

ФОРМУВАННЯ МАШИННОГО ПАРКУ ЛЬОНОСІЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Досліджено тракторо- і машинозабезпеченість льоносіючих підприємств з урахуванням їх розміру за площею ріллі. Зі збільшенням розміру підприємств визначена тенденція до зменшення їх тракторозабезпеченості та за законом гіперболи. Машинозабезпеченість зі збільшенням площі ріллі в підприємствах зростає за законом показової функції. Наведена методика розрахунку засобів механізації рослинництва, трудомісткості поточного ремонту і щозмінного технічного обслуговування сільськогосподарських машин.

Постановка проблеми

Формування машинного парку сільськогосподарських підприємств полягає у визначенні структурного складу засобів механізації виробництва, що характеризується співвідношенням тракторів і сільськогосподарських машин, та потреби в тракторах. Обґрунтування раціональної технічної забезпеченості підприємств – це важлива виробнича проблема, вирішення якої має базуватися на відповідних наукових дослідженнях. У цій статті з'ясовано реальну технічну забезпеченість льоносіючих підприємств з урахуванням їх розмірів за площею ріллі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Формування машинного парку сільськогосподарських підприємств за [12] слід розглядати як інтегровану систему, в якій для досягнення мети використовують декілька методів. Найбільш узагальнюючими показниками технічної оснащеності підприємств є тракторо- та машинозабезпеченість. У сільськогосподарських підприємствах і організаціях на частку технічних засобів припадає майже 40 % у загальному обсязі капітальних вкладень. Досліджували тракторо- і машинозабезпеченість підприємств Я.К. Білоусько, Ю.К. Кіртбая, В.І. Мельник, Б.В. Павлов, Л.В. Погорілий, М.О. Путінцева, М.І. Сінюков, Я.В. Тум, Е.А. Фінн, М.М. Чеченов, С.А. Чигрина, М.В. Шахмаєв та ін. Наприклад, М.В. Шахмаєв [12] як оптимальну машинозабезпеченість пропонує значення 3,08. Це стосується й тракторозабезпеченості. До недоліків машинозабезпеченості як показника технічної оснащеності належать

відсутність диференції сільськогосподарських машин за призначенням та способами агрегування з трактором [12].

Дослідженнями [6, 7] щодо великих буряківничих підприємств визначено, що зі збільшенням їх розмірів потреба в тракторах в розрахунку на 1000 га ріллі зменшується. Проф. В.Я. Месель-Веселяк [9] вивчав ефективність використання комплексів машин в підприємствах з різною насиченістю сівозмін відповідними культурами з урахуванням розмірів сільськогосподарських формувань. Проф. Л.Ю. Мельник [8] вказує, що розмір сільськогосподарських підприємств впливає на ефективність використання машинно-тракторного парку. Але у праці [8] не з'ясовані відповідні кількісні закономірності, що характеризують вплив розмірів підприємств на їх технічну забезпеченість та використання машинно-тракторного парку.

В дослідженнях [1, 4–9, 12] поза увагою науковців залишилися питання щодо формування машинних парків льоносіючих підприємств з урахуванням їх розмірів. В дореформений період й після аварії на Чорнобильській АЕС посіви льону-довгунцю в підприємствах Полісся Житомирщини займали 70–545 га.

При визначенні потреби в засобах механізації рослинництва використовують графіки завантаження тракторів. Практика їх побудови [1, 5, 12] свідчить про досить значні «провали» і «піки» на діаграмах потреби. Для згладжування діаграми застосовують коригування графіків. Рекомендації щодо коригування наведені, наприклад, у [1, 5]. Проте вказані рекомендації слід доповнити іншою інформацією. Слід конкретизувати і вимоги щодо критеріїв вибору машинно-тракторних агрегатів при формуванні парку машин. Важливим є і формування матеріально-технічної бази для обслуговування парку машин [4]. Потребу в засобах забезпечення справності і працездатності машин визначають як частку від ділення річної трудомісткості ремонтно-профілактичних робіт на річний фонд робочого часу відповідного обладнання. Проте методику розрахунку трудомісткості робіт, що виконуються, слід вдосконалювати.

