

РОЗРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ УКРАЇНИ НА БАЗІ СУЧАСНОЇ НАУКИ І НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Дизайн-розробка сільськогосподарських машин і знарядь для обробки ґрунту повинна вестися на підґрунті агрономічних і механічних наук з попереднім математичним аналізом і моделюванням. Моделювання і розробка машин повинна бути діалоговою й вестися у вигляді, доступному для аналізу та осмислення конструкцій в теоретичному або макетному вигляді не тільки геометрами, але і фахівцями з агрономії, біології та машинобудування. Головними критеріями розробки повинні бути особливості зони, де планується використання розроблюваних машин, врахування екологічних та економічних вимог.

Постановка проблеми

Одним з головних недоліків в розробці сільгосптехніки України є різниця уподобань замовників-користувачів цієї продукції, з одного боку, та її конструкторів-виготовників – з іншого. Позначаються недоліки минулої системи: раніше створення дизайн проекту здійснювалося не на конкурсній основі, що не дозволяло обирати оригінальні, конкурентноздатні рішення. Застарілі технологічні рішення в адміністративному порядку насаджувались НДІ і заводам сільгоспмашинобудування.

Сільськогосподарські машини і знаряддя повинні вивчатися з механічної та агрономічної точок зору, причому роль агрономії зводиться, головним чином, до встановлення тих вимог, яким повинна задовольняти техніка. Існуючі агрономічні підприємства натепер не додають до своїх завдань розробку деталізованих агрономічних вимог до машин і знарядь, узгоджених з сучасними технологіями.

Дизайн, за якого конструювання ведеться за найбільш раціональними і функціональними схемами з дотриманням правил художніх композицій, економіки, замінюють стайлінгом (існуюча конструкція «прикрашалася» – здійснювалося яскраве забарвлення, імітувалась модна конструкція за рахунок фальш-панелей, модернізувалася компоновка, упаковка, реклама, товарний знак та ін.). Не було мови про ринкову систему підбору найбільш ефективних і пристосованих до визначених краєвих фізико-механічних і кліматичних умов машин з великим набором робочих органів.

В теперішній час доцільно користуватися системою розробки, виробництва і ринкової реалізації сільгоспмашин західних держав. До України хлинув потік сільгосптехніки з-за кордону і, оскільки вона була головним чином, недорогою,

неможливо робити висновок щодо її якості. З'явилися й якісно розроблені машини досить престижних світових фірм – «Джон Дір», «Говард», «Клейн», «Лемкен» та ін., але ці поставки, головним чином, фінансувалися державою.

Одним з головних недоліків такої техніки є те, що вона розрахована зовсім для інших агроумов, фізико-механічних властивостей ґрунту, сівозмін, інших за формами і ґрунтовикористанням площ, а також інших адміністративно-господарчих і соціальних умов.

Проілюструємо зазначене вище на прикладі ґрунтообробної техніки: ґрунтооброблюючі або комбіновані агрегати, які утворюють за один прохід якісну підготовку поверхневого шару до сівби, потребують досить високого показника основного обробітку ґрунту, передпосівний обробіток з урахуванням ґрунтової різниці. Причому оранка повинна проводитися на різній глибині, що запобігало би утворенню «плугової підшви», яка призводить до погіршення аерації нижніх шарів, зменшенню проникнення й акумулюванню на глибині талих вод (вони збігають по поверхні волого насиченого шару над «підшовою», уносячи всі поживні речовини).

Аналіз останніх досягнень і постановка завдань

До цих пір наші землероби користуються лише трьома типами полицевих плугів: циліндричним, циліндроїдальним, а також гелікоїдним. Всі існуючі плугові корпуси можуть мати перераховані вище поверхні й утворюють прямокутну скибу і борозну. Західні і світові ринки давно вже мають більше сотні видів різних полиць, що дозволяє фермерам підбирати той плуг, який би якісно обертав скибу на різних типах ґрунтів, швидкостях роботи і різних схилах.

