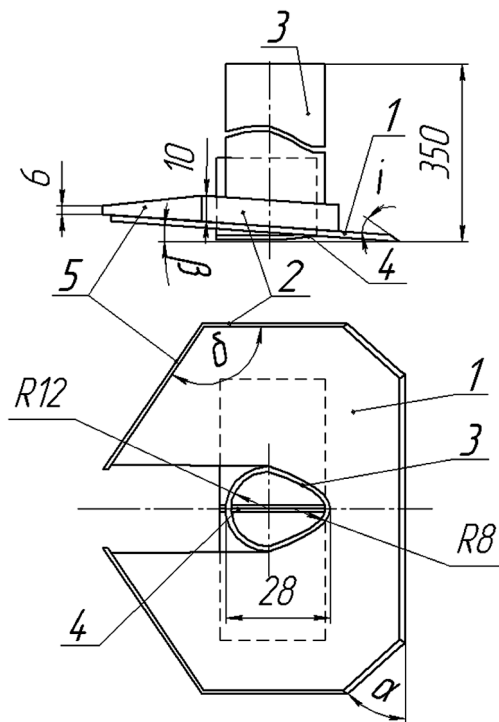




Комбинированный сошник для посева мелкосеменных культур:

1 — основание лапы; 2 — боковины; 3 — стойка сошника; 4 — распределитель семян; 5 — загортачи

переменными по ширине и сужающимися к оси симметрии сошника. Они равномерно заделывают семена по глубине пахотного горизонта взрыхленным приповерхностным слоем почвы, не нарушая его сплошность.

Выполнение заданных АТТ при формировании бороздки за счет поднятия и опускания поверхностного слоя почвы при помощи комбинированного

сошника для посева мелкосеменных культур проверяли в лабораторных условиях. При этом создавали гранулометрические и технологические свойства почвы, соответствующие проведенной предпосевной обработке почвы в условиях Тверского региона. Исследования показали, что при формировании бороздки образуется посевное ложе с оптимальными значениями влажности 15...18% и плотности 1,25...1,27 г/см³ почвы. При этом стенки сформированной трапециевидной бороздки не осыпаются за счет угла трапеции α , превышающего угол естественного откоса почвы $\alpha_{об} = 45^\circ$ [2]. Семенной материал заделывается взрыхленным слоем почвы, сходящим с поверхности лапы и имеющим коэффициент структурности 3,4...3,6. После прохода сошника высота гребней и глубина впадин соответствуют значениям, заданным по АТТ. Комковатость поверхностного слоя почвы не превышает допустимых значений.

Проведение полевого опыта на посевах мелкосеменных культур позволило определить, что полевая всхожесть семян льна-долгунца и рапса ярового при использовании предлагаемой технологии формирования бороздки комбинированным сошником лучше, чем при применении анкерного сошника. Также на делянках, где использовался комбинированный сошник, наблюдалась 70%-ная всхожесть семян мелкосеменных культур в течение трех недель после посева.

Список литературы

1. Рула Д.М., Андрощук В.С. Технология возделывания мелкосеменных культур // Сб.: Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. — Брянск: БГСХА, 2006. — С. 7–11.
2. Ковалев Н.Г., Хайлис Г.А. Сельскохозяйственные материалы. — М.: ИК «Родник», 1998. — 207 с.

УДК 629.4.027:631.3

А.Н. Леженкин, канд. техн. наук, доцент

Таврический государственный агротехнологический университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ И МОМЕНТОВ СИЛ УПРУГОСТИ ШИН КОЛЕС ПРИЦЕПА-ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ СБОРА ОЧЕСАННОГО ВОРОХА

Прицепной уборочный агрегат включает в себя трактор МТЗ-80, уборочную машину очесывающего типа и прицеп-тележку для сбора очесанного вороха.

Динамика двухзвенного агрегата исследована в работах [1, 2]. В этих работах приведены аналитические зависимости для определения сил упругости передних и задних колес трактора и прицепа машины, а также моменты этих сил.

