

5. Thimon J. Uneven distributon can no longer be baked for granted / J. Thimon // Fertiliser Solution. – 1974. – № 18. – S. 6.
6. Wiemann K. Richtiy Verteiet wirkt Dunger besser / K. Wiemann // Ubersicht. – 1973. – G. 24. – № 10. – S. 765–769.
7. Адамчук В.В. Теория центробежных рабочих органов машин для внесения минеральных удобрений [Текст] : монография. – К.: Аграр.наука, 2010. – 178с.
8. Яблонський А.А. "Теоретическая механика", том 1 - Статика и кинематика, 1967. – 512 с.
9. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Фихтенгольц. Том 2 М.: «Наука», 1970. – 800 с.

Anatoly Kobets, PhD tech. sci., Doctor of Public Administration, Nikolai Naumenko, PhD tech. sci., Natalia Ponomarenko, PhD tech. sci.

Dnepropetrovsk state agrarian-economic university, Dnepropetrovsk, Ukraine

Substantiation of the design features of the working body of the spreader mineral fertilizers

The technological parameters of machines for mineral fertilizers centrifugal type.

Found out one of the possible causes of uneven sieving fertilizer spreaders centrifugal type. We derive a simplified formula for the engineering application, which allow to justify the construction of disc fertilizer spreader that is guaranteed to improve dispersion. Developed technical means, namely the spreading discs with a feeder, which are introduced into production.

The scientific bases of a substantiation of technological parameters of the machines.

By mathematical modeling derived relationships that describe the patterns in the process that is carried out fertilizing machines and accessories, namely:

- acceleration of the centrifugal fertilizer dissipating body, wherein the vanes are angled to the horizontal plane and its radius;

- movement of fertilizers to the surface of the scattering body field applied to the general case, which includes their flight in atmospheric conditions.

The laws of descent fertilizer spreading body and the nature of their distribution over the surface of the soil. With this in mind, the working body designed to make fertilizer and analytically grounded optimal values of its structural and kinematic parameters.

The main factors that have a key influence on the performance of the machines.

fertilizer, fertilizers, quality allocation, performance cars, the parameters spreaders

Одержано 22.09.15

УДК 631.331

Д.Ю. Артеменко, доц., канд. техн. наук, В.А. Настоящий, доц., канд. техн. наук, Г.Б. Філімоніхін, проф., д-р техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград, Україна

Розробка та експериментальне дослідження приладу для вимірювання щільності ґрунту по ширині захвату прикочуючого котка просапної сівалки

В статті розглянуто проблему вимірювання щільності ґрунту по ширині захвату прикочуючого котка просапної сівалки. Проаналізовані відомі методи і знаряддя для визначення щільності ґрунту, з'ясовані їх недоліки та запропоновано нову конструкцію приладу. Проведено експериментальне дослідження нового приладу та отримані результати його роботи, які показали високу ефективність його використання.

щільність ґрунту, прилад для вимірювання щільності ґрунту, прикочуючий коток сівалки

© Д.Ю. Артеменко, В.А. Настоящий, Г.Б. Філімоніхін, 2015

Д.Ю. Артеменко, доц., канд. техн. наук, В.А. Настоящий, доц., канд. техн. наук, Г.Б. Филимоных, проф., д-р техн. наук

Кировоградский национальный технический университет, г. Кировоград, Украина

Разработка и экспериментальное исследование прибора для измерения плотности почвы по ширине захвата прикатывающего катка пропашной сеялки

В статье рассмотрена проблема измерения плотности почвы по ширине захвата прикатывающего катка пропашной сеялки. Проанализированы известные методы и приспособления для определения плотности почвы, выявлены их недостатки и предложена новая конструкция прибора. Проведены экспериментальные исследования нового прибора, а полученные результаты его работы, показали высокую эффективность его использования.

плотность почвы, прибор для измерения плотности почвы, прикатывающий каток сеялки

Постановка проблеми. В процесі вирощування цукрових буряків швидкість сходів і їх рівномірність залежать не тільки від схожості насіння, а і від умов, які створені для них робочими органами сільськогосподарських машин [1]. Аналіз досліджень [2, 3] по визначенню закономірностей поведінки ґрунту при прикочуванні показав, що основними факторами, які впливають на вказаний процес, є конструктивні особливості робочого органу та фізико-механічні властивості ґрунту, а основною характеристикою прикочування є щільність ґрунту по ширині захвату котка.

