

## Новітні техніко-технологічні рішення для різних систем обробітку ґрунту і сівби при вирощуванні зернових культур: Проект «АгроОлімп 150»

Кравчук В., д-р техн. наук, проф., чл.-кор. УААН, Погорілий В., заст. директора з наук. роботи та випробувальної діяльності, Шустік Л., канд. техн. наук (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Концепція ресурсощадних технологій не є новою: її основні положення розроблено вже давно. Проте, зважаючи на відсутність необхідної техніки, ефективних засобів захисту рослин, невисокі ціни на паливно-мастильні матеріали та здешевлену людську працю, в минулому сторіччі вона не знайшла широкого застосування. За останні 15–20 років ситуація змінилася докорінно. Посилення деградації ґрунту, зростання цін на ПММ, працю і техніку призводить до значного збільшення затрат на виробництво сільгосппродукції. Таким чином, виникли об'єктивні передумови та нагальна потреба в розробці та впровадженні сучасних технологій виробництва продукції рослинництва на базі новітніх техніко-технологічних рішень [1].

Оптимальні варіанти нових технологій повинні відтворювати основи стратегічного розвитку агропромислового комплексу держави – забезпечення її продовольчої незалежності, а також комплексно вирішувати інші, не менш актуальні для нашого суспільства питання: збереження села як першоджерела нації; налагодження вітчизняного машинобудування; забезпечення високої рентабельності та екологічної спрямованості сільськогосподарського виробництва; зростання експортного потенціалу країни [2].

В основі ресурсозбереження лежить пошук шляхів зниження затрат на обробітку ґрунту, як найбільш трудомісткий процес, через об'єднання, а відтак і скорочення технологічних операцій на базі використання машин нових поколінь, створення нових робочих органів і навіть принципів обробітку ґрунту, які дозволять стабілізувати і відродити його родючість на основі балансу стану природного середовища і агрофітоценозу [3, 4].

Для забезпечення систем обробітку ґрунту, що являють собою послідовність взаємопов'язаних польових операцій, може використовуватись велика кількість різноманітних технічних засобів, що різняться як за способом впливу на ґрунт, так і за технічними й експлуатаційними параметрами. Проте за налагодження відповідних режимів вони повинні забезпечити реалізацію технологічних прийомів відповідно до агротехнічних вимог – як за якістю, так і за термінами їх виконання.

Аналіз і узагальнення літературних даних, наукових публікацій, світових тенденцій розвитку технологій та їх технічного забезпечення дозволив систематизувати основні технологічні вимоги до різних технологій та класифікувати системи обробітку ґрунту, які мають широке практичне використання, виділивши з них чотири найбільш типові: традиційна (на базі оранки),

консервувальна (на базі глибокого розпушення), мульчувальна (на базі мілкового розпушування), та система з елементами mini-till (на базі поверхневого розпушування на глибину загортання насіння) [5].

Машинно-тракторний парк (МТП) формується на основі ранжування та дискримінації багаторічних результатів випробувань сільськогосподарських знарядь, аналізу конструктивних їх особливостей та виходячи з принципу вибору машин за критерієм максимальної універсалізації. Оптимальний МТП для господарств з площею ріллі 2000–3000 га передбачає у своєму складі 2 типи тракторів (основний – трактор тягового класу 3 і допоміжний – тягового класу 1,4) та 11 найменувань сільськогосподарських машин. Це дозволяє господарству застосовувати усі чотири названих системи обробітку ґрунту і дає змогу реалізувати 20 технологій вирощування зернових культур в усіх зонах України.

Критеріями раціонального відбору техніки є забезпечення якісного виконання робіт у відповідності з агровимогами та експлуатаційно-економічні показники роботи вибраних машин. Під конкретні технологічні операції за результатами випробувань вибрано кращі зразки техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва. У разі відсутності вітчизняних зразків запропоновано імпорتنі машини, рівень ефективності роботи яких є еталонним і має бути в найближчій перспективі відтворений вітчизняними аналогами. На вирішення саме цього завдання необхідно спрямувати інтелектуальні й інноваційні потужності вітчизняного машинобудування.

Для підвищення продуктивності МТП та більш якісного виконання технологічних операцій, а також для забезпечення можливості їх проведення в нічний час проводиться інтелектуалізація кожного агрегату шляхом використання технічних засобів керованого землеробства (табл.1).

