

4. Гедроить, Г. И. Совершенствование конструкции устройств для сдвигания колес энергонасыщенных тракторов / Г. И. Гедроить, Т. А. Варфоломеева, С. В. Занемонский // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2023. – № 2 (79). – С. 14–21.

УДК 629.3.027

## **ПОТЕРИ МОЩНОСТИ ПРИ ЖЕСТКОМ СОЕДИНЕНИИ СДВОЕННЫХ КОЛЕС ТРАКТОРА**

**Г.И. Гедроить, канд. техн. наук, доцент,**

**С.В. Занемонский, ст. преподаватель,**

**Т.А. Варфоломеева, ст. преподаватель,**

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

*Аннотация:* В статье дана оценка дополнительных потерь мощности на тангенциальную деформацию наружных шин при жестком соединении сдвоенных колес трактора.

*Abstract:* The article provides an assessment of additional power losses due to tangential deformation of the outer tires with a rigid connection of dual tractor wheels.

*Ключевые слова:* трактор, колесо, деформация шин, потери мощности.

*Keywords:* tractor, wheel, tire deformation, power loss.

### **Введение**

Недостатком способа поворота, реализованного на тракторах «БЕЛАРУС», является трудность получения малого радиуса поворота, сложность привода рулевого управления, особенно при использовании колес большого размера [1].

В последние годы появились машины с четырьмя ведущими неповоротными колесами с управлением бортовым поворотом, который осуществляется выключением колес отключающего борта. Однако такие конструкции требуют глубокой модернизации тракторов и больших капитальных вложений [2].

### **Основная часть**

При жестком соединении сдвоенных колес угловые скорости вращения полуосей (бортов) определяются по зависимостям [3]:

– левой

$$\omega_{\text{л}} = \frac{V_{\text{ср}} \cdot \left( 1 - \frac{tg\theta}{L} \cdot \left( \frac{l_1 + l_2}{2} \right) \right)}{r_{\text{к}} \cdot (1 - \delta)} \quad (1)$$

– правой

$$\omega_{\text{п}} = \frac{V_{\text{ср}} \cdot \left( 1 + \frac{tg\theta}{L} \cdot \left( \frac{l_3 + l_4}{2} \right) \right)}{r_{\text{к}}} \quad (2)$$

где  $\theta$  – угол поворота управляемых колес, град.;  $L$  – колесная база трактора, м;  $l_1 \dots l_4$  – координаты установки ведущих колес относительно продольной оси трактора, м.

Формулы для оценки дополнительных потерь мощности на тангенциальную деформацию наружных шин при жестком соединении сдвоенных колес [3]:

$$N_{\text{сп}} = \frac{F_{\kappa}^2}{\lambda_{\tau}} \cdot \frac{V_{\text{сп}} \cdot \left( 1 - \frac{\text{tg} \theta}{L} \cdot \left( \frac{l_1 + l_2}{2} \right) \right)}{r_{\kappa}}, \quad (3)$$

$$N_{\text{тн}} = \frac{F_{\kappa}^2}{\lambda_{\tau}} \cdot \frac{V_{\text{сп}} \cdot \left( 1 + \frac{\text{tg} \theta}{L} \cdot \left( \frac{l_3 + l_4}{2} \right) \right)}{r_{\kappa}}, \quad (4)$$

Исследуемые потери мощности зависят от величины реализуемой касательной силы тяги и тангенциальной жесткости колеса и не зависят от величины буксования. Расчетные значения потерь мощности по формулам (3) и (4) при работе трактора «БЕЛАРУС-3022ДЦ», оборудованного сдвоенными задними шинами 620/70R42, в агрегате с плугом на стерне колосовых ( $f=0,09$ ;  $\phi=0,7$ ) при различных углах поворота  $\theta$ , представлены на рисунке [3]. Скорость движения – 2,5 м/с.

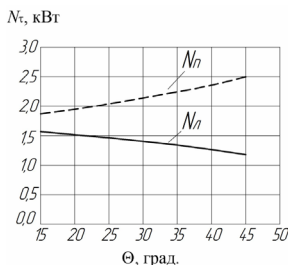


Рисунок – Изменение потерь мощности в шинах жестко соединенных сдвоенных колес от угла поворота управляемых колес

Видно, что в шинах левого (внутреннего) борта дополнительные потери мощности составляют 1,6–1,2 кВт, в шинах правого борта 1,9–2,5 кВт. Суммарные дополнительные потери мощности на повороте при жестком соединении колес составляют 3,4–3,7 кВт.

Потери мощности в шинах левого борта снижаются при увеличении угла поворота, что объясняется снижением угловой скорости вращения полуоси. Увеличение относительной угловой скорости правого борта приводит к увеличению потерь мощности с увеличением угла поворота.

## Заклучение

На поворотах при обработке почвы орудие выглубляется, тяговое сопротивление падает, вследствие чего нет потребности в высокой силе тяги. Поэтому возможно отключение внешних колес. Это снизит рассмотренные потери мощности, улучшит другие показатели. Свободное качение внешних колес уменьшит их разрушительное воздействие на почву, повысит тяговый КПД.

Дополнительные потери мощности на повороте трактора с жестко соединенными сдвоенными колесами могут возникать и при прямолинейном движении из-за разных почвенных условий под шинами, малых углах поворотах управляемых колес. Однако они не носят системный характер.

### Список использованной литературы

1. Варфоломеева, Т. А. Дополнительный поворачивающий момент колесного трактора 4х4 со сдвоенными задними колесами / Т. А. Варфоломеева, Н. А. Поздняков // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 24–25 ноября 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 304–306.

2. Варфоломеева, Т. А. Поворачиваемость колесного трактора со сдвоенными задними колесами / Т. А. Варфоломеева, С. В. Занемонский, А. А. Блохин // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 ноября 2023 г. – Минск : БГАТУ, 2023. – С. 190–193.

3. Гедроить, Г. И. Совершенствование конструкции устройств для сдвигания колес энергонасыщенных тракторов / Г. И. Гедроить, Т. А. Варфоломеева, С. В. Занемонский // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2023. – № 2 (79). – С. 14–21.

УДК 629.359

## ПРЫМЯНЕННЕ ЗМЕННЫХ КУЗАВАЎ НА ТРАКТАРНЫХ ПРЫЧЭПАХ

Г.І. Гедроіць<sup>1</sup>, канд. тэхн. навук, дацэнт,

С.У. Занямонскі<sup>1</sup>, ст. выкладчык,

Р.В. Паграбіцкі<sup>1</sup>, студэнт,

А.В. Бабрышоў<sup>2</sup>, канд. тэхн. навук, дацэнт

<sup>1</sup>УА «Беларускі дзяржаўны аграрны тэхнічны ўніверсітэт»,

г. Мінск, Рэспубліка Беларусь

<sup>2</sup>ФДБАУ ВА «Стаўрапальскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»,

г. Стаўрапаль, Расійская Федэрацыя

*Анатацыя:* у артыкуле аналізуецца прымяненне розных сістэм зменных кузаваў на сельскагаспадарчых трактарных прычэпах.