

ИССЛЕДОВАНИЕ БУКСОВАНИЯ И СИЛЫ ТЯГИ КОЛЁСНОГО ТРАКТОРА 4К2 НА РАЗЛИЧНЫХ РАБОЧИХ ФОНАХ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ ТЯГОВОМ КПД

Уринович Дмитрий Юрьевич

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Атаманов Ю.Е.

(Белорусский национальный технический университет)

В данной работе проведёны исследования по определению буксования и касательной силы тяги колёсного трактора 4К2 на различных рабочих фонах при максимальном КПД.

Разработка программы направлена на исследование буксования и касательной силы тяги колёсного трактора при максимальном тяговом КПД. Что в результате даст возможность определить оптимальные условия работы сельскохозяйственной машины. Представится возможным подбор машины-орудия при использовании, которого колёсный трактор будет работать при максимальном тяговом КПД. В результате чего повысится производительность трактора данного типа и снизится до минимума расход топлива. Снизится загрязнение окружающей среды.

Используя известные в теории трактора формулы, рассчитывается касательная сила тяги трактора при максимальном тяговом КПД и максимальное значение тягового КПД. Покажем, что оптимальное буксование на заданном рабочем фоне зависит только от показателей взаимодействия шины с грунтом, характеризующих коэффициентами сопротивления качению f , сцепления ϕ и показателя степени k , а так же от вертикальной нагрузки на ведущие колёса трактора.

Тяговый КПД трактора данной эксплуатационной массы на определённом сельскохозяйственном фоне является функцией тягового сопротивления машины-орудия к скорости движе-

ния агрегата. Эту зависимость можно представить следующим выражением:

$$\eta_m = \eta_{\text{тр}} \cdot \eta_a \cdot \eta_f \cdot \eta_{\delta}$$

Подставляя в данное выражение все составляющие КПД, и проведя некоторые преобразования, получим конечное уравнение:

$$f \{ e^{-k \cdot \delta} \cdot [k \cdot (1 - \delta) - 1] + 1 \} - \varphi \cdot \lambda_2 \cdot (1 - e^{-k \cdot \delta})^2 = 0;$$

Решая это уравнение, находим величину буксования трактора $\delta_{\text{опт}}$ при его максимальном тяговом КПД (оптимальное буксование). Подставляя найденную величину буксования в выражение для определения касательной силы трактора, определим её величину, а затем рассчитаем максимальный тяговый КПД трактора.

Из анализа уравнения, полученного для определения оптимального буксования трактора видно, что в него входят только характеристики взаимодействия шины с грунтом. Это коэффициенты сцепления φ , сопротивления качению f и показатель степени k . Параметры колёсного трактора в этом уравнении представлены только одним коэффициентом λ_2 – нагрузки ведущих колёс.

Из сказанного можно сделать вывод, что буксование колёсного трактора типа 4К2 при максимальном тяговом КПД зависит только от характеристик взаимодействия шин с грунтом и доли веса трактора, приходящейся на ведущие колёса, и не зависит от таких параметров трактора, как эксплуатационная масса, база и другие.

Таким образом, приходим к выводу, что максимальный тяговый КПД колёсного трактора типа 4К2 для любого рабочего фона достигается тогда, когда весь вес трактора приходится на ведущие колёса. Однако по условиям управляемости на передние колёса должно приходиться не менее 20% веса трактора, что несколько снижает тяговый КПД и повышает буксование трактора по сравнению с оптимальными величинами.