***Екскурсія на тракторно-польову бригаду ФГ «Тюльпан»***

*Методичні рекомендації щодо організації екскурсії*

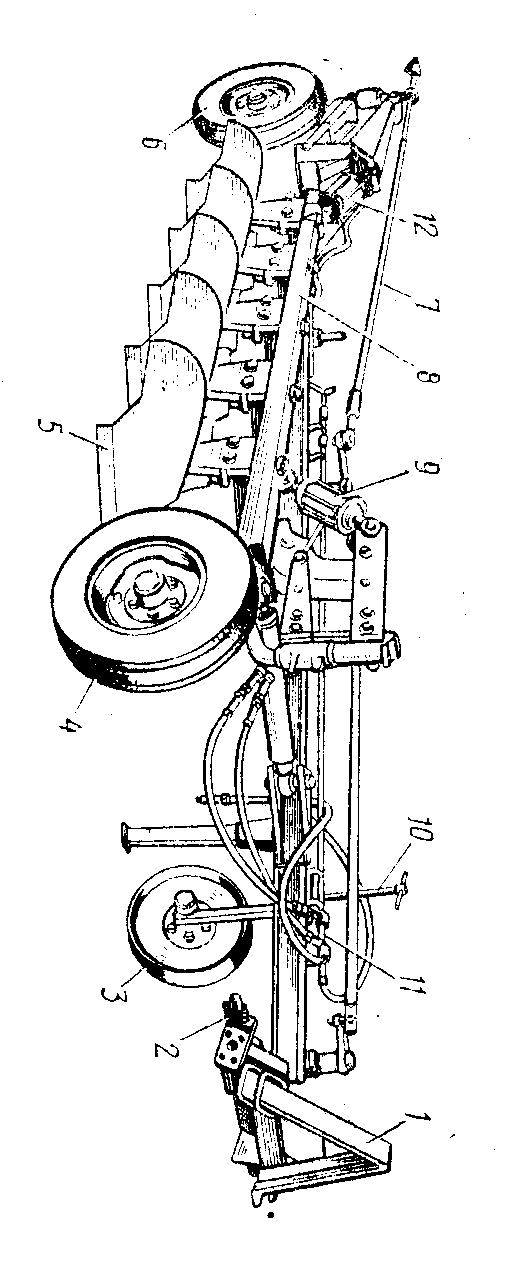
Екскурсія проводиться в четвертій четверті навчального року в період весняних польових робіт. Так як екскурсія пов’язана з переходом або переїздом на значну відстань від школи і не може укластися в один урок, необхідно внести зміни розкладу уроків, щоб екскурсія була проведена останнім урокам. На тракторній бригаді учнів зустрічає екскурсовод, призначений із складу інженерно-технічних працівників або бригадир тракторно-польової бригади. Екскурсовод знайомить учнів з тими сільськогосподарськими машинами, які підготовлені для показу, а також тракторами, з якими агрегатуються ці машини.

*Зміст екскурсії*

Учитель і екскурсовод пояснюють, що основну роботу з обробітку поля проводять плугами. Плуги, які застосовують для орання полів та городів, є плугами загального призначення. Існують плуги спеціального призначення, які застосовуються для обробітку садів, лісосмуг, боліт, плантацій, рихлення солонцевих ґрунтів, копання ям.

Плуги поділяються на причіпні, навісні та напівнавісні. Рама причіпного плуга опирається на три колеса: борознове , що рухається ріллею попереднього проходу плуга; польове, що рухається вздовж ще не зораному полю; і заднє, що рухається борозною, накресленою заднім корпусом плуга. Плуг причіпляється до причіпної скоби трактора. Для переміщення з місця на місце або холостого ходу плуг приводять в транспортне положення. Плуг має механізми вирівнювання рами гвинтового типу і установки робочих органів на задану глибину орання.

Найбільшого поширення отримали плуги навісні і напівнавісні. Навісний плуг навішується на трактор за допомогою навісного пристрою трактора. За допомогою гідросистеми плуг може бути піднятим в транспортне положення або опущений в робоче. Щоб у робочому положенні плуг дотримувався заданої глибини орання, рама плуга опирається на опорне стальне колесо.

Багатокорпусні плуги з числом корпусів 5 і більше будують напівнавісними. Рама напівнавісного плуга опирається на сталеві опорні колеса і пневматичні борознове колеса.

