

V.Teslyuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

To calculation of carrying capacity to purifier lots of root crops

Substantiated problem separation heap roots that dug working bodies korneuborochnoy machines (KM). The solution to this problem depends on the ability of separating doochistitelyh working bodies KM

Calculations mathematical models which characterize intercommunication of change of the second serve of dug up to the lots of root crops to ellipses of purifier or changes of necessary carrying capacity of purifier descriptions of root crops and operating terms of work of machine are resulted.

heap, root crops, feed, cleaner, korneuborochnaya machine throughput

Одержано 17.11.13

УДК 631.313

Г.В. Теслюк, канд. техн. наук

Дніпропетровський державний аграрний університет

Дисковий плуг для роботи в умовах садово-паркових господарств

В статті на основі аналізу особливостей обробітку ґрунту в умовах садово-паркових господарств аргументована конструкція дискового робочого органа до мотоблоку. Особливість конструкції полягає в тому, що вона адаптована до роботи в ґрунтовому середовищі, насиченому кореневою системою та її залишками. Експериментами доведена вірність обраного технічного рішення.

обробіток ґрунту, коренева система, диск, садово-паркове господарство

Г.В. Теслюк

Днепропетровский государственный аграрный университет

Дисковый плуг для работы в условиях садово-парковых хозяйств

В статье на основе анализа особенностей обработки почвы в условиях садово-парковых хозяйств аргументирована конструкция дискового рабочего органа к мотоблоку. Особенность конструкции заключается в том, что она адаптирована к работе в почвенной среде, насыщенной корневой системой и ее остатками. Экспериментами доказана правильность выбранного технического решения.

обработка почвы, корневая система, диск, садово-парковое хозяйство

Постановка проблеми. Садово-паркові господарства розташовані більшою частиною в межах міської зони. Це накладає певні особливості на механіко-технологічні властивості ґрунтів, що треба обробляти.

Дніпропетровська область розташована в степовій зоні. Основні площі землекористування зайняті чорноземами: звичайними мало гумусними і їх змитими та намитими різновидами. Вони мають сприятливі для землеробства водно-фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості. Але в міській зоні треба враховувати те, що багаторічна діяльність людини внесла свої корективи. Перш за все це наявність сторонніх включень, як то шматки дроту, скляні вироби, залишки будівельних матеріалів. Не в останню чергу на роботу ґрунтообробного агрегату будуть впливати залишки кореневої системи дерев та кущів, яких особливо багато саме в парках.

Для роботи за таких умов потрібен робочий орган підвищеної підрізаючої спроможності і диск найбільше для цього підходить.

Задачі, які виконує дисковий робочий орган в умовах поля і в умовах садово-паркових ділянок, дещо відрізняються. В першому випадку ґрунтообробна машина укомплектована дисками діаметром 560 - 660 мм агрегується з потужним трактором і працює у відносно стабільному режимі. В другому випадку диск відносно малого діаметра (450 мм) агрегований з малопотужним мотоблоком ріже міцну кореневу систему кущів та дерев і при цьому все навантаження по стабілізації ходу лягає на руки оператора, що спрямовує агрегат. Тому, необхідно знаходити технічні рішення для раціоналізації режиму різання

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як показав виконаний нами аналіз садово-паркових господарств Дніпропетровська, обробці ґрунту підлягають ділянки, які за своїми розмірами в основному знаходяться в діапазоні коли ручний обробіток виконати практично не можливо, а застосування серійної високо-продуктивної техніки економічно не доцільне. Створення на базі мотоблоку шлейфу знарядь є найбільш раціональним вирішенням наведеної проблеми. Складність полягає в тому, що мотоблок спрямовується вручну і це накладає специфічних вимог до цього шлейфу знарядь.

