

УСТАНОВКА ПО МОДЕЛЮВАННЮ РУХУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Ляшенко С.В., інженер
Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава)
Тел./Факс. (0532) 22-29-81

Анотація – Проведено аналіз конструкцій ґрунтових каналів для дослідження робочих органів ґрунтообробних машин. Визначено шляхи зменшення енерговитрат та трудоемності підготовчих операцій при їх використанні. Запропоновано технічне рішення установки для моделювання руху робочих органів з метою визначення оптимальних параметрів при виконанні технологічних операцій.

Ключові слова - лабораторний ґрунтовий канал, дослідження, ґрунтообробні робочі органи, вимірювальна апаратура.

Постановка проблеми. Розвиток сільськогосподарського виробництва вимагає розробки нових машин для обробки ґрунту. Всі ґрунтообробні робочі органи, до їх впровадження у виробництво, проходять лабораторні та польові дослідження. В сучасних умовах є важливим заощадження енергетичних, матеріальних та трудових ресурсів під час лабораторних досліджень ґрунтообробних робочих органів. Тому, розробка нових установок для їх дослідження є актуальною проблемою сьогодення.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз теоретичних та практичних напрацювань, вказує на те, що лабораторний ґрунтовий канал прямого типу [1] займає велику площу приміщення. Має значні енерговитрати при його експлуатації, та потребує значних трудоемних підготовчих операцій. Проведено аналіз дослідження лабораторного ґрунтового каналу колового типу, який має лоток циліндричної форми, що обертається навколо вісі. Він заповнений ґрунтом, що дає можливість моделювати його властивості при дослідженні активних робочих органів [2]. Суттєва відмінність лабораторного колового ґрунтового каналу від ґрунтового каналу прямого типу, полягає в тому, що обертається лоток заповнений ґрунтом, а робочий орган – закріплений нерухомо. В результаті аналізу роботи установки виявлено недоліки: конструкція не передбачає одночасного використання двох і більше робочих органів; не передбачено можливості зміни швидкості обертання лотка, та неможливості регулювання ущільнення ґрунту. В процесі дослідження взаємодії робочого органу з ґрунтом, на заданій глибині, виникла необхідність в спостереженні за переміщенням ґрунтових шарів та реєстрації результатів спостережень на фото – і відеоапаратуру.

Для вирішення вище згаданих недоліків розроблений новий лабораторний ґрунтовий канал колового типу.

Формулювання мети та завдання статті. Мета досліджень – розробка конструкції лабораторного ґрунтового каналу колового типу з можливістю моделювання агрофізичних властивостей ґрунту та проведення лабораторних досліджень ґрунтообробних робочих органів на якісному та енергетичному рівнях.

Завдання досліджень:

1. Розробити конструкцію установки для лабораторного дослідження ґрунтообробних робочих органів, на якісному та енергетичному рівнях, з можливістю моделювання агрофізичних властивостей ґрунту.
2. Провести лабораторні дослідження, для встановлення достовірності отриманих результатів та надійності конструкції лабораторного ґрунтового каналу колового типу.

Основна частина. В результаті наукових досліджень розроблено та запатентовано [3] установку по моделюванню руху робочих органів ґрунтообробних машин (рис.1).

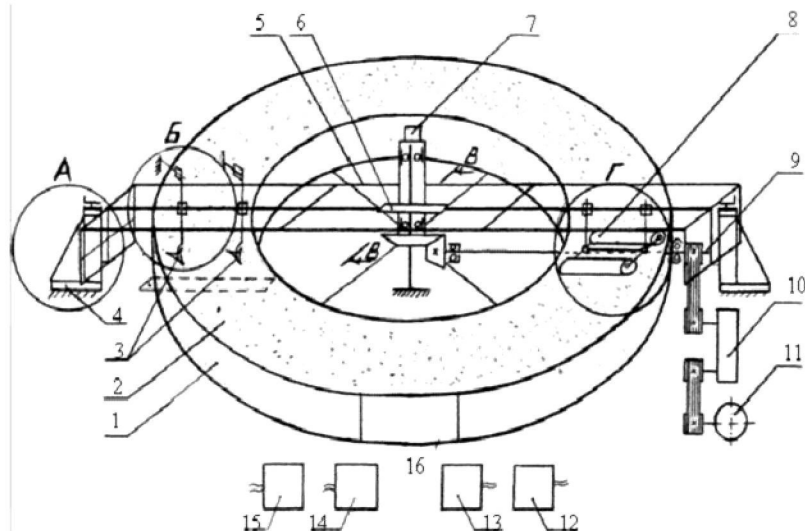


Рисунок 1 – Установка для моделювання руху робочих органів ґрунтообробних машин:

1 – канал; 2 – ґрунт; 3 – робочий орган; 4 – боковий стояк; 5 – опорна рама; 6 – датчик рівня горизонтальний; 7 – датчик фіксування швидкості обертання каналу; 8 – ущільнювальний коток; 9 – датчик рівня вертикальний; 10 – механічний варіатор; 11 – мотор – редуктор; 12 і 13 – вимірювальна апаратура, 14 – монітор; 15 – монітор М – 2; 16 – стінка прозора.

