

Список использованной литературы

1. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. – М.: Издательский дом Додэка-XXI, 2006. – 272 с.
2. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 592 с.
3. Матвеев И.П. Методика изучения микроконтроллеров AVR. «Информатизация образования», №2. 2013. - С.86-95.
4. Программирование в AVR Studio 5 с самого начала: <http://datagor.ru/microcontrollers/1787-programirovanie-v-avrstudio-5-s-nulya.html>.

УДК 631.3.072

**А.В. Захаров к.т.н., доц., А.В. Ващула к.т.н.,
Т.А. Варфоломеева, И.О. Захарова**

*Белорусский государственный аграрный технический
университет, г. Минск, Республика Беларусь*

ИЗМЕНЕНИЕ КИНЕМАТИКИ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА В ПОПЕРЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ ПРИ ДВИЖЕНИИ ТРАКТОРА ОДНИМ БОРТОМ В БОРОЗДЕ

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.

Основная часть

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 поло-

жения 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.

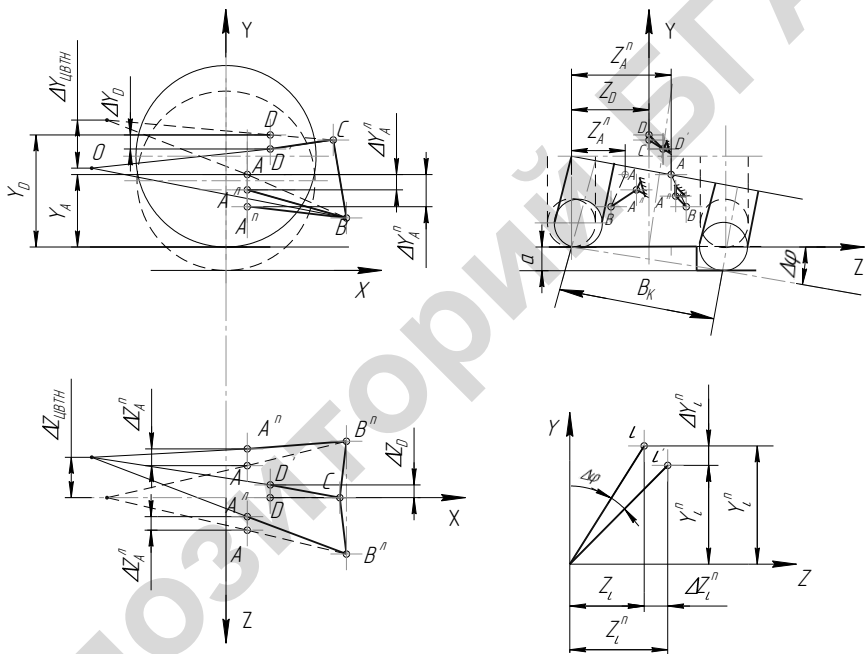


Рисунок 1 - Схемы к расчёту перемещений звеньев механизма навески в плоскостях проекций YX, ZX, YZ

- штриховые линии при движении трактора без перекоса $\Delta\varphi = 0$;
- сплошные – при движении с перекосом $\Delta\varphi \neq 0$.

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;

- смещения ЦВТН $\Delta z^{ЦВТН}$ по оси Z и $\Delta y^{ЦВТН}$ по оси Y

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

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

$h_{ЦВТН}$ - 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 расчетов смещения шарниров и ЦВТН навески трактора по 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 $B_{34}=1800$ 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		$\Delta z_{\text{ЦВТН}}$, мм	$\Delta y_{\text{ЦВТН}}$, мм
		Δy_A^I , мм	Δy_A^{II} , мм	Δz_A^I , мм	Δz_A^{II} , 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

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 $B_{34} = 1,8$ м достигают:

- левого $\Delta y_A^I=55,33...88,5$ мм и $\Delta z_A^I=67,63...116,12$ мм;
- правого $\Delta y_A^{II}=117,9...193,03$ мм и $\Delta z_A^{II}=70,8...124,9$ мм;
- ЦВТН $\Delta y_{\text{ЦВТН}}=86,2...139,5$ мм и $\Delta z_{\text{ЦВТН}}=78,32...135,7$ 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 использованной 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.

УДК 532.1:621.88

**Петрашев А.И., д.т.н., с.н.с., Клепиков В.В., аспирант,
Петрашева М.А., аспирант, Таха Ф.Д., аспирант**
*Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве,
г. Тамбов, Россия*

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПЛОТНОСТЬ ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫХ ПРИСАДОК

Введение

Производство консервационных материалов для противокоррозионной защиты рабочих органов почвообрабатывающей техники заключается в совместном нагреве твердых и жидких компонентов до температурного уровня, который не менее чем на 20 °С превышает температуру плавления твердого компонента, а затем в их тщательном перемешивании до получения гомогенного вещества [1, 2, 3]. При выборе эффективного перемешивающего устройства важно знать соотношение плотностей жидкого и твердого компонента и закономерности их изменения в процессе нагрева.

Основная часть

Рассмотрим цилиндрический вертикальный бак, в котором нагревают и смешивают компоненты при приготовлении консервационной смазки. В качестве компонентов используют отработанное масло и термопластичные противокоррозионные присадки, например Эмульгин или КО-СЖК. При введении в масло они погружаются на дно бака [4]. В процессе нагрева температура твердой присадки поднимается до точки начала плавления - T_n , затем в течение