

Механический смысл комплексных корней заключается в том, что при заданной начальной скорости V_0 капля не может пройти через фиксированную точку А. Эта точка окажется за «границей области химической обработки».

Так как высота «Н» установки распылителя и ширина «а» верхней поверхности гребня являются технологическими параметрами, то из уравнения (7) с учетом неравенств (8) нетрудно установить пределы изменения скорости вылета капли из сопла распылителя, при которых она не покинет зону обрабатываемой поверхности.

$$\sqrt{\frac{g \cdot a^2}{2 \cdot H}} < V_0 \leq \sqrt{g \cdot (H + \sqrt{H^2 + a^2})} \quad (9)$$

Зависимости (7) и (9) служат основанием к выбору распылителей для химической защиты совмещенной с междурядной обработкой овощных культур, возделываемых на гребнях. Расчетами установлено, что для обработки защитной зоны рядка шириной $a=0,1\text{м.}$, при высоте установки распылителя над поверхностью гребня $H=0,3\text{м.}$, необходимо использовать распылитель с углом факела распыла $2\varphi_0=44,6^\circ$, обеспечивающим скорость вылета жидкости из сопла $V_0=2,46$ м/с. Данным требованиям в большей степени отвечает узкофакельный распылитель TP40015E фирмы «TeeJet».

Кинематика и динамика поворота ведущей дифференциальной тележки.

Горин Г. С., докт. техн. наук, профессор., Головач В.М., аспирант, БАТУ, г. Минск

На рис. приведены построения схемы кинематики поворота ведущей дифференциальной тележки (которой может быть задний ведущий задний мост трактора) под действием отклоняющего момента $M_{откл}$, направленного по часовой стрелке. При отсутствии момента $M_{откл}$, поворот происходит вокруг центра скоростей, расположенного на пересечении осей вращения передних и задних колес на виде в плане.

Если поворот происходит с буксованием колес, то следуя Ф.А.Опейко на линии, перпендикулярной плоскостям качения колес найдем центра вращения O_3 и O_4 , расположенные на расстояниях (эксцентриситетах) от середины пятна контакта колеса

$$e_3 = (R + 0,5B)\delta_3,$$

$$e_4 = (R - 0,5B)\delta_4.$$

Если межколесный дифференциал (МКД) – простой, а нормальные нагрузки на колеса $N_3=N_4$, то буксования δ_3 и δ_4 и касательные силы $P_{к3}$ и $P_{к4}$ колес $i=3$ и $i=4$ равны. Практически коэффициент распределения крутящих

моментов касательных сил тяги $K_p = \frac{P_{\kappa 4}}{P_{\kappa 3} + P_{\kappa 4}}$ даже у простого МКД

равен $K_p = 0,55$. Поэтому касательные силы тяги $P_{\kappa 4} > P_{\kappa 3}$, соответственно, толкающие реакции $X_{\kappa 4} > X_{\kappa 3}$. Под действием отклоняющего момента внешнее колесо ускоряется на скорость ΔV , а внутреннее - замедляется на ту же скорость $V_3 = V_3^0 + \Delta V$, $V_4 = V_4^0 - \Delta V$,

где V_3^0 и V_4^0 - скорости при $M_{\text{откл}} = 0$.

Отложим скорости V_3 и V_4 в центрах вращения O_3 и O_4 и соединим концы векторов названных скоростей V_3 и V_4 штриховой линией. На последней находится центр новых скоростей поворота тележки. При этом

$$V_3 + V_4 = V_3^0 + V_4^0. \quad (1)$$

Аналогичная штриховая линия M_3M_4 , соединяющая концы векторов ΔV , проведенных в центрах O_3 и O_4 не проходит через центр моста, где расположен МКД. Поэтому при повороте с $M_{\text{откл}}$ МКД не может обеспечить распределения скоростей колес, в соответствии с формулой (1), необходимого для движения без буксования и скольжения колес. Из подобия $\Delta A(O_3)O_4$ и

ΔAM_3B выразим отрезок AM_3 , $AM_3 = \frac{e_3}{0,5B + e_3}$, тогда скорость допол-

нительного буксования колеса $i=3$ равна $\Delta V_3^\delta = \Delta V \left(\frac{0,5B - e_3}{0,5B} - 1 \right)$.

Аналогичным образом определим скорость скольжения ΔV_4^s колеса

$$i=4 \Delta V_4^s = \Delta V \left(1 - \frac{0,5B - e_4}{0,5B} \right).$$

Отложим скорость ΔV_3^s в центре колеса $i=3$, а скорость ΔV_4^s в центре - колеса $i=4$ и соединим концы векторов скоростей штриховой линией. Последняя проходит через полюс трения. Координата последнего a_s смещена в сторону колеса, на которое приходится большая нормальная нагрузка

$$a_s = 0,5B \frac{N_4 - N_3}{N_4 + N_3}.$$

$$\text{Тогда } \frac{\Delta V_3^\delta}{\Delta V_4^\delta} = \frac{0,5B + a_s}{0,5B - a_s}.$$

Результаты анализа показывают, что при повороте с тяговой нагрузкой трактора с колеей $B=1,68\text{м}$ в результате догрузки колеса $i=4$