Дисковий плуг у порівнянні з іншими ґрунтообробними знаряддями має значно менший тяговий опір і це робить його перспективним для використання у складі з мотоблоком. Додаткова перевага полягає ще в тому, що, завдяки можливості регулювання кутів постановки диска до вертикалі і напрямку руху, можна в широких межах регулювати якість розпушення і укладання підрізаного шару. Таким чином, використання дискового плуга може бути перспективним.

Огляд наукової і технічної літератури показує, що аналітичні та експериментальні дослідження дискових робочих органів виконувались в основному стосовно знарядь основного та поверхневого обробітку ґрунту в умовах окультурених плантацій. Аналітичні дослідження проводились в основному стосовно взаємодії дискового робочого органа з ґрунтом, який моделювався суцільним пружно-в'язким середовищем. Серед найбільш відомих напрацювань слід відмітити роботи С.Г.Мударісова [1,2], І.А.Шевченка [3,4], А.Н.Худоєрова [5], А.С.Кушнарьова [6]. Взаємодію диска з кореневою системою рослин досліджував А.М.Есоян [7].

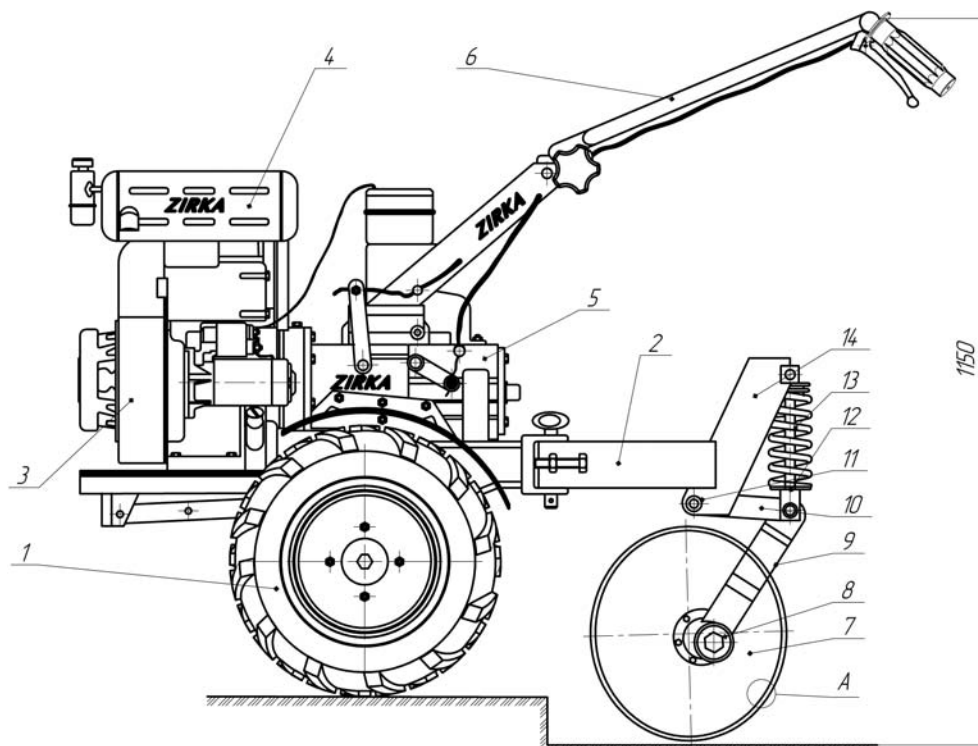
Мета роботи – створення працездатної ґрунтообробної машини для роботи у специфічних умовах садово-паркових господарств.

Виклад основного матеріалу Запропонована нами конструкція представлена на рис.1.

Дисковий плуг являє собою окрему секцію, що навішується на раму мотоблока. Секція складається з диска 7, який з можливістю обертання встановлений на маточині 8. Маточина закріплена на стояку 9, який має перегин в центральній частині. Така конструкція дозволяє встановити диск по осі рами мотоблоку. Стояк віссю 10 зафіксований на нижньому упорі 11, при цьому відносне переміщення стояка і упору відсутнє. На упорі встановлена нижня чашка 12 та верхня чашки, між якими поміщено пружину 13. Конструкція працює наступним чином.

