

5. Новоселова С.Н. Использование кукурузы в пищевой промышленности //С.Н.Новоселова // Пищевая промышленность. – 2002. – № 12. – С 64–65.
6. Шаскольский В. Антиоксидантная активность некоторых зерновых продуктов и прорастающих семян //В. Шаскольский, Н. Шаскольская // Хлебопродукты. – 2007. – № 12. – С 48–49.
7. Антипова Л. В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. - СПб. : ГИОРД, 2006. - 383 с.
8. Юхневич К.П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас. СПб.: Изд. «ПрофиКС», Санкт-Петербург, 2003. – 328 с.

УДК 631.3.072

ИЗМЕНЕНИЕ КИНЕМАТИКИ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА ТРАКТОРА ПРИ РАБОТЕ С ПЛУГОМ ОДНИМ БОРТОМ В БОРОЗДЕ

Захаров А.В., Ващула А.В., Захарова И.О.

Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В статье предложен алгоритм расчета и результаты расчета, перемещений звеньев механизма навески трактора в трех плоскостях проекций при движении одним из бортов трактора по дну борозды в составе пахотного агрегата

In article the algorithm of calculation and results of calculation, movements of links of the mechanism of a hinge plate of a tractor in three planes of projections at the movement is offered one of tractor boards on a furrow bottom as a part of the arable unit

Введение

При движении правыми колесами трактора по дну борозды, такая схема работы применяется при агрегатировании трактора с оборотными и необоротными плугами, остов трактора повернут относительно плуга в поперечно-вертикальной плоскости. Часто при расчетах усилий в звеньях навесного устройства и прочностных, изменение кинематики навесного устройства не учитывают, что дает значительную погрешность [1, 2].

Материалы и методы

На (рисунке 1) изображена расчетная схема механизма в плоскостях проекции. Пусть при установившемся движении плуга механизм навески $ABCD$ в плоскостях проекций должен занять положение (при отсутствии перекоса трактора), изображенное на (рисунке 1) штриховыми линиями. Для определения приближенного положения звеньев механизма в плоскостях проекции у колесного трактора

тягового класса 5,0 повернем корпус трактора в поперечно-вертикальной плоскости вокруг продольно-горизонтальной оси до соприкосновения правых его колес с дном борозды на заданной глубине a , сохраняя при этом горизонтальное положение рамы плуга. Такой относительный поворот трактора возможен благодаря наличию шаровых шарниров в присоединительном треугольнике $B^I C B^{II}$ плуга [3].

При указанной предпосылке определим:

- положение неподвижных шарниров A^I, A^{II} и D' и положения механизма навески в плоскостях проекций (сплошные линии на рисунке 1).

- смещения Δy_i^n и Δy_i^r , по вертикали, а также Δz_i^n и Δz_i^r в поперечном направлении любого неподвижного шарнира могут быть определены из следующих соотношений:

$$\left. \begin{aligned} \Delta z_i^r &= z_i - z_i^r = z_i (1 - \cos \Delta \varphi) + y_i \sin \Delta \varphi, \\ \Delta y_i^r &= y_i^r - y_i = z_i \sin \Delta \varphi - y_i (1 - \cos \Delta \varphi), \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где z_i и y_i – координаты неподвижного шарнира при горизонтальном положении трактора, м;

$\Delta\varphi$ - угол, на который повернут корпус трактора в поперечной плоскости;