$a_s = 0,10 \dots 0,15 \text{ м.}$

Угловая скорость поворота тележки в результате скольжения – буксования колес направлена по часовой стрелке $\omega_{sd} = \frac{\Delta V_3^\delta + \Delta V_3^s}{B + e_3 - e_4}$

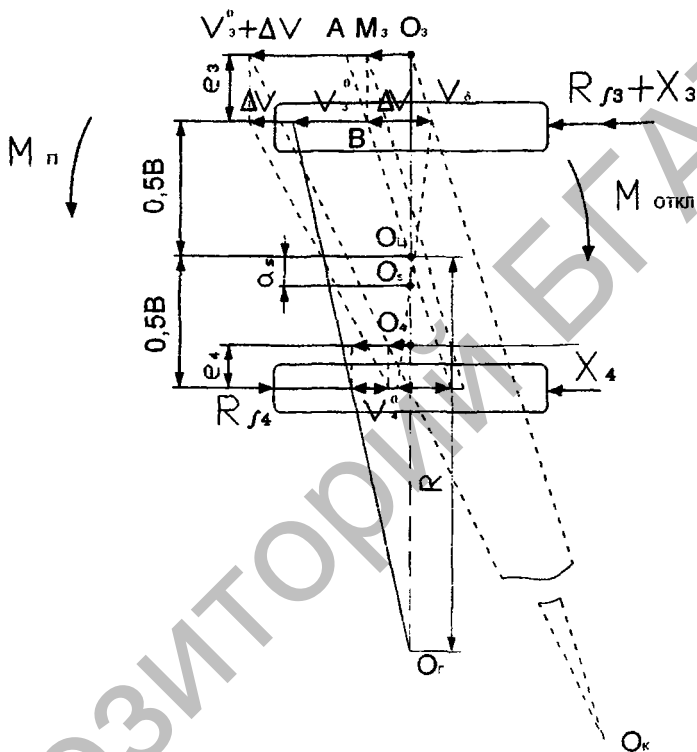


Рис. Кинематика и динамика схема поворота ведущей дифференциальной тележки.

Угловая скорость поворота тележки в результате качения со скольжением и буксованием колес направлена против часовой стрелке

$$\omega_{\Pi} = \frac{(V_3 + \Delta V - \Delta V_3^\delta) - (V_4 - \Delta V + \Delta V_4^s)}{B}$$

При сложении скоростей V_3 , ΔV , ΔV_3^δ , ΔV_4^s образуется новый центр скоростей O_k . Для нахождения его на рис выполнены необходимые построения. В результате поворота рамы тележки по часовой стрелке внешнее колесо последней получает дополнительное буксование

$$\Delta\delta_3 = \frac{\Delta V_3^\delta}{V_3 + \Delta V}, \text{ а внутреннее – скольжение } \Delta\delta_4 = \frac{\Delta V_4^s}{V_4 - \Delta V}.$$

Полученная расчетная схема используются при построении модели и программы расчета поворота трактора с тяговой нагрузкой.

Силы и реакции почвы, действующие на пахотный агрегат на базе мобильного энергосредства.

Миранович О. Л., канд. техн. наук, **Головач В. М.**, аспирант, БГАТУ, г. Минск

Под мобильным энергосредством понимается средство малой механизации (СММ), работающее с канатной тягой орудия и без нее (рис. 1 и 2).

При прямолинейном установившемся движении и трогании, на СММ в продольной плоскости действуют следующие внешние силы и реакции: G – вес СММ с продольной координатой a от центра тяжести до прямой, проведенной через геометрическую ось колес перпендикулярно опорной поверхности, V_k – нормальные реакции дороги, приложенные к ведущим колесам, смещенные вперед на расстояние a_k от прямой, проведенной через ось ведущих колес перпендикулярно их опорной поверхности, X_k – реакции дороги, параллельные опорной поверхности, действующие по направлению движения, равные толкающей силе, приложенной в геометрической оси ведущих колес, V_n – нормальные реакции дороги, приложенные к ведомым колесам, смещенные вперед на расстояние a_n от прямой, проведенной через ось ведомых колес перпендикулярно опорной поверхности, X_n – реакции дороги, параллельные опорной поверхности, действующие в сторону обратную движению, $P_{кр.п}$ – тяговое сопротивление сельхозорудия, приложенное в точке K на глубине $h_{кр}$ от опорной поверхности. Тяговое сопротивление направлено под углом $\gamma_{кр}$ к этой поверхности, P_f – суммарная сила инерции поступательно движущихся масс, возникающая при неравномерной скорости движения и приложенная в центре тяжести СММ, $P_{кр.я}$ – тяговое усилие в канате, передаваемое якорным устройством, V_y – нормальные реакции якорного устройства, X_y – продольная составляющая реакций якорного устройства, $X_{кр.я}$ – реакции, возникающие в канате под действием силы $P_{кр.я}$.

Величина, направление и точка приложения результирующей $P_{кр.п}$ зависит от характера выполняемой сельскохозяйственной операции, почвенных условий, состояния рабочих органов машины и др. Сложив векторы реакции $P_{кр.п}$ с весом орудия G_n , получаем результирующую силу $P_{кр.п рез.}$ наклоненную под углом θ к опорной поверхности (угол $\theta = 18 \dots 23^\circ$ - для плугов общего назначения). Разложим ее на две составляющие: