(W2*TO)
360 IF T0(2)=0 THEN 364
362 X3=B0(2)*(R0(2))/(W2*T0(2))
364 IF T0(1)=0 THEN 368
366 X2=BO(1)*(RO(1)+R2(1))/(W2*TO(1))
368 IF T0(2)=0 AND T0(1)>0 THEN 376
370 IF T0(1)=0 AND T0(2)>0 THEN 378
372 IF T0(1)=0 AND T0(2)=0 THEN 380
374 V0(3)=INT((X1+X2+X3)*100)/100: GOTO 382
376 V0(3)=INT((X1+X2)*100)/100: GOTO 382
378 V0(3)=INT((X1+X3)*100)/100: GOTO 382
380 V0(3)=INT(X1*100)/100
381 REM "-----"
382 X1=B1*(R1+R3)/(W3*T1)
384 IF T1(2)=0 THEN 388
386 X3=B1(2)*R1(2)+R3(2))/(W3*T1(2))
388 IF T1(1)=0 THEN 392
390 X2=B(1)*(R1(1)+R3(1))/(W3*T1(1))
392 IF T1(2)=0 AND T1(1)>0 THEN 400
394 IF T1(1)=0 AND T1(2)>0 THEN 402
396 IF T1(1)=0 AND T1(2)=0 THEN 404
398 V1(3)=INT((X1+X2+X3)*100)/100: GOTO 405
400 V1(3)=INT((X1+X2)*100)/100: GOTO 405
402 V1(3)=INT((X1+X3)*100)/100: GOTO 405
404 V1(3)=INT(X1*100)/100

```

```

405 REM "-----"
410 REM "Затрати на реновацію базової Аб і нової Ан машин"
412 REM "-----"
414 X1=B0*A0/(W2*T0)
416 IF T0(2)=0 THEN 420
418 X3=B0(2)*A0(2)/(W2*T0(2))
420 IF T0(1)=0 THEN 424
422 X2=B0(1)*A0(1)/(W2*T0(1))
424 IF T0(2)=0 AND T0(1)>0 THEN 432
426 IF T0(1)=0 AND T0(2)>0 THEN 434
428 IF T0(1)=0 AND T0(2)=0 THEN 436
430 V0(4)=INT((X1+X2+X3)*100)/100: GOTO 438
432 V0(4)=INT((X1+X2)*100)/100: GOTO 438
434 V0(4)=INT((X1+X3)*100)/100: GOTO 438
436 V0(4)=INT(X1*100)/100
437 REM "-----"
438 X1=B1*A1/(W3*T1)
440 IF T1(2)=0 THEN 444
442 X3=B1(2)*A1(2)/(W3*T1(2))
444 IF T1(1)=0 THEN 448
446 X2=B1(1)*A1(1)/(W3*T1(1))
448 IF T1(2)=0 AND T1(1)>0 THEN 456
450 IF T1(1)=0 AND T1(2)>0 THEN 458
452 IF T1(1)=0 AND T1(2)=0 THEN 460
454 V1(4)=INT((X1+X2+X3)*100)/100: GOTO 462
456 V1(4)=INT((X1+X2)*100)/100: GOTO 462
458 V1(4)=INT(X1+X3)*100)/100: GOTO 462
460 V1(4)=INT(X1*100)/100
461 REM "-----"
462 REM "Інші прямі затрати на допоміжні матеріали (дріт, шпагат,"