В процесі підготовки дискового робочого органу до роботи регулюють силу стискання пружини, що змінює її жорсткість. Регулювання виконується стяжним гвинтом (на рисунку не показаний). Далі, запускається двигун мотоблоку і оператор важелем 6 заглиблює диск і спрямовує мотоблок в робочому напрямку. Диск ріже рослинні рештки на поверхні і розпушує ґрунтову смугу. При попаданні диска в більш щільну зону ґрунту або наїзді на стороннє включення, диск частково вглиблюється і стискає пружину. При переїзді перешкоди диск повертається в вихідне положення під

дією пружини. Таким чином конструкція гасить струси машини, чим полегшує роботу оператора.



1 – міст ведучий; 2 – рама; 3 – двигун; 4 – паливний бак; 5 – редуктор; 6 – важіль керування; 7 – диск; 8 – маточина; 9 – стояк; 10 – вісь; 11 – упор нижній; 12 – чашка нижня; 13 – пружина; 14 – рама плуга

Рисунок 1 - Загальна схема агрегату

Але основні зміни запропонованої конструкції полягають у раціоналізації ріжучої кромки диска. самого диска. Суть удосконалення полягає в тому, щоб на лезі диска сформувати профілі з різними кутами різання. Логіка наших дій базується на наступному.

Відомо, що опір на перерізання кореневої системи однакового рослинного походження збільшується пропорційно квадрату її діаметра [8]. Також відомо, що найбільш оптимальний режим різання – це різання з проковзуванням при забезпеченні підпорного режиму [8]. Розглянемо детальніше як нами було сформовано форму диска (рис.2.).

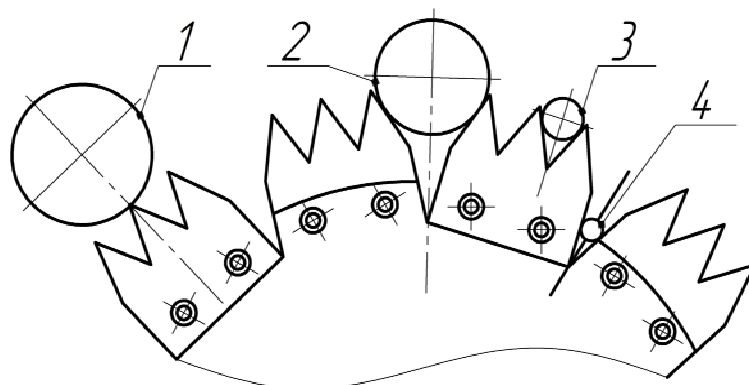


Рисунок 2 – Вид А (рис.1.): Схема взаємодії ріжучого периметра диска з кореневою системою

Оптимальний варіант для перерізання – корінець заклинює між лезами двох сусідніх ріжучих сегментів і протягує між ними (поз.4.). В такому випадку маємо підпорне різання з проковзуванням. Якщо корінь має більший діаметр, він потрапить у міжзубовий простір ріжучого сегмента (поз.3) і ми отримуємо знову підпорне різання з проковзуванням. Якщо ще більший діаметр, то корінь потрапляє в зазор між лезами сусідніх ріжучих сегментів і процес відбувається аналогічно. Якщо діаметр кореня такий, що імовірність перерізання по наведеній вище схемі не можлива, то ріжучий сегмент гострими зубами виконує пропили, як це робить звичайна пила (поз.1.).

Конструктивні параметри сегмента визначаються кутами, що забезпечують різання з проковзуванням. Розрахункова схема представлена на рис. 3.

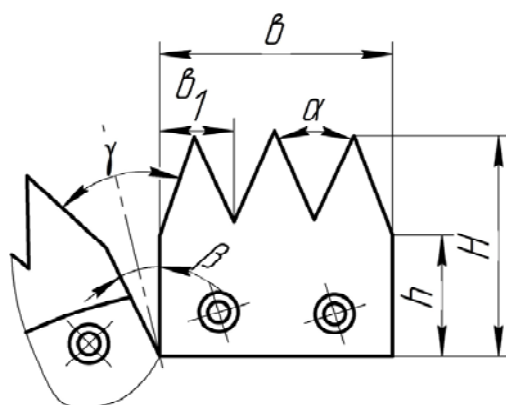


Рисунок 3 - Розрахункова схема до визначення параметрів сегмента

Конструктивно приймаємо діаметр диска 450 мм. Кількість сегментів – 24. Кількість зубців на сегменті – 3 шт. З урахуванням припуску на кріплення сегменту до диска (20мм) ширина сегменту буде дорівнювати

$$b = \frac{\pi \cdot (450 - 40)}{24} = 53,7 \text{ мм}.$$

Приймаємо $b = 51 \text{ мм}$.

Тоді $b_1 = 51/3 = 17 \text{ мм}$.

Враховуючі, що кут тертя становить приблизно 30 градусів, кут $\alpha = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$.

Тоді $H - h = 0,5 \cdot b_1 \cdot \text{tg}(0,5 \cdot \alpha) = 0,5 \cdot 17 \cdot 0,577 = 4,9 \text{ мм}$. Приймаємо 5 мм. Якщо прийняти $H = 50 \text{ мм}$, то $h = 50 - 5 = 45 \text{ мм}$.

Для визначення кутів β і γ розглянемо наступну схему (рис.4.).

Центральний кут дорівнює $\theta = 360/n = 360/24 = 15^\circ$, де $n = 24$ - кількість сегментів.

З трикутника OAB, $\Delta = 180 - 90 - \theta/2 = 82,5^\circ$.

Тоді, кути защемлення будуть дорівнювати

$$\beta = 2 \cdot (180 - 82,5 - 90) = 15^\circ,$$

$$\gamma = 2 \cdot (\beta/2 + \alpha/2) = 2 \cdot (7,5 + 30) = 75^\circ.$$

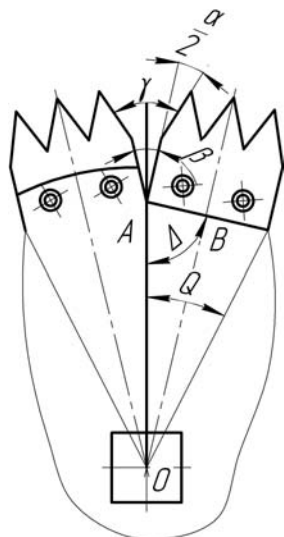


Рисунок 4 - Розрахункова схема до визначення кутів защемлення β і γ

Висновки.

Запропонована конструкція диска забезпечує розпушення ґрунту, як і звичайний диск і додатково має підвищену підрізаючу спроможність. Останнє забезпечує надійну роботу агрегату в цілому в умовах перенасиченості місцевості кореневою системою.

В запропонованій конструкції кути різання робочих поверхонь перекривають весь можливий діапазон різання з ковзанням від $\beta = 30$ градусів до $\gamma = 90$ градусів.