Але на сьогоднішній день не створено приладу для вимірювання щільності ґрунту по ширині захвату прикочуючого котка, який би в повній мірі задовольняв вимоги агротехніки до прикочування насіння просапних культур, тому необхідні додаткові дослідження по обґрунтуванню конструкції такого приладу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основним методом для визначення щільності ґрунту є метод різальних циліндрів, а прилад, який працює за цим методом, має мінімальний діаметр гільзи для відбору проб 50 мм [4]. Такий прилад не підходить для вимірювання щільності по ширині захвату прикочуючого котка, адже ширина котків просапних сівалок варіюється в межах 50 – 100 мм. Стандартним приладом можна взяти лише декілька проб, що не дає можливості оцінити характер ущільнення ґрунту на ширині, наприклад, 65 мм (ширина захвату котка сівалки УПС 12), або під котком змінного профілю.

Для з'ясування прийнятних методів визначення щільності ґрунту нами був проведений огляд найпоширеніших із них: метод розсіюваного гамма-випромінення, метод різальних циліндрів та інші. Зазначені методи визначення щільності, як показали дослідження Гапоненка В.С., Погорільця А.М. [4], Осіпова В.І. [5], Єнзака В. [6] по точності вимірювання незначно відрізняються між собою.

Дослідження, проведені Осіповим В.І. [5] в лабораторних і лабораторно-польових дослідах для встановлення точності визначення щільності ґрунту гамма - щільномірами ГПП-1 та ППП-1 показали, що практична точність вимірів склала відповідно $\pm 0,043$ г/см³ і $\pm 0,041$ г/см³. Помилка одноразового визначення щільності в однорідному ґрунті методом різальних циліндрів в середньому складає $\pm 0,05$ г/см³ [4]. Таким чином, при однаковій кількості вимірювань, точність дослідів при визначенні щільності ґрунту різними методами приблизно однакова. Оскільки метод розсіюваного гамма-випромінення є досить складним в реалізації (потребує спеціальних умов проведення і обробки результатів, а також дорогого та складного обладнання), то перевагу треба віддавати більш простому і дешевому методу – методу різальних циліндрів, який дає можливість виконувати вимірювання щільності ґрунту із достатньою точністю.

Постановка завдання. Виходячи із вищенаведеного, метою даної роботи є розробка та експериментальне дослідження приладу для вимірювання щільності ґрунту по ширині захвату прикочуючого котка просапної сівалки.

Виклад основного матеріалу. Для розробки нового приладу та забезпечення максимальної простоти вимірювань ми користувались найбільш простим і доступним методом – методом різальних циліндрів. Параметри різальних циліндрів підбирались згідно рекомендаціям [6] з врахуванням “пристінного ефекту” ущільненого ґрунту. Важливим є вимірювання щільності по ширині захвату прикочуючого котка посівної секції з врахуванням конфігурації робочого органа, тобто необхідно взяти заміри на декількох ділянках. З цією метою прилад виконано секційним, щоб можна було отримувати декілька зразків одночасно [7] (рис. 1).

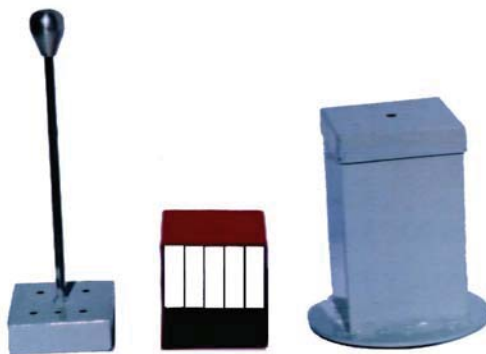
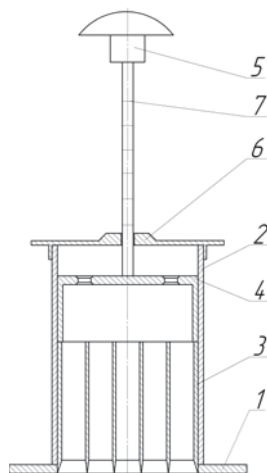