464 REM "тара та ін.) та на зберігання машин"
466 REM "Затрати на допоміжні матеріали для базової Смдб та"
467 REM "нової Смдн машин"
468 REM "-----"
469 J0(1)=0: J0(2)=0: J1(1)=0: J1(2)=0
470 IF N3=0 THEN 478
472 FOR I=1 TO N3
474 X=H2(I)*C2(I): J0(2)=J0(2)+X
476 NEXT I
477 REM "-----"
478 IF N4=0 THEN 488
480 FOR I=1 TO N4
482 X=H3(I)*C3(I): J1(2)=J1(2)+X

```



```

484 NEXT I
486 REM "-----"
488 REM " Затрати на зберігання базової Заб і нової Зан машин"
490 IF T0(2)=0 AND T0(1)>0 THEN 498
492 IF T0(1)=0 AND T0(2)>0 THEN 500
494 IF T0(1)=0 AND T0(2)=0 THEN 502
496 J0(3)=(Z0(1)+Z0+Z0(2))/W2: GOTO 504
498 J0(3)=(Z0+Z0(1))/W2: GOTO 504
500 J0(3)=(Z0+Z0(2))/W2: GOTO 504
502 J0(0)=Z0/W2
503 REM "-----"
504 IF T1(2)=0 AND T1(1)>0 THEN 512
506 IF T1(1)=0 AND T1(2)>0 THEN 514
508 IF T1(1)=0 AND T1(2)=0 THEN 516
510 J0(4)=(Z1(1)+Z1+Z1(2))/W3: GOTO 518
512 J0(4)=(Z1+Z1(1))/W3: GOTO 518
514 J0(4)=(Z1+Z1(2))/W3: GOTO 518
516 J0(4)=Z1/W3
517 REM "-----"
518 REM "Всього інших прямих витрат"
519 V0(5)=INT((J0(2)+J0(3))*100)/100
520 V1(5)=INT((J1(2)+J0(4))*100)/100
521 REM "-----"
522 REM "Прямі експлуатаційні витрати на од. напрацювання ИБ та Ин"
524 V0=V0(1)+V0(2)+V0(3)+V0(4)+V0(5)
526 V1=V1(1)+V1(2)+V1(3)+V1(4)+V1(5)
527 REM "*****"
530 REM "Капітальні вкладення з розрахунку на од.напрацювання"
531 REM "для базової Кб та нової Кн машин"
532 REM "-----"
534 X1=B0/(W2*T0)
536 IF T0(2)=0 THEN 540
538 X3=B0(2)/(W2*T0(2))
540 IF T0(1)=6 THEN 544
542 X2=B0(1)/(W2*T0(1))
544 IF T0(2)=0 AND T0(1)>0 THEN 552
546 IF T0(1)=0 AND T0(2)>0 THEN 554
548 IF T0(1)=0 AND T0(2)=0 THEN 556
550 K0=INT((X1+X2+X3)*100)/100: GOTO 558
552 K0=INT((X1+X2)*100)/100: GOTO 558
554 K0=INT((X1+X3)*100)/100: GOTO 558
556 K0=INT(X1*100)/100
557 REM "-----"

```

```

