

УДК 631.58:631.53.04

ПРОЕКТИ «АГРООЛІМП-СТЕП 200» ТА «АГРООЛІМП-СТЕП 300»: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТІВ ОПТИМІЗОВАНИХ ЗА СКЛАДОМ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ ПАРКІВ В БОГАРНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**О. Митрофанов, А. Мігальов, І. Легкодух,
Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого**

У статті представлені матеріали оптимізації техніко-технологічного забезпечення для типових господарств півдня України. Проведено дефрагментацію технічних засобів вирощування культур в сівознах за проектами “АгроОлімп-Степ 200” та “АгроОлімп-Степ 300”. Визначено склад машинно-тракторних парків із застосуванням процедури ранжування тракторів і сільськогосподарських машин.

Ключові слова: *проект “АгроОлімп”, дефрагментація, диференційована система обробітку ґрунту, агротехнологічні операції, типи машин, ранжування, машинно-тракторний парк, техніко-технологічне забезпечення, продуктивність.*

Суть проблеми. Агропромислове виробництво, зокрема рослинництво, характеризується значною інваріантністю підходів до вирішення завдань виробництва і досягнення його ефективності, наявністю впливів випадкових та непереборних факторів. Ці особливості значно ускладнюють завдання створення успішних та ефективних засобів механізації виробничих процесів у рослинництві та призводять до строкатості і дуже широкої номенклатури технічних рішень. У названих умовах досягнення ефективності рішень в агротехнологіях, чи то в агротехніці – можливе лише на базі системних підходів [1].

Ці об’єктивні вимоги привели в часи СРСР до створення постійно-діючої з періодичним оновленням “Системи машин для комплексної механізації сільськогосподарського виробництва” [2]. Створена система чітко регулювала номенклатуру і характеристики машин у відповідності до регіональних (зональних) агротехнологій, закритого внутрішнього ринку Радянського Союзу, що спрощувало сільгоспвиробникам вибір та планування оновлення машинно-тракторних парків (МТП), а виробникам сільгосптехніки – напрямків розвитку своєї продукції.

У теперішні часи сільгоспвиробники України мають повний доступ до впровадження агротехнологій світового досвіду та техніки світових виробників. Але крім позитивних аспектів цього процесу, виникає багато ускладнень вибору оптимальних рішень з величезного різноманіття

технологій і техніки та випадків суттєвих інвестиційних втрат у разі помилкових рішень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Технологія вирощування сільськогосподарських культур характеризується тривалим процесом формування врожаю і передбачає цілу низку керованих та некерованих чинників, таких як ґрунтово-кліматичні умови, сівозміни, система захисту рослин, система удобрення, потенціал сорту, технологія обробітку ґрунту і сівки [3].

Оснащення сільськогосподарських господарств сучасною високопродуктивною технікою є основною умовою подальшого індустріального розвитку, росту продуктивності праці, збільшення врожайності сільськогосподарських культур, скорочення трудових, матеріальних та грошових витрат на виробництво продукції рослинництва.

Енергозаощадження виробництва продуктів харчування є одним з актуальних питань сьогодення і сільськогосподарське виробництво не повинно стояти осторонь сучасних наукових досягнень та тенденцій розвитку техніки в цьому напрямку. У значній мірі витрати енергії пов'язані з рівнем технологій виробництва сільськогосподарської продукції та задіяними для їх реалізації комплексами машин. Саме на технічне забезпечення витрачається найбільший відсоток коштів у загальному обсязі витрат на виробництво продукції [4].

Для полегшення вибору технічних засобів під технології вирощування сільськогосподарських культур та окремі технологічні операції, наказом Міністерства аграрної політики України створений “Державний реєстр технічних засобів для агропромислового комплексу України” [5].

Відповідні наукові дослідження в напрямках оновлення та оптимізації застосування агротехнологій та відповідно до них – комплексів машин та, як результат, техніко-технологічних рішень, здобули в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого та його філіях брендову назву: проекти “АгроОлімп” [6].

Мета дослідження. Розробити проекти з оптимізації техніко-технологічного забезпечення для типових агропідприємств півдня України з метою підвищення продуктивності та ефективності галузі рослинництва за рахунок визначення типорозмірних рядів тракторів і сільгоспмашин, їх типів, номенклатури з виконанням процедури ранжування та підбору технічних засобів в реальних умовах господарювання.

Виклад основного матеріалу. Наукові дослідження в напрямках оновлення та оптимізації застосування агротехнологій та відповідно до них – комплексів машин (МТП) для богарних умов Півдня України, проводилось фахівцями Південно-Української філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого у 2011-2013 рр.