При исследовании динамики трехзвенного уборочного агрегата [3] важно определить силы упругости шин колес прицепа-тележки для сбора очесанного вороха и моменты этих сил.

Двухосный прицеп рассмотрим как двойной маятник. Как известно, двойной маятник имеет две степени свободы. В нашем случае это угол φ_3 (рис. 1) отклонения оси дышла C_2N от продольной

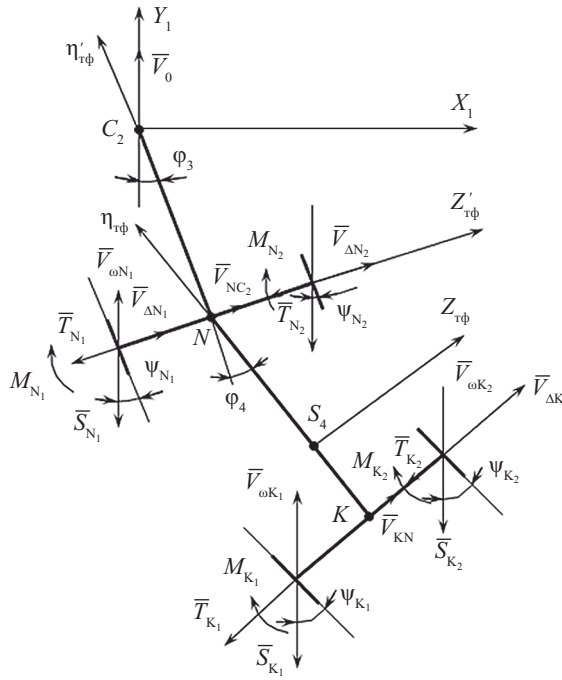


Рис. 1. Схема сил, приложенных к прицепной тележке 2ПТС-4,0

оси трактора и угол ϕ_4 отклонения продольной оси прицепа от оси дышла.

На прицеп действуют следующие силы и их моменты:

- силы упругости шин передних и задних колес $\bar{T}_N = \bar{T}_{N1} + \bar{T}_{N2}$ и $\bar{T}_K = \bar{T}_{K1} + \bar{T}_{K2}$;
- силы сопротивления перекачиванию передних и задних колес $\bar{S}_N = \bar{S}_{N1} + \bar{S}_{N2}$ и $\bar{S}_K = \bar{S}_{K1} + \bar{S}_{K2}$;
- моменты сил упругости шин передних и задних колес $M_N = M_{N1} + M_{N2}$ и $M_K = M_{K1} + M_{K2}$.

Так как колеса тележки расположены симметрично относительно оси, проходящей через ее центр масс, можно оба передних и оба задних колеса условно заменить одним эквивалентным передним и одним эквивалентным задним колесом.

Составим векторные уравнения движения центров переднего и заднего эквивалентных колес тележки 2ПТС-4,0:

$$\bar{V}_N = \bar{V}_{O_1} + \bar{V}_{S_1} + \bar{V}_{C_1S_1} + \bar{V}_{C_2C_1} + \bar{V}_{NC_2}; \quad (1)$$

$$\bar{V}_K = \bar{V}_{O_1} + \bar{V}_{S_1} + \bar{V}_{C_1S_1} + \bar{V}_{C_2C_1} + \bar{V}_{NC_2} + \bar{V}_{KN}, \quad (2)$$

где $\bar{V}_{C_1C_2}$ — линейная скорость точки C_2 во вращательном движении относительно точки C_1 : $|\bar{V}_{C_1C_2}| = \dot{\phi}_2 \cdot C_1C_2$; $\bar{V}_{NC_2}$ — линейная скорость точки N относительно точки C_2 : $|\bar{V}_{NC_2}| = \dot{\phi}_3 \cdot C_2N$; $\bar{V}_{KN}$ — линейная скорость точки K относительно точки N : $|\bar{V}_{KN}| = \dot{\phi}_4 \cdot NK$.