558 X1=B1/(W3*T1)
560 IF T1(2)=0 THEN 564
562 X3=B1(2)/(W3*T1(2))
564 IF T1(1)=0 THEN 568
566 X2=B1(1)/(W3*T1(1))
568 IF T1(2)=0 AND T1(1)>0 THEN 576
570 IF T1(1)=0 AND T1(2)>0 THEN 578
572 IF T1(1)=0 AND T1(2)=0 THEN 580
574 K1=INT((X1+X2+X3)*100/100: GOTO 582
576 K1=INT((X1+X2)*100)/100: GOTO 583
578 K1=INT((X1+X3)*100)/100: GOTO 582
580 K1=INT(X1*100)/100
582 REM "-----"
583 REM "Зведені затрати на од. напрацювання Пб та Пн"
584 P2=INT((V0*K0*E)*100)/100: P3=INT((V1+K1*E)*100)/100
585 REM "-----"
590 REM "Економічний ефект від зміни кількості та якості продукції"
591 REM "а також витрати основних матеріалів, що отримуються"
592 REM "під час використання нової машини порівняно з базовою."
593 REM "з розрахунку на од. напрацювання"
595 IF N=0 THEN 599
596 FOR I=1 TO N
597 X=H0(I)*C0(I): J0(1)=J0(1)+X
598 NEXT I
599 IF N1=0 THEN 603
600 FOR I=1 TO N1
601 X=H1(I)*C1(I): J1(1)=J1(1)+X
602 NEXT I
603 IF N8=0 THEN 607
604 FOR I=1 TO N8
605 X=G0(I)*C8(I): J8(1)=J8(1)+X
606 NEXT I
607 IF N9=0 THEN 612
608 FOR I=1 TO N9
609 X=G1(I)*C9(I): J9(1)=J9(1)+X
610 NEXT I
612 E0=INT((J9(1)-J8(1)+J0(1)-J1(1))*100)/100
613 REM "-----"
614 REM "Річний економічний ефект від експлуатації нової машини Ер"
616 E1=INT((P2-P3+E0)*P1)
617 REM "-----"
618 REM "Економічний ефект від виробництва і використання "
620 REM "за строк служби нової машини Есс"

```

```

622 E2=INT(E1/(A1+E))
623 REM "-----"
624 REM "Верхня межа ціни нової машини"
626 S0=INT((E1/(A1+E)+B1)/D)
628 REM "Лімітна ціна нової машини"
630 S1=INT(S0*F)
631 REM "-----"
632 REM "Затрати праці в люд-год. на од. напрацювання Зпб, Зпн"
634 Z2=INT((L0(1)+L0(2))/W0*100)/100
635 Z3=INT((L1(1)+L1(2))/W1*100)/100
636 REM "Річна економія праці під час експлуатації нової машини"
637 REM "Зр в людино-годинах"
638 Z=INT((Z2-Z3)*P1*100)/100
639 REM "Ступінь зміни затрат, в % "
640 REM "праці, прямих затрат, приведених затрат, капіталовкладень"
641 Z9=INT ((Z2-Z3)*100/Z2*100)/100
642 V9=INT((V0-V1)*100/V0*100)/100
643 P9=INT((P2-P3)*100/P2*100)/100
644 K9=INT((K0-K1)*100/K0*100)/100
645 PRINT "*****"
652 PRINT "Показники економічної ефективності"
656 PRINT "*****"
660 PRINT "Показники", "базова маш.", "нова машина"
662 PRINT "-----"
664 PRINT "Річне напрацювання, од.напр.:", P0, P1
666 PRINT "Прямі затрати, грн/од. напрац., на"
668 PRINT "-- оплату праці", V0(1), V1(1)
670 PRINT "-- паливно-мастильні матеріали:", V0(2), V1(2)
672 PRINT "-- технічне обслуговування, поточний і"
676 PRINT "капітальний ремонт:", V0(3), V1(3)
678 PRINT "-- реновацію:", V0(4), V1(4)
680 PRINT "-- інші прямі затрати:", V0(5), V1(6)
682 PRINT "Всього прямих затрат:", V0, V1
684 PRINT "Капітальні вкладення, грн/од.напр.:", K0, K1
686 PRINT "Зведені затрати, грн/од.напр.:", P2, P3
688 PRINT "Економічний ефект від зміни кількості та"
690 PRINT "якості продукції, а також витрати основ-",
692 PRINT "них матеріалів на од. напрацювання:", "----", E0
694 PRINT "Річний економічний ефект від експлуатації"
696 PRINT "нової машини, грн.", "----", E1
698 PRINT "Економічний ефект від виробництва і вико-"
700 PRINT "ристання за строк служби нової машини, грн.", E2
702 PRINT "Верхня межа ціни нової машини, грн.", S0

```

```
704 PRINT "Лімітна ціна нової машини, грн.", S1
706 PRINT "Затрата праці в люд.-год/од. напрац.", Z2, Z3
708 PRINT "Річна економія праці, люд.-год.", Z
710 PRINT "Ступінь зміни затрат, в % "
712 PRINT "--- Праці.", "-", Z9
714 PRINT "--- прямих затрат:", "-", V9
716 PRINT "--- зведені витрати: ", "-", P9
718 PRINT "--- капіталовкладень :", "-", K9
720 PRINT "*****"
722 END
```

ГЛОСАРІЙ

найбільш вживаних термінів

Абсолютна родючість ґрунту – вимірник економічної родючості, який визначається врожайністю культур з одного гектару посіву.