Варіанти технічного забезпечення технологічних операцій у загальному циклі вирощування сільськогосподарських культур наведено на рис. 1. Для чотирьох вказаних систем обробітку ґрунту шість технологічних операцій є спільними: це збирання урожаю з подрібненням та розподіленням рослинних решток по поверхні поля, внесення добрив за результатами моніторингу ґрунту, мульчування поверхні ґрунту (після збору урожаю) сівба з одночасною передпосівною культивацією, захист рослин в процесі вегетації. Це вимагає відповідного використання шести типів технологічних машин та двох типів енергозасобів – базового потужністю 150–220 к. с. та допоміжного

Ефективність застосування технічних засобів керованого землеробства

Таблиця 1

Операція	Технічний засіб	Показники ефективності
Моніторинг стану ґрунту	Програмно-апаратний комплекс для відбору ґрунтових зразків та картографування запасів поживних речовин	Зниження витрат добрив на 15 %. Підвищення урожайності – на 10 %
Внесення добрив	Програмно-апаратний комплекс реалізації технології змінного нормування	Підвищення продуктивності праці на 10–15 %
Мульчування поверхні ґрунту	Технічні засоби підтримки курсової стійкості	Підвищення продуктивності праці на 15 %. Економія палива – 15 %
Хімічне прополювання, захист рослин	Технічні засоби підтримки курсової стійкості та системи керування технологічним процесом	Зниження витрат пестицидів на 10 %
Основний та передпосівний обробіток ґрунту	Технічні засоби підтримки курсової стійкості	Підвищення продуктивності праці на 15 %. Економія палива – 15 %
Сівба	Обладнання для повного або часткового автоводіння	Підвищення продуктивності праці на 10 %. Підвищення урожайності – на 10 %
Підживлення	Обладнання для внесення добрив за результатами оптичного зондування стану рослин	Зниження витрат добрив на 10 %, підвищення якості продукції, зниження екологічного навантаження на довкілля

різних системах обробітку ґрунту, а в 2009 році з метою відпрацювання проекту «АгроОлімп-150» закладено науково-випробувальну сівозміну загальною площею 150 га, яка включає досліді з вирощування п'яти культур (гороху, гречки, ярого ячменю, сої та озимої пшениці) на фонах 4-х систем обробітку ґрунту – традиційної, консервувальної, мульчувальної та з елементами Mini-till (рис. 2).

потужністю 75 - 100 к. с.

Проект «АгроОлімп-150» передбачає 4 системи обробітку ґрунту.

Кожна система обробітку ґрунту містить специфічну для неї технологічну операцію: традиційна система – оранки, консервувальна – глибоке розпушування (чизелювання), мульчувальна – мілкий обробіток, система з елементами Mini-till – хімічне прополювання бур'янів.

Інтелектуалізація машин досягається засобами керованого землеробства з відповідними функціями і забезпечується:

- моніторинг стану ґрунту – гідрофікованим пробовідбирачем з системою керування;
- внесення добрив за результатом моніторингу ґрунту – розподільниками мінеральних добрив з програмно-апаратним комплексом реалізації технології змінного нормування;
- хімічне прополювання бур'янів – обприскувачем, обладнаним засобами керування, контролером керування та навігаційною системою;
- диференційоване забезпечення рослин поживними речовинами протягом вегетації – обладнанням для оптичного зондування стану рослин;
- курсова стійкість машинно-тракторних агрегатів – відповідним обладнанням.

В УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого в останні роки проводили експертизу технологій вирощування культур на

логічних операцій та енергозасобів сформульовано вимоги, згідно з якими було здійснено підбір техніки. Останній передбачав не лише основний можливий варіант технічного забезпечення але й альтернативні засоби.

Так, для мульчування поверхні ґрунту запропоновано борону дискову легку причіпну БДЛП-8 виробництва ТОВ «Краснянське «СП «Агромаш». Борона задовольняє агроіндикатори (глибина обробітку становить 6-8 см, необхідні параметри підрізання бур'янів – не менше 95 %, нерівномірність глибини обробітку не більше 1,5 см, кількість грудочок розміром до 50 мм – не менше 80 %, загортання поживних решток – не менше 50 %, повне загортання добрив у ґрунт), має високі експлуатаційно-технологічні показники та (не менше 5 га/год) змінну продуктивність, прийнятні витрати палива (не більше 6,5 л) та задовільну надійність.