Вона виконана у вигляді зрізаного циліндра (з прямокутним перегином лотка) з внутрішнім діаметром – 2,6м., зовнішнім діаметром – 3,6м., та висотою боковини – 0,5м., Лоток шириною 0,5м заповнюється ґрунтом (далі ґрунтовий канал). Ґрунтовий канал обертається навколо вертикальної вісі. Ґрунтовий канал отримує обертаний рух від валу, якому через механічний варіатор передається обертальний рух від мотор –

редуктора МПз2-40 ГОСТ 21356-75. Механічний варіатор, дозволяє безступинне змінювати швидкість обертання ґрунтового каналу в діапазоні від 0,01 до 333м/хв. В установці досліджуваний ґрунтообробний робочий орган, та вимірювальна апаратура закріплюються нерухомо. Робочий орган на спеціальній опорній рамі, а вимірювальна апаратура на горизонтальній платформі. Глибина ходу змінюється механізмами лівого та правого бокових стояків. Кінематична схема цього механізму зображена на (рис. 2). За допомогою рухомої гайки глибина ходу робочого органу може коліватися від 0 до 50см.

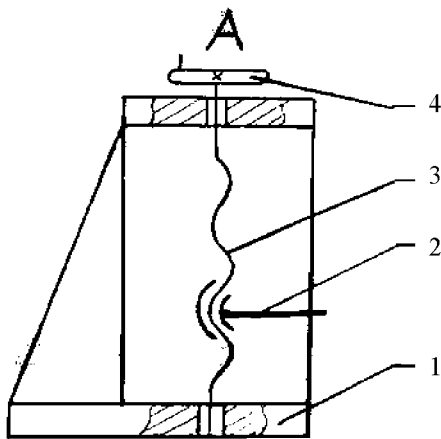


Рисунок 2 – Кінематична схема бокового стояка, вид збоку:

1 – боковий стояк; 2 – рухома гайка; 3 – гвинт; 4 – рукоятка.

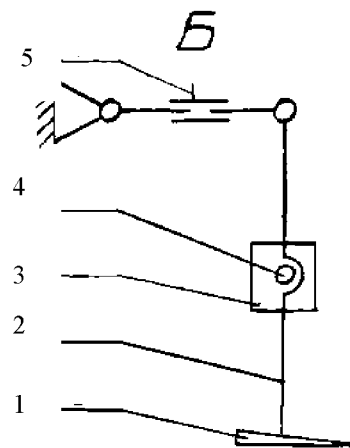


Рисунок 3 – Кінематична схема кріплення робочого органу, вид збоку:

1 – робочий орган; 2 – стійка; 3 – каретка; 4 – тримач; 5 – датчик зусилля.

На (рис. 3) зображена кінематична схема кріплення робочого органу. Стояк за допомогою каретки (рис. 3) може переміщуватися в радіальному напрямку по тримачу. На тримачу можна розмістити декілька робочих органів. Установка оснащена датчиком зусилля кільцевого типу, датчиком рівня (рис. 4), датчиком швидкості. На опорній рамі (рис. 4) установлені датчики рівня горизонтальний та два вертикальні. Датчик швидкості встановлюється на верхню кришку вісі обертання ґрунтового каналу (рис. 1) і реєструє колову швидкість ґрунтового каналу. Показник швидкості обертання каналу фіксується вимірювальною апаратурою ТА - 5. На установці змонтований ущільнювальний механізм (рис. 5). Він складається з металевих або гумових котків (суцільні або наповнювальні), рамки, стояка, важіля, шкали, динамометричної пружини та датчика зусиль. Ущільнювальні котки встановлені на рамці візка, який шарнірно прикріплений до стояка. На стояк тисне важіль, сила тиску фіксується на шкалі. За допомогою рукоятки, гвинт з упорною шайбою, переміщується по шайбі корпуса. Упорна шайба стискає динамометричну пружину, зусилля пружини передається на коромисло. До коромисла прикріплені ко-

тки, які отримують вертикальне переміщення від коромисла. Динамометричними пружинами встановлюється сила тиску котків на ґрунт в діапазоні від 0 до 200 Н. Датчик зусилля фіксує тиск котків на ґрунт, а показник тиску фіксується вимірювальною апаратурою ТА-8. Зображення процесу переміщення ґрунтових шарів передається на монітор М-1. Візуально переміщення ґрунтових шарів по глибині спостерігається через прозору стінку, та може фіксуватися фото та відеоапаратурою.

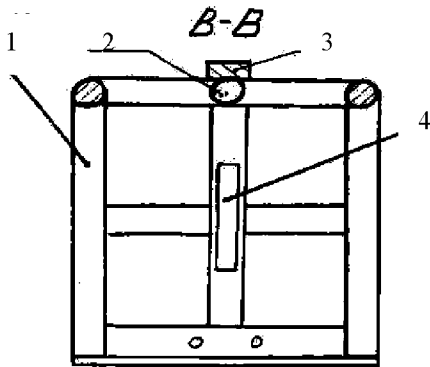


Рисунок 4. Переріз рами опорної:
1 – опорна рама; 2 – тримач; 3 – датчик рівня горизонтальний; 4 – датчик рівня вертикальний

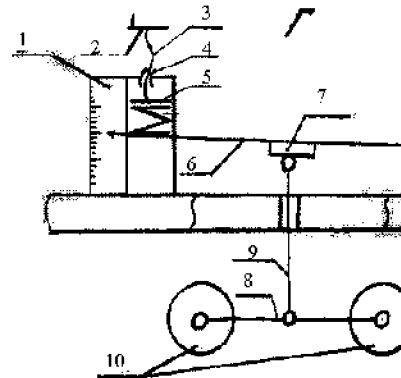


Рисунок 5. Кінематична схема ущільнювального механізму, вид збоку:
1 – шкала; 2 – рукоятка; 3 – гвинт; 4 – гайка; 5 – динамометрична пружина; 6 – важіль; 7 – датчик фіксування зусилля процесу ущільнення; 8 – стійка; 9 – рамка; 10 – ущільнювальний коток.

Установка по моделюванню руху робочих органів ґрунтообробних машин, працює наступним чином. Канал, який заповнений ґрунтом (перед проведенням кожного дослідження ґрунт ретельно готується до початкових умов), обертається навколо вертикальної вісі, РО та вимірювальна апаратура, залишаються нерухомими. РО закріплюється нерухомо до опорної рами. Під час роботи установки за допомогою механічного варіатора, регулюється швидкість обертання каналу, а також виконується регулювання зусилля з яким опорні котки ущільнюють ґрунт. Показники датчика швидкості обертання каналу та датчика зусилля, відображаються на вимірювальній апаратурі. В процесі проведення досліджень, записуються експериментальні залежності тягового опору від встановленої глибини обробітку, фізико – механічних і амплітудно – частотних характеристик робочого органу. Установку можливо використовувати також і для дослідження абразивного зношування поверхонь ґрунтообробних робочих органів машин в різних умовах ґрунтів.

Висновки.

1. З метою заощадження енергетичних, матеріальних та трудових ресурсів для лабораторних досліджень ґрунтообробних робочих

органів, пропонується конструкція лабораторного ґрунтового каналу колового типу з наступними розмірами: внутрішній діаметр – 2,6м.; зовнішній діаметр – 3,6м.; висота – 0,5м..

2. Лабораторний ґрунтовий канал колового типу для досліджень робочих органів ґрунтообробних машин, повинен рухатися зі швидкістю 0.01...333 м/хв, глибиною ходу робочих органів 0...50см, створювати щільність ґрунту 0...200Н.

3.Рекомендується запровадження установки для дослідження абразивного зношування різальних поверхонь ґрунтообробних робочих органів машин з моделюванням різних типів ґрунтів.

Література.

1. Практикум по мелиоративным машинам: практикум / под ред. И.И. Мера. – М.: Колос, 1984. – 192 с.
2. *Бабицкий Л.Ф., Кусенко Ю.Ю.* Лабораторная установка «Моделирование процесса движения рабочего органа в почве». Машины и способы механизации сельскохозяйственного производства. Технические науки. Выпуск №84. / *Бабицкий Л.Ф., Кусенко Ю.Ю.* - Симферополь 2005. – 258 с.
3. Пат. Україна, А01В 39/00. Установка по моделюванню руху робочих органів ґрунтообробних машин / С.В. Ляшенко (Україна). - № 34499; заявл. 28.03.08; опубл. 11.08.08, Бюл. № 15. – С. 25.

УСТАНОВКА ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ДВИЖЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Ляшенко С.В.

Аннотация

Проведен анализ конструкции почвенных каналов для исследования рабочих органов почвообрабатывающих машин. Определены пути снижения энергозатрат и трудоемкости подготовительных операций. Предложено техническое решение установки для моделирования движения рабочих органов.

SETTING FOR THE DESIGNS OF MOTION WORKING ORGANS OF SOIL MACHINES

S. Lyashenco

Summary

The analysis of constructions of the ground ductings is in-process conducted for research of working organs of soil machines. The ways of diminishing of power losses are certain and losses of labour operations at their use. Technical solution of development of setting is offered on the design of motion working organs of soil machines with the purpose of expansion sphere of the use of laboratory equipment.