Визначення розмірів типових господарств та типорозмірів базових елементів їх технічного забезпечення

Як показує сегментація господарств рослинницької спеціалізації Херсонської області відносно площі їх ріллі (рис. 1), господарства з площею ріллі більше 2000 га займають 56% загальної площі порівнюваних

господарств, тому ці господарства, які суттєво впливають на об'єм товарної продукції, вибрані як об'єкти розроблення проектів.

№	Розмір підприємств	Кількість підприємств	Площа ріллі	
		шт.	га	%
1	від 100 до 500 га	885	212.400	23
2	від 500 до 2000 га	180	194.800	21
3	від 2000 до 5000 га	91	289.930	32
4	від 5000 до 10000 га	23	223.380	24

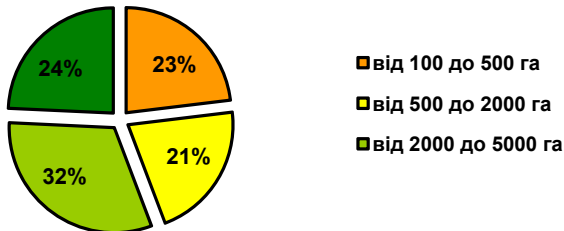


Рисунок 1 – Розподіл сільгоспідприємств Херсонської області за розміром ріллі

Саме господарства з площею ріллі більше 2000 га мають достатній інвестиційний потенціал для створення і розвитку машинно-тракторних парків, здатних у повному обсязі забезпечити самодостатність господарства у виконанні всіх агротехнологічних операцій вирощування сільськогосподарської продукції. Як правило, при цьому на аутсорсинг (виконання робіт за договорами послуг іншими суб'єктами господарювання) виділяють процеси моніторингу стану ґрунту, логістики вивезення урожаю, іноді – збиральні роботи та зберігання урожаю.

Господарства площею 2-5 тис. га, утворені шляхом збереження господарських комплексів колишніх колгоспів, у деяких випадках – шляхом концентрації орендованих земельних угідь новими успішними суб'єктами господарювання. У більшості випадків ці господарства орієнтовані на використання техніки вітчизняного виробництва з купівлею 1-2 базових машин (тракторів, комбайнів) світових виробників. За типорозмірами машин

ці господарства орієнтовані переважно на застосування важкої техніки класу тяги 3 та допоміжної техніки класу тяги 1,4.

Господарства площею 5-10 тис. га – утворені шляхом збереження господарських комплексів колишніх взірцевих колгоспів-мільонерів та новоутворених підрозділів агрохолдингів з високими інвестиційним потенціалом для оновлення техніки, впровадження передових агротехнологій та застосування найновітнішої техніки світових виробників. При створенні машинно-тракторних парків такі господарства орієнтовані на застосування переважно імпортованої важкої техніки класу тяги 5 та допоміжної техніки класу тяги 1,4-3 [7].

Об'єктами досліджень та розроблення проектів МТП для виробництва продукції рослинництва і богарних умовах Півдня України були вибрані техніко-технологічні рішення для **типових господарств площею 3000 га та 7000 га** з визначенням наступних типорозмірних рядів тракторів і агрегованих з ними сільгоспмашин:

- основних, потужністю 175-250 к. с. та 300-380 к. с.;

- допоміжних, 80-100 к. с. та 120-140 к. с., відповідно для першого і другого типового господарства за розміром ріллі.

Виходячи з потужності основних машин, проекти одержали назву: **“АгроОлімп-Степ 200”** – для господарств площею 2000-5000 га та **“АгроОлімп-Степ 300”** – для господарств 5000-10000 га [8].

Наукові дослідження та відпрацювання елементів проектів та випробування обраних до проектів машин у господарських умовах, проводились у сільгоспідприємствах Херсонської області, наближених до типових за ґрунтово-кліматичними умовами, розміром ріллі і спеціалізацією.

Передумовою для формування МТП для проектів “АгроОлімп-Степ 200” та “АгроОлімп-Степ 300” був вибір та наукове обґрунтування сівозмін з визначенням технологій обробітку ґрунту під кожен з культур з врахуванням їх біологічних особливостей вирощування.

На наступному етапі були сформовані вимоги до якості виконання робіт та їх технічне забезпечення.

Після визначення сівозмін, способів обробітку ґрунту в диференційованих системах всього комплексу технологічних операцій з вирощування сільськогосподарських культур у сівозмінах, проведено вибір типів машин для виконання цих технологічних операцій, відповідно для типових господарств площею 3000 та 7000 га.