Мета дослідження полягала у визначенні технічної забезпеченості льоносіючих підприємств залежно від їх розмірів.

Завдання дослідження: 1) проаналізувати розміри підприємств за площею ріллі та визначити факторіальні і результативні ознаки дослідження; 2) дослідити якісний зв'язок між тракторо- і машинозабезпеченістю та розміром підприємств за площею ріллі; 3) виявити кількісну закономірність зміни тракторо- і машинозабезпеченості підприємств залежно від площі ріллі в них; 4) охарактеризувати оцінні показники вибору машинно-тракторних агрегатів та упорядкувати способи коригування графіків завантаження тракторів при визначенні потреби в них; 5) з'ясувати залежності для визначення трудомісткості забезпечення працездатності і справності сільськогосподарських машин в технологічних процесах механізованого вирощування сільськогосподарських культур.

Об'єкт та методика дослідження

Об'єктом дослідження слугували процес функціонування велико-товарних сільськогосподарських підприємств Полісся Житомирщини, їх площі ріллі, тракторо- і машинозабезпеченість, оцінні показники вибору машинно-тракторних агрегатів, способи коригування графіків завантаження тракторів та залежності визначення трудомісткості забезпечення працездатності і справності машин. Вихідні дані вибирали з матеріалів статистичної звітності підприємств, навчально-методичних і наукових джерел. Обробка зібраного статистичного матеріалу здійснена з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу з наступною графічною інтерпретацією.

Результати досліджень

На рис. 1 наведена кореляційна таблиця щодо пошуку та з'ясування зв'язку між тракторозабезпеченістю підприємств і площею ріллі в них. На таблицю накладений графік зміни тракторозабезпеченості від площі ріллі в підприємствах. Точки, що вказані в таблиці у вигляді квадратів, по осі абсцис вказують на середньогрупові значення площ ріллі, а по осі ординат – на середні зважені значення тракторозабезпеченостей, що відповідають певним середньо-груповим значенням площ ріллі.

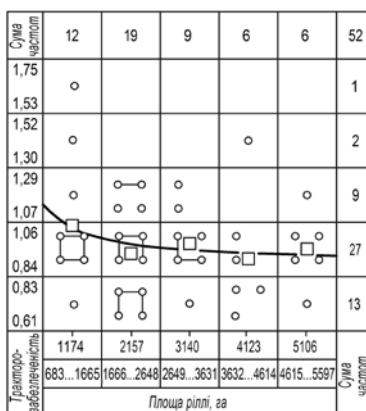


Рис. 1. Кореляційна таблиця щодо пошуку і з'ясування зв'язку між тракторозабезпеченістю $T_{заб}$ підприємств і площею ріллі F_p в них та графік зміни $T_{заб}$ залежно від F_p

За опрацьованою кореляційною таблицею визначили показники статистичного зв'язку між досліджуваними ознаками, що характеризують якісну залежність між ними. Коефіцієнт кореляції між тракторозабезпеченістю підприємств і площею ріллі має від'ємне значення і дорівнює 0,123, а кореляційне відношення тракторозабезпеченості по площі ріллі становить 0,239, що свідчить про криволінійну зміну $T_{заб}$ залежно від F_p . У разі вирівнювання експериментальних даних за

прямолінійною залежністю $R^2 = 0,410$, вирівнювання за гіперболічною функцією забезпечило $R^2 = 0,695$. Рівняння гіперболи, що визначає кількісну закономірність зміни $T_{\text{заб}}$ залежно від F_p , має вигляд:

$$T_{\text{заб}} = 0,891 + 170,242/F_p \text{ при } k_d = 0,057 \text{ і } S_y = 0,20, \quad (1)$$

де k_d – коефіцієнт детермінації, що визначає силу впливу площі ріллі в підприємствах на їхню тракторозабезпеченість; S_y – помилка рівняння криволінійної регресії, що визначена за середнім квадратичним відхиленням розподілу тракторозабезпеченості 0,21 та кореляційним відношенням $T_{\text{заб}}$ по F_p .

