

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 52.0.01-2017 Оценка стоимости объектов гражданских прав. Общие положения.
2. Анализ рынков сбыта РУП «МТЗ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/1814227/ekonomika/analiz_rynko_v_sbyta_strategiya_marketinga.
3. Av.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://av.by>.
Представлено 25.05.2022

УДК 629.114. 2

К УПРАВЛЕНИЮ ПОЛОЖЕНИЕМ ЦЕНТРА ДАВЛЕНИЯ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА

TO POSITION CONTROL OF THE CENTER OF PRESSURE OF THE TRACKED TRACTOR

Таяновский Г. А., канд. техн. наук, доц., **Филинович К. В.**,
Курило А. А., **Поцепня М. Г.**,

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

G. Tayanousky, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
K. Filinovich, A. Kurylo, M. Pospelnyu,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Рассмотрен аспект управления центром давления гусеничного трактора при работе с крюковой нагрузкой.

The aspect of control of the center of pressure of a caterpillar tractor when working with a hook load is considered.

Ключевые слова: гусеничный трактор, центр давления

Keywords: crawler tractor, pressure center

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование гусеничного хода современных тракторов обеспечивает их более высокие тягово-сцепные свойства, проходимость, снижение давлений на почву. Конструктивно это достигается, среди прочего, применением резинотросовых гусеничных обво-

дов, регулированием их геометрии и положения гусеничных тележек относительно корпуса трактора.

Цель работы – выбор общей компоновки гусеничного хода трактора для обеспечения равномерной эпюры давления под опорными частями гусениц при изменении крюкового сопротивления.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА И КООРДИНАТА ЦЕНТРА ДАВЛЕНИЯ

Как известно, центр давления – это точка приложения нормальной результирующей реакции почвы на опорную плоскость гусениц. При этом центр давления может не совпадать с проекцией центра масс трактора на опорную плоскость и не находиться в пределах ядра сечения опорных площадок гусениц, что не обеспечивает устойчивость.

Положение центра давления O_T показано на рисунке 1, который смещен от середины опорной площади гусениц в продольном направлении на расстояние a_0 . Центр масс трактора расположен в точке O . Определим величину смещения центра давления от середины опорной площадки контакта с грунтом. Запишем, уравнение моментов внешних сил и реакций, действующих на трактор относительно точки O_T .

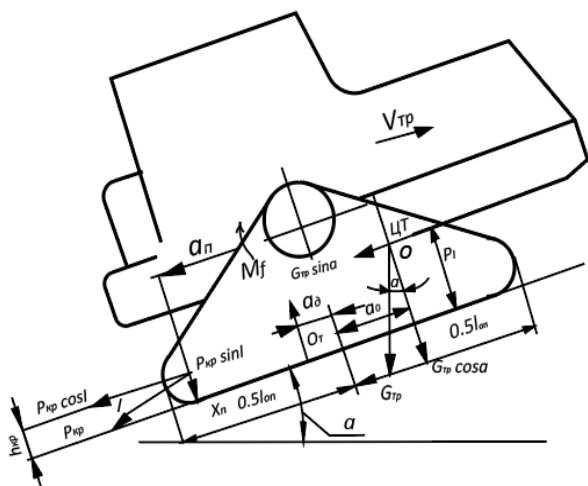


Рисунок 1 – Схема силовых факторов, действующих на трактор

$$G_{\text{тр}} \cdot \cos\alpha \cdot (a_{\text{д}} + a_0) = (P_j + G_{\text{тр}} \cdot \cos\alpha) \cdot h_{\text{ц}} + P_{\text{кр}} \cdot \cos\gamma \cdot h_{\text{кр}} + X_{\text{п}} \cdot h_x + P_{\text{кр}} \cdot \sin\gamma \cdot (a_{\text{ц}} - a_0 - a_{\text{д}}).$$

Выразим $a_{\text{д}}$ и получим:

$$\begin{aligned} a_{\text{д}} &= \frac{(G_{\text{тр}} \cdot \sin\alpha + P_j) \cdot h_{\text{ц}} + P_{\text{кр}} \cdot (h_{\text{кр}} + a_{\text{ц}} \cdot \sin\gamma) + M_f - a_0 (G_{\text{тр}} + P_{\text{кр}} \cdot \sin\gamma)}{G_{\text{тр}} \cdot \cos\alpha + P_{\text{кр}} \cdot \sin\gamma} = \\ &= \frac{(G_{\text{тр}} \cdot \sin\alpha + P_j) \cdot h_{\text{ц}} + P_{\text{кр}} \cdot (h_{\text{кр}} + a_{\text{ц}} \cdot \sin\gamma) + M_f}{G_{\text{тр}} \cdot \cos\alpha + P_{\text{кр}} \cdot \sin\gamma} - a_0. \end{aligned}$$

В полученном выражении $X_{\text{п}} \cdot h_x$ – это момент сопротивления от деформирования почвы гусеничным ходом – M_f , а P_j – сила инерции, если скорость $V_{\text{тр}}$ непостоянна.