Список літератури

1. Мударисов С.Г. Повышение качества обработки почвы путем совершенствования рабочих органов машин на основе моделирования технологического процесса: Автореф. дис... докт. техн. наук: 05.20.01. – Челябинск, 2007. – 40с.
2. Мударисов С.Г. Дисковые орудия с адаптирующимися рабочими органами / С.Г. Мударисов // Картофель и овощи, №4. – 2005. – С.30-31.
3. Шевченко І.А. Обґрунтування геометричних параметрів дискових робочих органів /І.А.Шевченко // Праці ТДАТА – Вип. 2., Т.16. – Мелітополь: ТДАТА, 2001. – С. 13-19.
4. Шевченко І.А. Обґрунтування геометричних параметрів дискових робочих органів / І.А.Шевченко // Праці ТДАТА. – Вип. 2, т.16.-Мелітополь: ТДАТА, 2001 – С.13 - 20.
5. Худоеров А.Н. Определение скорости движения частиц почвы по рабочей поверхности сферического диска / А.Н.Худоеров // Техника в сельском хозяйстве. – 2009. - №4. – С.44-45.
6. 2010. – 40с.
7. Кушнарєв С.А. Кинематика точек сферических дисков почвообрабатывающих орудий при взаимодействии с почвой/ С.А.Кушнарєв, В.В.Погорелый, С.А.Чуб // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Вип..75. – Т.1. – Харків, 2008. – С.121 – 127.
8. Есоян А.М. К теории оптимизации параметров сферических дисков почвообрабатывающих машин / А.М.Есоян, П.А.Тонапетян, А.А.Аракелян // Известия Государственного аграрного университета Армении – 2006., №2. – С.56- 58
9. Кобець А.С. Механіко-технологічні властивості сільськогоспо-дарських матеріалів / А.С.Кобець, Т.Д. Іщенко, Б.А.Волик, О.А.Демідов: Навчальний посібник.- Дніпропетровськ: Видавництво «Свідлер А.Л.», 2009. – 84 с.

Gennady Teslyuk

Dnepropetrovsk state agrarian university

Disk plow for a robot of minds in Amenity Horticulture

The purpose of article - Development of a workable tillage machines to work in the specific conditions of gardens hazyaystv. As shown by the analysis we performed landscape - park Dnepropetrovsk farms, processing subject areas, which in size are mainly in the range where manual handling is almost impossible to fulfill, and the use of standard high-performance equipment is not economically feasible. Creating a loop on the basis of two-wheel tractor implements is the most sensible decision given problem. The difficulty lies in the fact that

walk-behind and hand- routed it imposes specific requirements for this trail guns. Disk plow compared to other tillage implements has a much smaller draft resistance and this makes it promising for use in a motor-block. An additional advantage is still in the fact that due to the possibility of adjusting the angle to the vertical disk staging and direction, can be adjusted within a wide range and quality of loosening conclusion clipped layer. Thus, the use of disk plow may be promising. The main changes proposed by us are to rationalize the design of the cutting edge of the disc. The essence of the improvement consists in that the blade disc shaped profiles with different cutting angles.

The proposed design provides disk loosening the soil, as well as a regular disk and additionally has a high cropping ability. The latter ensures the reliable operation of the unit as a whole in oversaturated areas root system.

plow disc, the root system , scoring spromozhnost

Одержано 10.10.13

УДК 631.362:53

С.А. Харченко, доц., канд. техн. наук

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, Украина

Построение решения уравнений динамики зерновых смесей на плоских виброрешетах

В статье приведено решение уравнений динамики зерновых смесей на виброрешетах. Получены математические выражения для определения поля скоростей зерновой смеси, учитывающие конструктивно-кинематические параметры виброрешет.

сепарация, решето, эффективность

С.О. Харченко

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Україна

Побудова розв'язку рівнянь динаміки зернових сумішей на плоских віброрешетах

В статті наведено розв'язок рівнянь динаміки зернових сумішей на віброрешетах. Одержані математичні вирази для визначення поля швидкостей зернової суміші, які ураховують конструктивно-кінематичні параметри віброрешіт.

сепарація, решето, ефективність

Постановка проблемы. Повышение эффективности работы зерновых сепараторов напрямую связано с научными исследованиями процессов сепарации зерновых смесей на виброрешетах. Моделирование процессов динамики зерновой смеси по виброрешету представляет сложную теоретическую задачу, и как правило предназначается для определения скорости движения смеси, производительности и полноты разделения.

Применение аналогии между движением вязкой несжимаемой жидкости и зерновой смеси, которая находится в псевдооживленном состоянии под воздействием вибрационных колебаний решета показали свою эффективность [1-7].

© С.А. Харченко, 2013