Валовий прибуток – економічний результат діяльності суб'єктів господарської діяльності, що визначається як різниця між чистою виручкою від реалізації продукції, робіт, послуг і виробничою собівартістю.

Виробничі капіталовкладення – ті, що направляються на відтворення (просте і розширене) основних виробничих фондів.

Галузь – це частина виробництва, яка відрізняється від інших його частин кінцевою продукцією, набором засобів виробництва (предметів і знарядь праці), технологією виробництва і організацією, а також професійним складом працівників.

Договірна ціна – це ціна, що встановлюється на товар (сільськогосподарську продукцію) за взаємною згодою продавця і покупця при укладанні угоди купівлі-продажу.

Експлуатаційні показники сільськогосподарської машини – це показники, які характеризують її експлуатаційну надійність, потужність, питому витрату палива та ін.

Енергетичні ресурси підприємства – сумарна потужність тракторів, автомобілів, двигунів комбайнів і електроустановок, що виражена у одиницях потужності.

Енергозабезпеченість виробництва – кількість енергетичних ресурсів, що припадає на одиницю посівної площі.

Енергоозброєність праці – кількість енергетичних ресурсів, що припадає на одного середньооблікового працівника.

Ефект – результат, що у кінцевому підсумку очікується або фактично досягається за рахунок здійснення інвестицій. Він може виражатись у додатковій сумі товарообігу (обсягу продажу), валового або чистого доходу (прибутку).

Ефективність – кількісне співвідношення показників результатів і витрат на їх досягнення.

Інвестиції – це всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької діяльності, в результаті якої створюється прибуток або досягається соціальний ефект.

Інвестиційна діяльність підприємства – це сукупність практичних дій щодо реалізації інвестиційних проектів за відповідними напрямками здійснення інвестицій.

Інноваційна діяльність – це така діяльність суб'єктів господарювання, що здійснюється з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво або соціальну сферу.

Інтегрована система захисту рослин – це така система їх захисту, за якої застосовується комплекс агротехнічних, біологічних і за необхідності – хімічних заходів боротьби зі шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур.

Інтенсивність – це концентрація до оптимального рівня авансованого капіталу на одиницю земельної площі, що забезпечує випереджаюче збільшення виробництва продукції з цієї площі і підвищення раціональності використання вкладених ресурсів.

Інтенсифікація – це процес формування інтенсивного типу розвитку шляхом комплексної механізації і автоматизації виробництва, його хімізації та електрифікації, впровадження енерго- і ресурсозберігаючих технологій та біотехнологій, меліорації землі, удосконалення організації праці та матеріального стимулювання, поглиблення спеціалізації виробництва і досягнення раціональної його концентрації.

Капіталовкладення в сільському господарстві – це витрати на будівництво нових тваринницьких комплексів, будівель, споруд, переробних виробництв, їх розширення і реконструкцію, придбання техніки, обладнання, інвентарю, закладення багаторічних насаджень, формування основного стада, меліорацію землі і охорону навколишнього середовища.

Коефіцієнт використання робочого часу зміни – частка від ділення фактичного чистого робочого часу зміни на її нормативну тривалість.

Коефіцієнт експлуатаційної надійності сільськогосподарської техніки – характеризує відношення реального часу роботи машини (за виключенням часу на ремонт вузлів при виникненні відмов) до запланованого часу експлуатації.

Конкурентна ціна – ціна, за якою продають свій товар головні товаровиробники-конкуренти.

Конкурентоспроможність продукції – це сукупність споживчих властивостей виробу, що характеризують його відмінність від виробу-конкурента за ступенем відповідності конкретним суспільним потребам із урахуванням витрат на виготовлення цього виробу. Показник конкурентоспроможності обчислюється як співвідношення її інтегрованого технічного вимірника та аналогічного параметра конкуруючого виробу; якщо це співвідношення є більшим за одиницю, то такий виріб має конкурентні переваги, тобто є конкурентоспроможним. Конкурентоспроможність товарів можна також визначати за ціновими показниками і прибутковістю.