Додатковими перевагами борони дискової є:

- якісне копіювання рельєфу поля по ширині захвату машини за рахунок секційного виконання конструкції борони;
- можливість адаптації до різних ґрунтово-кліматичних умов роботи шляхом зміни кута атаки батарейних секцій;
- модульна конструкція, що дозволяє використовувати машину в різних опціях робочої ширини захвату – 8 м або 4 м;
- надійне кріплення дисків на квадратному валу, що унеможливує їх прокручування.

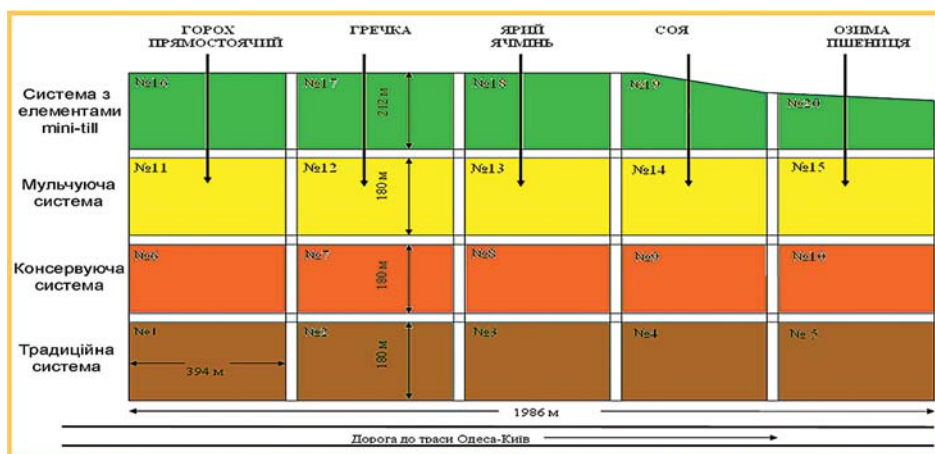


Рис. 2. Науково-випробувальна сівозміна з відпрацювання проекту «АгроОлімп-150»

Відповідно здійснено вибір усіх інших машин за проектом. Ключовими машинами, які визначають систему обробітку ґрунту, є плуг (у традиційній системі), глибокорозпушувач (в консервувальній), лемешно-дисковий, культиваторного типу чи дисковий агрегат (в мульчувальній) та спеціалізована сівалка (в системі Mini-till).

При цьому для оранки за результатами випробувань вибрано плуг обертовий ПО-5 виробництва ТОВ ВП «Інтерагротек» (табл. 2), призначений для виконання гладкої оранки без звальних гребенів та

# ВАРІАНТИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ



## ЗБИРАННЯ З ПОДРІБНЕННЯМ ТА РОЗПОДІЛЕННЯМ ПОЖИВНИХ РЕШТОК ПО ПОВЕРХНІ ПОЛЯ

- ВАГАТІВНІ ВІРАТИ ЗА КОМБАЙНОМ, % НЕ БІЛЬШЕ 2
- ДРОБЛЕННЯ НА ЗЕРНА ЗЕРНОВИХ КОСОВОСІВ І БОБОВИХ, % НЕ БІЛЬШЕ 2-3
- ВИДІЛЮЧЕНО
- ЗАСИМ'ЄНІСТЬ БУНКЕРНОГО ВОРОСХУ, % НЕ БІЛЬШЕ 3
- НЕРІВНОМІРНОСТЯ РОЗПОДІЛЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕШТОК НА ПОВЕРХНІ ГРУНТУ ПО ДСІЙ ШИРИНІ ЗАХВАТУ ЖАТОК ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА, % НЕ БІЛЬШЕ 20
- ФРАКЦІЇ, ПОДРІВНЕНОГО СОСІСКИ ДО 100 ММ, % НЕ МЕНШЕ 80
- РОБОЧА ШВИДКІСТЬ, КМ/ГОД ДО 10
- ЗМІНА ПРОДУКТИВНОСТІ, ГА/ГОД НЕ МЕНШЕ 2
- ВИРАТИ ПАЛИВА, ЛІТРА НЕ БІЛЬШЕ 3

