

Abstract

THEORETICAL BACKGROUND RELEASE AUBERGINE SEEDS PLANETARY MACHINES WITH THE REASONS FOR IT TECHNOLOGICAL PARAMETERS

K. Dumenko, K. Shevchenko

This paper presents an analysis of the problems of selection of seeds vegetable and melon crops in the increasing dynamics of the annual increase in acreage under these crops. Laboratory of the Faculty of Engineering and Energy proposed a machine to solve this problem and conducted "psychological experiment" to determine the most influential factors.

УДК 631.312.32 (075)

ПОЛИЦЕВИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА ТЕХНІЧНОМУ ЕТАПІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНОГО ГРУНТУ

Волик Б.А., доц., Когут І.М., аспірант

Дніпропетровський державний аграрний університет

В роботі розглянуті окремі аспекти механізації технічного етапу рекультивациі порушених земель. Запропонована конструкція ґрунтообробного робочого органу, який забезпечує обробіток з обертом шару неконсолідованих ґрунтів. Наведені основні положення методики визначення його конструктивних параметрів.

Постановка проблеми. Рекультивациа земель складається з двох етапів: ґірничотехнічного та біологічного. Ґірничотехнічний етап, або просто технічний, передбачає зняття та складування родючого шару ґрунту, планування поверхні, формування схилів, спорудження шляхів, ґірничотехнічних і меліоративних споруд, а також покриття спланованої території родючим шаром ґрунту. Біологічний стан рекультивациі включає комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів, спрямованих на відновлення ландшафтів і відтворення родючості земель для використання їх у сільському чи лісовому господарстві.

Специфіка утворення родючого шару полягає в тому, що він тонкий і вкладається на основу, яка принципово відрізняється за механіко-технологічними та іншими властивостями. Тому використання традиційної ґрунтообробної техніки ускладнене. Для виконання технологічного процесу необхідно мати систему спеціальних ґрунтообробних машин.

Для формування структури ґрунту необхідне його розпушення, в тому числі з оборотом шару. Для останнього випадку підходить полицевий обробіток. Але використання традиційного плуга пов'язане з рядом проблем.

Глибина оранки не може бути взята довільною – треба виконувати співвідношення $k = b/a \geq 1,27$, що для малих глибин виконати технічно не можливо. До того ж шар ґрунту відносно пухкий і польова дошка втрачає свою ефективність, що призводить до втрати стабільності ходу. Таким чином, існує проблема створення плуга спеціальної конструкції, в якому максимально урівноважені поперечні складові тягового опору.

Аналіз досліджень і публікацій. На півдні України на початку ХХ століття для неглибокої оранки і одночасного посіву під шар знайшли широке розповсюдження так звані плуги-букери. Особливість їх конструкції полягла в прямолінійності полиці, тобто кут постановки утворюючої її поверхні до стінки борозни був постійний. Як наслідок, механізм обертання шару ґрунту був інший ніж у традиційного плуга, що дозволяло не враховувати співвідношення $k \geq 1,27$ і відмовитись від польової дошки. Букер підрізав бур'ян, створював на поверхні сипкий шар, який перешкоджав швидкому випаровуванню вологи з ґрунту, що дуже важливо для посушливих місцевостей, широко застосовувався для очистки парів від бур'янів. Така конструкція та особливості експлуатації роблять його перспективним для використання при рекультивациі.

Слід відмітити, що букер використовувався на малих швидкостях (кінна тяга) і тому відмова від польової дошки була виправданою. Але зі збільшенням швидкості і ширини захвату проблема компенсації поперечної складової знову стає актуальною.

Наявність поперечної складової обумовлена двома факторами: несиметричністю робочих органів та ступінчастістю їх розміщення для того, щоб передній корпус відкривав борозну для переміщення у ній шару ґрунту заднім корпусом. Ці конструктивні особливості зумовлюють необхідність обладнання корпусів польовими дошками, які впираючись у стінку борозни, утворюють сили тертя, що становлять до 1/3 загального тягового опору плуга [1]. В нашому випадку враховуючи неконсолідований стан ґрунту розміри польової дошки повинні бути збільшені, що автоматично підвищує тяговий опір.

З огляду досліджень нами встановлено, що більшість авторів схиляються до двох варіантів компенсації поперечної складової:

- введенням додаткових ріжучих елементів, реакція яких спрямована в протилежний бік, наприклад, плоскорізної лапи [2];
- перерозподілом напрямку діючих сил, шляхом зміни кутів постановки ріжучих елементів [3].