Рисунок 1 – Прилад для визначення щільності ґрунту

Джерело розробки: розроблено автором

Оскільки ширина робочого органа менша 65 мм, а мінімально можливим розміром для отримання результатів нормальної точності є величина 10 мм і більше, то гільза різального циліндру була виконана квадратного профілю 65x65 мм. Перегородки гільзи були виготовлені із листового металу товщиною 1 мм і загострені під гострим кутом для мінімізації впливу пристінного ефекту (рис. 2).

Для підвищення вірогідності отримання більш точних даних про величину щільності довжина і ширина пазу для взяття проби на окремій ділянці склали $lxh=62x11$ мм із умови розбиття ділянки 65 мм на 5 рівних частин з врахуванням товщини стінок елементів гільзи. Для контролю заглиблення гільзи в ґрунт передбачений градуйований шток, який відтарований на розмір максимального загортання насіння при посіві до 60 мм. Для виштовхування із гільзи зразків ґрунту був розроблений спеціальний виштовхувач по розміру паза гільзи.



1 – опорний диск; 2 – направляючий корпус; 3 – гільза; 4 – поршень; 5 – упор; 6 – кришка;
7 – градуйований шток

Рисунок 2 – Схема приладу для визначення щільності ґрунту

Джерело розробки: розроблено автором

Нами в лабораторних умовах були проведені експериментальні дослідження розробленого пристрою для розміщеного в вертикальній площині котка сівалки УПС 12, який являє собою шину атмосферного тиску еліптичного профілю. Послідовність проведення взяття проб, а також процес роботи приладів типу різальних циліндрів стандартні і загальновідомі [8, 9]. Відбір проб здійснювали в 5 – 10 місцях на 1 м ходу прикочуючого котка. Результати проведення дослідів записували в журнал випробувань. Після отримання експериментальних результатів, знаючи об'єм взятої проби, знаходили щільність в природному стані за формулою:

$$\rho_n = \frac{m_n}{V_z}, \quad (1)$$

де m_n – середнє значення маси ґрунту, яка потрапила в паз гільзи;

V_z – об'єм паза гільзи.

Визначивши вологість ґрунту w_a і знаючи ρ_n , визначали щільність ґрунту ρ_z за

формулою:

$$\rho_z = \frac{\rho_n}{1 + 0,01 \cdot w_a}, \quad (2)$$

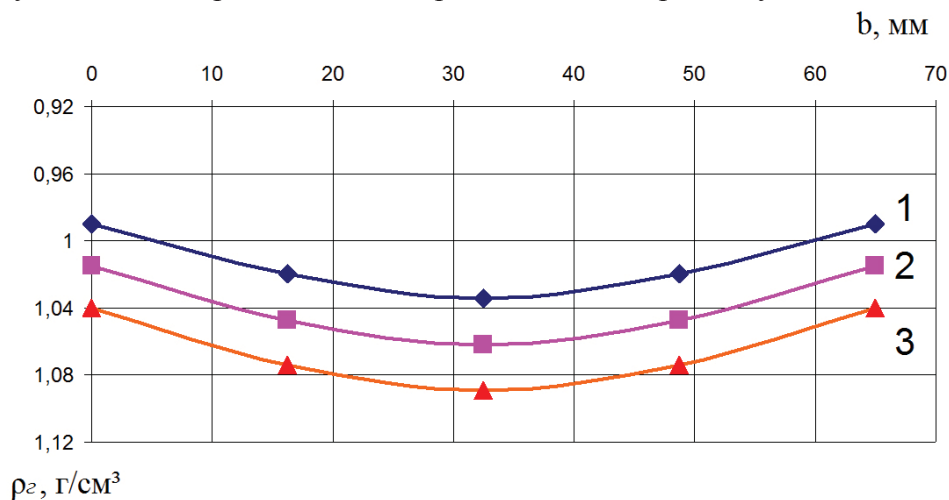
де

$$w_a = \frac{m_g - m_c}{m_c} \cdot 100\%. \quad (3)$$

m_g - маса вологого ґрунту;

m_c - маса сухого ґрунту.