Тракторний напівнавісний трьохкорпусний плуг ПЛ-3-35 (ПЛ – плуг лемішний напівнавісний, 3 – число корпусів, 35 – ширина захвата корпуса в сантиметрах) зображений на рисунку 1.

Основою плуга є рама, на яку кріпляться робочі органи і допоміжні частини.

Рис. 1. Плуг трьохкорпусний напівнавісний ПЛ – 5 – 35:

1 – замок автозчеплення СА – 2; 2 – підвіска; 3 – колесо опорне переднє; 4 – колесо пневматичне ,борознове переднє; 5 – корпус плуга; 6 – колесо пневматичне борознове заднє; 7 – механізм керування; 8 – рама плуга; 9, 12 – гідроциліндри; 10 – гвинт колеса опорного; 11 – рукав високого тиску.

До робочих органів плуга відносяться корпус, передплужник, ніж дисковий або черешковий. Іноді плуг забезпечений ґрунтопоглиблювачами, які є також робочими органами.

Рама 8 напівнавісного плуга опирається на три колеса: опорне переднє 3 зі стальним ободом, борознове колесо переднє 4 і заднє 6 з пневматичними шинами. Під час орання опорне колесо рухається ще не зораними полем, а колієве – по колії.

Рама зі всіма робочими органами піднімається з робочого положення в транспортне і опускається з транспортного в робоче положення за допомогою гідроциліндра 9 переднього і гідроциліндра 12 заднього колієвого коліс. Гідроциліндри зв’язані з гідросистемою трактора маслопроводом 11 високого тиску. Керує гідросистемою тракторист з кабіни трактора. Плуг навішується на трактор за допомогою підвіски 2 і замка автозчеплення 1.

*Процес орання*

При рухові плуга в робочому положенні ніж дисковий або черешковий, який встановлений перед корпусом і передплужником, розрізає пласт ґрунту у вертикальній площині; леміш, що рухається позаду, підрізає пласт ґрунту знизу в горизонтальній площині. Леміш при піднімає підрізаний пласт і подає його відвалу. Відвал подрібнює і обертає пласт і укладає його на ріллю попереднього корпуса або попереднього проходу.

Звичайно ніж дисковий або черешковий монтують тільки перед заднім корпусом плуга, але при оранні цілинних і залежних земель його ставлять перед кожним корпусом плуга.

Передплужник являє собою маленький корпус з вкороченим лемешем. Кріпиться він до рами перед кожним корпусом плуга. Передплужник підрізає верхній трав’яний шар ґрунту, перевертає його і укладає на дно ріллі. Трав’яний шар закладається пластом від основного корпусу плуга, в результаті чого глибоко занурюється в ґрунт бур’яни і поживні залишки. Ґрунтопоглиблювач йде позаду корпуса плуга і розпушує підораний шар ґрунту.

*Демонстрації*

1. Прийоми навішування навісного або напівнавісного плуга на трактор
2. Переведення плуга з транспортного положення в робоче і навпаки, з робочого в транспортне
3. Транспортування плуга в загін, де відбуватиметься процес орання
4. Установка плуга на потрібну глибину орання, вирівнювання рами паралельно поверхні поля, а грядили – паралельно ріллі регулювання відстані від коліс трактора до стінки ріллі попереднього проходу плуга
5. Процес орання поля

*Результат спостережень*

За плугом залишається рівне чорне зоране поле без високих гребенів і глибоких ям, без рослинності і поживних залишків, які завалені пластами. Але у зораному полі ще залишилися крупні грудки ґрунту, що висох, невисокі гребені і неглибокі ями. Посріблення великих грудок і подальше вирівнювання поля здійснюється наступним процесом обробітку поля – боронуванням.

Боронування проводять окремо від орання і одночасно з оранням. Для одночасного проведення орання і боронування борони причіпляють до плуга. Вони рухаються за плугом і боронують свіжозоране поле. Для утворення агрегату для орання з боронуванням плуги комплектують причіпка для борін.

*Комплектування агрегату для орання*

Агрегат комплектують виходячи із його призначення і агротехнічних вимог. Комплектувати агрегат – це значить підібрати складові машини, задати робочу швидкість, визначити нормальне тягове зусилля.

Робоча швидкість підбирається в залежності від виду роботи, стану ґрунту та інших факторів. Для орання звичайними плугами «дозрілих» ґрунтів (вологість 16 – 22 %) застосовується швидкість 6 – 10 км/год, а для ґрунтів з заниженою вологістю і пересушених – 7 – 8 км/год.