Визначення номенклатурного складу МТП

На першому етапі досліджень проведено вибір тракторів для модельних господарств.

При виборі тракторів було визначено два їх типорозміри:

- **основний** – трактор, який застосовується для основного обробітку та більшості операцій обробітку ґрунту і сіви;

- **допоміжний** – трактор, який застосовується для догляду за посівами та може використовуватись для сівби і збирання незернової частини урожаю.

Клас тракторів було визначено, виходячи із:

- розмірів посівних площ господарства;
- практики використання тракторів у господарствах відповідної їм площі;
- оптимального завантаження тракторів у формуванні системи машинно-тракторних агрегатів, виходячи з пропозиції на ринку та агротехнічних строків виконання агротехнічних операцій.

У результаті остаточно сформувалися структура та наповнення проектів:

- “АгроОлімп-Степ 200” – проект складу МТП для типового господарства площею 3000 га в 6-пільній сівозміні з базовим трактором потужністю (175-240) к.с. та допоміжним трактором потужністю 80-100 к.с.

- “АгроОлімп-Степ 300” – проект складу МТП для типового господарства площею 7000 га в 7-пільній сівозміні з базовим трактором потужністю 300-340 к.с. та допоміжним трактором потужністю 120-140 к.с.

Передумовою вибору типів машин для забезпечення технологічних операцій, було, насамперед, визначення таких сільськогосподарських машин, які б забезпечували якісне виконання технологічного процесу в оптимальні агростроки, були б малоенерговитратні, та оптимально використовували тягово-потужнісні характеристики вибраних енергозасобів.

Під конкретні технологічні операції в рамках визначених типів машин вибрано кращі зразки техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва. Вибір технічних засобів здійснюється за результатами незалежних багаторічних випробувань на основі ранжування, аналізу їх конструкційних особливостей, виходячи з принципу їх максимальної універсалізації.

Ранжування проводили за **показниками** порівняння технічних та споживчих властивостей типів машин та за **факторами**, до яких відносяться:

- технологія в якій застосовується машина;
- регіональність заводу-виробника чи постачальника техніки (наближеність його до споживача);
- наявність, професіоналізм та розгалуженість центрів сервісного обслуговування техніки.

Вибрані до проекту машини випробувані відповідно до процедури вказаного раніше наказу Міністерства аграрної політики України [2] та внесені до Державного реєстру технічних засобів для агропромислового комплексу України.

Визначення кількісного складу МТП.

Сучасна техніка дозволяє виконувати сільськогосподарські роботи швидко і з високою якістю, за добового навантаження до 20 годин.

Для правильної організації господарської діяльності потребу в техніці необхідно визначати з урахуванням комплексної механізації робіт для всіх культур сівозміни протягом агрономічного року.

Кожен агрегат, залежно від своєї продуктивності, може виконувати відповідний обсяг роботи в оптимальний агротехнічний строк. Недостатнє використання техніки призводить до збільшення затрат на одиницю продукції. Тому залежно від норм виробітку на виконання технологічних операцій, агротехнічних строків та розміру земельної площі підібрано технічні засоби та їх кількість, коефіцієнт використання яких наближений до 1. При цьому навантаження на техніку враховується в піковий період. Розрахунок виробітку на кожну сільськогосподарську машину здійснено за відповідними видами робіт, а тракторів – за всіма видами робіт при застосуванні диференційованих систем обробітку ґрунту. Визначено необхідний кількісний склад МТП на базі:

- експлуатаційної продуктивності машин та машинно-тракторних агрегатів **визначених випробуваннями;**
- оптимальних агростроків виконання агротехнічних операцій у сівозміні;
- визначення добового завантаження машин (агрегатів) та енергозасобів (тракторів);
- врахування випадків співпадання в декаді агротехнологічних операцій на обробітку різних культур.

Склад МТП під базовий трактор 200 к.с. для господарства з площею ріллі 3000 га та під базовий трактор 300 к.с. для господарства з площею ріллі 7000 га для характерних сівозмін богарних умов Півдня України наведено в таблицях 1 та 2.




















Проаналізувавши зазначені таблиці, зроблено висновок, що для типової шестипільної сівозміні за проектом “АгроОлімп-Степ 200”, базовим трактором є трактор потужністю 170-240 к.с., а допоміжним – трактор потужністю 80 к.с. За проектом “АгроОлімп-Степ 300” базовим трактором є трактор потужністю 340 к.с., а допоміжним – трактор потужністю 130 к.с.