Лізинг – договір на право користуванням устаткуванням та іншим майном на основі орендних відносин. Найбільш поширеними об'єктами лізингу є устаткування, транспортні засоби, машини, технології, програмні продукти тощо. Вартість лізингу формується за рахунок регулярних платежів, що охоплюють амортизаційні відрахування і проценти за кредит.

Ліцензування – одна з форм співробітництва у сфері виробництва, за якої суб'єктами відносин виступають ліцензіар (той, хто володіє певними

правами) та ліцензіат (той, кому такі права передаються на постійній чи тимчасовій основі). Ліцензіар укладає угоду з ліцензіатом, відповідно з якою останньому передаються права на використання будь-якої науково-технічної продукції за певну винагороду.

Машина – це механізм або група механізмів, які здійснюють певний цілеспрямований рух для перетворення енергії чи виконання роботи. Машини, які перетворюють енергію, називаються двигунами, а ті, що виконують роботу, називаються робочими машинами.

Науково-технічний прогрес – це поступальний розвиток продуктивних сил і виробничих відносин, що здійснюється на якісно новій основі, шляхом створення нових та удосконалення існуючих знарядь і предметів праці, технології виробництва, його організації і управління, створення сприятливого економічного середовища з метою досягнення більшого економічного або соціального ефекту.

Норма безбитковості – показник, що вказує, за якого рівня використання виробничої потужності інвестиційного проекту досягається безбитковість виробництва.

Норма інвестиційного прибутку (рентабельність інвестицій) – показник, обернений до показника терміну окупності.

Основні виробничі фонди – знаряддя праці, виражені у вартісній формі що беруть участь у процесі виробництва тривалий час, зберігаючи при цьому натурально-речову форму, а свою вартість передають частинами на заново створений продукт.

Показник якості – кількісний вираз однієї або кількох однорідних властивостей продукції, що задовольняють певні потреби споживачів стосовно її цільового призначення і умов використання.

Поточна вартість (чистий дисконтований дохід) – це дохід, одержаний за весь період економічного життя інвестицій і дисконтований у кожному році на фактор часу (коефіцієнт дисконтування).

Продуктивність праці – здатність конкретної праці за одиницю робочого часу виробляти певну кількість продукції або виконувати відповідний обсяг роботи.

Природна родючість ґрунту – здатність ґрунту забезпечувати рослини вологою, необхідними поживними речовинами і здійснювати аерацію за рахунок властивостей, набутих у процесі ґрунтоутворення і дії кліматичного фактора.

Психологічні ціни – ціни, що встановлюються на екологічно чисту сільськогосподарську продукцію, вироблену без застосування мінеральних добрив і отрутохімікатів.

Реновація – економічний процес оновлення елементів основних виробничих фондів, що відбуваються внаслідок фізичного (матеріального) спрацьовування та техніко-економічного старіння. Реновація здійснюється заміною ліквідованих елементів основних фондів новими, технічно

досконалішими. Витрати на реновацію фінансуються (відшкодовуються) за рахунок амортизаційних відрахувань на повне відновлення основних фондів.

Рентабельність – відносний показник ефективності роботи підприємства. У загальному випадку він обчислюється як співвідношення прибутку і витрат. Рентабельність має кілька модифікацій. Рентабельність застосовуваних (інвестованих) ресурсів залежно від охоплення елементів останніх може визначатись як рентабельність виробничих фондів, сукупних активів, власного капіталу. Рентабельність товарної продукції обчислюють як відношення прибутку до повної собівартості загального обсягу відповідної продукції. Визначають також рентабельність певного виробу як відношення прибутку від одиниці виробу до його собівартості.

Рівень якості — це відношення фактично досягнутого показника якості до його нормативного (базового) значення.

Ринкова ціна — це домінуюча в конкретному центрі торгівлі у відповідному часовому просторі ціна на товар (послуги, роботи), що виплачується за нього в процесі купівлі-продажу незалежно від індивідуальних витрат виробників на його виробництво та реалізацію.