Об'єкт і методика досліджень

В теперішній час в Житомирському національному агроєкологічному університеті ведуться роботи з розробки нових плугових корпусів, що утворюють профіль борозни, відмінний від традиційних. Так розроблені, виготовлені й випробувані поворотний та обертвий плугові корпуси, які утворюють трапецієподібну борозну з опуклою похилою стінкою.

Результати досліджень

По обох вказаних корпусах отримані патенти України на винахід. Ці корпуси дозволяють значно підвищити якість обробки ґрунту. Поряд з цим, вони мають знижений питомий опір по відношенню до традиційних плугових корпусів (табл. 1, рис. 3). Цей показник дозволяє знизити енерговитрати, тобто заощаджувати паливо. Використання поворотних і обертвих плугів дозволяє знижувати ходовість агрегатів, що допомагає зменшити ущільнення ґрунту колесами.



Рис. 1. Новий поворотний корпус

Рис. 2. Новий обертовий корпус

Таблиця 1. Питомий опір триплугових корпусів

Корпус плуга	Площа, см ²	Питомий опір, кг/см ²	Опір, кг
Культурний	610	0,09	55
Поворотний	470	0,11	55
Обертовий	680	0,08	55

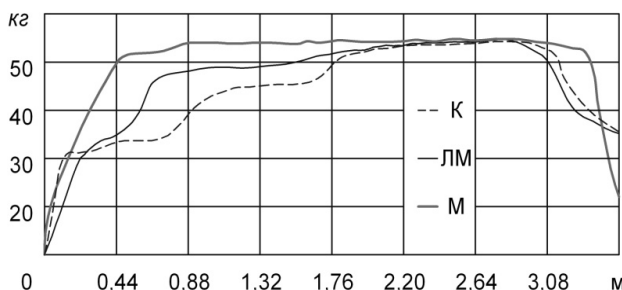


Рис. 3. Порівняльний графік опору нових (поворотного (рис. 1), обертового (рис. 2) і «культурного») плугових корпусів

Розроблені нами нові поворотний (рис. 1) і обертовий (рис. 2) плугові корпуси утворюють поверхню, що відповідає ДСТУ 26244-84, бракеражу передпосівних польових робіт, дозволяє не проводити операції з вирівнювання поверхні, а одразу ж переходити до посіву.

Тепер з'явилося багато нової техніки з обробки солонців і кислих ґрунтів на півдні України (Херсонська, Миколаївська та ін. області). Ці травмовані ґрунти утворюються через погане до них відношення (надмірний полив на угіддях з «підшовою», неправильна обробка). Такі солонцеві й кислотні ґрунти виключаються з землевикористання.

Використовується також техніка, яка дозволяє боротися з облісінням схилів, їх ерозією.

Настав час вести жорсткий контроль за раціональним земле використанням полів України, економічно зацікавленої в зберіганні біологічно активних площ.

Це, можливо, дозволить зрушити з мертвої точки організацію обширного парку ґрунтообробної техніки з широким діапазоном робочих органів.

В теперішній час жорстко стоїть питання: орати чи не орати?

Ця дискусія бере початок ще з часів стародавнього Риму, винаходу рала (рис. 4), сохи і пізніше – дерев'яного плуга (рис. 5).

...«Не забувай про це ніколи – всьому початок рало, плуг і борозна»...



Рис. 4. Рало малоросійське



Рис. 5. Дерев'яний плуг

Активізація цієї дискусії в теперішній час викликана бажанням знизити енергоємність обробки ґрунту. Агротехнічні вимоги щодо вирощування зазначених культур не дозволяють виключення полицевої обробки. Тому впливати на ресурсозбереження безпосередньо в господарстві потрібно через зменшення витрат палива завдяки вибору раціональних систем обробки ґрунту [2].

Для рішення цієї проблеми необхідно створення нових робочих органів та їх профілів відповідно до змінившихся особливостей технологій, що розвиваються в органічному землеробстві, його біологізації.