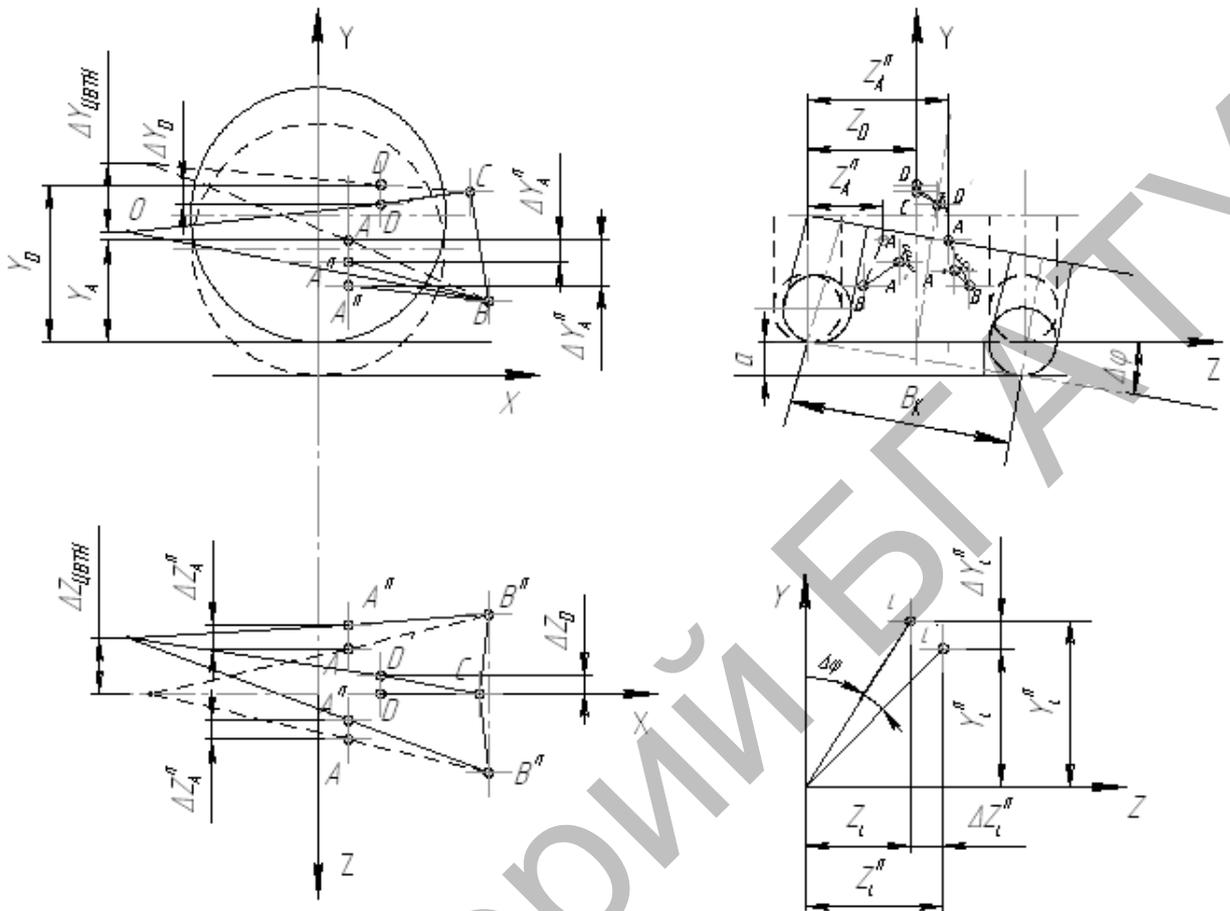


Рисунок 1 - Схемы к расчёту перемещений звеньев механизма навески в плоскостях проекций YX, ZX, YZ

- штриховые линии при движении трактора без перекоса $\Delta\varphi = 0$;

- сплошные – при движении с перекосом $\Delta\varphi \neq 0$

- смещения ЦВТН $\Delta z_{\text{ЦВТН}}$ по оси Z и $\Delta y_{\text{ЦВТН}}$ по оси Y

$$\left. \begin{aligned} \Delta z^{\dot{O}\dot{A}\dot{O}} &= z_o (1 - \cos \Delta\varphi) + h_{\dot{O}\dot{A}\dot{O}} \sin \Delta\varphi; \\ \Delta y^{\dot{O}\dot{A}\dot{O}} &= z_i \sin \Delta\varphi - h_{\dot{O}\dot{A}\dot{O}} (1 - \cos \Delta\varphi), \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где z_o – координата по оси Z ЦВТН при горизонтальном положении трактора, м;

$h_{\text{ЦВТН}}$ - высота ЦВТН над опорной поверхностью, м.

При ширине колеи B_k задних колес можно положить:

$$\Delta\varphi \approx \arcsin \frac{a}{B_e} \quad (3)$$

Результаты

Результаты расчетов смещения шарниров и ЦВТН навески трактора по полученным

выражениям 1, 2 и 3 при различной глубине вспашки представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Смещения шарниров навески и ЦВТН трактора «Беларус 3022» при ширине колеи задних колес $\hat{A}_e = 1800$ мм

Глубина вспашки a , мм	Угол, поворота корпуса трактора в поперечной плоскости, $\Delta\varphi$, град	Смещения шарниров A^I, A^{II} навески трактора				Смещения ЦВТН по оси Z и Y	
		По вертикали		В поперечном направлении		$\Delta z^{ЦВТН}$, мм	$\Delta y^{ЦВТН}$, мм
		Δy_A^n , мм	$\Delta y_{A'}^n$, мм	Δz_A^n , мм	$\Delta z_{A'}^n$, мм		
180	5,8	55,33	117,9	67,63	70,8	78,32	86,2
200	6,45	61,1	130,75	75,56	79,49	87,63	95,35
220	7,09	66,69	143,2	83,42	88,16	96,9	104,2
240	7,75	72,36	155,9	91,6	97,26	106,5	113,3
260	8,039	77,7	168,2	99,58	106,22	110,8	117,29
280	9,05	83,26	180,7	107,88	115,6	125,9	130,9
300	9,7	88,57	193,03	116,12	124,9	135,7	139,5

Выводы и заключение

Из анализа расчётных схем кинематики навесных и полунавесных пахотных МТА в поперечной плоскости следует, что при глубине вспашки 0,18...0,3м смещения шарниров A крепления навесного устройства на тракторе «Беларус 3022» и ЦВТН по вертикали Δy и в поперечном Δz направлениях при колее задних колёс $\hat{A}_e = 1,8$ м достигают:

- левого $\Delta y_A^n = 55,33...88,5$ мм и $\Delta z_A^n = 67,63...116,12$ мм;

- правого $\Delta y_{A'}^n = 117,9...193,03$ мм и $\Delta z_{A'}^n = 70,8...124,9$ мм;

- ЦВТН $\Delta y^{ЦВТН} = 86,2...139,5$ мм и $\Delta z^{ЦВТН} = 78,32...135,7$ мм;

Угол наклона корпуса трактора в поперечной плоскости составляет $\Delta\varphi = 5,8...9,7^\circ$.

Предложенный алгоритм расчета и результаты расчета необходимы для правильной настройки пахотного агрегата.

Список литературы

1. Турбин Б.Г. и др. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчёт/ Б.Г. Турбин. - Ленинград: Машиностроение, 1967. – 577 с.
2. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин/ Г.Н. Синеоков. - Москва: Машиностроение, 1965. - 310 с.
3. Горин Г.С. Курсовая устойчивость пахотного МТА при работе с несимметричной тяговой нагрузкой/ Г.С. Горин, И.С. Сушко, М.М. Казак, А.В. Захаров// Агропанорама. – 2007. - № 3. - С. 18 - 23.