Для підбору відповідних машин спочатку визначають тягове зусилля трактора відповідно до вибраної швидкості, потім знаходять можливе число машин для робочих органів, корпусів в агрегаті.

Тягове зусилля на крюку трактора визначається за формулою

,



де - ККД трансмісії (0,87 – 0,90); N – потужність трактора; - робоча швидкість; k –коефіцієнт опору коченню трактора (при оранні складає 0,08 – 0,12); і – підйом місцевості; Р – вага трактора.



Технічні дані про тягове зусилля трактора при роботі на горизонтальнім ділянці поля можна взяти із довідкових таблиць відповідних довідників або заводських інструкцій з експлуатації та догляду за тракторами.

Тягове зусилля машини підраховується за формулою

R=kb,

де k – питомий опір; b – ширина захвату.

Опір рухові плуга при оранні розраховують для кожного його корпуса за формулою R=kn a b,

де kn – питомий опір ґрунту, b – ширина захвату корпуса плуга; а – глибина орання.

Загальний опір плуга знаходиться добутком опору одного його корпуса на кількість корпусів, при цьому тертя коліс об ґрунт не враховується.

Щоб визначити кількість плужних корпусів в агрегаті для орання, потрібно тягове зусилля на крюку трактора поділити на опір одного корпуса; якщо при цьому отримується дробове число, то його потрібно округлити до цілого меншого числа. Знаючи кількість корпусів, які може потягнути трактор, комплектують агрегат. У багатокорпусних плугах задні один або два корпуси бувають такими, що від’єднуються, що дозволяє зменшити кількість корпусів, якщо тягове зусилля трактора недостатнє.

При комплектуванні комплексного агрегату для одноразового виконання декількох операцій з різними машинами, наприклад при з’єднанні плугів з боронами для одночасного орання і боронування, спочатку визначають загальну ширину захвату, а потім кількість відповідних машин-знарядь або робочих органів (корпусів плугів, лап культиваторів тощо) в ньому. Проте треба пам’ятати, що загальний опір всіх машин-знарядь в агрегатах повинно бути завжди менше тягового зусилля на крюку трактора.

Коефіцієнт використання тяги трактора визначається за формулою

;



Де - загальний опір агрегату; - крюкове тягове зусилля трактора.



При нормальному навантаженні трактора цей коефіцієнт знаходиться в межах 0,85 – 0,90. Якщо при розрахунках коефіцієнт використання тяги виявиться вищим, то його потрібно знизити до норми, зменшивши число машин (зняти зайві корпуси, лапи тощо).

Не можна також понижувати навантаження нижче норми, так як при цьому не повністю використовується потужність трактора, що призводить до зниження продуктивність праці та підвищенню собівартості продукції.

На завершення екскурсії учні знайомляться з машинами для наступного обробітку ґрунту після процесу орання, які зберігаються на польовому стані під навісом. Огляд відбувається швидко, вчитель та екскурсовод повідомляють тільки назви машин, показують їх робочі органи і пояснюють робочі процеси.

*Борони*. Велике поширення одержали зубчасті та дискові борони. Робочими органами зубчастих борін є стальні зуби, які при зустрічі на своєму шляху грудок ґрунту подрібнюють їх та руйнують. Робочими органами дискових борін є сферичні диски, які розрізають і подрібнюють грудки ґрунту. Для обробітку кам’янистих ґрунтів застосовують пружинні борони, у яких пружинні зуби при зустрічі з великими каменями, відгинаються назад, пропускають камені і застерігають від поломок. При боронуванні вирівнюється і розпушується верхній шар ріллі, завдяки чому зменшується випаровування вологи. Боронування також застосовується на посівах озимих культур і багатолітніх трав для розпушування верхнього шару і закриття вологи, для знищення бур’янів у початковій стадії розвитку і вичісування відмерлих рослинних останків.

*Котки.* Котки призначені для прикочування ґрунту і створення щільного шару для того, щоб підтягнути вологу посівам із нижніх вологих шарів ґрунту, а також для подрібнення грудок землі і верхньої засохлої корки на ґрунті. Для прикочування і утворення щільного капілярного шару застосовуються гладкі котки. Для подрібнення грудок і верхньої засохлої корки застосовуються кільцево-штопорні і кільцево-зубчасті котки.

*Культиватори. К*ультиватори застосовуються для неглибоко рихлення ґрунту без обертання шару, одночасно з підрізанням бур’янів. Робочими органами культиваторів є лапи. Культиватори проводять суцільний обробіток поля і міжрядковий обробіток із внесенням добрив.