## МОНІТОРИНГ СТАНУ ГРУНТУ

- ПЛОЩА ЕЛЕМЕНТАРНОЇ ДІЛЯЧКИ, ГА 2-10
- ШИРИНА РІЗНОРУ ЗНАЧЕНЬ, СМ 30
- КІЛЬКІСТЬ ВІДБОРІВ НА ЕЛЕМЕНТАРНІ ДІЛЯЧКІ 30
- РОБОЧА ШВИДКІСТЬ, КМ/ГОД 8-10
- ЗМІНА ПРОДУКТИВНОСТІ НА РІВНОМІРНОМУ ДІЯНЬКУНКУ 30 хв
- ВИРАТИ ПАЛИВА, ЛІТРА 6

## ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ МОНІТОРИНГУ ГРУНТУ

- НЕРІВНОМІРНОСТЯ РОЗПОДІЛУ ДОБРІВ ПО ШИРИНІ ЗАХВАТУ, % НЕ БІЛЬШЕ 20
- ВІДХИЛЕННЯ ФАКТИЧНОЇ НОРМИ ВНЕСЕННЯ ВІД ЗАДАНОЇ, % НЕ БІЛЬШЕ 10
- РОБОЧА ШВИДКІСТЬ, КМ/ГОД 8-12
- ЗМІНА ПРОДУКТИВНОСТІ, ГА/ГОД НЕ МЕНШЕ 10
- ВИРАТИ ПАЛИВА, ЛІТРА НЕ БІЛЬШЕ 1,1

## МУЛЬЧУВАННЯ ПОВЕРХНІ ГРУНТУ (ПІСЛЯ ЗБОРУ ВРОСХОД)

- ШИРИНА ОБРОБКИ, СМ 6-8
- ПІДРІЗАННЯ БУР'ЯНИ, % НЕ МЕНШЕ 95
- НЕРІВНОМІРНОСТЯ ПІВБИНИ СЕРБІСТУ, СМ НЕ БІЛЬШЕ 1,5
- КРИСТІСТЬ ГРУДНОК РОЗМІРОМ ДО 50 ММ, % НЕ БІЛЬШЕ 80
- ЗЬЯВЛЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕШТОК, % НЕ МЕНШЕ 50
- ПОЯВА ЗАГОРТАНОГО ДІЛЯЧКА У ГРУНТІ
- РОБОЧА ШВИДКІСТЬ, КМ/ГОД 8-12
- ЗМІНА ПРОДУКТИВНОСТІ, ГА/ГОД НЕ МЕНШЕ 5
- ВИРАТИ ПАЛИВА, ЛІТРА НЕ БІЛЬШЕ 1,5

## ХІМІЧНЕ ПРОПОЛЮВАННЯ БУР'ЯНИВ У СИСТЕМІ З ЕЛЕМЕНТАМ І MINI-TILL

- НЕРІВНОМІРНОСТЯ РОЗПОДІЛУ РОБОЧОГО РОЗЧІНУ ПО ШИРИНІ ЗАХВАТУ, % НЕ БІЛЬШЕ 20
- ВІДХИЛЕННЯ ФАКТИЧНОЇ НОРМИ ВНЕСЕННЯ ВІД ЗАДАНОЇ, % НЕ БІЛЬШЕ 5
- РОБОЧА ШВИДКІСТЬ, КМ/ГОД 6-12
- ЗМІНА ПРОДУКТИВНОСТІ, ГА/ГОД НЕ МЕНШЕ 10
- ВИРАТИ ПАЛИВА, ЛІТРА НЕ БІЛЬШЕ 1,5

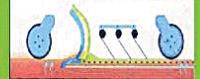
ОРА  
Висота до технологічної опр...  
% не менше 98;  
грудковий розмір до 50 мм...  
% не більше 40;  
розрив...  
% не менше 1,5;  
вирити палива, літра...  
% не менше 95

Висота до тех. огорожі с...  
% не менше 98;  
грудковий розмір до 50 мм...  
% не більше 40;  
розрив...  
% не менше 1,5;  
вирити палива, літра...  
% не менше 95

