

УДК 631.312

В.Н. Борзилов, асп.

Луганский национальный аграрный университет

Устройство для измерения пространственных координат отвальной поверхности плуга с использованием компьютерной графической программы

Статья посвящена разработке устройства для определения формы рабочих поверхностей существующих отвалов с применением современного программного обеспечения на базе компьютерных технологий.

Разработанный прибор определяет координаты точек отвальной поверхности плуга. Для измерения координат X , Y и Z в направляющих движутся каретки, на которых установлены оптронные датчики.

Применение разработанного устройства позволяет определить координаты любой точки, лежащей на рабочей поверхности отвала.

отвальный плуг, измерение пространственных координат, профилограф, трехмерное пространство

В.М. Борзілов

Луганський національний аграрний університет

Пристрій для вимірювання просторових координат відвальної поверхні плуга з використанням комп'ютерної графічної програми

Стаття присвячена розробці пристрою для визначення форми робочих поверхонь існуючих полиць із застосуванням сучасного програмного забезпечення на базі комп'ютерних технологій.

Розроблений прилад визначає координати точок полицевої поверхні плуга. Для виміру координат X , Y і Z в спрямовуючих рухаються каретки, на яких установлені оптронні датчики.

Використання розробленого пристрою дозволяє визначити координати будь-якої точки, лежачої на робочій поверхні полиці плугу.

полицевий плуг, вимірювання просторових координат, профілограф, трьохмірний простір

Постановка проблемы. Отвальная поверхность плуга служит для крошения и оборачивания пласта почвы. Имеющиеся графические методы измерения пространственных координат отвальной поверхности морально устарели. Существует необходимость в разработке устройства для определения формы рабочей поверхности отвала плуга с применением современного программного обеспечения на базе компьютерных технологий.

Анализ последних исследований. Метод графического анализа конкретного вида плуга заключается в определении формы поверхности по кривым сечения отвала параллельными плоскостями. При изучении рабочих поверхностей отвалов плугов используются профилограф В.П. Горячкина конструкции ВИСХОМ, профилограф системы М.К. Пигулевского, профилограф конструкции завода сельскохозяйственных машин им. «Октябрьской революции», которые позволяют непосредственно по отвальной поверхности плуга построить на бумаге в натуральную величину различные профильные кривые и контур его рабочей поверхности [1,2].

Существующие профилографы позволяют определить три координаты относительно трех взаимно перпендикулярных плоскостей для любой точки, лежащей на рабочей поверхности корпуса. По записанным координатам точек строится чертеж рабочей поверхности в трех проекциях в масштабе 1:2 или 1:5.

После построения контура рабочей поверхности следует нанести в двух-трех проекциях следы сечения поверхности горизонтальными, поперечно-вертикальными и продольно-вертикальными секущими плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии 75—100 мм. Следы продольно-вертикальных секущих поверхностей в вертикальной боковой проекции отражают характер изменения угла, определяющего крошащую способность поверхности.

Далее необходимо сравнивать различные кривые одного и того же отвала между собой. С этой целью достаточно начертить на кальке, какую-нибудь кривую сечения и сравнить ее наложением с остальными. Если начертить, кроме того, основную горизонтальную линию и перемещать кальку так, чтобы прямая на кальке не сходила с горизонтальной линии на чертеже, то для разных поверхностей с осью, параллельной дну борозды, можно наблюдать полное совпадение всех кривых на чертеже с одной и той же кривой на кальке.

На рис. 1 приведен пример вычерчивания при помощи профилографа рабочей поверхности плуга ПЛН-5-35М.