З рис. 1 видно, що у міру зростання частот тракторозабезпеченості по середньогрупових значеннях площі ріллі спостерігається звужування розподілів та їх зміщення в зону менших тракторозабезпеченостей. Коливальний характер тракторозабезпеченості оцінювали за середніми квадратичними відхиленнями, значення яких (квадратні точки) наведені на рис. 2 а. Виходячи з цього графіка, можна висловити припущення, що у міру зростання площі ріллі в підприємстві середні квадратичні відхилення розподілів тракторозабезпеченості зменшуються за прямолінійною залежністю з від'ємним кутовим коефіцієнтом або за однією з криволінійних: степеневою з від'ємним коефіцієнтом при аргументі; логарифмічною з від'ємним коефіцієнтом при логарифмі аргументу; показовою з від'ємним показником степеня у вигляді аргументу при одному з коефіцієнтів; експоненціальною з від'ємним показником степеня при числі «e», який множать на значення аргументу, та гіперболічною. Розрахунки R^2 -статистики показали, що у разі апроксимації експериментальних даних прямою вона дорівнює 0,230; функціями: степеневою – 0,290; показовою й експоненціальною – 0,190; логарифмічною – 0,350 та гіперболічною – 0,470. Отже, найбільше наближення до експериментальних даних забезпечує їх вирівнювання гіперболічною залежністю, яка після визначення сталих коефіцієнтів набула такого вигляду:

$$\sigma_{\text{тз}} = 0,155 + 238,51/F_p \text{ при } \eta = 0,664 \text{ і } S_y = 0,062, \quad (2)$$

де $\sigma_{\text{тз}}$ – середнє квадратичне відхилення тракторозабезпеченості підприємств; F_p – площа ріллі в підприємстві, га; η – кореляційне відношення середнього квадратичного відхилення тракторозабезпеченості підприємств по площі ріллі; S_y – помилка рівняння криволінійної регресії, що визначена з використанням середнього квадратичного відхилення досліджуваної ознаки 0,082 та кореляційного відношення цієї ознаки по площі ріллі.

За рівнянням (2) на рис. 2, а побудований графік зміни $\sigma_{\text{тз}}$ залежно від F_p , а за значенням помилки рівняння наведені пунктирні обмежувальні лінії досліджуваної закономірності. З наведеної графічної залежності видно, що зі збільшенням в підприємстві площі землі в обробітку понад 3500 га зміна мінливості тракторозабезпеченості підприємств значно уповільнюється.

На рис. 2, б з використанням даних спостережень побудовано кореляційне поле зв'язку машинозабезпеченості підприємств з площею ріллі в них. За наведеними даними здійснене групування досліджуваних ознак у п'ять статистичних груп та побудована відповідна кореляційна таблиця. З використанням таблиці визначили кореляційний зв'язок між машинозабезпеченістю підприємств і площею ріллі в них. Цей зв'язок оцінюється додатним коефіцієнтом кореляції 0,330 та кореляційним відношенням 0,365 машинозабезпеченості по площі ріллі. За згрупованими даними здійснено їх вирівнювання за прямою лінією та степеневою, показовою й експоненціальною функціями. Оцінювання вирівнювання здійснено за R^2 -статистикою, що дорівнювала при апроксимації прямою – 0,849; степеневою функцією – 0,700; показовою – 0,870 та експоненціальною – 0,866. Отже, найбільше наближення до експериментальних даних забезпечує їх вирівнювання показовою функцією, яка після визначення коефіцієнтів регресії має вигляд:

$$M_{заб} = 0,1,00007^{F_p} \text{ при } k_d = 0,133 \text{ і } S_y = 0,59, \quad (3)$$

де $M_{заб}$ – машинозабезпеченість підприємств; k_d – коефіцієнт детермінації, що визначає силу впливу площі ріллі в підприємствах на їхню машинозабезпеченість; S_y – помилка рівняння (3) криволінійної регресії, що розрахована на середнім квадратичним відхиленням 0,63 розподілу машинозабезпеченості та кореляційним відношенням цієї ознаки по площі ріллі.

