

МЕТОДЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТВАЛОВ ПЛУГОВ

И.В. Войтешонок, И.В. Франкевич

Научный руководитель – к.т.н. *П.В. Зелёный*

Белорусский национальный технический университет

В работе проанализированы основные функции, выполняемые отвалами плугов, заключающиеся в восприятии подрезанного пласта почвы и отваливании его в сторону с одновременным оборачиванием верхним слоем вниз.

Установлено, что исходными данными для построения рабочей поверхности отвала любого типа являются глубина пахоты и ширина переворачиваемого пласта. Эти параметры устанавливаются исходя из агротехнических требований и тяговых возможностей трактора. Согласно теории академика В.П. Горячкина рабочую поверхность отвала можно рассматривать как некоторое развитие трехгранного клина [1]. Однако только такое упрощённое его представление не может полностью обеспечить выполнение всех необходимых функций – крошение, сдвиг и оборачивание пласта.

Выявлено, что для крошения пласта необходимо верхнюю поверхность трёхгранного клина выполнять в форме линейчатой поверхности. Самой простой является цилиндрическая поверхность, образующие которой параллельны дну борозды, а направляющая имеет переменную кривизну, обеспечивая увеличения угла наклона касательных к ней по высоте. Благодаря этому пласт почвы по мере подъёма круто изгибается и непрерывно крошится и разрыхляется. Однако у такого отвала все образующие имеют постоянный угол наклона к стенке борозды, что не в состоянии обеспечить удовлетворительный оборот пласта.

Рабочие поверхности культурных и полувинтовых отвалов образуются так же, как и поверхность цилиндрического отвала, путём перемещения образующей параллельно дну борозды, но не по одной, а двум направляющим разной кривизны; полученная поверхность, как известно, в начертательной геометрии называется цилиндроидом [2]. Обе направляющие располагаются в плоскостях, перпендикулярных дну борозды и расположенных под углом друг к другу. У такой поверхности образующие не параллельны друг другу, благодаря чему угол их наклона к стенке борозды увеличивается по мере подъёма. Поэтому такие отвалы наряду с хорошей крошащей способностью имеют вполне удовлетворительную оборачивающую способность. Между собой культурный и полувинтовой отвалы разнятся интенсивностью изменения угла наклона образующих по мере их подъёма – у полувинтового она выше.

Винтовые отвалы имеют винтовую рабочую поверхность, называемую в начертательной геометрии геликоидом [2], при этом образующая поверхности имеет выпуклый характер. Это обеспечивает лучшее вращение пласта и надёжное его оборачивание. Такие отвалы, хорошо переворачивая пласт, практически его не крошат, и поэтому их применение ограничено. Их применяют только для работы на целинных, задернёных тяжёлых почвах.

Чтобы обеспечить на высоком уровне все функции, которые должен выполнять отвал плуга, предлагается выполнить его рабочую поверхность в форме коноида [2], прямолинейная образующая которого должна занимать положение, параллельное дну борозды, а криволинейная находиться в плоскости, перпендикулярной дну борозды. Обосновано также положение плоскости параллелизма коноида. Показаны все преимущества отвала такой формы перед известными.

На основе методов начертательной геометрии проанализировано построение проекций отвала в форме коноида, а также построение его сечений и развёртки. Это имеет практическое значение при конструировании и изготовлении предлагаемого отвала.

Литература

1. Теория, конструкции и расчёт сельскохозяйственных машин: Учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения / Е.С. Босой, О.В. Верняев, И.И. Смирнов, Е.Г. Султан-Шах; под ред. Е.С. Босого – 2-е изд., перераб. и доп. – Машиностроение, 1977 – 568, с., ил.

2. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Машиностроение, 1999. – 288 с.