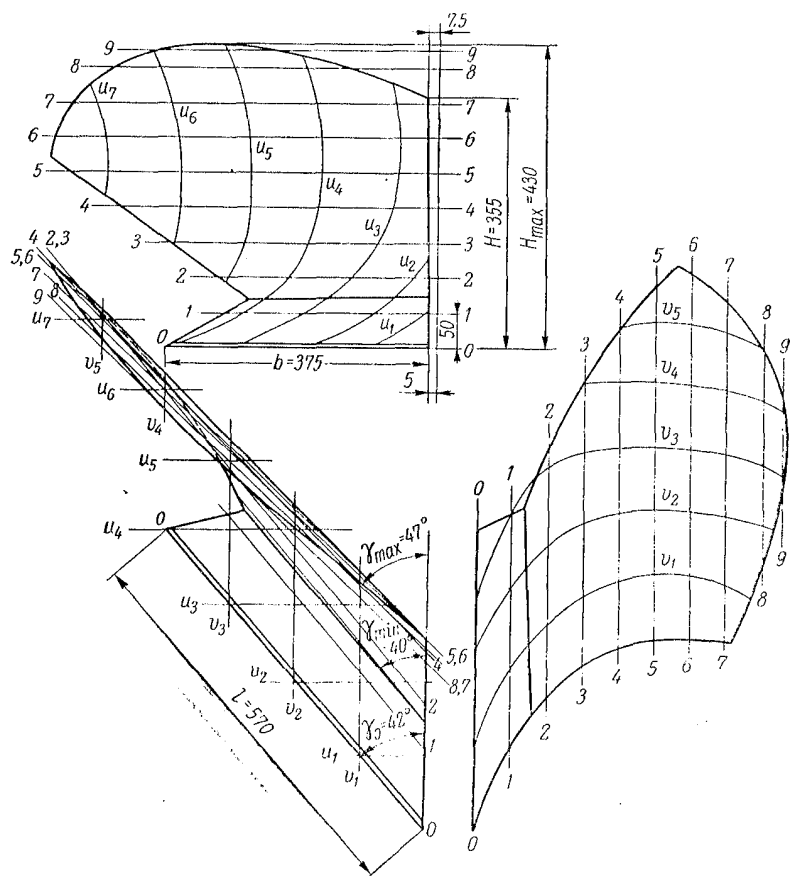


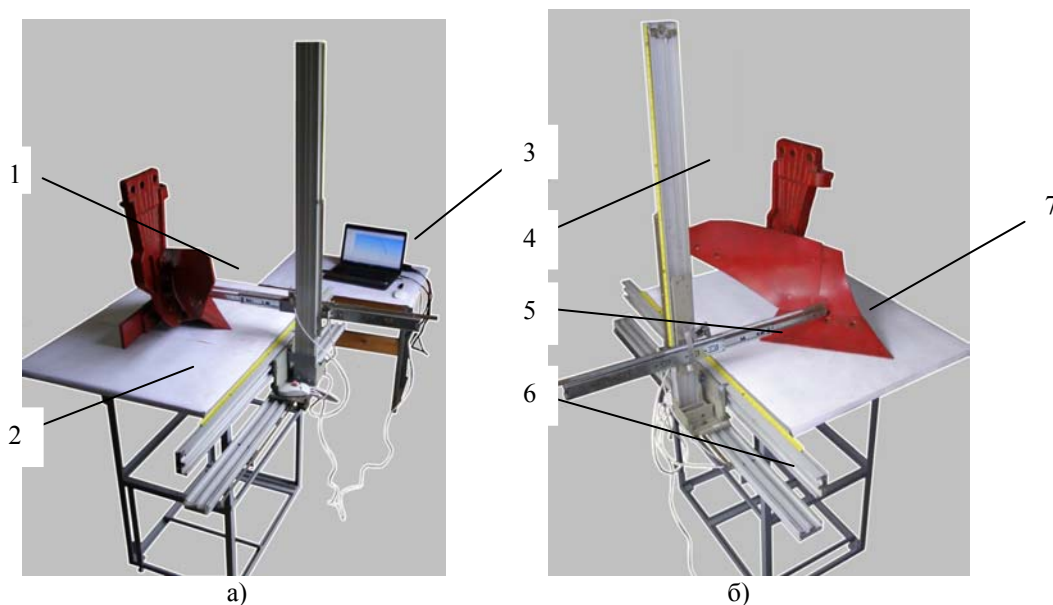
Рисунок 1 - Рабочая поверхность корпуса плуга ПЛН-5-35М

Цель статьи. Предлагается профилограф, принцип действия которого основан на современных компьютерных методах снятия координат отвальной поверхности.

Изложение основного материала. Характеристики отвальной поверхности могут быть получены с помощью предложенного нового профилографа. Принцип действия устройства состоит в измерении пространственных координат отвала, в

результате чого в комп'ютерному окні графічної програми вычерчивается отвальная поверхность.

Прибор выполнен из горизонтальной направляющей (ось Y), вертикальной направляющей (ось Z) и поперечной направляющей (ось X). Каждая направляющая представляет собой квадратный профиль с упорами, по которому на роликах перемещается каретка. В каретку горизонтальной направляющей вставлена вертикальная направляющая, а в каретку последней вставлена поперечная направляющая. На краю поперечной направляющей установлен щуп, который служит измерителем координат отвала (рис. 2).



а) – вид сзади; б) – вид спереди;
 1 – отвальная поверхность плуга; 2 – стол; 3 – персональный компьютер; 4 – направляющая оси Z;
 5 – направляющая оси Y; 6 – направляющая оси X; 7 – щуп

Рисунок 2 - Общий вид профилографа

Для определения координат на каждой каретке установлены оптопарные (оптронные) датчики. Таким образом, мы получаем от датчиков координаты X, Y и Z конца щупа (рис. 3).

