

УДК 631.171

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ МАШИН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Р.Б. КУДРИНЕЦЬКИЙ, с.н.с., к.т.н., e-mail: kudsl@ukr.net; тел. +380 (4571)-32-088

М.І. ГРИЦИШИН, с.н.с., к.т.н., e-mail: mig251038@gmail.com; тел. +380 (4571)-32-688

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

РЕЗЮМЕ

Мета. Підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва за рахунок використання технічних засобів, що відповідають агро-вимогам, обсягам механізованих робіт та умовам функціонування.

Методи. Абстрактно-логічний, економіко-математичний, математичного моделювання, лінійного програмування.

Результати. Розвинуто методологічні основи вибору параметрів технічних засобів для конкретних умов їх функціонування за критеріями: відповідність якості виконання робіт вимогам агротехніки; продуктивності; незбитковості. Запропоновано математичні моделі, використання яких дозволяє визначити техніко-експлуатаційні параметри технічних засобів під задані обсяги робіт і технології виробництва продукції рослинництва.

Висновки. В умовах високої вартості сільськогосподарської техніки та пального планування механізованих робіт і визначення раціональних параметрів технічних засобів й потреби в них

є актуальною проблемою сьогодення. Використання запропонованих математичних моделей і критеріїв вибору техніко-експлуатаційних параметрів технічних засобів під задані обсяги та технології виробництва продукції рослинництва забезпечить комплектування технологічних комплексів машин й раціональної структури машинно-тракторного парку господарства та підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва. Визначено показники ефективності технологічних комплексів машин вітчизняного та закордонного виробництва при вирощуванні сільськогосподарських культур у короткоротаційній сівозміні. Встановлено, що використання технологічних комплексів машин на базі вітчизняної техніки забезпечує зменшення прямих експлуатаційних затрат і потребу в інвестиціях для їх комплектування.

Ключові слова: технічні засоби, планування механізованих робіт, методичні особливості, експлуатаційні затрати, критерії оптимізації.

UDC 631.171

RATIONALE EFFECTIVE TECHNOLOGICAL MACHINERY FOR CROP PRODUCTION IN FARMS

R. KUDRYNETSKYY, s.r.o., PhD, e-mail: kudsl@ukr.net; tel. +380 (4571)-32-088

M. GRYSYSHYN, s.r.o., PhD, e-mail: mig251038@gmail.com; tel. +380 (4571)-32-688

National Scientific Center «Institute for Agriculture Engineering and Electrification»

SUMMARY

Purpose. Improving the efficiency of crop production through the use of technical means to meet agricultural requirements, scope of work and terms of mechanized operation.

Methods. Abstract logic, economics and mathematics, mathematical modeling, linear programming.

Results. Developed methodological foundations of means selecting options for specific conditions of their

operation criteria: the quality of work requirements farming; productivity; no loss. Mathematical models, the use of which allows to determine the technical and operational parameters of means the specified scope of work and technology of crop production.

Conclusions. In terms of the high cost of fuel for agricultural machinery and mechanized operations planning and definition of rational parameters of means and need, is an urgent problem today. Using

mathematical models and proposed criteria for selecting technical and operational parameters of means of the specified volumes and crop production technology acquisition will provide technological complexes machines and rational structure tractor fleet management and efficiency of crop production. Indexes efficiency of technological systems of machines domestic and foreign production in short

rotation crop rotation. It was established that the use of technological systems of machines based on domestic technology would reduce direct operating costs and the need to invest in the units.

Key words: technical means, planning mechanized works, methodological characteristics, operating costs, optimization criteria.

УДК 631.171

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Р.Б. КУДРИНЕЦКИЙ, с.н.с., к.т.н., e-mail: kudsl@ukr.net; тел. +380 (4571)-32-088

М.И. ГРИЦЫШИН, ст. науч. сотр., к.т.н., e-mail: mig251038@gmail.com;

тел. +380 (4571)-32-688 – Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства»

РЕЗЮМЕ

Цель. Повышение эффективности производства продукции растениеводства за счет использования технических средств, отвечающих агротехническим требованиям, объемам механизированных работ и условиям функционирования.

Методы. Абстрактно-логический, экономико-математический, математического моделирования, линейного программирования.

Результаты. Развита методологические основы выбора параметров технических средств для конкретных условий их функционирования по критериям: качеств выполнения работ требованиям агротехники; производительности; неубыточности. Предложены математические модели, использование которых позволяет определять технико-эксплуатационные параметры технических средств под заданные объемы работ и технологии производства продукции растениеводства.

