

матическое управление таким устройством позволит поддерживать колею постоянной независимо от крутизны склона (рис. 1, кривая 2). Устранение при этом боковых перемещений колес в процессе выравнивания повысит устойчивость курсового движения трактора на склонах переменной крутизны и проходимость в междурядьях пропашных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Взаимодействие стабилизируемого колеса с наклонной опорной поверхностью/ В.В.Гуськов, И.П.Ксенович, А.И.Якубович, П.А.Амельченко. — Тракторы и сельхозмашины, 1974, № 5, с. 8–11.

УДК 631.372 – 78

В.П.Зарецкий, П.В. Зеленый, В.В.Яцкевич

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ОСТОВА КРУТОСКЛОННОГО ТРАКТОРА

Механизм автоматической стабилизации остова крутосклонного трактора на основе бортовых редукторов, выполненных из двух частей, первая часть каждого из которых шарнирно установлена на остова и связана с силовым гидроцилиндром, а вторая, подвижная относительно первой, содержит рычаг, шарнирно связанный тягой с остовом, обладает рядом преимуществ по сравнению с известными [1, 2]. Применение такой схемы редукторов позволяет обеспечить колею и продольную базу, соответствующую базовой модели трактора МТЗ–82. Вместе с тем устройство и работа этих редукторов сложнее по сравнению с существующими и для реализации их потенциальных возможностей требуется более тщательный анализ при выборе параметров механизма.

Механизм автоматической стабилизации остова крутосклонного трактора представляет собой сложную плоскую замкнутую кинематическую цепь, степень подвижности которой $W = 1$ (рис. 1).

Перемещение точки O_3 (оси колеса) в системе координат XO_1Y зависит от угла β поворота первой части бортового редуктора (звена O_1O_2) (рис. 2)

$$Y = a \sin \beta + a \sin \beta_1; \quad (1)$$

$$X = a \cos \beta - a \cos \beta_1; \quad (2)$$

$$\varphi = \arccos \frac{b^2 + l^2 - n^2}{2bl}, \quad (3)$$

где $\beta_1 = \theta_0 + \delta_0 - \theta - \delta - \beta$; $n = \sqrt{m^2 + a^2 - 2ma \cos(\psi_0 + \beta)}$.

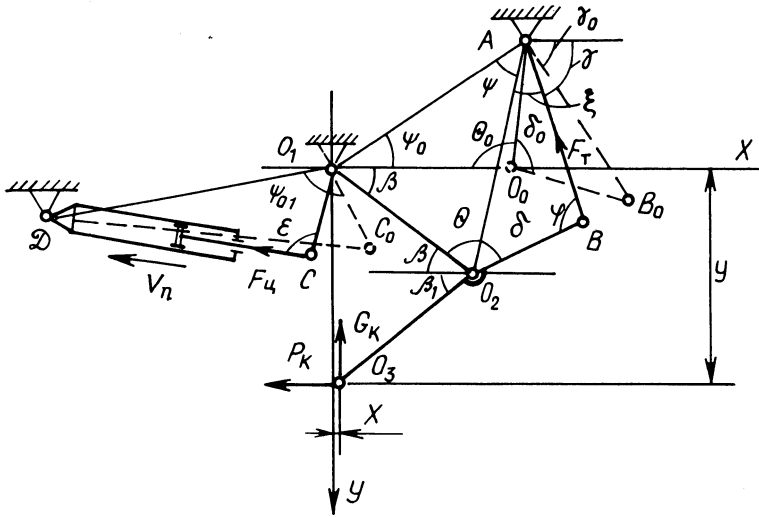


Рис. 1. Схема механизма автоматической стабилизации остова трактора:
 $AB_0 = AB = l$; $BO_2 = b$; $O_1O_2 = O_2O_3 = a$; $O_1C = c$; $O_1A = n$; $CD =$
 $= r$; $O_1D = d$, $AO_0 = n_0$.

Дифференцируя выражение (1) по времени скорость перемещения точки O_3 вдоль оси O_1Y (скорость вертикального перемещения колеса крутосклонного трактора), получаем

$$v_B = a \omega \cos \beta + \frac{ma^2 \omega}{n^2} \left[\frac{(m^2+n^2-a^2) \sin(\psi_0+\beta)}{\sqrt{4a^2n^2 - (a^2+n^2-m^2)^2}} + \frac{(l^2+n^2-b^2) \sin(\psi_0+\beta)}{\sqrt{4n^2b^2 - (n^2+b^2-l^2)^2}} - 1 \right] \cos \beta_1, \quad (4)$$

где $\omega = \frac{v_n}{c \sin \epsilon}$ — частота вращения звена O_1O_2 ; v_n — скорость перемещения штока гидроцилиндра.

Усилие в тяге AB и гидроцилиндре механизма автоматической стабилизации остова крутосклонного трактора при решении системы уравнений равновесия сил и моментов (рис. 3)

$$F_T = \frac{(G_K \cos \beta_1 + P_K \sin \beta_1) a}{b \sin \varphi}; \quad (5)$$

$$F_{Ц} = \frac{(G_K + F_T \sin \gamma) a \cos \beta - (P_K + F_T \cos \gamma) a \sin \beta}{c \sin \epsilon}, \quad (6)$$

где G_K — вес трактора, приходящийся на одно колесо; P_K — тяговое усилие колеса; $F_{Ц}$ — усилие на гидроцилиндре; $\gamma = f(\beta)$.