*Лущильники. Л*ущильники призначені для неглибокого рихлення ґрунту з деяким обертанням шару і підрізанням уже пророслих бур’янів. Лущильники бувають дискові і лемешеві. Робочими органами дискових лущильників є сферичні диски, лемішних – корпуси, але менших розмірів, ніж у плуга.

*Питання для підсумкової бесіди*

1. Як залежить тягове зусилля трактора від швидкості? Чи залежить зусилля на крюку трактора від підйому місцевості?
2. Від чого залежить тягове зусилля машин-знарядь?
3. Як визначається тяговий опір плуга? Чи залежить тяговий опір від типу ґрунту і глибини обробітку?
4. Що таке коефіцієнт використання тяги трактора? Який повинен бути цей коефіцієнт при нормальному навантаженні трактора? До чого призведе недовантаження чи перевантаження трактора?
5. Які сили діють на машину-знаряддя при виконанні робочого процесу?
6. Як повинні бути розташовані робочі органи відносно вертикальної площини, яка проходить через вісь агрегату?
7. Як впливає на якість обробітку ґрунту, енергоємність і продуктивність агрегату, правильне комплектування в складання агрегату, правильне розташування машин-знарядь в агрегаті?

*Задачі*

1. Визначте тягове зусилля на гаку трактора Т-150 при роботі на стерні на третій передачі: а) на горизонтальній ділянці поля; б) на підйомі, величина якого 0,02. Потужність трактора 118 кВт. Швидкість руху на третій передачі 9,72 км/год. Коефіцієнт тертя кочення 0,08. ККД трансмісії трактора 0,9. Маса трактора 12070 кг.
2. Яку силу опору долає трактор ДТ-75 М, який працює в агрегаті з напівнавісним плугом ПЛ – 5 – 35? Маса трактора 6110 кг, маса плуга 1480 кг. Коефіцієнт опору коченню гусениць 0,08, а пневматичних коліс 0,10. *Вказівка.* На поворотній полосі корпуса плуга підняті в транспортному положенні і плуг рухається на пневматичних колесах. Загальний опір рухові дорівнює сумі опорів рухові тракторові і плугові.
3. Яку потужність розвиває двигун трактора ДТ – 75М на поворотній полосі при оранні, який працює з плугом ПЛ – 5 – 35 на четвертій робочій передачі зі швидкістю 7,3 км/год. ККД трансмісії трактора 0,9. *Вказівка.* Потужність, яку розвиває трактор, використовується на переміщення трактора і плуга в напівнавісному положенні. Потужність визначається із рівняння ηN=Fυ, F – загальний опір рухові тракторові та плугу; N – потужність; υ – робоча швидкість; η – ККД трансмісії.
4. Знайдіть загальний опір машин-знарядь в агрегаті. Агрегат виконує орання дев’ятикорпусним напівнавісним плугом ПТК – 9 – 35 на глибину 30 см з боронуванням зубовими боронами. Питовий опір ґрунту 65 кПа, питомий опір борін 500 Н/м.
5. А) Чи потягне плуг з боронами трактор К – 701 на другій передачі другого режиму зі швидкістю 8,6 км/год з тяговим зусиллям 62 кН, якщо не знімати з плуга задній (дев’ятий) корпус?

Б) Визначіть коефіцієнт використання тяги трактора на другій передачі другого режиму в агрегаті з напівнавісним плугом з восьми корпусами і причіпними до плуга зубовими боронами.

6. При двохярусному оранні причіпним двохярусним двохсекційним плугом ПЧЯ – 2 – 50 (ширина захвату корпуса 50 см) малий корпус знімає верхній пласт (ярус) на глибину 20 – 25 см і кидає пласт на дно ріллі, яка утворена великим корпусом, а позаду йде великий корпус секції вивертає нижній пласт із глибини 40 – 5о см на поверхню. Плуг агрегується з трактором Т – 150, ККД трансмісії 0,9. Коефіцієнт опору коченню 0,08. Маса трактора 14 320. Яку потужність розвиває двигун трактора при оранні зі швидкістю 3,6 км/год на глибину 50 см на горизонтальній ділянці шляху поля? Середнє значення питомого опору ґрунту 88,3 кПа.

*Вказівка*. При рівномірному рухові агрегату сила опору плугові і тягове зусилля на гаку трактора дорівнюють за модулем і протилежно напрямлені. Потужність N, яку розвиває двигун трактора, знайдемо із рівняння - P µ , де F – опір плугу рухові, P – вага трактора, µ – коефіцієнт опору кочення, υ – робоча швидкість, η – ККД трансмісії.



Таблиця 1. Характеристики машино-тракторних агрегатів

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МТА | Номер передачі трактора | Гакове зусилля,кН. | Швидкість км/год. | Кількість машин | Кількість працюючих корпусів, шт.. | Ширина захвату, м. | Вага машини, кН | Вага зчіпки, кН | Витрати палива при тяговому навантаженні | Витрата палива при холостому ході, кг/год |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Т-150 + ПЛП-6-35 | I  II  III  IV  V | 42,5  37  32,3  29,1  26,6 | 7,65  8,62  9,72  10,62  11,44 | 1  1  1  1  1 | 6  5 | 2,1  1,75 | 12,07  10,06 |  | 26,5 | 11 |
| Т-150 + ПЛН-5-35 | I  II  III  IV  V | 42,5  37  32,2  29,1  26,6 | 7,65  8,62  9,72  10,62  11,44 | 1  1  1  1  1 | 5  4 | 1,75  1,4 | 7,85  6,28 |  | 26,5 | 11 |
| Т-150К + ППП – 6 – 35 | I  II  III | 35  33,25  28,45 | 8,53  10,08  11,44 | 1  1  1 | 6  5 | 2,1  1,75 | 12,07  10,06 |  | 30 | 11,5 |
| Т 150К + ППН –5-35 | I  II  III | 35  33,25  28,45 | 8,53  10,08  11,44 | 1  1  1 | 5  4 | 1,75  1,4 | 7,85  6,28 |  | 30 | 11,5 |
| Т150К + ПЛН –5-35 | III  IV  V  VI  VII | 27,5  24,3  20,7  18,2  13,8 | 6,58  7,31  8,16  9,05  11,1 | 1  1  1  1  1 | 5 | 1,75 | 7,85 |  | 16,5 | 7,5 |
| ДТ-75М + ПЛН-4-35 | III  IV  V  VI  VII | 27,5  24,3  20,7  18,2  13,8 | 6,58  7,31  8,16  9,05  11,1 | 1  1  1  1  1 | 4 | 1,4 | 6,48 |  | 16,5 | 7,5 |
| МТЗ-80+ ПЛН-3-35 | III  IV  V  VP | 14  14  11,5  11,5 | 7,2  8,9  10,54  7,9 | 1  1  1  1 | 3 | 1,05 | 4,365 |  | 15 | 6 |
| ЮМЗ-6Л+ ПЛН-3-35 | VI  VII  VIII | 14  12,5  9,6 | 7,6  9  11,1 | 1  1  1 | 3 | 1,05 | 4,365 |  | 11,6 | 4 |

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МАШИН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ**

У зв’язку з динамічними змінами, які відбулися в нашій країні за останні роки, ринок техніки пропонує велику, різнопланову номенклатуру техніки, сформованої на різних континентах і адаптованої під власні потреби, яка може задовольнити будь-якого споживача. Відповідно до цього практично кожне господарство на базі цієї техніки застосовує (а найбільш розвинені пропонують власні) технології грунтообробітку, які, на їх думку, є найбільш раціональними, ресурсоощадними і перспективними.

Дані дослідження направлені на доведення до широкого кола

споживачів перспектив розвитку нової техніки в контексті оцінювання її

рівня на основі найбільш вагомих світових виставок та досягнень провідних вітчизняних виробників. Встановлені тенденції розвитку машин для обробітку ґрунту дозволяють господарствам краще орієнтуватись у виборі найбільш прийнятної номенклатури техніки.

Сказане вище дозволить господарствам прискорити чи підвищити рівень їх адаптації до вимог ресурсозбереження.

Зв'язок даної роботи має свій розвиток у впровадженні на базі наведеної

техніки ресурсоощадних систем обробітку ґрунту (традиційної,

консервувальної, мульчувальної, мінімального обробітку), як найбільш

вагомих складових загальної технології вирощування сільськогосподарських культур.

Особливо актуально ці питання звучать в умовах загострення

екологічних, економічних, енергетичних, соціальних і демографічних

проблем під час пошуку раціональних, ефективних, біологічно стабільних

способів ведення сільськогосподарського виробництва.

Надзвичайно важливим напрямком роботи є ресурсозбереження, пошук та адаптація нових технологічних прийомів і засобів їх реалізації. Питання досліджуються провідними вченими нашої країни. Однак мало висвітленими залишаються особливості плугів, багатоопераційних комбінованих агрегатів, їх елементарної бази та ін.

Основний обробіток ґрунту у значній мірі впливає на умови розвитку

рослин та формування урожаю. Сільськогосподарські культури потребують дрібногрудочкуватої структури та відповідної їхній біології щільності ґрунту і вирівняної поверхні. Це вимагає від розробників сільськогосподарських машин постійного вдосконалення техніки для обробітку ґрунту [1-3].

У країнах Західної Європи, де в системі основного обробітку ґрунту

оранка посідає вагоме місце, машинобудівні фірми приділяють значну увагу вдосконаленню конструкції плугів. Причина такої ситуації полягає в тому, що оранка є найбільш енергоємним технологічним процесом із значними трудовими затратами. При цьому основні роботи спрямовані на пошук шляхів зниження тягового опору, підвищення якості роботи та

експлуатаційної надійності плугів. На ринку сільськогосподарської техніки

широко представлено начіпні, напівпричіпні та причіпні звичайні й оборотні 2-, 16-корпусні плуги. Як показує аналіз ринку, використання звичайних плугів зменшується, поступаючись місцем оборотним плугам та плугам із змінною шириною захвату. Вартість оборотних плугів на 40 % більша, проте ці витрати, за висновком експертів, компенсуються кращою якістю обробітку ґрунту, особливо на полях невеликих розмірів, підвищенням продуктивності орних агрегатів і зменшенням на 8-10 % витрат пального. Крім того, також зменшуються витрати на технічне обслуговування плугів [4].

Сучасні конструкції оборотних плугів дозволяють рухатись по борозні та по полю. Наприклад, плуг Челенджер 10 NSH фірми Gregoire Besson (Франція) або плуги Евро-Титан та Варіо-Титан фірми Lemken (Німеччина).

Багатокорпусні (10-16-корпусні) плуги фірм "Gregoire Besson", "Naud", "Кvеrneland", "ОVERUM", "KUHN", "RABE" та інші мають шарнірно з'єднані рами (рис. 1), що поліпшує копіювання рельєфу поля і забезпечує рівномірність глибини оранки всіма корпусами.



Рис. 1. Загальний вигляд плуга SPF9 фірми Gregoire Besson

з шарнірно з'єднаною рамою

Широкий діапазон зміни питомого опору ґрунтів залежно від їхнього

механічного стану, твердості, вологості, наявності схилів, підйомів у

напрямку руху агрегату, а також різна глибина обробітку ґрунту зумовлюють коливання тягового опору плуга в досить широких межах.

За невідповідності тягової можливості трактора тяговому опору плуга

трактор переводять на знижену передачу (або він працюватиме з

недовантаженням). У тому разі, коли перехід на нижчу передачу не

забезпечує оптимального режиму роботи агрегату, знімають один, два, а

інколи й три корпуси плуга. Під час переїзду для оранки на поле з легкими

ґрунтами, де не забезпечується оптимальне завантаження трактора, на раму плуга встановлюють додаткові, раніше зняті корпуси. Все це потребує відповідної конструкції рами плуга (модульні плуги) та додаткових затрат праці і часу.

Ефективнішим є ступінчасте або безступінчасте регулювання ширини

захвату плуга стосовно конкретних умов роботи. Плуги із змінною шириною захвату знаходять все більше застосування в країнах Західної Європи, адже це дає змогу ефективно використовувати потужність трактора в різних ґрунтово-кліматичних умовах і контурах поля, підвищити продуктивність МТА і зменшити витрати пального. Такі плуги пропонують фірми Gregoire Besson, Kuhn, Lemken та ін. Наприклад, плуг Варі-Титан фірми Lemken дає можливість безступінчато змінювати ширину захвату від 30 см до 55 см.

Для плугів зарубіжних фірм характерними є велика (1000 мм) відстань між корпусами та від нижнього обрізу леза лемеша до рами (780-800 мм). Велику гаму плугів пропонують фірми "ОVERUM ", "Naud",

"Кvernelend", "HuardІ", "Lemken", "Кuhn", "Rabewerk" "Кгоnе", "John Deere" та ін. Окремі конструкції плугів оснащено електронними пристроями для автоматичного керування роботою плуга.