Выводы. В условиях высокой стоимости сельскохозяйственной техники и горючего планирования механизированных работ и определение рациональных параметров технических средств и потребности в них является актуальной проблемой. Использование предложенных математических моделей и критериев выбора технико-эксплуатационных параметров технических средств под заданные объемы и технологии производства продукции растениеводства обеспечит комплектование технологических комплексов машин и рациональной структуры машинно-тракторного парка хозяйства, повышение эффективности производства продукции растениеводства. Определены показатели эффективности технологических комплексов машин отечественного и зарубежного производства при выращивании сельскохозяйственных культур в короткоротационном севообороте. Установлено, что использование технологических комплексов машин на базе отечественной техники обеспечивает уменьшения прямых эксплуатационных затрат и объемов инвестиций для их комплектования.

Ключевые слова: технические средства, планирование механизированных работ, методические особенности, эксплуатационные затраты, критерии оптимизации.

ПРОБЛЕМА

Сучасні процеси виробництва сільськогосподарської продукції характеризуються високим рівнем механізації та автоматизації і спрямовуються на створення сприятливих умов життєдіяльності рослин і ґрунтових мікроорганізмів. Техніка, що використовується

для механізації цих процесів, є наукоємною, її вартість постійно зростає.

Високий рівень технологій виробництва сільськогосподарської продукції, технічна досконалість і висока вартість техніки потребують високого рівня управління використанням технічної бази, пошуку шляхів зменшення частки матеріальних та енергетичних витрат у собівартості сільськогосподарської продукції.

Пошук раціональних рішень при комплектуванні і використанні машинно-тракторного парку (МТП) сільськогосподарських підприємств – одна з найскладніших задач, оскільки при її вирішенні необхідно враховувати велику кількість чинників, переважна частка яких мають імовірнісний характер і некерованість. Ефективні технічні засоби, на базі яких доцільно комплектувати машинно-тракторний парк господарства, визначають на основі техніко-економічних розрахунків [1-9, 11-14]. Для їх виконання науковцями розроблено ряд методів і прикладне програмне забезпечення ЕОМ, які базуються на методах лінійного або динамічного програмування [9]. За критерій оптимізації використовують прямі експлуатаційні або приведені витрати.

З реформуванням відносин власності в аграрному секторі економіки України утворилась велика гама аграрних підприємств, які суттєво відрізняються за рівнем техніко-технологічного і ресурсного забезпечення. Машинно-тракторний парк новостворених аграрних підприємств комплектується як на базі вітчизняної, так і зарубіжної техніки. Обсяги продаж імпортової техніки в структурі ринку в останні роки становлять понад 70 %, а у 2013 році перевищили 80 %.

Ситуація, що склалася в Україні, призвела до занепаду вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, відтоку з економіки України значних фінансових ресурсів, зростання безробіття серед працівників галузі, погіршення умов життя населення.

За наявності великого різноманіття ґрунтово-кліматичних та організаційно-економічних умов функціонування аграрних підприємств, високої вартості енергетичних ресурсів та техніки пошук оптимальних для кожного господарюючого суб'єкта рішень з комплектування машинно-тракторного парку є надзвичайно актуальною задачею.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні тенденції розвитку технологій передбачають виконання технологічних операцій в чітко визначені агротехнікою терміни, що забезпечує створення сприятливих умов для росту та розвитку рослин і формування урожаю. Це особливо актуально для весняно-польових робіт і збирання урожаю, оскільки кожен день відхилення від оптимальних термінів збільшує недобір урожаю [15, 18, 21].

Для виконання всього комплексу робіт у стислі строки необхідно забезпечити диференційований підхід до кожної операції та підготувати для їх виконання машинно-тракторні агрегати, що забезпечать високу якість робіт, продуктивність праці та мінімально можливі витрати пального.

Характеристики сільськогосподарських процесів мають імовірнісний характер. Обсяг робіт й умови їх виконання в господарстві протягом року непостійні. В окремі періоди виникають, так звані, «пікові навантаження», за величиною яких розраховують кількісну потребу в машинах і енергетичних засобах.

За дослідженнями авторів [4, 5, 8, 11], своєчасне і якісне виконання всіх робіт позитивно впливає на урожайність сільськогосподарських культур. Від складу парку та рівня оснащеності господарства новою технікою залежать затрати на виробництво продукції. Тому при визначенні раціонального складу МТП необхідно велику увагу приділяти вимогам агротехніки, обсягам робіт і умовам функціонування машинно-тракторних агрегатів, а також їх сервісному забезпеченню.