Крім знарядь полицевої обробки, на ґрунтах, які схильні до вітрової та водної ерозії, а також один раз за 3–4 роки під посів польових культур для поліпшення водного і повітряного режимів ґрунту необхідно рекомендувати використання чизельної техніки (рис. 6) з плуговою обробкою, що передбачає агротехніка ряду просапних культур. Це дозволить розпушувати ґрунтові масиви без обертання скиби і без винесення на поверхню вологих нижніх шарів, без знищення армованого поверхневого шару коренями рослин.

Тепер використовують чизеля з прямими товстими стійками, які розчавлюють дрібногрудкувату біологічно-активну структуру та, разом з розміщенням, потребують подальшого вдосконалення.

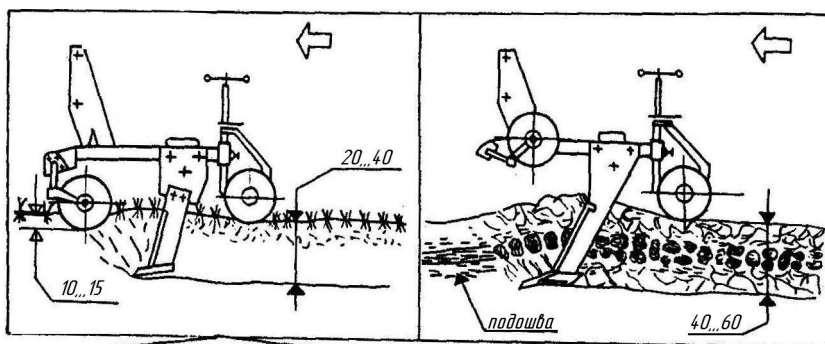


Рис. 6. Чизельні плуги-глибокорозпушувачі

Значній зміні повинна підлягати й плоскорізна техніка. Вже існують більш технологічні робочі органи, які менше травмують скибу, що дозволяє ефективно їх використовувати в різних ґрунтових умовах (яких на Україні більше 80 типів) разом з використанням полицевої техніки.

Назріває необхідність розробки науково обґрунтованих вимог до ґрунтообробних машин та знарядь. Ці вимоги тільки тоді набудуть визначеної конкретної форми для конструкторів, коли будуть містити підтверджені цифрами вказівки на необхідні механічні деформації та на фізичний стан ґрунту, що найкраще впливає на врожайність рослин.

«Одесаґрунтмаш» та інші заводи, що виробляють ґрунтообробну техніку для України, СНД й інших братерських країн, використовують полиці та інші криволінійні форми майже 30, а то й 50-річної давнини.

Парк ґрунтообробної техніки можливо розширити не тільки за рахунок використання передового світового досвіду – цікаві технічні рішення існують і на Україні (наукові школи):

- А.С. Кушнар'ов, В.М. Найдиш /Мелітополь/;
- Н.И. Нагорний, В.А. Дубровін, А.С. Паволоцький, Я.С. Гуков, Н.С. Левчук;
- В.Н. Данченко, В.И. Ветохин, В.И. Юрчук /Київ/;
- В.Ф. Медведєв, А.И. Семенов, П.М. Заїка /Харьків/;
- В.И. Корабельський, Л.В. Лось, Р.Н. Мерседін, Г.Р. Мерседін /Житомир/.

Головним в теперішніх методах є ухід від емпіричних рішень: формоутворення робочих поверхонь сільськогосподарських машин (так, як і визначення їх параметрів) ведеться на підставі математичного моделювання вимог, які висуваються до дії таких поверхонь.

Це, в першу чергу, функціональні вимоги: відображені в траєкторному вигляді (рис. 7) [1] операції з переміщення шарів ґрунту (для ґрунтообробних пристроїв), або яких-небудь інших середовищ відображується векторним моделюванням нормальних зусиль тиску органа; використовується і паркетне конструювання (рис. 8) [2].