Висота до тех. огорожі с...  
% не менше 98;  
грудковий розмір до 50 мм...  
% не більше 40;  
розрив...  
% не менше 1,5;  
вирити палива, літра...  
% не менше 95

Висота до технологічної опр...  
% не менше 98;  
грудковий розмір до 50 мм...  
% не більше 40;  
розрив...  
% не менше 1,5;  
вирити палива, літра...  
% не менше 95

### З ЕЛЕМЕНТАМИ MINI-TILL



НА БАЗІ ПОВЕРХНЕВОГО  
РОЗПУШУВАННЯ НА  
ГЛИБИНУ ЗАГОРТАННЯ  
НАСІННЯ

### МУЛЬЧУЮЧА



НА БАЗІ МІЛКОГО  
РОЗПУШУВАННЯ

### КОНСЕРВУЮЧА



НА БАЗІ ГЛИБОКОГО  
РОЗПУШУВАННЯ

### ТРАДИЦІЙНА



НА БАЗІ ОРАНКИ

Комбайн зернозбиральний самохідний СІАМ Тісак-830

Комбайн зернозбиральний самохідний КЗС-49 «Сонячний»

Комбайн зернозбиральний

Комбайн зернозбиральний самохідний «Добрий»

Комбайн зернозбиральний самохідний GS-812 «НАЦІОНАЛ»

Комбайн зернозбиральний самохідний MF-7282 Селіхова

Навісний гідрофоківачний провідирач ґрунту НГП-1,0

Прилад управління роботою провідирача Ефективність комплексу: Зниження витрат добрив на 15% Підвищення урожайності на 10%

Розподільник мінеральних добрив КМД-3000

Розподільник мінеральних добрив МРД-4

Програмно-апаратний комплекс реалізації техніологічної нормування Ефективність комплексу: - зниження витрат добрив на 15% - підвищення якості продукції на 20% - підвищення реактивності ґрунту на 20%

Борона дискова легка «Борона» БДЛ-8

Плушні диски «Борона» БД-10М

Борона дискова важка БДВ-4,2М-03

Обладнання для підтримки курсової стійкості машинотракторних агрегатів Ефективність: - усунення перебиття та окремі; - зниження витрат технологічних матеріалів на 15%; - підвищення продуктивності праці на 15%

Тягач обприскувач «Ремонт» 25

Культиватор лемішної дисковий КЛД-3

Агрегат «Робочий» дисковий АГ-30/20

Агрегат «Робочий» дисковий АГ-30/20

Чизель-дисковий навісний ЧД-30-2

Глибкорозпушувач ГР-2,5

Обладнання для підтримки стійкості машинотракторних агрегатів Ефективність: - усунення перебиття та окремі; - зниження витрат технологічних матеріалів на 15%; - підвищення продуктивності праці на 15%

Культиватор лемішної дисковий КЛД-3

Агрегат «Робочий» дисковий АГ-30/20

Агрегат «Робочий» дисковий АГ-30/20

Чизель-дисковий навісний ЧД-30-2

Глибкорозпушувач ГР-2,5

Обладнання для підтримки стійкості машинотракторних агрегатів Ефективність: - усунення перебиття та окремі; - зниження витрат технологічних матеріалів на 15%; - підвищення продуктивності праці на 15%

Рис. 1. Варіанти технічного забезпечення техно...

розвальних борозен. Плуг складається з рами, механізму приєднання до трактора і обертання рами, робочих органів, опорного колеса. Робочий орган (корпус, який включає стійку, штампозбірний поковзень, леміш, полицю, польову дошку) захищений болтом. Можлива комплектація різними за призначенням полицями та передплужниками, або кутознімами.

Плуг має наступні переваги:

- застосування передплужників сприяє кращому обертанню скиби та більш якісній роботі на фонах із значним вмістом рослинних решток;
- можливість адаптації до різних ґрунтово-кліматичних умов роботи шляхом зміни ширини захвату в межах 1,6 – 2,2 м;

- забезпечення гладкої оранки, що виключає необхідність застосування додаткових знарядь на вирівнювання звально-розвальних борозен;
- забезпечення раціонального (без заїнок) човникового способу руху по полю.