Наявність сучасних електронно-обчислювальних засобів, потужних операційних систем, систем управління базами даних і прикладних програм дала можливість науковцям розробити алгоритмічне та програмне забезпечення економіко-математичного моделювання сільськогосподарських виробничих процесів, планування механізованих робіт, визначення потреби сільськогосподарських підприємств у техніці та комплектації на цій основі раціональної структури машинно-тракторного парку.

Для розв'язання задачі «планування механізованих робіт», в основному використовують математичну модель, яку розв'язують методом лінійного програмування [8-11, 18 та ін.]. Розв'язування такої задачі дозволяє оптимізувати машинно-тракторний парк за критеріями мінімуму прямих експлуатаційних або приведених затрат. Дедалі більше у вирішенні даної задачі застосовується метод динамічного програмування [16, 17]. Суть даного методу в тому, що він не потребує лінійності цільової функції і дозволяє враховувати затрати на благоустрій та затрати, що зумовлені втратою продукції через відхилення від оптимальних термінів виконання робіт.

Ці методи орієнтовані на середні значення показників і не враховують ймовірнісний характер чинників виробничих процесів і тому не забезпечують оптимальних рішень в умовах, що відрізняються від прийнятих в розрахунках.

Відомий також метод оптимізації МТП за критерієм мінімуму енергомашин [4]. Даний критерій, на думку авторів, забезпечить мінімум експлуатаційних затрат. Таке припущення орієнтує на доцільність комплектування МТП енергетичними засобами великої потужності, використання яких сприятиме підвищенню продуктивності машинно-тракторних агрегатів і виконанню робіт меншою кількістю машин. Проте це не гарантує, що роботи будуть виконані з мінімально можливими експлуатаційними затратами, особливо з урахуванням наслідків реформування аграрного сектору економіки України.

Розвивається також метод статистичного імітаційного моделювання сільськогосподарських виробничих процесів обґрунтування потреби в техніці для їх реалізації [3]. Використання цих методів потребує спеціалістів відповідного рівня кваліфікації, тому малодоступні переважній більшості фермерських господарств.

Тому актуальною є задача розроблення метода обґрунтування раціональної структури МТП сільськогосподарських товаровиробників різних типів, що утворилися в результаті реформування агросектору.

Мета. Підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва за рахунок використання технічних засобів, що відповідають агровиимогам, обсягам механізованих робіт та умовам функціонування.

Виклад основного матеріалу. Питання вибору раціонального складу МТП сільськогосподарських підприємств є на сьогоднішній день є досить актуальним. Це зумовлено цілою низкою чинників. З одного боку, є велике різноманіття технічних засобів, а з іншого, – неоднорідність сільськогосподарських підприємств. Так, техніка, що представлена на ринку держави та наявна в господарствах, різняться за багатьма показниками, такими як: вартість, продуктивність, надійність, витрати пального та ін. У свою чергу, сільськогосподарські підприємства мають неоднорідну структуру за розмірами, спеціалізацією,

природно-кліматичними умовами і таке інше. Все це вказує на необхідність визначення раціонального парку машин для кожного суб'єкта господарювання.

Техніко-експлуатаційні параметри та потреба аграрних підприємств у технічних засобах визначається на підставі технологій виробництва продукції, структури посівних площ і умов функціонування МТА.

Основним документом для вибору технічних засобів комплектування машинно-тракторного парку є технології та регламенти вирощування сільськогосподарських культур, які складаються на основі технологічних регламентів, що визначають перелік і послідовність виконання операцій, вимоги агротехніки до якості робіт і тривалості їх виконання.

Вибір агрегатів для виконання технологічних операцій здійснюють за критерієм відповідності їх показників призначення вимогам агротехніки до якості виконання робіт. Склад агрегату визначається з урахуванням обсягу робіт та допустимої тривалості їх виконання.

Обсяг робіт, який необхідно виконати за одну добу R_i визначають за формулою:

$$R_i = \frac{\sum S_{ij}}{T} \quad (1)$$

де S – сумарний обсяг однотипних робіт під різні культури в ij -му періоді, га або т;

T – агротехнічна допустима тривалість виконання робіт, діб.

Якщо агрегат працює незалежно від інших, обсяг робіт, який може бути виконаний цим агрегатом за добу, визначають за формулою [4]:

$$P_i = W_{зм} \cdot t \cdot k_o \cdot k_T, \quad (2)$$

де P_i – обсяг робіт, що може бути виконаний агрегатом за добу, на певному виді робіт, га або т;

$W_{зм}$ – продуктивність агрегату на певному виді робіт за годину змінного часу, га/год;

t – тривалість роботи на даній операції впродовж доби, год;

k_o – коефіцієнт, який враховує простоті з організаційних причин;

k_T – коефіцієнт, який враховує затрати часу на виконання технічних обслуговувань і ремонтів.