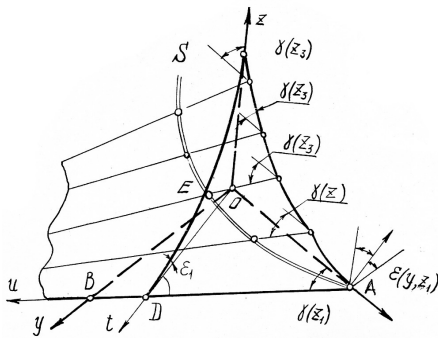


Рис. 7. Траєкторія руху частки ґрунту по циліндродальній поверхні

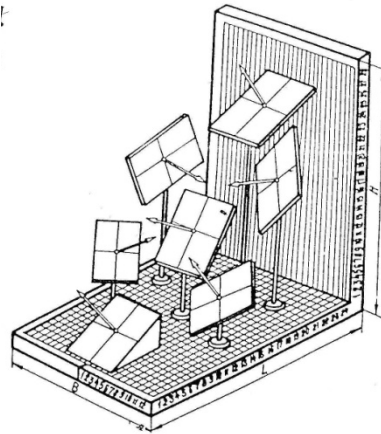


Рис. 8. Приклад паркетного плуга моделювання

Такі моделі є основою для формоутворення поверхонь робочих органів, оскільки містять в собі математичне визначення суті роботи, яку повинна виконувати проєктована поверхня органа; робочий орган, в свою чергу, є технологічною (а іноді й конструктивною) суттю всієї машини. Тому модель повинна найбільш повно та коректно відбивати агротехнічні вимоги: нерідко для збільшення коректності моделі її ускладнюють.

В першу чергу, це екологічні вимоги. Справа в тому, що багато технічних рішень взагалі достатньо й успішно виконують функціональні вимоги.

Відповідно, такі процеси є досить енергоємними. Тому раціональне моделювання вимог припускає розробку математичного (графоаналітичного) зв'язку між заданими умовами і формою поверхні. Наявність такого зв'язку дозволяє, зважаючи на мінливі умови, коригувати модель за підсумками первинних лабораторних і польових випробувань, тобто ведеться діалогове конструювання машин, в якому на рівних умовах беруть участь замовники (агротехнологи) і виробники нових робочих органів (конструктори заводів).

В результаті такого спільного діалогового конструювання, коли поверхня неодноразово коригується і змінюється за формою та параметрами навіть в окремих її ділянках, отримується складна незакономірна поверхня, форма, яка не визначається аналітично або графічно до жодної з відомих поверхонь: сферою, конусом, циліндром, тором, еліпсом та ін. Такі поверхні називаються ще поверхнями творчих форм і широко використовуються в літакобудуванні, автомобіле- і суднобудуванні. Без сумніву, виготовлення незакономірних поверхонь більш трудомістке, порівняно з закономірними і розгорнутими формами, які можуть виготовлятися холодним згинанням, штампівкою.

Висновки і перспектива подальших досліджень

Нові форми можуть бути апроксимовані ділянками закономірних, розгорнутих форм; головне для такої геометричної операції – не втратити функціональних, енергетичних і екологічних якостей нових рішень.

Сучасне технологічне оснащення заводів сільгоспмашинобудування дозволяє виконувати гарячу штамповку і виготовлення деталей з різнопараметричною за товщиною заготовки за тієї умови, що вона буде розтягнута або стиснута в результаті виготовлення робочого органу незакономірної форми.

Багато уваги приділено і іншим видам отримання незакономірних форм, а саме – литтю.

Найбільшу зацікавленість викликає пошукове конструювання робочих органів з незакономірною формою, яке ведеться в одиничному екземплярі. Його випробування проводять в звичайних ґрунтоканалах (за стандартною методикою).

Наведені положення допомогли авторам скласти методичні вказівки, які рекомендовано для роботи спеціалістів НДІ і заводів сільгоспмашинобудування в нових соціально-економічних умовах.

Література

-
-
1. *Заїка П.М.* Теорія сільськогосподарських машин / *П.М. Заїка.* – Т. 1, ч. 1. – Харків : Око, 2001. – 79 с.
 2. *Корабельський В.І.* Вибір форми і параметрів ґрунтообробних знарядь по геометричним умовам агротехнологічних вимог : дис. ... докт. техн. наук : 05.05.11 / *В.І. Корабельський.* – Челябінськ, 1989.
-
-