Для глибокого розпушування вибрано глибокорозпушувач ГР-2,5 виробництва ТОВ НВП «Білоцерків-МАЗ» (табл. 3). Глибкорозпушувач призначений для глибокого зяблевого безполицевого обробки ґрунтів на глибину 25-50 см з метою захисту від ерозії, руйнування плужної підшови, поліпшення водоповітряного режиму кореневмісного шару, підвищення вмісту агрономічно цінних водотривких агрегатів та інших показників родючості ґрунту, а також продуктивності



Таблиця 2

## Результати випробувань плуга ПО-5

Показник	Значення показника
Агрегативання, клас трактора	3
Продуктивність за годину змінного часу, га	12
Кількість корпусів, шт.	5 x 5
Ширина захвату корпусу, см	32, 36, 40, 44
Робоча ширина, км/год	6,8
Середня глибина обробітку, см	21,0
Середньоквадратичне відхилення глибини обробітку, см	± 1,7
Якість кришення: вміст грудочок розміром 0-50 мм в обробленому шарі ґрунту, %	82,8
Гребенистість, см	4,1
Питомі витрати палива, л/га	16,8
Маса плуга, кг	1160
Середнє напрацювання на відмову, год	66,7
Коефіцієнт готовності	0,98

Таблиця 3

## Результати випробувань глибокорозпушувача ГР-2,5

Показник	Значення показника
Агрегативання, клас трактора	3
Кількість глибокорозпушувальних лап, шт.	6
Маса загальна, кг	770
Глибина обробітку, см	34,8
Подрібнення: вміст грудок розміром 0-200 мм, %	83-88
Робоча швидкість, км/год	6,8-8,5
Продуктивність за годину основного часу, га	1,69-2,04
Ширина захвату, м	2,4
Кількість котків, шт.	2
Питомі витрати палива, кг/га	19,2

часті лемішні лапи, розміщені в два ряди; здвоєні диски та два види котків – ребристий і прутковий – встановлені на тандемній осі. Лапи розпушують ґрунт, диски кришать грудки, вирівнюють поверхню, подрібнюють рослинні залишки, котки – остаточно доподрібнюють грудки і рослинні рештки, рівномірно змішують їх з ґрунтом, вирівнюють та ущільнюють поверхню поля.

Культиватор лемішно-дисковий КЛД-3 має наступні особливості:

- збільшений інтервал розстановки лап забезпечує сколювання і розпушування ґрунту навколо робочого органа на відстані, що перевищує розмір робочого органа;

- додаткова дія дисків і котка сприяє високій якості розпушування та вирівнювання поверхневого шару ґрунту.

Можливе використання машин АГД-3,5 (СТ ВФ «Агрореммаш»), «КШН-5,6 «Резидент» (ВАТ «Галещинамашзавод»), ЛДВ-4 (ВАТ «Уманьферммаш», агрегату ґрунтообробного АГ-3,0-20 (ТОВ НВП «БілоцерківМАЗ», агрегату комбінованого широкозахватного АКШ-3,6 (ВАТ «Хмільниксільмаш»), агрегату «Смагд» фірми «Лемкен».

Для сівби з одночасною культивацією запропоновано сівалку рядкову «Rapid» RD 400C (рис. 3) виробництва фірми «Ведерстад» (Швеція).

Сівалка рядкова «Rapid» RD 400C» призначена для



Рис. 3. Сівалка «Rapid RD 400C» під час посіву гороху в науково-випробувальній сівозміні з відпрацювання проекту «АгроОлімп-150»

сівби насіння зернових, бобових та олійних культур в різних системах обробітку ґрунту (табл. 4).

Складається сівалка з рами, сніці з опорно-приводними колесами, розпушувальних дисків, вирівнювача поверхні ґрунту, туковисівних та насінневих сошників, висівних апаратів, механізму приводу висівних апаратів, бункера для насіння та міңдобри́в, прикочувальних коліс, пружинної борони, маркерів, слідоутворювачів, системи контролю технологічного процесу, гідравлічної системи, електросвітлової сигналізації, обладнання для обслуговування сівалки під час експлуатації (підніжних дощок, підніжки, трапів, поручнів).

Особливості конструкції сівалки:

- робочі розпушувальні органи сівалки – дискового типу;

- сошники – комбіновані, дисково-анкерного типу, забезпечують загортання насіння у ґрунт без необхідності його поверхневого обробітку.