Для реалізації поставлених завдань стосовно оптимізації техніко-технологічного забезпечення для проекту “АгроОлімп-Степ 200” підібрано 19 типів, а для проекту “АгроОлімп-Степ 300” – 17 типів сільськогосподарських машин.

Таблиця 1 – Номенклатурний та кількісний склад МТП проекту “АгроОлімп-Степ 200”

	<p>XT3-17221 (1) Потужність двигуна, к.с. - 168,1 Завантаження на виконання операцій, год. - 515 Ціна, грн. - 526.800</p>		<p>ПН-2 (2) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 1,87 Ціна, грн. - 41.000</p>		<p>КП-9 (1) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 6,23 Ціна, грн. - 63.000</p>
	<p>XT3-16131 (1) Потужність двигуна, к.с. - 174,5 Завантаження на виконання операцій, год. - 630 Ціна, грн. - 561.300</p>		<p>РМД-1000 (1) Завантаження, га - 3000 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 13,28 Ціна, грн. - 20.000</p>		<p>КПД-4 (1) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 1,87 Ціна, грн. - 71.530</p>
	<p>Challenger MT585 (1) Потужність двигуна, к.с. - 240,0 Завантаження на виконання операцій, год. - 770 Ціна, грн. - 1.210.000</p>		<p>АГН-4,2 (2) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 2,36 Ціна, грн. - 87.300</p>		<p>Мастер А5 (2) Завантаження, га - 250 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 0,98 Ціна, грн. - 71.590</p>
	<p>МТ3-82 (3) Потужність двигуна, к.с. - 80,0 Завантаження на виконання операцій, год. - 806 Ціна, грн. - 175.500</p>		<p>БТ-4,5 (1) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 2,72 Ціна, грн. - 93.000</p>		<p>ЧГ-40-02 (1) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 2,70 Ціна, грн. - 75.220</p>
	<p>Скиф 230 (3) Завантаження, га - 0,50 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 3,00 Ціна, грн. - 1.250.000</p>		<p>КШУ-8,5 (2) Завантаження, га - 1500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 4,63 Ціна, грн. - 100.000</p>		<p>ОМ-2720 (1) Завантаження, га - 4500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 11,67 Ціна, грн. - 93.720</p>
	<p>ПЗР-6 (2) Завантаження, га - 250 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 3,24 Ціна, грн. - 44.100</p>		<p>СЗТ-5,4 (2) Завантаження, га - 1500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 3,60 Ціна, грн. - 184.300</p>		<p>УПС-8 (2) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 2,83 Ціна, грн. - 68.330</p>
	<p>ПЗС-8-16 (2) Завантаження, га - 250 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 1,87 Ціна, грн. - 95.000</p>		<p>ППС-5,4 (2) Завантаження, га - 250 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 3,6 Ціна, грн. - 90.000</p>		<p>БЗП-15,2 (2) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 8,51 Ціна, грн. - 66.000</p>
<p>В дужках вказана кількість машин в складі МТП. Машини пройшли Державні випробування та внесені до Державного реєстру технічних засобів рекомендаційних для використання в АПК. Загальна вартість МТП за цінами 2013 року 8.997.530 грн.</p>			<p>Challenger SB 36 (1) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 2,82 Ціна, грн. - 240.000</p>		<p>КРНВ-5,6 (1) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (експлуатаційна) - 3,26 Ціна, грн. - 43.500</p>

Таблиця 2 – Номенклатурний та кількісний склад МТП проекту “АгроОлімп-Степ 300”

