

6. Теплинский И.З., Калинин А.Б. Алгоритм настройки чизельных плугов на глубину обработки // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 2. – С. 22–24.

7. Лурье А.Б., Абелев Е.А., Теплинский И.З., Иванович Н.Э. Обоснование принципа контроля глубины вспашки // Совершенствование рабочих органов и повышение эффективности технологических процессов и систем управления сельскохозяйственных машин: сб. науч. тр. – Л: ЛСХИ, 1981. – С. 25–29.

УДК 631.312.022:631.314.1

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСА ПЛУГА

М.Л. Заец, канд. техн. наук, доцент,

И.П. Харчук, магистр,

В.О. Татуревич, магистр

Полесский национальный университет, г. Житомир, Украина

Аннотация. В работе проведены расчеты основных параметров почвообрабатывающего орудия, то есть технологические и конструктивные расчеты лемешно-отвального корпуса плуга агрегата. Внесены изменения в имеющуюся конструкцию базового агрегата – плуга типа ПЛН и проведено проектирование рабочей поверхности отвала. Целью работы есть – обосновать конструкцию рабочей поверхности корпуса плуга, позволяющего повысить качество разделки почвенных пластов и снизить энергетические затраты на выполнение вспашки.

Abstract. The main parameters are calculated in the work tillage implements, technological and structural calculations of the ploughshare-dump body of the plow of the unit. Changes were made to the existing design of the basic unit - a plow of the PLN type and the design of the working surface of the dump was carried out. The purpose of the work is to substantiate the design of the working surface of the plow body, which allows to improve the quality of cutting the soil layers and reduce energy costs for plowing.

Ключевые слова: корпуса плуга, рабочая поверхность, отвал, проекция, угол заточки.

Keywords: plow bodies, working surface, blade, projection, sharpening angle.

Введение

При определении базовых параметров рабочих поверхностей корпусов плуга считают их исследования для установления границ использования и ожидаемого качества проведенной работы плугом. Одновременно с этим устанавливают значение каждой характерных точек на рабочей поверхности и способ их построения. На долю лемехов приходится около 40% общих затрат энергии на вспашку, что составляет 50–60% от значе-

ния общего сопротивления для рабочей поверхности корпуса плуга, а 50-40% приходит на долю отвала. Поэтому целью работы есть – обосновать конструкцию рабочей поверхности корпуса плуга, позволяющего повысить качество разделки почвенных пластов и снизить энергетические затраты на выполнение вспашки.

Основная часть

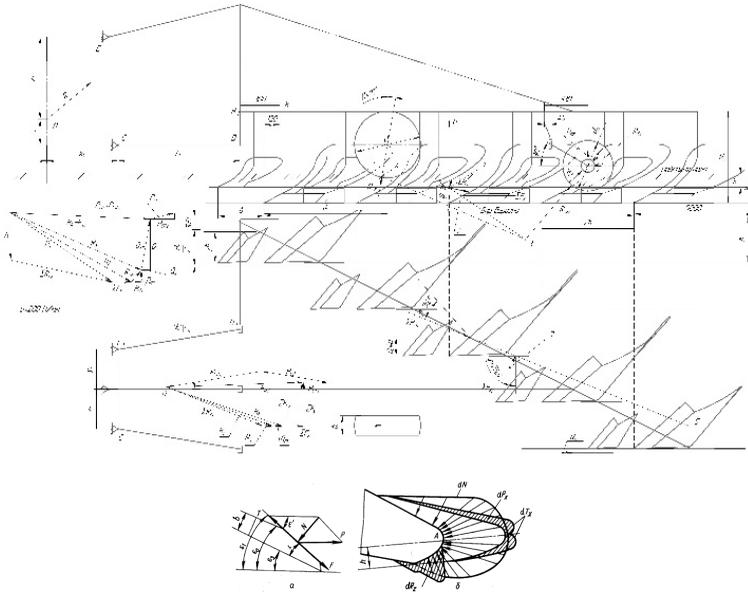


Рисунок 1 – Схема сил, действующих на лезвие лемеха:
 а – силы, действующие на лезвие лемеха; б – изменение элементарных сил нормальных давлений, касательных и др. при затуплении лезвия лемеха.

При работе лемеха очень важную роль играет именно лезвие. Работа лезвия лемеха определенным образом отличается от работы многих частей лемеха тем, что оно несколько уплотняет почву, поэтому впереди лемеха образуется несколько уплотненное ядро. Поэтому лезвие изнашивается с нижней части немного быстрее, чем с верхней.