Світові ціни — це ціни угод на великі партії товарів, укладені в основних центрах світової торгівлі на умовах платежу у вільно конвертованій валюті.

Сертифікація — це всебічна оцінка продукції з точки зору її відповідності вимогам стандарту.

Сертифікація продукції – важливий елемент системи управління якістю продукції, що полягає в її оцінюванні з обов'язковим документальним оформленням – видачею сертифіката. В Україні розрізняють обов'язкову і добровільну сертифікацію. Обов'язкова сертифікація здійснюється тільки в межах державної системи управління суб'єктами господарювання, охоплює в усіх випадках перевірку та випробування продукції з метою визначення її якісних характеристик і відповідності вимогам міжнародних стандартів ІСО серії 9000. Добровільна сертифікація може здійснюватись на відповідність продукції вимогам, які не є обов'язковими, за ініціативою самих підприємств. Організаційною основою сертифікації виробів є мережа державних випробувальних центрів з найважливіших видів продукції.

Сільськогосподарські машини – це робочі машини, які поділяються на технологічні та транспортні. Технологічні сільськогосподарські машини змінюють форму, властивості, стан і положення матеріалу, який вони переробляють. Транспортні сільськогосподарські машини змінюють тільки положення матеріалу.

Сільськогосподарське знаряддя – це пристрій, який за допомогою іншого механізму може виконувати механічний рух для зміни форми, властивостей і положення матеріалу.

Сільськогосподарський агрегат – це з'єднання енергетичної машини з робочою сільськогосподарською машиною.

Собівартість – це грошовий вираз витрат підприємства на виробництво та реалізацію продукції.

Спеціалізація — це форма суспільного поділу праці, що характеризує його з якісного боку і вказує, виробництво яких саме видів продукції є переважаючим на даній території.

Стандарт — це нормативний документ, який встановлює вимоги до продукції (робіт, послуг), а також правила, норми, поняття, що забезпечують її розробку, виробництво і застосування.

Стандартизація — це діяльність, спрямована на знаходження оптимальних рішень у процесі упорядкування, узаконення і запровадження показників і норм якості продукції, технологічних процесів, операцій і прийомів у відповідній сфері виробництва.

Умовно-еталонний трактор – умовна одиниця виміру кількості фізичних тракторів, що визначаються на основі їх нормативного виробітку за зміну.

Ціна – грошова вартість уречевлених у товарі затрат праці окремих товаровиробників. Ціна не збігається з вартістю: вона може бути вищою вартості за умови дефіциту товарів певної номенклатури на ринку або нижче вартості за умови їх надлишку. Ціна, що відбиває суспільно необхідні затрати уречевленої і живої праці, відіграє роль прогресивного економічного нормативу виробництва товарів для задоволення потреб ринку.

Цінова конкурентоспроможність — це ступінь можливого зниження товаровиробником ціни на свій товар у порівнянні з ринковою ціною, за якої забезпечується безбитковість його виробництва.

Цінова конкуренція — це намагання товаровиробників використати ціну як важіль утримання і зміцнення своєї позиції на ринку (головним чином через її зниження).

Функціональна якість продукції (товару) — це ступінь задоволення нею сучасних потреб (запитів) споживачів.

Функціональні показники сільськогосподарської машини – це показники, які характеризують якість виконання машиною технологічного процесу (якість розпушування ґрунту; рівномірність внесення добрив; втрати, пошкодження, забрудненість продуктів механізованого збирання та ін.).

Штучна родючість ґрунту – це родючість, що перевищує природну родючість завдяки поліпшенню людиною його фізико-хімічних і біологічних властивостей з метою одержання вищого і стабільного врожаю сільськогосподарських культур.

Якість продукції — це сукупність її властивостей і характеристик, що зумовлюють спроможність даної продукції задовольнити потреби споживачів згідно з її цільовим призначенням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аграрний сервіс (організаційно-технічний аспект). Навчальний посібник / За ред. Гладича Б. Б., Данильченка М. Г., Стельмащука А. М. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 225 с.
2. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку (1990–2000) / За ред. П. Т. Каблука, М. Я. Дем'яненка, М. Ф. Кропивка. – К.: ІАЕ УААН, 1999. – 335 с.
3. Білоусько Я. К. Цінова кон'юнктура ринку сільськогосподарської техніки та паритетність взаємовідносин в АПК // Економіка АПК. – 1998. – № 9 – С. 25–31.
4. Босой Е. С., Верняев О. В., Смирнов И. И. и др. Теория, конструкция и расчет сельхозмашин. – М.: Машиностроение, 1978. – 567 с.
5. Войтюк Д. Г., Гаврилук Г. Р. Сільськогосподарські машини.– К.: Урожай, 1994. – 446 с.
6. Гапоненко В. С., Олейник В. С., Потапенко А. Т., Чугай А. Я. Механізація і електрифікація сільськогосподарського виробництва. – Київ: Вища школа. Головне вид-во. – 1983. – 448 с.
7. Гевко Р. Б., Ткаченко І. Г., Синій С. В., Булгаков В. М., Рогатинський Р. М., Павелчак О. Б. Напрямки вдосконалення бурякозбиральної техніки. – Луцьк: ЛДТУ, 1999. – 168 с.
8. Економічна оцінка спеціалізованої сільськогосподарської техніки // Методичні рекомендації для дипломного проектування студентів спеціальності 3113 “Механізація сільськогосподарського виробництва”. – Львів: Львівський державний сільськогосподарський інститут, 1994. – 27 с.
9. Иофонов С. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1974. – 480 с.
10. Машини бурякозбиральні. ДСТУ 2258-93 – Київ: Держстандарт України, 1993. – 18 с.
11. Методичні вказівки до проведення практичних занять і вирішення ситуаційних задач з курсу “Механізація сільськогосподарського виробництва” для студентів II курсу спеціальності 06.03.03 “Економіка і планування АПК” / Упор. І. О. Джула. – Тернопіль: ТФЕІ, 1989. – 28 с.
12. Погорілий Л., Рева Д., Смакоуз Г. та ін. Бурякозбиральна техніка: концепція та напрямки сучасного розвитку і прогноз на перспективу // Техніка АПК. – 1987. – № 2. – С. 15–18.
13. Покропивний С.Ф., Колот В.М. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 1998. – 352 с.
14. Сабликов М.В., Корнев А.И., Рожнецев В.А. Механизация сельского хозяйства. М.: Колос, 1980. – 319 с.
15. Тяговые характеристики сельскохозяйственных тракторов. Альбом-справочник. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 240 с.
16. Фере Н. Э. и др. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1971. – 280 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
Економічна ефективність сільськогосподарської техніки	4
1. Показники порівняльної економічної ефективності	4
2. Економічні показники	6
3. Розрахунок складу машинно-тракторних агрегатів	9
4. Розрахунок економічної ефективності зернозбиральних комбайнів за експлуатаційними показниками	19
5. Економічна ефективність коренезбиральних машин	23
6. Контрольні питання з курсу “Система машин і механізмів АПК”	29
Додаток А. Варіанти завдань до практичних занять	32
Додаток Б. Програма розрахунку економічної ефективності спеціалізованої сільськогосподарської техніки на ПЕОМ.	42
Глосарій найбільш вживаних термінів	53
Література	58

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

М. Г. Данильченко, Б. Б. Гладич, Р. Б. Гевко, І. Г. Ткаченко

**ЕКСПЕРТНО-АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ТА ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

Навчально-методичний посібник для студентів економічних
спеціальностей

Підписано до друку 03. 07. 2001 р.
Формат 60x90 ¹/₁₆. Папір офсетний.
Друк офсетний. Умовно-друк. арк. 3,6
Обл.-вид. арк. 3,8. Тираж 500 прим.

Видавництво ТАНГ “Економічна думка”
46000, м. Тернопіль, вул. Львівська, 11