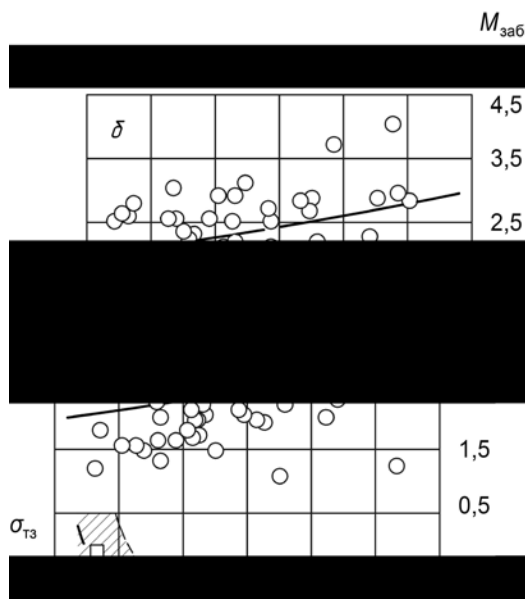


Рис. 2. Зміна (а) середнього квадратичного відхилення тракторозабезпеченості $\sigma_{Т3}$ залежно від площі ріллі F_p в підприємстві та вплив (б) цієї площі на машинозабезпеченість підприємств

За значенням коефіцієнта детермінації зміна машинозабезпеченості підприємств на 13 % причинно зумовлена площею ріллі в підприємствах. З використанням рівняння (3) на рис. 2, б побудована крива зміни $M_{заб}$ залежно від F_p . Якщо на цьому графіку провести також лінії значень $M_{заб}$, що розраховані за рівнянням (3) з урахуванням його помилки $\pm 0,59$, то між цими обмежувальними лініями за дослідженнями розміщувалося б 75 % всіх даних, які увійшли до розрахунку рівняння зв'язку.

З урахуванням конкретних умов аграрних формувань потребу в тракторах і сільськогосподарських машинах визначають на підставі технологічних карт вирощування і збирання відповідних культур. При виборі машинних агрегатів слід враховувати наступне. Якщо непродуктивні затрати часу мобільних агрегатів перевищують 30–35 % від загального часу зміни, призначення і склад агрегатів не відповідають вимогам високоефективного використання в таких умовах. Зниження тягового коефіцієнта корисної дії (ККД) трактора на робочому режимі більш ніж на 30–35 % від максимального значення призводить до зменшення паливної економічності та дорожчання вартості механізованих робіт [3]. Роботу машинно-тракторних агрегатів вважають ефективною в межах зниження тяговою ККД трактора на 5–10 % від максимального значення [11]. При виборі тракторів варто зважити і на питому продуктивність агрегатів, що є одним з показників оцінювання ефективності їх використання. Питома продуктивність агрегату являє відношення його продуктивності за годину змінного часу до тягової потужності трактора. Чим більша питома продуктивність агрегату, тим вища його економічна ефективність. Більш вдалим є такий підбір тракторів, за якого питома продуктивність агрегатів на основних видах робіт приблизно однакова [10].