Як альтернативні можуть використовуватись сівалки Клен-6Т (МНСВП «Клен»), «Cirrus 4001» (фірма Amazone (Німеччина), Speedliner 3000 (фірма Kuhn, Франція).

На підставі фактичних хронометражних даних, отриманих на дослідно-експериментальному полі, було розраховано економічності ефективності виконання механізованих операцій загального технічного ланцюга, за винятком операцій збирання врожаю в 4-х системах обробітку ґрунту за проектом «АгроОлімп»

Таблиця 4

## Результати випробувань сівалки «Rapid RD 400C»

Показник	Значення показника
Необхідна потужність трактора, к.с.	175
Ширина міжрядь, см: - на посіві зернових - на внесенні мінеральних добрив	12,5 25,0
Робоча ширина захвату, м	4,0
Робоча швидкість, км/год	12,0...17,0
Тип сошників	Комбіновані дисково-анкерні
Кількість сошників: - зернових - тукових	32 16
Об'єм бункера, м³	3,860
Середня глибина загортання насіння, см	3,0...7,0
Коефіцієнт технічного обслуговування	0,96
Коефіцієнт використання змінного часу	0,68
Коефіцієнт надійності технологічного процесу	1,00
Змінна продуктивність, га/год	3,83...4,33
Продуктивність за годину основного часу, га/год	5,63...6,29
Маса, кг	3200
Питома витрата палива, л/га	8,4...10,5

Таблиця 5

**Ефективність реалізації механізованих операцій в проекті «АгроОлімп-150»**

Пропонована система	Витрати палива		Прямі експлуатаційні витрати	
	л/га	Зменшення відносно традиційної технології, %	грн/га	Зменшення відносно традиційної технології, %
Традиційна	47,6		1431	
Консервувальна	45,3	5	1223	15
Мульчувальна	37,1	22	1128	21
З елементами Mini-till	29,2	39	1098	23

150» для господарства з площею орної землі 2500 га з урахуванням пікових навантажень та необхідної кількості енергозасобів та сільськогосподарських машин (табл. 5).

В результаті досліджень встановлено, що за близьких за розмірами інвестицій в упровадження окремо кожної з технологій за проектом «АгроОлімп» забезпечується можливість реалізації з використанням означеного парку машин однієї або, за необхідністю, декількох систем обробітку ґрунту. Ефект від впровадження проекту полягає в економії капіталовкладень, ресурсозбереженні, зменшенні кількості техніки, витрат праці.

Додатковою перевагою реалізації проекту «АгроОлімп» є можливість вибору найбільш прийнятної для господарства системи обробітку ґрунту, яка допоможе у відновленні ґрунтів та покращенні екології

довкілля, а також у підвищенні конкурентоспроможності продукції рослинництва.

**Список літератури**

1. В.І. Кравчук, Ю.Ф. Мельник. Машина для обробітку ґрунту та сівби. Посібник. - Дослідницьке, 2009.
2. Погорілий Л. та ін. Технологічні принципи і технічні засоби енергозбереження в сільськогосподарському виробництві//Техніка АПК. - №3, 2003.
3. Ситник В.П., Медведєв В.В. Обробіток ґрунту в Україні: плужний, мінімальний, нульовий. – Вісник аграрної науки, №2. - 2007.
4. Шикіла М.К., Антонєць С.С., Андрієнко В.О. та ін. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: Наукова монографія. – К.: Оранта, 1998. – 680 с.
5. Погорілий В.В, та ін. Шляхи енергозбереження в ґрунтообробці та сівбі зернових та ріпаку // Техніка АПК, 2006. - №9-10.
6. Протокол державних приймальних випробувань № 01-03-04. Плуг обертовий напівнавісний ПО-5. – Дослідницьке, 2004.
7. Протокол державних приймальних випробувань № 01-28-06. Глибокорозпушувач навісний ГР-2,5. – Дослідницьке, 2006.
8. Протокол державних приймальних випробувань № 01-67-03. Культиватор лемешно-дисковий навісний КЛД-3,0. – Дослідницьке, 2003.
9. Протокол державних приймальних випробувань № 1076/38-01-09. Сівалка рядкова «Rapid RD 400С». – Дослідницьке, 2009.