Встановлені на плугах електронні системи забезпечують автоматичне

регулювання ширини захвату і глибини оранки залежно від тягового зусилля або буксування коліс трактора, дають змогу з кабіни трактора контролювати якість обробітку ґрунту. Бортовий комп'ютер виводить на екран монітора поточну інформацію: швидкість руху агрегату, продуктивність, ступінь завантаження двигуна, витрати пального, розмір обробленої площі, пройдений шлях.

Значну увагу західноєвропейські фірми приділяють удосконаленню

елементної бази плугів. Більшість фірм пропонують на вибір широку

номенклатуру робочих органів плуга, які різняться за геометрією робочої

поверхні полиць (рис. 2). Полиці плугів виготовляють із тришарової (рис. 3) або із нової спеціальної сталі – "Konit", розробленої для виготовлення

полиць. Ця сталь має особливі властивості. Основний метал, з якого

виготовляють полиці, в печах насичується вуглецем і піддається азотуванню.

Завдяки такій термохімічній обробці поверхні полиць мають високу

твердість, стійкі до стирання, не відколюються при ударах. Електролізне

полірування гарантує високу якість обробки поверхні, не допускає її

перегрівання, зводить до мінімуму знімання металу.



Рис. 2. Форми полиць плуга фірми Gregoire Besson



Рис. 3. Загальний вигляд полиці плуга фірми "Kuhn", виконаної з тришарової

триплексної сталі

Лемеші плугів виготовляють із змінними долотами (рис. 4), що

продовжує строк їхньої служби.



Рис. 4. Загальний вигляд долот плугів Multi-Master 110 фірми Kuhn

а – марафон; б – олімпік; в – супермарафон

Так, фірма Kuhn пропонує долота систем Марафон, Олімпік та Супер-Марафон. Останній у робочій частині містить карбід і вольфрам, що

забезпечує зносостійкість у 4 рази більшу, ніж у інших долот, довготривало витримує форму, сприяє полегшеному проникненню в грунт, забезпечує скорочення (декларується у 8 разів) часу та коштів на заміну долот.

Плуги фірм "Lemken", "Кuhn", "Rabewerk" комплектуються корпусами, які вирізують пласт не прямокутного, а ромбоподібного перетину, залишаючи широку відкриту борозну. А відтак колеса трактора рухаються в борозні по твердому ґрунту. Застосування таких корпусів сприяє зменшенню затрат енергії на обробіток ґрунту на 20 %. Така форма пласта забезпечується підрізуванням ґрунту двома лемешами – основним (від дна борозни) та боковим (від стінки борозни).

Все більшого поширення набувають корпуси плугів з пластинчастими

полицями, які ефективно працюють на ґрунтах, що налипають на робочі

поверхні (рис. 5).



Рис. 5. Загальний вигляд корпуса плуга CVL фірми Overum з пластинчастими полицями

Необхідно підкреслити, що європейські плуги, на відміну від

американських, обладнують передплужниками або так званими

дернознімами, що забезпечує заорювання великих доз органічних добрив та рослинних решток.

Для захисту робочих органів від поломок при обробітку кам'янистих

ґрунтів застосовують гідравлічні та механічні захисні пристрої, що більш

детально розглянуто в наступних розділах.

Обстеженням багатоопераційних комбінованих агрегатів встановлені

наступні напрямки їх розвитку:

- багатофункціональність, яка сприяє можливості виконання декількох

операцій за один прохід, причому під визначенням багатофункціональний

комбінований агрегат мається на увазі не лише простий набір різних робочих органів, але й можливість оперативної зміни послідовності їх установлення, що в передових фірмах-виробниках вирішується шляхом застосування окремих швидкозмінних робочих секцій, найбільш ефективним напрямком серед яких є гідравлічний спосіб їх введення в роботу (рис. 6; 7);



Рис. 6. Багатоопераційний агрегат з дисковими робочими органами фірми Bugnot(Франція)



Рис. 7. Агрегат фірми Bugnot (Франція)

з пружинними робочими органами

- наявність відповідних механізмів проведення регулювань та значний їх

діапазон для кожного робочого органу комбінованого грунтообробного

агрегату з метою індивідуального підбору необхідних параметрів виконання робіт на різних ґрунтах в умовах конкретного господарства, в результаті чого нескладні маніпуляції (наприклад, встановлення кліпсів, які обмежують хід штока гідроциліндра або пальця) дозволяють налаштовувати регулювання всієї послідовності наявних на машині робочих органів (рис. 8);



а) б)

Рис. 8. Регулювання глибини обробітку ґрунту:

а) за допомогою гідроциліндра та кліпсів; б) за допомогою пальця та кліпсів

- створення комбінованих агрегатів на основі суміщення технологічних

прийомів обробітку ґрунту та технологічних операцій вирощування

сільськогосподарських культур (підготовка ґрунту, внесення добрив, сівба)

(рис. 9) [5];

а) б)



Рис. 9. Загальний вигляд комбінованих агрегатів:

а) на основі суміщення технологічних операцій вирощування

сільськогосподарських культур;

б) на основі суміщення технологічних прийомів обробітку ґрунту

- підвищення ресурсу робочих органів на основі використання

високоміцних марок сталі, а також виключення операцій зварювання та

свердління, які знижують локальну зносостійкість деталей та заміна їх на

альтернативне, наприклад, клейове з'єднання (рис. 10);



Рис. 10. Вигляд плужного корпуса "Dora Maxx" фірми Lemken з клеєними

пластинчатими полицями в роботі

- використання для робочих органів регульованих зусиль запобіжними

пристроями різної конструкції (пружинами, гідроциліндрами, ресорними

пластинами, гумовими демпферами, кулачковими муфтами для активних

ротаційних борін та ін.), які сприяють ефективній роботі не лише за наявності перешкод, але й забезпечують їх використання в різних умовах роботи;

- використання нових конструкційних рішень (на основі вібруючих

робочих органів) для забезпечення виконання технологічного процесу на

високих швидкостях, що сприяє покращенню якості роботи та зменшенню

енерговитрат (рис. 11).



Рис. 11. Пропозиція кріплення диска на вібруючий стійці фірми Agrisem International

- використання в комбінованих агрегатах ефективних ущільнювальних

органів (коліс з гумовими ободами – як порожніми, так і з поліуретановим

наповнювачем) та використання різних конструкцій котків з незалежним

виконанням секцій та різною конфігурацією робочої поверхні (гладкою,

ребристою, з зубовидним виступом, пружинних, самоочисних та ін.) (рис. 12– 17).



Рис. 12. Колесо грунтоущільнювача, заповнене поліуретаном



Рис. 13. Загальний вигляд котка агрегату фірми HORSCH



Рис. 14. Пружинні котки фірми HORSCH Рис. 15. Самоочисні котки фірми HORSCH

- використання ефективних глибокорозпушувальних робочих органів на

основі дугоподібних чизелів асиметричної дії, паркетних чизелів, щілинорізів сприяє покращенню водно-повітряного балансу грунту, реалізації грунтових напружень, гумусовідтворенню, зменшенню викидів СО2, збереженню довкілля (рис. 18) [6];



Рис. 18. Грунторозпушувач з асиметричними лапами складної конструкції і

системою гідравлічного регулювання глибини обробітку

- альтернативне вітчизняним конструкціям лап та дисків використання

різноманітних робочих органів сприяє досягненню індивідуальної для

конкретного поля якості кришіння ґрунту з одночасним мульчуванням

(симетричні та асиметричні дугоподібні насадки, лапи різних конфігурацій та з різним виконанням допоміжних крил), зменшенню кількості бур'янів,

кращому подрібненню та загортанню пожнивних решток (гофрований диск) та багато інших (рис. 19-20).



Рис. 16. Загальний вигляд котка-пакера Рис. 17. Самоочисний призмо -

видно-зубчастий коток



Рис. 19. Загальний вигляд грунторозпушувача з симетричними прямими

лапами



Рис. 20. Робочі органи агрегату Терра Культ

**Література**

1. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської

техніки / За ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Коваля. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.

1. Погорілий Л. та ін. Технологічні принципи і технічні засоби

енергозбереження в сільськогосподарському виробництві // Техніка АПК. – 2003.- № 3.

1. Погорілий В.В., Шустік Л.П. Перспективне знаряддя для обробітку ґрунту та догляду за рос линами // Техніка АПК. – 2002. - №1-2.
2. Протокол державних випробувань. Плуг обертовий ПО-4 № 1038/19-01-08.-Дослідницьке, 2008.
3. Протокол державних випробувань. Агрегат ґрунтообробний

комбінований Centaur 5001 № 770/27-01-08. -Дослідницьке, 2008.

1. Протокол державних випробувань. Глибокорозпушувач ГР-4,3 №1033/24-01-08. -Дослідницьке, 2008.
2. Жаров М.С., Орлов М.О. Чернишов В.О. Трактор: Навч.посібник для 10 – 11 кл.сільськ.шк. – К.: Рад.шк., 1990 . – 240 с.