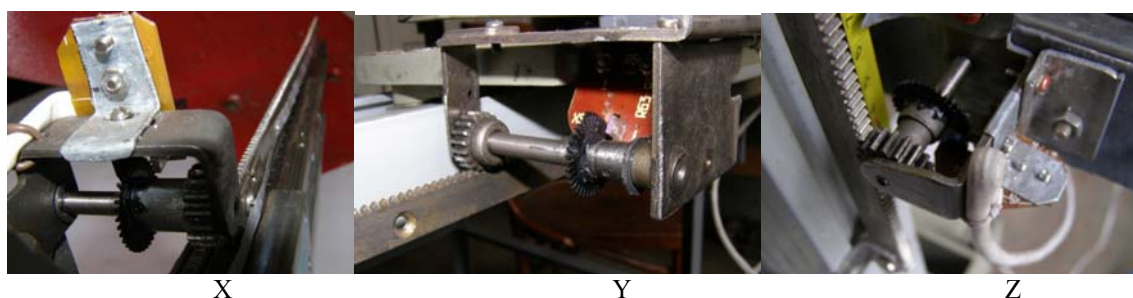


Рисунок 3 - Датчики координат X, Y, Z

Основываясь на известном способе графического построения проекций отвалов, мы разработали новую методику определения проекции отвальной поверхности [3]. Для измерения координат отвала необходимо установить корпус плуга так, чтобы носок лемеха и задний конец полевой доски располагались на линии параллельной оси X. Затем совместить конец щупа с носком лезвия лемеха. Передвигая щуп от носка к концу лезвия, получим его горизонтальную проекцию. Поднимем поперечную

направляющую со щупом на 25 мм по оси Z, совместив его конец с полевым обрезом отвала, и проведем линию, которая является горизонтальной проекцией образующей, расположенной выше лезвия лемеха на 25 мм по вертикали.

Повторяя указанные действия, вычертим горизонтальные проекции всех образующих, расположенных на поверхности отвала через каждые 25 мм по высоте в координатах X и Y.

Для построения вертикальных проекций в координатах Y и Z мы будем передвигать через каждые 25 мм по оси X каретку с вертикальной стойкой. Поперечную направляющую со щупом необходимо подводить к лезвию лемеха снизу и поднимать вверх до конца обреза отвала. Оптимизация полученных вертикальных проекций производится на персональном компьютере при помощи графических редакторов (рис. 4).

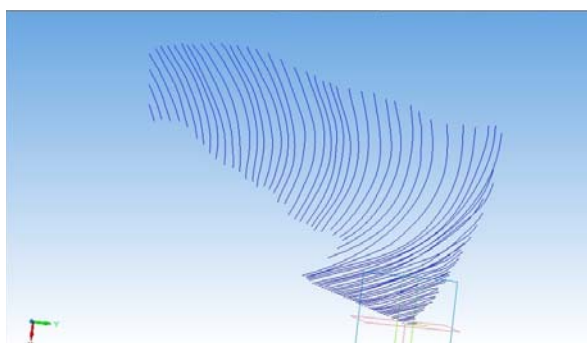


Рисунок 4 - Экспериментальные кривые отвальной поверхности

Вывод. Использование разработанного устройства позволяет определить координаты любой точки, лежащей на рабочей поверхности отвала. По координатам точек можно вычертить проекции отвальной поверхности в плоскостях XOY, XOZ, YOZ и определить тип отвала. Полученные данные позволяют построить график углов наклона образующих к стенке борозды и крошащую параболу исследуемого отвала.

Список литературы

1. Крутиков Н.П. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Н.П. Крутиков и др., т.1 Машины и орудия для обработки почвы, посева и защиты растений. – М.:Машгиз, 1951. – 579с.
2. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины. – Л.: Сельхозгиз, 1955. – 764 с.
3. Любимов А.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам / А.И. Любимов, Б.С. Ставицкий и др. – М.: Колос, 1971. – 207 с.

Vladimir Borzilov

Lugansk national agrarian university

Device for measuring of spatial co-ordinates of dump surface of plough with the use of the computer graphic program

It is proposed profiler, the principle of operation is based on modern methods of removing the computer coordinates moldboard surface.

Details of the moldboard surface can be obtained by the proposed new profiler. The principle of the device consists in measuring the spatial coordinates of the blade, resulting in a computer graphics program box drawn moldboard surface.

Using the developed device to determine the coordinates of any point on the working surface of the blade. The coordinates of points can be drawn moldboard projection surface in the plane XOY, XOZ, YOZ and determine the type of blade. The obtained data allow us to plot the angles forming the wall of the groove and the crumbling parabola test dump.

dump plough, measuring of spatial co-ordinates, profiler, three-dimensional space