

УДК 631.316

Тимофій Рибак, д.т.н., проф., Петро Паламарчук, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна.

**ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНОЇ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН НА РІВЕНЬ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ
ЗДІЙСНЕННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ.**

Timofiy Rybak, Dr., Prof., Petro Palamarchuk, Ph.D.

**INFLUENCE OF GEOMETRICAL CONSTRUCTIONS WORKING ORGANS
AGRICULTURAL MACHINES AT THE LEVEL OF ENERGY CONSUMPTION
IN CARRYING OUT TECHNOLOGICAL OPERATIONS.**

Однією з найбільш енергоємних операцій в процесі виробництва с/г продукції є передпосівний обробіток ґрунту, на яку припадає до 40% затрат енергії. Не дивлячись на тривалу історію розвитку землеробства чітко обґрунтування параметрів ґрунтообробних машин набуло актуальності лише останнім часом.

У більшості розвинутих країн спостерігається тенденція до зростання питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів на 1 га. с/г угідь і на одного працівника. Але темпи зростання виробництва продукції випереджають зростання витрат тому енергоємність валової продукції знижується.

Впровадження генної інженерії та хімзахисту забезпечує високий рівень продуктивності тварин і урожайності сільськогосподарських культур і коректну собівартість виробництва продукції, але в суспільстві зростає попит на екологічно чисту «зелену» продукцію.

З технічних напрямків енергозбереження пріоритетними є вдосконалення структури парку тракторів та самохідних машин, а також оптимізація рівня їх енергонасиченості, більш широке використання комбінованих машин і агрегатів, перехід від тягових до тягово-привідних машино-тракторних агрегатів зниження енергоємності окремих технологічних процесів і операцій, технічна реалізація інноваційних рішень, обґрунтованих з економічної, екологічної та соціальної точок зору які кардинально не змінюють звичного способу життя.

На даний час актуальними є три напрямки економії енергоресурсів:

- вдосконалення технологічного процесу з позиції зменшення його енергоємності;
- розвиток енергозбереження;
- використання поновлюваних джерел енергії.

Незважаючи на різноманітність пропонованих методів обробітку ґрунту механічний залишається основним. В сукупності заходів активної дії, спрямованих на зменшення тягового опору ґрунтообробних машин, все більшого значення набуває вібраційна та імпульсна дія на ґрунт, що сприяє зменшенню опору просування робочих органів та деякому покращенню якісних показників роботи.

Розглядаючи робочі процеси ґрунтообробних машин помітно, що ґрунт досі не розглядається як природний об'єкт біосистеми. Але родючість ґрунту і потенційна продуктивність рослин визначають високопродуктивне і стійке функціонування агросистеми.

Зважаючи, що еволюція живої природи триває тисячоліттями живі організми за багатьма функціонально технічними параметрами та ефективністю дії на продукт переробки значно перевищують аналогічні технічні засоби створені людством. Враховуючи це в сільськогосподарському машинобудуванні при створенні робочих органів машин доцільно проводити пошук аналогів у живій природі.

Постійний пошук та порівняння цікавих і корисних для с/г машин процесів і явищ, властивостей і характеристик природних об'єктів, їх опис, аналіз та визначення

меж застосування забезпечують створення і вдосконалення ґрунтообробної техніки на якісно новому рівні. Розв'язання цієї проблеми забезпечує зниження енергозатрат, підвищення якості роботи ґрунтообробних машин, збереження родючості ґрунту, підвищення урожайності с/г культур та загальне покращення екологічного оточення та підвищення ефективності с/г виробництва.

Теорія імпульсної дії робочих органів на ґрунт розглядалася О.О. Дубровським. Примусовий привід коливальних ланок в таких системах веде до неоправданого підвищення енерговитрат, ускладнює конструкцію і знижує надійність машини в цілому, а пасивні робочі органи нелінійних пружинних підвісок не вирішують питання зворотних динамічних зв'язків та автоматичного узгодження з почерговими фазами деформації та руйнування ґрунту. На даний час актуальним є «підказаний» самою природою процес багатоконтактно-ударної дії на ґрунт.

Вибір біологічних прототипів робочих органів доцільно проводити серед комах і птахів, які пройшли довгий шлях еволюції, порівняно з ссавцями, наприклад, порівняльний аналіз продуктивності риття жука-носорога та капустиянки у співвідношенні до маси тіла показав їх співмірність, не дивлячись на відмінності у формі ніг.

Використання принципу багатоконтактно-ударної робочого органу з оброблюваним матеріалом потребує більш детального аналізу деформаційних властивостей ґрунту, що забезпечує моделювання багатоконтактних взаємозв'язків як між елементами робочого органу, так і його дії на ґрунт.

При проектуванні робочих органів ґрунтообробних машин з позиції біонічних систем за основу доцільно брати кінцівки ніг птахів які пристосовані до розпушування та переміщення значних об'ємів ґрунту в пошуках корму та створення гнізд.

Механізм взаємодії таких органів з ґрунтом може бути двох типів: багатоконтактні зубчасті з жорстким елементом і віброударні з віброуючим, при контакті з ґрунтом, робочими ланками.

Проведений теоретичний аналіз показав, що за основу робочого органу доцільно брати лапу тетері, у якого пальці товсті, а кігті сильні, але досить тупі.

За результатами досліджень пропонується каток виконаний у вигляді рами на якій закріплено два обертових вали. Вісь обертання перпендикулярна до напрямку руху. На валах є шнекова навівка в протилежних напрямках. До навівки по гвинтовій лінії болтовими з'єднаннями кріпляться розпушувачі які являють собою тримачі до яких болтовими з'єднаннями прикріплена лопатка.

Лезо лопатки виконано у вигляді пів конуса, який верхньою частиною кріпиться до тримача, а на нижній вирізано три зубці які імітують ногу птаха (крайні зубці коротші), що зменшує опір входженню леза в ґрунт.

Робочий процес проходить наступним чином. При опусканні під вагою катка лопатки втискаються в ґрунт. В процесі поступального руху вал повертається і відбувається відколювання часток ґрунту. При виході лопатки поверхневий родючий шар частково перемішується. Ступінь подрібнення ґрунту регулюється кількістю розпушувачів на одиницю довжини вала.

Пропонована конструкція забезпечує:

- зниження експлуатаційних витрат за рахунок зменшення енергозатрат на обробіток ґрунту, підвищення продуктивності праці на 25%;
- покращується родючість ґрунту завдяки зменшенню втрат вологи на випаровування та створення більш сприятливих умов для діяльності аеробних бактерій;
- зменшення ступеня схильності до ерозії верхнього родючого шару ґрунту за рахунок збереження стерні і зменшення кількості ерозійно-небезпечних часток.