Піки і провали на графіку свідчать про нерівномірність завантаження тракторів відповідних марок впродовж року. При проектуванні машиновикористання необхідно забезпечити більш повне і рівномірне завантаження всіх тракторів. Цього досягають коригуванням графіків та технологічних карт. Коригують графіки такими способами: 1) перерозподілом відповідних робіт між різними марками (типами) тракторів, тобто передачею частини роботи на інші трактори, якщо вони в якийсь період менш завантажені або їх зовсім не використовують; за умови, що таке використання допускається агротехнічними вимогами; 2) зміною кількості тракторів, що виконують відповідну технологічну операцію в межах встановленого агротехнічного строку (при цьому загальна кількість тракторо-днів, тобто площа прямокутника на графіку, що відповідає даній операції, не змінюється, а змінюються лише контури цієї площі); 3) перерозподілом обсягів робіт, що виконуються різними технологічними агрегатами на базі тракторів однієї марки (при цьому кількість тракторів, необхідних для виконання всіх робіт у відповідний період, зменшується, але кількість необхідних робочих машин-знарядь для коригованих операцій може збільшитися); 4) зрушенням робіт в часі, якщо це допускають агротехнічні вимоги, тобто зміною початку чи завершення виконання робіт; 5) збільшенням тривалості роботи агрегатів, тобто кількості робочих днів у межах агротехнічного строку виконання операцій;

6) збільшенням тривалості роботи агрегатів впродовж доби, тобто збільшенням кількості змін роботи агрегатів, якщо достатньо механізаторів для багатозмінної роботи агрегатів, та за умови, що це допускається агровимогами до відповідної технологічної операції та допустимо з міркувань забезпечення якості роботи і дотримання умов безпечного її виконання; 7) зміною інтенсивності роботи агрегатів в межах агростроку; наприклад, робота на підвищених швидкостях, що сприяє підвищенню продуктивності агрегатів, а отже – зменшенню потреби в них; 8) зміною технології виконання процесу; наприклад, існують різні технології збирання цукрових буряків, картоплі, льону-довгунцю та інших культур; технологічні схеми внесення добрив тощо; 9) зміною методу організації виконання робіт; наприклад, поточний, поточно-перевалочний та перевалочний способи збирання цукрових буряків характеризуються, крім іншого, різною потребою в транспортних засобах для технологічного обслуговування збиральних агрегатів; 10) перерозподілом робіт на самохідні машини (причіпні і самохідні гичко- й коренезбиральні машини, причіпні і самохідні машини для внесення органічних і мінеральних добрив та захисту рослин, причіпні і самохідні машини для збирання льону-довгунцю тощо); 11) застосуванням другої або третьої зміни; наприклад, виконання двох видів сільськогосподарських робіт заплановано агрегатами з одним і тим же трактором та в одні і ті ж календарні строки (з урахуванням затрат часу на перекомплектування машин, швидкозмінності та швидкознімності складових агрегатів).

Основна розрахункова залежність для визначення потреби в агрегатах n_a з урахуванням тривалості використання впродовж робочого дня та їх кількості в межах агротехнічного строку виконання механізованої операції має вигляд:

$$n_a = \Omega_{\text{фр}} / (D_p W_{\text{гз}} T_{\text{зм}}), \quad (4)$$

де $\Omega_{\text{фр}}$ – фізичний обсяг механізованих робіт, одиниці їх обліку, наприклад, га; D_p – тривалість виконання механізованої роботи (операції) в межах агротехнологічного строку, робочі дні; $W_{\text{гз}}$ – продуктивність (наробіток) машинного агрегату за годину змінного часу, га; $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год. (7 год. при 6-денному робочому тижні та 6 год. при тому ж робочому тижні, але для машинних агрегатів з внесення отрутохімікатів).

Якщо за формулою (4) з урахуванням заданого обсягу роботи $\Omega_{\text{фр}}$ та прийнятого D_p , визначених $W_{\text{гз}}$ і $T_{\text{зм}}$ отримують не ціле число агрегатів, приймають менше ціле число $n_{\text{а.пр.}}$. Потім за похідною від (4) формулою та прийнятого цілого $n_{\text{а.пр}}$ визначають проектовану тривалість робочого дня $T_{\text{доб}}$ (год.):

$$T_{\text{доб}} = \Omega_{\text{фр}} / (n_{\text{а.пр}} D_p W_{\text{гз}}). \quad (5)$$

Визначену за формулою (5) тривалість робочого дня подають із сотими значеннями після цілого числа, наприклад, 8,38 год. Проектована тривалість робочого дня має бути в межах 7 год. $\leq T_{\text{доб}} \leq 10$ год. для переважної більшості машинних агрегатів, а для агрегатів з хімічного захисту сільськогосподарських культур необхідно витримати умову $T_{\text{доб}} \leq T_{\text{зм}} = 6$ год.

Якщо ж з урахуванням прийнятого цілого меншого числа агрегатів $n_{a,пр}$ коригування тривалості робочого дня за формулою (5) не забезпечує дотримання вказаних вище вимог, то слід уточнити тривалість D_p виконання механізованої операції:

$$D_{p,пр} = \Omega_{фр} / (n_{a,пр} W_{ГЗ} T_{доб}), \quad (6)$$

де $T_{доб}$ – тривалість робочого дня, що визначена за формулою (5) з урахуванням вказаних обмежень.

Щодо проектованої механізованої операції, то коефіцієнт змінності використання трактора у складі машинно-тракторних агрегатів, кількість яких вже визначена, обчислюють за формулою:

$$K_{зм} = T_{доб} / T_{зм}. \quad (7)$$

Поряд із засобами механізації рослинництва вимагає розрахунку і потреба в засобах забезпечення їх справності та працездатності. Це стосується всіх засобів механізації й, в тому числі, простих сільськогосподарських машин, тобто таких, для яких передбачено з періодичних тільки перше технічне обслуговування. Кількісний склад засобів забезпечення справності та працездатності машин визначає трудомісткість виконання відповідних відновлювальних робіт.

Затрати праці $H_{пр.см}$ (люд.-год.) на поточний ремонт сільськогосподарських машин рекомендовано визначати за формулою:

$$H_{пр.см} = \sum_{i=1}^{i=k_m} h_{пр.мі} \cdot n_{мі} \cdot k_{ор.мі}, \quad (8)$$

де k_m – кількість марок сільськогосподарських машин, які можна визначити за технологічними картами вирощування і збирання відповідних культур; $h_{пр.мі}$ – середньорічна трудомісткість поточного ремонту машин i -марки, люд.-год.; $n_{мі}$ – кількість машин i -марки; $k_{ор.мі}$ – коефіцієнт охоплення машин i -марки поточним ремонтом.

Сумарну трудомісткість $H_{ЩТО.см}$ (люд.-год.) щозмінних технічних обслуговувань (ЩТО) простих сільськогосподарських машин можна визначити за формулою:

$$H_{ЩТО.см} = \sum_{i=1}^{k_m} h_{ЩТО.мі} \cdot n_{мзі}, \quad (9)$$

де $h_{ЩТО.мі}$ – трудомісткість одиничного ЩТО сільськогосподарських машини i -марки, люд.-год.; $n_{мзі}$ – кількість машинозмін, що відпрацьовані машиною i -марки.

Кількість машинозмін, що відпрацьовані машиною i -марки, підраховують на підставі технологічних карт за такою формулою:

$$n_{мзі} = \sum_{j=1}^{j=\mu_i} n_{ай} \cdot n_{мі} \cdot k_{змі} \cdot D_{рj}, \quad (10)$$

де μ_i – кількість операцій, на виконанні яких використовують машину i -марки; $n_{ай}$ – кількість агрегатів, у складі яких є машина i -марки, яку

використовують на j -операції; k_{zmj} – коефіцієнт змінності роботи агрегатів на j -операції; D_{pj} – агротехнологічна тривалість виконання j -операції, дні.