	Challenger MT 685 (3) Потужність двигуна, кВ - 340 Завантаження на виконання операцій, год - 8,26 Ціна, грн. - 1.621.300		RM - 400(2) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 2,64 Ціна, грн. - 38.000		Cultiploy 51 (1) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 2,42 Ціна, грн. - 172.800
	MT3 - 1221 (2) Потужність двигуна, кВ - 130 Завантаження на виконання операцій, год - 7,43 Ціна, грн. - 350.000		John Deere - 682(1) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 5,23 Ціна, грн. - 381.100		WR EXL 3739 (1) Завантаження, га - 5000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 3,28 Ціна, грн. - 575.400
	Challenger CH 647 (2) Завантаження, га - 1500 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 4,44 Ціна, грн. - 1.636.000		Axis 30M (1) Завантаження, га - 3000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 26,38 Ціна, грн. - 180.240		Sunflower 3230 (1) Завантаження, га - 3000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 5,09 Ціна, грн. - 1.400.000
	Skif - 250A (2) Завантаження, га - 1500 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 3,20 Ціна, грн. - 1.350.000		Sunflower 1435 (1) Завантаження, га - 2000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 3,0 Ціна, грн. - 378.880		Orion - 9,6(1) Завантаження, га - 3000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 5,06 Ціна, грн. - 815.000
	P3R - 6 (2) Завантаження, га - 500 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 3,18 Ціна, грн. - 44.100		БДМП 6x4(2) Завантаження, га - 750 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 4,3 Ціна, грн. - 210.400		КП - 9 (1) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 8,26 Ціна, грн. - 69.000
	ЖСН - 7,4 (1) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 5,24 Ціна, грн. - 95.000		Challenger G9 (1) Завантаження, га - 1000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 1,86 Ціна, грн. - 523.000		БЗП - 24,5 (1) Завантаження, га - 5000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 12,54 Ціна, грн. - 116.000
<p>В дужках вказана кількість машин в складі МТП. Машини пройшли Державні випробування та внесені до Державного реєстру технічних засобів рекомендованих для використання в АПК. Загальна вартість МТП за цінами 2013 року 20.749.170 грн.</p>					Miller Nitro (1) Завантаження, га - 12000 Продуктивність, га/год (векл. у таліна) - 33,31 Ціна, грн. - 3.400.000

Висновки

В результаті науково-дослідної роботи досліджені та реалізовані при розробці проектів “АгроОлімп-Степ 200” та “АгроОлімп-Степ 300” для типових господарств з площею ріллі 3000 га та 7000 га відповідно, процеси оптимізації техніко-технологічного забезпечення з визначенням структури і кількісного складу МТП підприємств АПК, що спеціалізуються на виробництві продукції рослинництва в богарних умовах Півдня України, а саме:

1. Проведена дефрагментація технічного забезпечення обробітку ґрунту, сівби, та в цілому вирощування культур у задані агростроки з потрібною якістю, шляхом визначення типорозмірних рядів тракторів і сільгоспмашин, їх типів, номенклатури та кількості із застосуванням процедур ранжування та випробувань техніки в реальних умовах експлуатації.

2. Визначено склад МТП для забезпечення ефективного виробництва товарної продукції рослинництва.

Література

1 Науково-технічна експертиза техніко-технологічних рішень систем обробітку ґрунту. Науково – методичні рекомендації. За ред. В.І. Кравчука – Дослідницьке, 2011. – 49 с.

2 Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981-1990 годы. Часть 1. Растениеводство / ЦНИИТЭИ: Москва, 1982 г. – 850 с.

3. Ресурсозберігаючі системи обробітку ґрунту (рекомендації). За ред. В.І. Кравчука / Дослідницьке, 2013. – 42 с.

4. Кравчук В.І Шляхи стимулювання технічного переоснащення галузей АПК / Кравчук В.І. та ін. // Техніка і технології АПК. – 2011 р. – № 7. – С. 23-26.

5. Наказ Міністерства аграрної політики України № 488 від 14.07.2009 р. про затвердження “Положення про державні приймальні випробування технічних засобів для агропромислового комплексу України” та “Порядок проведення реєстрації технічних засобів рекомендованих для застосування в агропромисловому комплексі України”

6 Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України / Дослідницьке, 2010. Збірник наукових праць. Вип.14 (28). – 523 с.

7 Дефрагментація техніко-технологічних рішень для диференційованих систем обробітку ґрунту і сівби в богарних умовах Півдня України. Звіт про НДР. – Херсон 2013. – 194 с. Рег. № 0111U009410.

8. А. с. № 54681 від 07.05.2014. Проекти техніко-технологічного забезпечення вирощування товарної продукції рослинництва “АгроОлімп-Степ 200” та “АгроОлімп-Степ 300” (Україна) – заявл. 27.02.2014.

Аннотация

В статье представлены материалы оптимизации технико-технологического обеспечения для типичных хозяйств юга Украины. Проведено дефрагментацию технических средств выращивания культур в севооборотах по проектам “АгроОлимп-Степь 200” и “АгроОлимп-Степь 300”. Определен состав машинно-тракторных парков с использованием процедуры ранжирования тракторов и сельскохозяйственных машин.

Summary

The paper presents materials on optimization of technical and technological support for typical farms in the South of Ukraine. Defragmentation of technical means for growing crops in crop rotations under projects AgroOlim-Steppe 200” and “AgroOlim-Steppe 300” is made. The composition of machine-tractor fleet using procedures of tractors and agricultural machines ranking is determined.