На основании аналитических зависимостей (1) — (6) с использованием ЦВМ проведена оптимизация параметров предложенного механизма автоматической стабилизации остова и ходовой части по критерию минимального отклонения точки O_3 по оси O_1X . При этом из конструктивных и компоновочных условий были приняты ограничения: размещение наружной части бортового редуктора внутри обода колеса; крепление тяги АВ за поворотный вал серийной навесной системы.

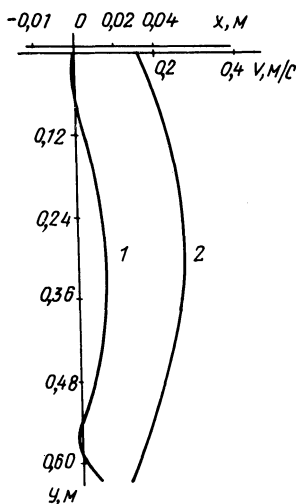


Рис. 2. Зависимость траектории и вертикальной скорости колеса от перемещения колеса (1 — траектория колеса; 2 — вертикальная скорость колеса).

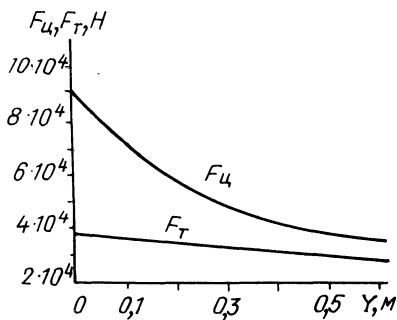


Рис. 3. Зависимость усилия на гидроцилиндре и в тяге АВ от перемещения колеса.

Перемещение колеса крутосклонного трактора с максимальным отклонением от вертикали 0,015 м обеспечивают следующие параметры механизма:

$$m = 0,445 \text{ м}, \quad a = 0,34125 \text{ м}, \quad c = 0,18 \text{ м}, \quad b = 0,24 \text{ м},$$

$$i = 0,380 \text{ м}, \quad \psi_0 = 0,627984 \text{ рад}, \quad \psi_0^1 = 1,91888 \text{ рад}.$$

Уравнения (1) — (6) позволяют определить скорость стабилизации остова трактора в вертикальной плоскости в зависимости от скорости перемещения штока гидроцилиндра и конструктивных параметров механизма стабилизации остова, максимальный угол копирования склона в зависимости от колеи трактора, выбрать исполнительный гидроцилиндр:

$$\omega_{\text{СТ}} = \frac{v_{\text{В}}}{B} ; \alpha = \arctg \frac{a \sin \beta + a \sin \beta_1}{B} ,$$

где α — угол поперечного склона; B — колея трактора; $\omega_{\text{СТ}}$ — скорость стабилизации остова трактора.

Результаты кинематического и динамического анализов механизма могут быть использованы при создании горно-равнинных модификаций универсально-пропашных колесных тракторов, а также других мобильных машин для работы на склонах.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А.с. 745760 (СССР). Бортовой редуктор колесного крутосклонного транспортного средства /И.П.Ксенович, В.В.Гуськов, П.В.Зеленый и др. — Оpubл. в Б.И., 1980, № 25.
2. Колесные тракторы для работы на склонах / П.А.Амельченко, И.П.Ксенович, В.В.Гуськов, А.И.Якубович. — М., 1978, с. 178–180.

УДК 629.114.2.02 — 592

М.П.Ивандиков

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ ТРАКТОРНОГО ПОЕЗДА ДВИГАТЕЛЕМ НА ГОРИЗОНТАЛЬНОМ УЧАСТКЕ

Непрерывное улучшение тормозных свойств автотранспортных средств идет по пути увеличения энергоемкости тормозных механизмов, применения тормозов-замедлителей. Так, например, ОСТ 37.001.016—70 предусматривает установку вспомогательной тормозной системы на всех транспортных средствах, движущихся со скоростью более 20 км/ч и массой свыше 120 кН [1].

Эти требования должны выполняться для тракторов кл. 30—50 кН, так как они заняты на транспортных работах более 50% [2]. В качестве вспомогательной тормозной системы возможно применение выхлопного тормоза. Для этого необходимо устанавливать привод, обеспечивающий автоматическое управление двумя основными узлами, кинематически связанными между собой: заслонкой, установленной в выпускном коллекторе, и рейкой топливного насоса, а также дополнительными устройствами, обеспечивающими безопасность транспортного средства: устройством для выключения привода при достижении двигателем критической угловой скорости $\dot{\varphi}_{\text{мин}} \leq \dot{\varphi} \leq \dot{\varphi}_{\text{макс}}$ и устройством для блокирования педали муфты сцепления при включенном тормозе-замедлителе.

Целесообразность его применения для тракторов проверялась испытаниями, проведенными с одиночным трактором Т-150К и с прицепом ЗПТС-12. На ленте осциллографа К-20—22 замерялись и регистрировались следующие