Різними авторами [5, 18, 19] запропоновано ряд критеріїв для попереднього вибору агрегатів:

- мінімум експлуатаційних витрат на одиницю роботи;
- максимум коефіцієнта експлуатації;
- максимум продуктивності МТА;
- максимальна продуктивність на одиницю потужності;
- мінімум затрат праці;
- мінімум енергетичних засобів.

Проте обмежуватись одним із запропонованих критеріїв недоцільно, оскільки вони не враховують показників якості та своєчасності виконання робіт і вартість володіння технікою. Тому вибір машин необхідно здійснювати, використовуючи критерії відповідності показників якості виконання робіт і продуктивності вимогам агротехніки, максимуму використання машин у процесі виробництва продукції та мінімально необхідних затрат на володіння технікою. Величина затрат на володіння тією чи іншою машиною повинна бути не більшою, ніж вартість продукції, втраченої через несвоєчасність і низьку якість робіт, виконаних у господарстві впродовж циклу польових робіт за відсутності машини.

За критерієм якості машини вибирають за показниками їх призначення з умови їх відповідності вимогам агротехніки до виконання певної технологічної операції:

$$Y_m \geq Y_a,$$

де Y_m – показник якості виконання робіт машиною;

Y_a – показник вимог агротехніки до якості робіт агрегату.

За критерієм продуктивності визначають такі параметри технічних засобів, за яких необхідний обсяг робіт буде виконано в оптимальні строки:

$$W_q \geq \frac{\sum R_i}{P_i}.$$

Кількість агрегатів, необхідних для виконання кожної операції, визначають за формулою [3]:

$$x_{is} = \frac{R_i}{P_{is}}, \quad (3)$$

де x_{is} – необхідна кількість агрегатів для виконання сумарних обсягів однотипних робіт в оптимальні строки, од.;

P_{is} – продуктивність s -го агрегату на i -й операції.

За критерієм незбитковості параметри машин вибирають із умови, щоб витрати на володіння машиною були не більші, ніж величини виручки від реалізації додаткової продукції, виробленої з використанням тієї чи іншої машини, а величина змінних затрат була меншою вартості робіт, виконаних за договором оренди:

$$C_n \leq S \cdot U \cdot Ц; C_b \leq C_o,$$

де S – обсяги робіт, які будуть виконані технічним засобом в оптимальні строки, га або т;

U – урожайність культури, т/га;

$Ц$ – ціна реалізації додаткової продукції, виробленої з використанням машини за рахунок якості та своєчасності виконання робіт, грн/т;

C_n – величина постійних річних затрат на володіння технікою, грн;

C_b – величина змінних затрат на виконання певного виду робіт власною технікою, грн;

C_o – величина затрат на виконання певного виду робіт за договором оренди, грн.

Оскільки в Україні набули поширення пропозиції з надання техніко-технологічних послуг, то доцільність придбання власної машини можна визначити за формулою:

$$Q_{\min} = \frac{C_n}{C_o - C_b}, \quad (4)$$

де Q_{\min} – мінімальний обсяг робіт, за якого доцільно мати власну машину, га.

Для визначення показників ефективності технологічних комплексів машин і машинно-тракторного парку, укомплектованих на базі тракторів з потужністю двигуна 130-140 кВт і 44-60 кВт, що пропонуються на ринку України, виконано розрахунок на прикладі господарства Лісостепу з площею посіву 2700 га. Для розрахунку потреби в машинно-тракторному парку господарства була прийнята 4-пільна (короткоротаційна) сівозміна з структурою посівних площ (наведено в таблиці 1) для інтенсивної системи землеробства та вибрані машинно-тракторні агрегати для виконання технологічних операцій виробництва продукції рослинництва.

Таблиця 1. Структура посівних площ сільськогосподарських культур у 4-пільній сівозміні інтенсивного виробництва продукції рослинництва в зоні Лісостепу

Table 1. Structure acreage of crops in the fields 4-rotation intensive crop production in forest-steppe zone

Сільськогосподарські культури	Площа посіву	
	га	%
Озима пшениця	675	25,0
Кукурудза на зерно	1350	50,0
Соняшник	405	15,0
Соя	270	10,0
Усього:	2700	100,0

Провівши відповідні розрахунки, було визначено економічну ефективність технологічних процесів і комплексів машин для виробництва продукції в системі інтенсивного землеробства, а саме: потреба в технічних засобах (рисунок 1) та їх річне завантаження; прямі експлуатаційні затрати технологічного комплексу машин та їх структура за операціями вирощування.

У результаті розрахунків встановлено, що за рівня цін, що склалися на ринку сільськогосподарської техніки в Україні, прямі експлуатаційні затрати на вирощування сільськогосподарської продукції з використанням вітчизняної техніки на 37,7 % менші,

ніж при використанні зарубіжного комплексу машин, а потреби в технічних засобах і механізаторах на 34,4 % більше (рисунки 1-3).

Встановлено, що при вирощуванні сільськогосподарських культур за інтенсивною технологією з використанням МТА вітчизняного виробництва прямі експлуатаційні затрати в структурі сукупних затрат лише 31 % складають (рисунок 2), а якщо господарство використовує МТА закордонного виробництва, то частка прямих експлуатаційних затрат складає 43% (рисунок 3), що зумовлено вищою вартістю технічних засобів зарубіжного виробництва.

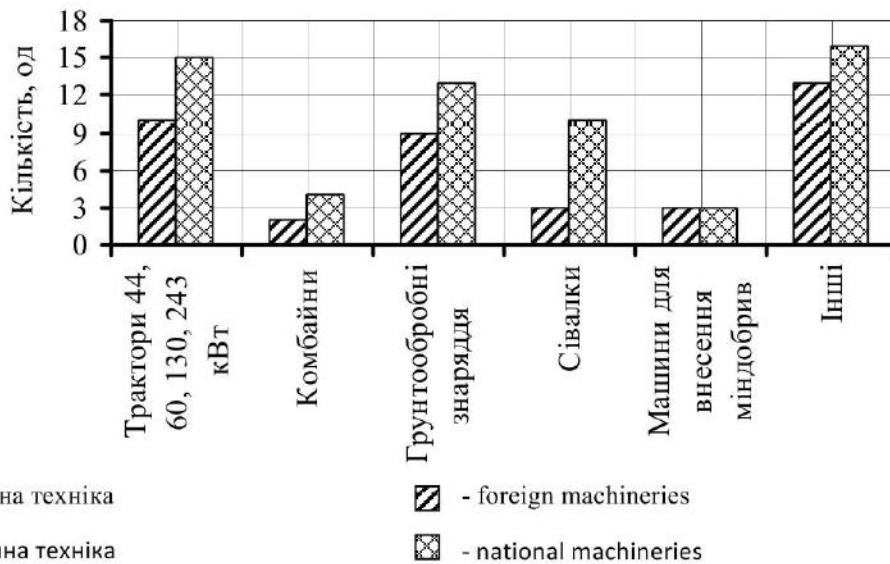


Рис. 1. Розрахункова потреба в технічних засобах для комплектування перспективної структури машинно-тракторного парку

Fig. 1. Estimated demand for technical means for completing future structure tractor fleet

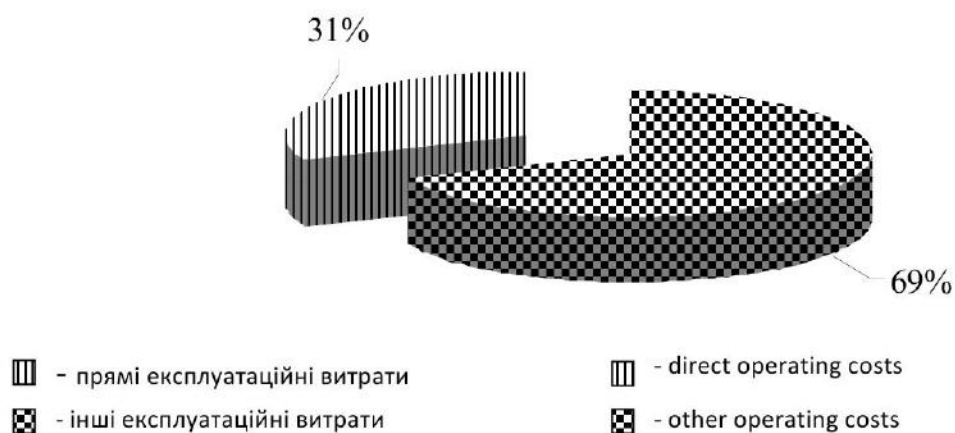


Рис. 2. Структура затрат на виробництво продукції рослинництва за інтенсивною технологією в короткоротаційній сівозміні з використанням МТА вітчизняного виробництва

Fig. 2. Structure of the cost of crop production for intensive technology in short rotation rotation at the MTA Ukrainian production

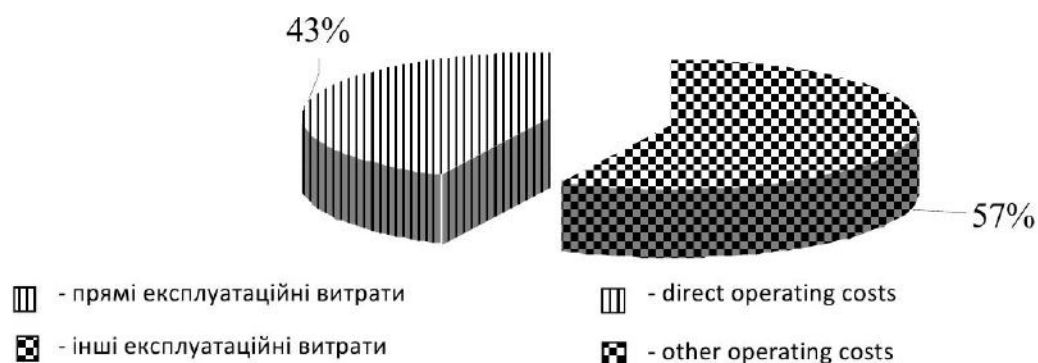


Рис. 3. Структура затрат на виробництво продукції рослинництва за інтенсивною технологією в короткоротаційній сівозміні з використанням МТА закордонного виробництва

Fig. 3. Structure of production costs for intensive crop production technology in short rotation rotation at the MTA foreign production

Необхідний обсяг інвестицій для комплектування МТП технікою вітчизняного виробництва в три рази менший, ніж при комплектуванні закордонними технологічними засобами.

8% у порівнянні з МТА вітчизняного виробництва (таблиця 2). Це можна пояснити вищими технічним рівнем технічних засобів закордонного виробництва.

Застосування МТА закордонного виробництва забезпечує економію пального близько

Таблиця 2. Витрати пального при виробництві основних видів продукції за інтенсивною технологією в 4-пільній сівозміні та розрахованим парком машин

Table 2. Fuel consumption in the production of major products for intensive technology in four fields and calculated rotation fleet

Сільськогосподарські культури	Витрати пального, кг/га		Різниця у %
	техніка українського виробництва	зарубіжна техніка	
Пшениця озима	39,2	38,4	2,0
Кукурудза на зерно	54,2	48,9	9,8
Соняшник	46,9	42,2	10,0
Соя	36,9	34,9	5,4
Середнє на 1 га посівної площі	46,7	43,9	7,9