Результати, які отримані під час проведення експерименту, наведені на рис. 3.



1, 2, 3 – навантаження на коток, відповідно 100, 150, 200 Н.

Рисунок 3 – Характер ущільнення ґрунту по ширині котка при щільності ґрунту $\rho_z = 0,8 \text{ г/см}^3$ та вологості $w_a = 22\%$, глибина шару 30 мм

Джерело розробки: отримано автором

Із рис. 3 видно, що найбільша щільність ґрунту спостерігається по центру ділянки ущільнення і зменшується до її країв, також видно, що при збільшенні навантаження збільшується щільність ґрунту по глибині. Такий характер ущільнення повністю відповідає робочій поверхні прикочуючого котка, який має еліптичний профіль.

Для уточнення отриманих результатів на предмет відповідності до характеру деформації ґрунту після проходження котка просапної сівалки нами були проведені додаткові

дослідження в ґрунтовому каналі методом фарбованих шарів ґрунту [10, 11]. Результати наведені на рис. 4.

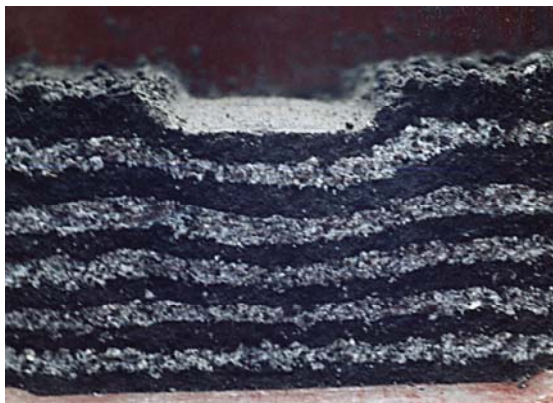


Рисунок 4 – Характер розподілення деформацій під котком еліптичного профілю

Як видно із отриманих експериментальних даних характер розподілення деформацій і щільності ґрунту під котком сівалки УПС 12 в повній мірі узгоджується із конструкцією його профілю.

Висновок. В результаті проведеної роботи нами було визначено, що завдяки секційній конструкції та квадратній формі різального елемента приладу для визначення щільності по ширині захвату котка, а також його повздовжній орієнтації можна з великою точністю виконати заміри щільності ґрунту та забезпечити майбутнє проектування нових конструкцій котків в залежності від вимог до прикочування певної культури.

Список літератури

1. Глуховский В.С. Разработка научных основ технологии выращивания сахарной свеклы без затрат ручного труда на формировании густоты насаждения: Автореф. дис...д-ра сельхоз. наук: 06.01.14, 05.20.01 [Текст] / ВНИС / В.С. Глуховский. – К., 1982. – 42 с.
2. Рожков П.Н. Обоснование поперечной формы гладких сельскохозяйственных катков [Текст] / П.Н. Рожков, А.В. Бауков, А.С. Кушнарев // Республиканский межведомственный нтс „Конструирование и технология производства сельскохозяйственных машин”. – К.: Техніка, 1973. – С. 18 – 22.
3. Чубарин М.И. Рассадопосадочные машины [Текст] / Чубарин М.И. – М.: Машиностроение, 1972. – вып. 3. – 208 с.
4. Гапоненко В.С. О параметрах режущих цилиндров для определения плотности локально уплотненной почвы [Текст] / В.С. Гапоненко, А.Н. Погорелец // Научные труды УСХА, вып.43. – Киев, 1971. – С. 203 – 208.
5. Осипов В.И. Определение плотности и влажности ґрунтов по рассеянию гамма лучей и нейтронов [Текст] / Осипов В.И. Издательство Московского университета. – М.: 1968. – 157 с.
6. Ензак Х.В. Определение средней плотности почвы пахотного слоя по величине усадки его после прикатывания [Текст] / Ензак Х.В. // Сб. научных трудов Сибирского НИИСХ, вып.10. 1965. – С. 29 – 34.
7. Щільномір [Текст]: Пат. № 52729 U Україна, G01N1/04 / Артеменко Д.Ю., Магопєць О.С., Ауліна Т.М., Жушман О.О. (Україна); заявник і патентовласник КНТУ. – № 201001455; Заявл. 12.02.2010; Опубл. 10.09.2010, Бюл. № 17. – 3 с.
8. Механіко – технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів [Текст] / [Г.А. Хайліс, А.Ю. Горбів, З.О. Гошко та ін.]. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 1998. – 268 с.
9. Механіко – технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів [Текст]: Підручник / [О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швайко та ін.], За ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
10. Методика оцєнки бороздообразования [Текст]. – М.: ВИМ, 1971. – 40 с.
11. Артеменко Д.Ю. Підвищення ефективності роботи сошника і прикочуючого котка посівної секції просапної сівалки: дис. канд. техн. наук: 05.05.11 [Текст] / Артеменко Дмитро Юрійович. – Кіровоград, 2007. – 223 с.

Dmitry Artemenko, Assos. Prof., PhD tech. sci., Vladislav Nastoyaschyuy, Assos. Prof., PhD tech. sci., Genadiy Filimonihin, prof., DSc.

Kirovograd National Technical University, Kirovohrad, Ukraine

Working out and experimental research of the device for measurement of soil density on width of capture of a condensing skating rink of a seeder

Working out and experimental research of the device for measurement of soil density on width of capture of a condensing skating rink of a seeder is the purpose of the given work.

In article the problem of measurement of soil density on width of capture of a condensing skating rink of a seeder is considered. Known methods and adaptations for definition of soil density are analysed, their lacks are revealed and the new design of the device is offered. Experimental researches of the new device are spent in vitro. Results of consolidation of soil under a skating rink of a curvilinear profile are received.

As a result of the spent work it has been defined that the section design and the square form of a cutting element of the device, and also its longitudinal orientation gives the chance to make measurements of soil density with split-hair accuracy. Also the obtained data can be used for working out of new designs of condensing skating rinks.

soil density, the device for measurement of density of the soil, condensing skating rink of a seeder

Одержано 10.10.15

УДК 631.31:634

А. В. Войтік, доц., канд. техн. наук, В. В. Кравченко, доц., канд. техн. наук, І. О. Лісовий, канд. техн. наук

Уманський національний університет садівництва, м.Умань, Україна, afex81@meta.ua

І. І. Павленко, проф., д-р техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет, м.Кіровоград, Україна

Визначення відстані відкидання ґрунту щітковим робочим органом при розкритті кореневої системи маточних рослин

В статті розглянуто технології та технічні засоби для розкриття кореневої системи маточних рослин клонових підщеп. Встановлено, що раціональним варіантом є використання комбінованого пристрою з пасивними відгортачами та активними циліндричними щітками з вертикальними осями обертання і гнучкими робочими елементами. Проаналізовано робочий процес одного прутка ворсу щітки та визначено сили, які на нього діють. В результаті аналізу попередніх досліджень, що стосуються відстані відкидання частинок при роботі циліндричних щіток, з використанням теорії розмірності і подібності виведено рівняння для визначення відстані відкидання частинок ґрунту або субстрату, який вкриває кореневу систему маточних рослин. Встановлено, що для забезпечення умов залишення ґрунту в межах рядка, з якого він видаляється, на машині для розкриття кореневої системи маточних рослин необхідно встановлювати додаткові щітки.

щітка, пруток ворсу, прогин, субстрат, валок, ґрунт, розмір, маса

А. В. Войтик, доц., канд. техн. наук, В. В. Кравченко, доц., канд. техн. наук, И. А. Лисовый, канд. техн. наук

Уманский национальный университет садоводства, г.Умань, Украина

И. И. Павленко, проф., д-р техн. наук

Кировоградский национальный технический университет, г.Кировоград, Украина

Определение расстояния отбрасывания почвы щеточным рабочим органом при раскрытии корневой системы маточных растений

© А. В. Войтік, В. В. Кравченко, І. О. Лісовий, І. І. Павленко, 2015