Введем обозначение линейных размеров: $C_2N = d_1$, $NK = d_2$, $C_1C_2 = n$. Тогда формулы для расчета модулей скоростей примут вид: $V_{C_1C_2} = \dot{\phi}_2 n$, $V_{NC_2} = \dot{\phi}_3 d_1$, $V_{KN} = \dot{\phi}_4 d_2$.

Спроектируем векторное уравнение (1) на оси Z'_{np} , η'_{np} , а уравнение (2) — на оси Z_{np} и η_{np} . После преобразований получим

$$V_N^{Z'_{np}} = V_{O_1} \phi_3 + \dot{X}_{S_1} + \dot{\phi}_3 d_1 + \dot{\phi}_2 n; \quad (3)$$

$$V_N^{\eta'_{np}} = V_{O_1} + \dot{\phi}_2 n; \quad (4)$$

$$V_K^{Z_{np}} = V_{O_1} \phi_3 + V_{O_1} \phi_4 + \dot{X}_{S_1} + \dot{\phi}_1 a + \dot{\phi}_3 d_1 + \dot{\phi}_2 n + \dot{\phi}_4 d_2; \quad (5)$$

$$V_K^{\eta_{np}} = V_{O_1} + \dot{\phi}_2 n. \quad (6)$$

С другой стороны абсолютные скорости центров $\bar{V}_N$ передних и $\bar{V}_K$ задних колес тележки

$$\bar{V}_N = \bar{V}_{\Delta N} + \bar{V}_{\omega N}; \quad (7)$$

$$\bar{V}_K = \bar{V}_{\Delta K} + \bar{V}_{\omega K}, \quad (8)$$

где $\bar{V}_{\Delta N}$, $\bar{V}_{\Delta K}$ — скорости поперечной деформации соответственно передних и задних колес тележки; $\bar{V}_{\omega N}$, $\bar{V}_{\omega K}$ — скорости перемещения отпечатков шин соответственно передних и задних колес тележки 2ПТС-4,0.

Из равенств (1), (2), (7) и (8) имеем

$$\bar{V}_{\Delta N} + \bar{V}_{\omega N} = \bar{V}_{O_1} + \bar{V}_{S_1} + \bar{V}_{C_1S_1} + \bar{V}_{C_2C_1} + \bar{V}_{NC_2}; \quad (9)$$

$$\bar{V}_{\Delta K} + \bar{V}_{\omega K} = \bar{V}_{O_1} + \bar{V}_{S_1} + \bar{V}_{C_1S_1} + \bar{V}_{C_2C_1} + \bar{V}_{NC_2} + \bar{V}_{KN}. \quad (10)$$

Графическая интерпретация векторных уравнений (9) и (10) приведена на рис. 2.

Спроектировав равенства (7) и (8) на оси Z'_{np} , η'_{np} , Z_{np} и η_{np} , получим

$$\left. \begin{aligned} V_N^{Z'_{np}} &= V_{\Delta N} + V_{\omega N} \Psi_N; \\ V_N^{\eta'_{np}} &= V_{\omega N}; \\ V_K^{Z_{np}} &= V_{\Delta K} + V_{\omega K} \Psi_K; \\ V_K^{\eta_{np}} &= V_{\omega K}. \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Скорость поперечной деформации колес определим из соотношений, указанных в работе [1]:

$$V_{\Delta N} = d\Delta_N/dt; \quad V_{\Delta K} = d\Delta_K/dt. \quad (12)$$

Тогда

$$\left. \begin{aligned} V_N^{Z'_{np}} &= \frac{d\Delta_N}{dt} + V_{\omega N} \Psi_N; \\ V_N^{\eta'_{np}} &= V_{\omega N}. \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Приравняв правые части равенств (3) и (13), получим дифференциальное уравнение для определения поперечной деформации переднего эквивалентного колеса тележки 2ПТС-4,0.