ВИСНОВОК

В умовах високої вартості сільськогосподарської техніки та пального планування механізованих робіт і визначення раціональних параметрів технічних засобів й потреби в них, є актуальною проблемою сьогодення. Використання запропонованих математичних моделей і критеріїв вибору техніко-експлуатаційних параметрів технічних засобів під задані обсяги та технології виробництва продукції рослинництва забезпечить вибір технічних комплексів машин й комплектування раціональної структури машинно-тракторного парку господарства та підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва. Визначено показники ефективності технологічних комплексів машин вітчизняного та закордонного виробництва при вирощуванні сільськогосподарських культур у короткочасній сівозміні. Встановлено, що використання технологічних комплексів машин на базі вітчизняної техніки забезпечує зменшення прямих експлуатаційних затрат і потребу в інвестиціях для їх комплектування.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адамчук В.В., Грицишин М.І. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва. – К.: Аграрна наука, 2012. – 416 с.
2. Адамчук В.В., Булгаков В.В. Пріоритетні напрями створення сучасної сільськогосподарської техніки. Вісник аграрної науки, -2014. – №5. – С.5-10.
3. Адамчук В.В., Сидорчук О.В., Мироненко В.Г. Системно-проектні підстави управління парком машин сільськогосподарських товаровиробників. Вісник аграрної науки, -2014. – №11. – С.33-40.
4. Фінн Е.А. Комплектування машинно-тракторного парку колгоспів і радгоспів / Е.А. Фінн, М.Л. Варшавський, І.Є. Черватюк. К.: – Урожай, 1989, 176 с.
5. Грицишин М. Методологічні основи комплектування МТП аграрних підприємств в умовах обмеженого ресурсного забезпечення / М.І. Грицишин // Міжвід. темат. наук. зб. Механізація та електрифікація сільського господарства. Глевах, 2014. – Вип. 99 Т. 1.– С. 392-400.
6. М.І. Грицишин, Р.Б. Кудринський, М.Г. Цибуля, Н.М. Коньок, І.О. Недвига Техніко-економічна оцінка технологічних комплексів машин для органічного виробництва продукції рослинництва / М.І. Грицишин, Р.Б. Кудринський, М.Г. Цибуля та ін. // Міжвід. темат. наук. зб. Механізація та електрифікація сільського господарства. Глевах, 2014. – Вип. 99 Т. 1.– С. 140-150.
7. Попович В.К. Определение рационального состава парка машин для хозяйств / В.К. Попович, Н.И. Белоконь, Л.Г. Полянская и др. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1980. – №5 – С. 58-59.
8. Репетов А.П. Оптимизация состава МТП и его работоспособность / Репетов А.Н. // Тракторы и сельхозмашины – 1984. – №2 – С. 8-10.
9. Мининзон В.И. Определение оптимального состава машинно- тракторного парка в зависимости от погодных условий / В.И. Мининзон, А.В. Тюленев, Б.В. Вечернин и др. // Тракторы и сельхозмашины. – 1986. – № 3 – С.7-9.
10. Звіт 2012 рік. ННЦ ІМЕСГ». Удосконалити детерміновану модель планування механізованих робіт в аграрних підприємствах, що функціонують у різних природно-виробничих умовах України. Виконати перевірку детермінованої моделі планування механізованих робіт на адекватність (33.01.00.01Ф) (проміжний).
11. Оптимізація комплексів машин і структури машинно-тракторного парку та планування технічного сервісу / Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В, та ін. – К.: – Видавничий центр НАУ. – 2001. – С. 5-47.
12. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. ГОСТ 23728-88 – ГОСТ 23130-88. Госкомстандарт М. 1988. – 26 с.
13. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. ДСТУ 4397:2005. Київ. Держспоживстандарт України. 2005. – 16с.
14. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. – М.: ГПУСЗ Минсельхозпрома России. 1998.
15. Завалишин Ф.С. Основы расчета механизированных процессов в растениеводстве. М.: «Колос», 1973. – 319 с.
16. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 2.0 на языке C# (2-е издание) / Дж. Рихтер // М.: «Русская редакция»; СПб.: Питер – 2006. – 656 с.
17. Нортон Тони. Основы разработки приложений на платформе Microsoft.NET Framework. Учебный курс Microsoft / Нортон Тони, Уилдермьюс Шон, Равен Билл // Пер. с англ. – М.: «Русская редакция»; СПб.: Питер – 2007. – 864 стр.: ил.
18. Хабатов Р.Ш. Прогнозирование оптимальных параметров и состава машинно-тракторного парка. – К.: ВЦ Госплана УССР, 1969.

19. Оптимальное планирование средств механизации сельского хозяйства / М.И. Семенов, В.И. Яловнарлов, Ж.С. Карибжанов, А.А. Даниелян – М. Россельхозиздат, 1969. – С. 51.

20. Галузева угода Міністерства аграрної політики та продовольства України на 2014-2016 рр.
http://www.vin.gov.ua/web/upravlinnya/web_upr_apk.nsf/web_alldocs/DocHDBH6.

21. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1976. – 256 с.

REFERENCES

1. Adamchuk V.V., Grytsyshyn M.I. Systema tekhniko-tekhnologichnogo zabezpechennia vyrobnytstva produktsii roslinnytstva. – K.: Agrarna nauka, 2012. – 416 s.

2. Adamchuk V.V., Bulgakov V.V. Priorytetni napryamy stvorennia suchasnoi silskogospodarskoi tekhniki // Visnyk agrarnoi nauky, – 2014. – №5. – S.5-10.

3. Adamchuk V.V., Sydoruk O.V., Myronenko V.H. Systemno-proektni pidstavy upravlinnia parkom mashyn silskogospodarskykh tovarovyrobnykiv // Visnyk ahrarnoi nauky, -2014. – №11. – S.33-40.

4. Finn E.A. Komplektuvannia mashynno-traktornogo parku kolgospiv i radgospiv / E.A. Finn, M.L. Varshavskiy, I.E. Chervatyuk. K.: Urozhai, 1989, 176 s.

5. Grytsyshyn M. Metodologichni osnovy komplektuvannia MTP agrarnykh pidpriemstv v umovakh obmezhеного resursnogo zabezpechennia / M.I. Grytsyshyn // Mizhvid. Temat. nauk. zb. Mekhanizatsiia ta elektryfikatsiia silskogo gospodarstva. Hlevakha, 2014. – Vyp. 99 T. 1. – S. 392-400.