Учитывая это угол между дном борозды и лезвием ϵ' должен быть таким, чтобы почва впереди лезвия накапливалась. Для этого касательная сила $T = N \cdot ctg \epsilon'$ (рис.1.) должна быть меньше силы трения $F = N \cdot tg \varphi$ или $\epsilon' \leq 90 - \varphi$. Для лемеха принимаем $\varphi = 25^\circ$, $\epsilon_0 = 30^\circ$, угол ϵ' лезвия должен быть в пределах $50-75^\circ$. Отсюда угол заточки лезвия лемеха для различных почв $i=20-45^\circ$.

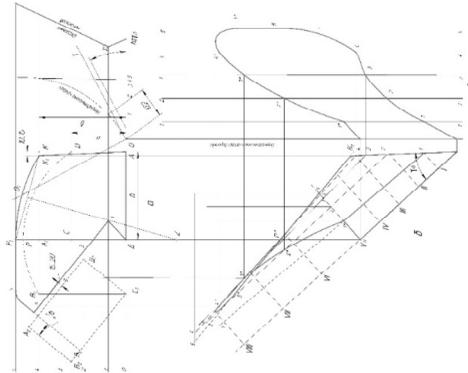


Рисунок 2 – Рабочая поверхность корпуса:
а – вид спереди; б – вид сверху; в – вид сбоку

Для определения силы, необходимой для тяги плуга можно использовать зависимость (1), которая раскрывает закономерности и физическую связь между основными факторами рабочего процесса плуга и общим сопротивлением, возникает при его работе [1]:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = f \times G + k \times a \times b + e \times r \times a \times b \times V^2, \quad (1)$$

где f – коэффициент, аналогичный коэффициенту трения;

G – сила тяжести плуга, Н;

k – коэффициент удельного сопротивления, Па;

a и b – размеры сечения пласта, м;

e – безразмерный коэффициент, зависящий от формы отвала и свойств почвы;

ρ – плотность, кг/м^3 ;

V – скорость, м/с.

Составляющая формулы (1) P_1 является "мертвое сопротивление", то есть сопротивление трению колес по почве и передвижению корпуса по дну борозды. Эти виды сопротивления являются пропорциональной нагрузкой и не зависят от значения скорости. Вторая составляющая P_2 определяется деформацией пласта и в пределах принимаемых скоростей, также не совсем зависит от скорости. Составляющая P_3 – это сопротивление, возникающее при передаче кинетической энергии пласта почвы. В течение каждой секунды через отвал плуга проходят объемы почвы, равные abv , что при плотности ρ отвечает «посекундной массе» ρabv .

Учитывая это сила, необходимая для тяги плуга будет составлять $P = 8937,2 \text{ Н}$, найдем коэффициент полезного действия плуга [2]:

$$h_{пл} = 1 - \frac{f \cdot G}{P} \quad (2)$$

Рассчитан согласно зависимости (2) коэффициент полезного действия $\eta_{пл} = 0,87$ является несколько завышенным, поскольку она не учитывает влияния на тяговое сопротивление плуга трения полевых досок и затупления лезвия лемеха. С учетом этих факторов принято считать, что среднее значение КПД плуга равно 0,7.

Заключение

На основании анализа конструкций орудий для основной обработки почвы обоснована форма рабочей поверхности корпуса, которая обеспечивает качественное крошение, оборот на заданный угол поверхностного слоя почвы. Получены зависимости перераспределения нагрузок, действующих в пахотных агрегатах, при навешивании плуга на навесную систему тракторов, позволяющие обосновать конструктивно-технологическую схему и рациональные параметры их установки.

Список использованной литературы

1. Г.Н. Синеоков. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1977 г.
2. Сисолін П.В. та ін. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи конструкції, проектування: Підручник для студентів вищих навчальних закладів із спеціальності «Машини та обладнання с.г. виробництва». – Кн.1. К.: Урожай, 2001. – 384 с.

УДК 631.3

О РАВНОМЕРНОСТИ ПОКРЫТИЯ ПОЧВЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫМИ РАЗБРАСЫВАТЕЛЯМИ УДОБРЕНИЙ

М.Я. Довжик, канд. техн. наук, доцент,

А.А. Соларев, канд. техн. наук, доцент,

А.Н. Калнагуз, старший преподаватель

Сумский национальный аграрный университет,

г. Сумы, Украина

Аннотация. Определена ширина полосы захвата почвы, покрываемой центробежными разбрасывателями удобрений.

Abstract. The width of the swath of the soil covered by centrifugal fertilizer spreaders.

Ключевые слова: траектория, интенсивность, равномерность, сектор рассеивания, центробежный разбрасыватель, ширина захвата.

Keywords: trajectory, intensity, uniformity, spreading sector, centrifugal spreader.