

**АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ В ПОПЕРЕЧНОЙ ПЛОСКОСТИ
ПРИ ФРОНТАЛЬНОМ НАВЕШИВАНИИ КАТКОВОЙ ПРИСТАВКИ**

Ф.И. Назаров

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

**ANALYSIS OF FORCE DISTRIBUTION IN THE TRANSVERSE PLANE
WHEN THE ROLLER ATTACHMENT IS CONNECTED FRONTALLY**

F.I. Nazarou

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

Аннотация. В данной работе произведена теоретическая оценка влияния способа установки катковой приставки на качества основной обработки и управляемость машинотракторного агрегата.

Ключевые слова: приставка, плуг, каток, трактор.

Annotation. This report provides theoretical assessment of the impact caused by installation of the roller attachment on the quality of the soil tillage and controllability of the assembly.

Keywords: attachment, plow, roller, tractor.

С целью повышения качества основной обработки почвы и снижения энергетических затрат на ее проведение в конструкциях оборотных плугов используются катковые приставки. Существует несколько способов их агрегатирования: спереди трактора (рисунок 1, а), навешиваемые на раму плуг (рисунок 1, б) и прицепные к его раме (рисунок 1, в).



а)



б)



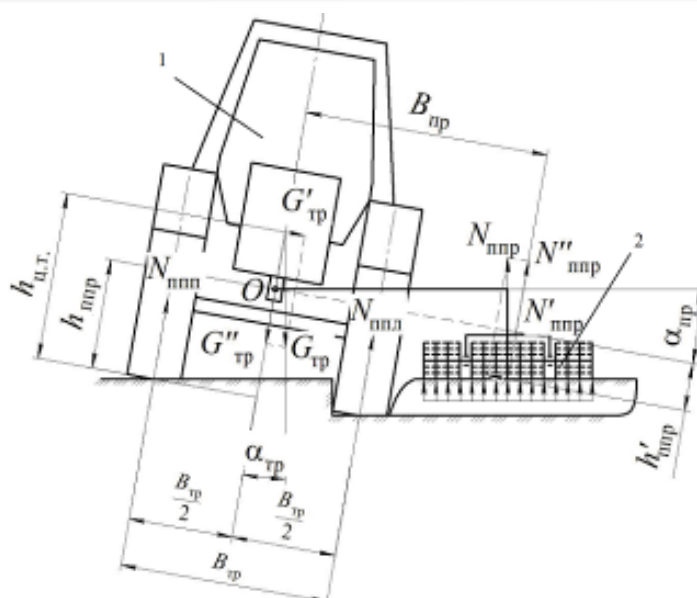
в)

Рисунок 1 – Схемы установки катковых приставок на пахотных агрегатах

При проведении вспашки тракторами класса 2 с использование навесных оборотных плугов спереди трактора навешиваются дополнительные грузы, масса которых составляет 510 кг. Фронтально навешиваемая катковая приставка заменяет балластные грузы. С одной стороны это позволяет снизить металлоемкость выполняемой технологической операции, а с другой при определенных параметрах может привести к снижению управляемости трактора вследствие уменьшения реакции действующих на передние колеса [1–4].

Рассмотрим силы, действующие на пахотный агрегат в поперечной плоскости относительно точки присоединения приставки при движении в борозде (рисунок 2).

Из рисунка 2 видно, что при работе часть нагрузки левого колеса воспринимается приставкой, что приводит к увеличению давлению на каток, а следовательно, повышению качества крошения верхнего слоя почвы за счет использования массы трактора. Однако избыточный перенос силы приведет к вывешиванию переднего левого колеса и снижению управляемости.



1 – трактор; 2 – катковая приставка

Рисунок 2 – Схема сил, действующих на трактор и приставку в поперечной плоскости

Запишем для нашего случая уравнения моментов сил, действующих на пахотный агрегат в поперечной плоскости относительно точки присоединения приставки (рисунок 2).

$$\sum_{i=1}^n M_O (F_k)_i = 0$$

$$-N_{\text{ппп}} \frac{B_{\text{тр}}}{2} + N_{\text{ппл}} \frac{B_{\text{тр}}}{2} + N_{\text{ппр}} B_{\text{пр}} \cos \alpha_{\text{тр}} + N_{\text{ппр}} (h_{\text{ппр}} - h'_{\text{пр}}) -$$

$$-G_{\text{пр}} B_{\text{пр}} \cos \alpha_{\text{тр}} - G_{\text{пр}} (h_{\text{ппр}} - h'_{\text{пр}}) \sin \alpha_{\text{тр}} - G_{\text{тр}} h_{\text{ц.т.}} = 0;$$

где $N_{\text{ппп}}$, $N_{\text{ппл}}$ – реакция, соответственно, переднего правого и левого колеса трактора, Н; $N_{\text{ппр}}$ – сила противодействия почвы внедрению приставки, Н; $B_{\text{тр}}$ – колея трактора, м; $B_{\text{пр}}$ – плечо силы $N_{\text{ппр}}$ относительно точки O , м; $\alpha_{\text{тр}}$ – угол наклона трактора относительно вертикальной оси, град; $G_{\text{тр}}$ – вес трактора, Н; $G_{\text{пр}}$ – вес приставки, Н; $h_{\text{ппр}}$, $h'_{\text{пр}}$, $h_{\text{ц.т.}}$ – соответственно, плечи сил относительно точки O , м.

Из полученной формулы (1) зная соотношения между $N_{\text{ппп}}$ и $N_{\text{ппл}}$ можно определить допустимую нагрузку на приставку $G_{\text{пр}}$, позволяющую эффективно использовать вес трактора и обеспечить его управляемость.

Список цитируемых источников

1. Курдюмов, В. И. Универсальная катковая приставка / В. И. Курдюмов, Е. С. Зыкин, С. А. Лазуткина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы Национальной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ульяновск, 20–21 июня 2019 года. Том 2019-2. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – С. 39–42.

2. Мурашкин, А. Г. Переходные режимы работы культиваторных агрегатов на передней навеске трактора класса 2 при предпосевной обработке почвы : специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Мурашкин Александр Григорьевич. – Горки, 1991. – 21 с.

3. Крук, И. С. Научные основы проектирования дополнительных почвообрабатывающих орудий и приспособлений к оборотным плугам / И. С. Крук, Ф. И. Назаров, Ю. В. Чигарев. – Минск : БГАТУ, 2021. – 220 с.

4. Проектирование катковых приставок для пахотных агрегатов. Рекомендации / И. С. Крук [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2017. – 104 с.