Висновки

Між тракторозабезпеченістю підприємств і площею ріллі в них відмічений від’ємний кореляційний зв’язок з коефіцієнтом кореляції 0,123 за кореляційного відношення тракторозабезпеченості по площі ріллі 0,239. Кількісна закономірність зміни тракторозабезпеченості підприємств залежно від площі ріллі в них описується рівнянням гіперболи. З підвищенням площі ріллі в підприємстві понад середньогрупове значення 3140 га темп зниження тракторозабезпеченості значно уповільнюється. Вказана закономірність зміни властива і середньому квадратичному відхиленню тракторозабезпеченості. Машинозабезпеченість підприємств зі збільшенням площі ріллі зростає за показовою функцією. Якісний зв’язок цих ознак оцінюється додатним коефіцієнтом кореляції 0,330, кореляційним відношенням 0,365 та коефіцієнтом детермінації 0,133.

Наведені умови раціонального вибору машинно-тракторних агрегатів для формування парку машин сільськогосподарських підприємств. Узагальнені способи коригування графіків завантаження тракторів та висвітлена методика розрахунку агрегатів і трудомісткості забезпечення справності та працездатності сільськогосподарських машин.

Перспективи подальших розвідок, на нашу думку, мають бути зосереджені на дослідженні технічної забезпеченості підприємств у вартісному виразі, щоб з’ясувати у першому наближенні умови їх оптимізації.

Література

1. Губко В.Р. Використання системи машин у рослинництві / В.Р. Губко, М.К. Діденко, Е.А. Фінн. – К.: Урожай, 1977. – 279 с.
2. Кацыгин В.В. Повышение эффективности использования машинно-тракторного парка / В.В. Кацыгин, М.С. Кричко, Е.С. Мельников. – Минск: Ураджай, 1982. – 168 с.
3. Кацыгин В.В. Скоростные энергонасыщенные тракторы: особенности эксплуатации и обслуживания / В.В. Кацыгин, М.С. Кричко, Е.С. Мельников. – Минск: Ураджай, 1979. – 176 с.
4. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка / Ю.К. Киртбая. – М.: Колос, 1982. – 319 с.
5. Киртбая Ю.К. Основи комплексної механізації сільськогосподарського виробництва / Ю.К. Киртбая. – К.: Вид-во Укр. акад. с.-г. наук, 1961. – 206 с.
6. Мельник В.И. Зависимость потребности в тракторах от площади пашни хозяйства / В.И. Мельник, С.А. Чигрина // Вісн. Харків. нац. техніч. ун-ту с.-г. ім. П.Василенка: механізація с.-г. виробництва. – Харків, 2007. – Вип. 59. – Т. 2. – С. 50–55.
7. Мельник В.И. Исследование эффективности машиноиспользования в крупных свекловичных хозяйствах / В.И. Мельник, С.А. Чигрина //

-
- Сільськогосподарські машини: зб. наук. ст. – Луцьк: Вид-во Луцького нац. техніч. ун-ту, 2009. – Вип. 18. – С. 293–299.
8. *Мельник Л.Ю.* Класифікація аграрних підприємств за критерієм площ землекористування / *Л.Ю. Мельник* // Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2008. – № 2. – С. 157–161.
 9. *Месель-Веселяк В.Я.* Оптимальні розміри сільськогосподарських формувань промислового типу в Україні / *В.Я. Месель-Веселяк* // Економіка АПК. – 2008. – № 3. – С. 13–20.
 10. *Хробостов С.Н.* Эксплуатация машинно-тракторного парка / *С.Н. Хробостов*. – М.: Колос, 1973. – 607 с.
 11. *Цілуйко А.С.* Використання швидкісних тракторів / *А.С. Цілуйко, О.Я. Дмитренко*. – К.: Урожай, 1983. – 128 с.
 12. *Шахмаев М.В.* Формирование машинно-тракторного парка колхозов и совхозов / *М.В. Шахмаев*. – М.: Агропромиздат, 1986. – 231 с.