Наявність плоскорізної лапи в першому конструктивному рішенні буде ефективним для плугів традиційної конструкції, бо компенсує дію бокової складової за рахунок збільшення загального тягового опору корпусу. Але враховуючи те, що наступний корпус буде йти по сліду цієї лапи і його тяговий опір зменшиться в загальному випадку можна отримати позитивний ефект. В нашому випадку, коли ґрунт ще неконсолідований ефект практично відчуватись не буде.

Друге рішення бачиться нами як більш перспективне, але воно не має достатнього аналітичного та експериментального обґрунтування.

Мета досліджень – обґрунтування конструкції полицевого робочого органу для роботи з тонким шаром неконсолідованого ґрунту.

Основний матеріал досліджень. Для досліджень нами обрані наступні три варіанти плуга з прямолінійними полицями: з лемешем традиційної конструкції (рис. 1,а), класичний букер (рис. 1,б) та леміш з від’ємним кутом постановки леза до напрямку руху (рис. 1,в).

Аналіз наведених схем показує, що утворюваний нормальною складовою сили різання F_N момент відносно точки кріплення А в перших двох випадках діє за часовою стрілкою, в останньому – проти. Це дозволяє стверджувати, що загальна величина поперечно діючих сил в випадку, представленою на рис. 1,в буде зменшеною.

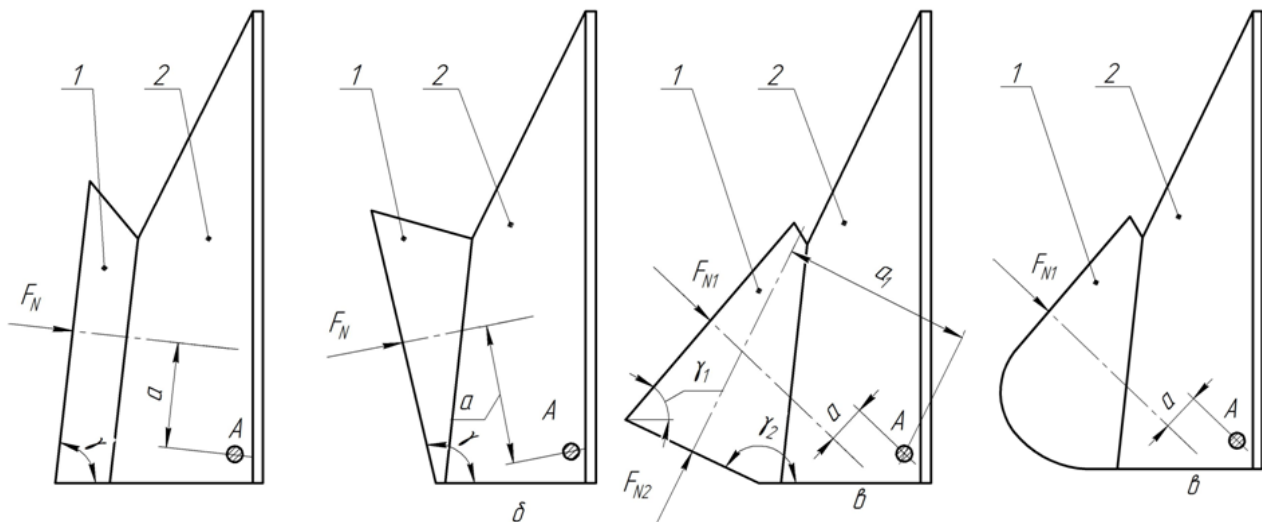


Рис. 1 – Досліджувані варіанти плужних корпусів: 1 – леміш; 2 – полиця

Але момент сили F_{N2} направлений за годиноквою стрілкою і завдяки великому значенню кута γ_2 сила має велике плече. Це значно зменшує загальний ефект від перерозподілу діючих сил.

Вихід ми бачимо в зменшенні абсолютного значення сили F_{N2} збільшивши коефіцієнт ковзання по лезу. Тому, профіль лівої частини (за напрямком руху) був виконаний округлої форми, що на наш погляд повинно зменшити цю илу.

На перевірку цієї гіпотези було виконано ряд лабораторних експериментів.