При движении по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью получим следующее выражение:

$$a_{\text{д}} = \frac{P_{\text{кр}} \cdot (h_{\text{кр}} + a_{\text{ц}} \cdot \sin\gamma)}{G_{\text{тр}} + P_{\text{кр}} \cdot \sin\gamma} - a_0.$$

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ДАВЛЕНИЯ

Из предыдущего выражения следует, что высота точки сцепки, значение крюкового сопротивления, расположение гусеничных тележек и продольная координата центра масс трактора существенно влияют на смещение центра давления. Чем больше смещение, тем в большей степени эпюра нормальных реакций отличается от равномерной (прямоугольной), становится трапециевидальной или даже треугольной. В последнем случае не вся нижняя часть гусениц передает давление на грунт. Чем больше крюковое усилие, тем в большей степени эпюра отличается от равномерной, что приводит к большим затратам мощности на движение и является недостатком компоновки трактора с гусеницей с параллельными верхней и нижней ветвями [1, 2].

Существенными преимуществами в улучшении общей компоновки и тягово-сцепных свойств трактора обладает треугольный гусеничный обвод, однако и ему присуще смещение центра давления при увеличении крюкового сопротивления.

Использование резиновых гусеничных обводов позволяет уменьшать смещение центра давления до нуля за счет относительного сдвига гусеничных тележек (рисунок 2). Такое техническое решение применимо и для тракторов с четырьмя резиновыми гусеничными тележками.

При нулевом смещении центра давления, получим из последнего выражения требуемое соотношение, которое необходимо обеспечивать при работе трактора смещением гусеничных тележек в зависимости от значения крюкового усилия в сцепке трактора:

$$a_0 = \frac{P_{кр} \cdot (h_{кр} + a_{ц} \cdot \sin\gamma)}{G_{тр} + P_{кр} \cdot \sin\gamma}.$$

Полученное уравнение относительно a_0 является рекуррентным, так как $a_{ц}$ включает a_0 (рисунок 1).

Изменение $a_0(P_{кр})$ реализуется с помощью предлагаемой автоматической системы смещения рам резиновых гусеничных обводов относительно остова трактора (рисунок 2).

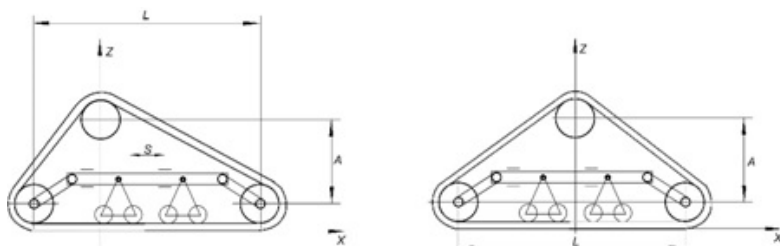


Рисунок 2 – Форма гусеничного обвода при смещении рам гусениц относительно остова трактора

L, A – постоянные параметры; S – сдвиг рамы тележки с резиновым обводом относительно остова трактора

Конструкции гусеничных тележек с резиновым обводом позволяют обеспечивать требуемое натяжение гусениц в пределах изменения их положения относительно остова трактора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрен физический аспект автоматического управления положением центра давления трактора, оборудованного резиновыми обводами гусеничных тележек, в зависимости от крюковой нагрузки для повышения показателей его эксплуатационных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуськов В. В. Тракторы: Теория / В. В. Гуськов, Н. Н. Велев, Ю. Е. Атаманов и др.; Под общ. ред. В. В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с.

2. Патент 2000235 С, Российская федерация, МПК В62Д 49/08. Устройство для регулирования положения центра давления гусеничного трактора: опубл. 07.09.1993.

Представлено 22.04.2022

УДК 629.7.02

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОНОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

THE USE OF DRONES IN AGRICULTURE

Мамасалиева М. И.¹, ст. преп., **Абдурашидов А. У.**²,
¹Ташкентский государственный технический университет
им. Ислама Каримова, г. Ташкент, Узбекистан,

²Академический лицей при Ташкентском университете
информационных технологий им. Мухаммад Ал-Хоразми,
г. Ташкент, Узбекистан

M. Mamasaliev¹, Senior Lecturer, A. Abdurashidov²,
Islam Karimov Tashkent State Technical University)

²Academic lyceum at the Tashkent University of Information
Technologies named after Muhammad Al-Kharazmi

Данная статья посвящена обзору применения беспилотных летательных аппаратов, в сфере сельского хозяйства. Использование беспилотных летательных аппаратов (дроны) в сельском хозяйстве помогают решать такие задачи как создание и обновление