6. M.I. Grytsyshyn, R.B. Kudrynetskiy, M.G. Tsybulia, N.M. Konok, I.O. Nedvyga Tekhniko-ekonomichna otsinka tekhnologichnykh kompleksiv mashyn dlia organichnogo virobnytstva produktsii roslinnytstva / M.I. Grytsyshyn, R.B. Kudrynetskiy, M.G. Tsybulia ta in. // Mizhvid. Temat. nauk. zb. Mekhanizatsiia ta elektryfikatsiia silskogo gospodarstva. Hlevakha, 2014. – Vyp. 99 T. 1. – S. 140-150.

7. Popovych V.K. Opredeleniie ratsionalnogo sostava parka mashyn dlia khoziaistv / V.K. Popovych, N.I. Belokon, L.G. Polyanskaya i dr. // Mekhanizatsiia i elektrifikatsiia sel'skogo khoziaistva. – 1980. – №5 – S. 58-59.

8. Repetov A.P. Optimizatsiia sostava MTP i ego rabotosposobnost / Repetov A.N. // Traktory i selkhoz mashiny – 1984. – №2 – S. 8-10.

9. Mininzon V.I. Opredeleniie optimalnogo sostava mashynno-traktornogo parka v zavisimosti ot pogodnykh uslovii / V.I. Mininzon, A.V. Tiulenev, B.V. Vechernin i dr. // Traktory i selkhoz mashiny. – 1986. № 3 – S.7-9.

10. Zvit 2012 rik. NNC IAEE «Udoskonaliti determinovanu model planuvannia mekhanizovanykh robiv v agrarnykh pidpriemstvakh, scho funktsionuiut v riznykh pryrodno-vyrobnychkykh umovakh Ukrainy. Vykonaty perevirku determinovanoi modeli planuvannia mekhanizovanykh robiv na adekvatnist» (33.01.00.01F) (promizhnyi).

11. Optymizatsiia kompleksiv mashyn i struktury mashynno-traktornogo parku ta planuvannia tekhnichnogo servisu / Melnyk I.I., Grechkosii V.D., Marchenko V.V, ta in. – K.: – Vydavnychiy centr NAU. – 2001, S. 5-47.

12. Tekhnika sel'skokhoziaistvennaia. Metody ekonomicheskoi ocenki. GOST 23728-88 – GOST 23130-88. Goskomstandart M. 1988. – 26s.

13. Silskogospodarska tekhnika. Metody ekonomichnogo otsiniuvannia tekhniki na etapi vyprobuvannia. DSTU 4397:2005. Kyiv. Derzhspozhivstandart Ukrainy. 2005. – 16s.

14. Metodika opredeleniia ekonomicheskoi effektivnosti texnologii i sel'skokhoziaistvennoi tekhniki. – M.: GPUSZ Minselkhozproma Rossii. 1998.

15. Zavalishin F.S. Osnovy rascheta mexanizirovannykh processov v rasteniievodstve. M.: «Kolos», 1973. – 319 s.

16. Rikhter Dzh. CLR via C#. Programirovaniie na platforme Microsoft.NET Framework 2.0 na iazyke C# (2-e izdaniie) / Dzh. Rikhter // M.: «Russkaia Redaktsiia»; SPb.: Piter – 2006. – 656 s.

17. Nortop Toni Osnovy razrabotki prilozhenii na platforme Microsoft.NET Framework. Uchebnyi kurs Microsoft / Nortop Toni, Uildermius Shon, Raven Bill // Per. s angl. – M.: «Russkaia Redaktsiia»; SPb.: Piter – 2007. – 864 str.: il.

18. Xabatov R.Sh. Prognozirovaniie optimalnykh parametrov i sostava mashynno-traktornogo parka. – K.: VC Gosplana USSR, 1969.

19. Optimalnoe planirovaniie sredstv mexanizatsii sel'skogo khoziaistva / M.I. Semenov, V.I. Yalovnarov, Zh.S. Karibzhanov, A.A. Danielian – M. Rosselkhozizdat, 1969. – S. 51.

20. Galuzeva угода Ministerstva agrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy na 2014-2016 rr.

21. http://www.vin.gov.ua/web/upravlinnya/web_upr_apk.nsf/web_alldocs/DocHDBH6.

22. 20. Kirtbaia Yu.K. Rezervy v ispolzovanii mashynno-traktornogo parka. – M.: Kolos, 1976. – 256 s.