Лабораторні дослідження виконані в ґрунтовому каналі традиційної конструкції, тобто – ґрунтовий лоток (6400x400x500) плюс візок з механізмом приводу.

На візок навішувався стояк з моделлю робочого органу, виконаною у масштабі 1: 1. Кріплення стояка дозволяє змінювати глибину робочого ходу.

В процесі дослідження заміряється співвідношення повздовжньої і поперечної складової тягового опору для різних значень вихідних параметрів.

Повздовжню складову сили опору за допомогою динамометра, який навішували на причепний пристрій візка. Спочатку заміряли силу тяги в

неробочому режимі, а потім в робочому. Різниця приймалась у якості повздовжньої складової сили тяги.

Поперечна складова сили опору є найбільш дестабілізуючим елементом в роботі плуга. Визначення цієї складової виконували за наступною схемою (рис.2.)

Верхній кінець стояка моделі робочого органу 2 за допомогою шарніра 6 з можливістю поперечного відхилення закріплювався до рами 5 візка ґрунтового каналу 1. В центральній частині стояк фіксується у вертикальному положенні двома пружинами 3. В процесі руху під дією опору оброблюваного середовища виникає поперечна складова, що стискає та розтискає пружини. Як наслідок, стояк отримує відхилення.

Діючу силу відраховували наступним чином.

До стояка закріплено оптичний квантовий генератор (ОКГ) 4, відхилення луча 8 якого фіксували на міліметровій шкалі 7, яка була закріплена на стелі лабораторії. Шкала 7 попередньо була відтарірована за допомогою динамометра.

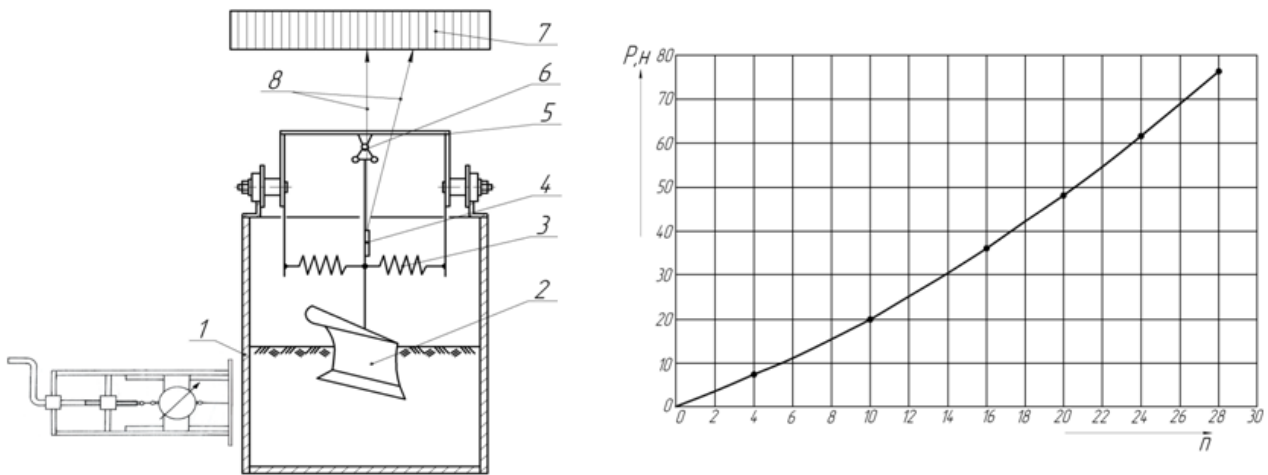


Рис. 4 – Схема лабораторної установки для визначення поперечної складової сили опору та графік таріровки шкали

Ґрунтове середовище моделювалось у відповідності до рекомендацій В.І.Баловнева [6]. Враховуючи, що масштаб моделі 1:1, питоме зчеплення часток ґрунту модельного середовища було прийняте 3,5 (це відповідає усередненому значенню для чорнозему). Результати досліджень представлені нами в табл.2. Повторність експериментів була трикратною.

Основна увага була приділена дослідженню конструкції з від'ємним кутом атаки леміша. В ході попередніх досліджень, були аргументовані наступні конструктивні параметри:

1. Малий кут постановки леміша до дна борозни $\alpha = 5 \dots 8^\circ$.

2. Кут постановки леміша до стінки борозни 63° обраний з урахуванням мінімізації бокової складової загального опору корпусу.

3. Полиця плоскої форми. Якщо провести аналогію з полицею звичайного плуга:

- утворююча полиці є пряма лінія з постійним кутом $\delta = 43^\circ$ до стінки

борозни;

- направляюча утворюючої теж пряма лінія з постійним кутом $\beta = 65^{\circ}$ до дна борозни;

4. Польова дошка відсутня;

5. Ширина захвату одного корпусу $b = 25$ см.

6. У варіанті г (округла форма леза) радіус кривизни прийнятий на даному етапі конструктивно 130 мм

Таблиця 2. Результати експериментального визначення співвідношення складових тягового опору

Схема варіанту, рис.	γ , град	γ_1 , град	γ_2 , град	Загальний тяговий опір (P), Н	Поперечна складова (РП), Н	$\frac{P_{\Pi}}{P}$, %
1,а	43	-	-	436	130	29,8
1,б	105	-	-	418	101	24,2
1,в	-	75	135	407	78	19,2
1,г	-	75	-	391	66	16,9

Висновки. Конструкція полицевого робочого органу з від'ємним кутом атаки леміша є перспективною з точки зору використання в системі рекультивації ґрунту. Конструкція забезпечує зменшення поперечної складової тягового опору, що в кінцевому випадку робить роботу машини більш стабільною. Зменшення поперечної складової призводить також до зменшення загального тягового опору за рахунок зменшення сил тертя ґрунту по його поверхням.

Виконання ліворіжучої частини леміша округленої форми дозволяє за рахунок покращення режиму ковзання додатково зменшити поперечну складову і, як наслідок, загальний тяговий опір.

Список використаних джерел

1. Синеоков Г.Н. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин / Синеоков Г.Н., Панов И.М. – М. : Машиностроение, 1977. – 328 с.
2. Шмат С.І. Аналіз можливостей зменшення енергоємності оранки плугом/ С.І.Шмат, К.Д.Матвеєв, П.Г.Лузан, Ю.В.Мачок //Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Випуск 33. – Кіровоград: КДТУ, 2003. – С. 277-280.
3. Рыжих Н.Е. Совершенствование пахотного агрегата /Н.Е.Рыжих// Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета №6(8), 2004. - <http://ej.kubagro.ru/2004/06/05/>
4. Панченко А.Н. Аналитический метод определения тяговых сопротивлений почвообрабатывающих и землеройных машин и оценка их эффективности для энергосберегающих технологий: Учебное пособие /А.Н.Панченко// Днепрпетр. гос. агр. ун-т. – Днепрпетровск, 1995. – 96с.

5. Панченко А.Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями / А.Н. Панченко// Днепропетр. гос. агр. ун-т.- Днепропетровск, 1999. – 140с.
6. Баловнев В.И. Методы физического моделирования рабочих процессов дорожностроительных машин. – М.: Машиностроение, 1974. – 232с.

Аннотация

ОТВАЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ЭТАПЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННОЙ ПОЧВЫ

Волик Б., Когут И.

В работе рассмотрены отдельные аспекты механизации технического этапа рекультивации техногенно нарушенных почв. Предложена конструкция рабочего органа, обеспечивающего отвальную обработку неконсолидированных почв. Приведены основные положения методики определения его конструктивных параметров.

Abstract

A TILLAGE TOOL FOR UTILIZATION IN THE TECHNICAL STAGE OF RECLAMATION OF TECHNOGENICALLY DISTURBED SOIL

B. Volik, I. Kogut

The paper looks into certain aspects of mechanization of the technical stage of reclamation of technogenically disturbed soils. The author offers a design of the tillage tool that will provide moldboard tillage of unconsolidated soils and sets out the basic points of the methodology for determination of its design parameters.

УДК 631.33

ПРОЦЕС УТВОРЕННЯ ПУЛЬПИ В КООРДИНАТНОМУ ГІДРОПНЕВМАТИЧНОМУ ВИСІВНОМУ АПАРАТІ

Бойко В.Б.

Дніпропетровський державний аграрний університет

Приведені результати теоретичних досліджень формування псевдозріженого шару в зоні забору насіння до пульпопроводу координатного гідропневматичного висівного апарата, обґрунтовано форму конструкції забірної камери.

Постановка проблеми. Якісні показники роботикоординатного гідропневматичного висівного апарата [1] напряму залежать від процесу формування пульпи із насіння та рідини. Перемішування в гідро сівалках