

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА С ТРАКТОРОМ "КИРОВЕЦ" НА СДВОЕННЫХ КОЛЕСАХ

С. В. Шитов

Определяющим направлением в специализации растениеводства на Дальнем Востоке и, в частности, в Амурской области является пропашная культура соя. Технология ее возделывания требует проведения силовой культивации в строго определенные агротехнические сроки. Вместе с тем сложные естественно-производственные условия Амурской области не всегда позволяют выдержать эти сроки. В связи с этим необходимо повысить производительности машино-тракторных агрегатов, на которую большое влияние оказывает неустановившийся характер нагрузки, снижающий коэффициент загрузки двигателя.

Коэффициент загрузки двигателя равен $/I/$

$$K_3 = \frac{M_c}{M_{дн}}, \quad (1)$$

где M_c - момент сопротивления, подведенный к коленчатому валу двигателя; $M_{дн}$ - момент двигателя номинальный.

В. Н. Болтинский отмечает $/I/$, что для успешного выполнения различных сельскохозяйственных операций между условиями работы и приведенным моментом инерции машино-тракторного агрегата должно быть соответствие. В этой же работе он предлагает приведенный момент инерции машино-тракторного агрегата определять из соотношения $/I/$

$$J_a = \frac{2 M_c \delta_k}{\delta_p \omega f}, \quad (2)$$

где δ_k - степень неравномерности момента сопротивления; δ_p - степень нечувствительности регулятора; f - частота изменения момента сопротивления.

Из формул (1) и (2) получим коэффициент загрузки двигателя

$$K_3 = \frac{J_a \delta_p \omega f}{2 M_{дн} \delta_k}. \quad (3)$$

Приведенный к валу двигателя момент инерции машино-тракторного агрегата равен $/I/$

$$J_a = J_d + J_n + \sum \frac{J_{TP}}{L_{TP}^2} + \sum \frac{J_{TM}}{L_{TM}^2} \quad (4)$$

где J_d - приведенный к коленчатому валу момент инерции двигателя; J_n - приведенный к коленчатому валу двигателя момент инерции неподвижных масс; $\sum J_{TP}$ - приведенная к коленчатому валу

двигатели сумма моментов инерции вращающихся масс вала отбора мощности; i_{TP} , i_{TM} - соответственно передаточные числа трансмиссии и вала отбора мощности.

В формуле (4) сумма моментов инерции вращающихся масс вала отбора мощности равна нулю

$$\sum \frac{J_{TM}}{i_{TM}^2} = 0.$$

Тогда для трактора "Кировец" на одинарных колесах приведенный момент инерции будет равен

$$J_a' = J_g + J_n + \sum \frac{J_{TP}}{i_{TP}^2}. \quad (5)$$

Для трактора на двойных колесах приведенный момент инерции равен

$$J_a'' = J_g + J_n + \sum \frac{J_{TP}}{i_{TP}^2} + \sum \frac{J_k + m_k z_k^2}{i_{TP}^2}, \quad (6)$$

где m_k - масса одного колеса; z_k - радиус колеса; J_k момент инерции колеса относительно оси вращения.

Исходя из формул (1), (5) и (6), выразим, чему равен коэффициент загрузки двигателя:

для трактора на одинарных колесах

$$K_3' = \frac{(J_g + J_n + \sum \frac{J_{TP}}{i_{TP}^2}) \epsilon_p \omega \cdot f}{2 M g n \delta k}, \quad (7)$$

для трактора на двойных колесах

$$K_3'' = \frac{(J_g + J_n + \sum \frac{J_{TP}}{i_{TP}^2} + \sum \frac{J_k + m_k z_k^2}{i_{TP}^2}) \epsilon_p \omega \cdot f}{2 M g n \delta k}, \quad (8)$$

или

$$K_3'' = K_3' + \sum \frac{J_k + m_k z_k^2}{i_{TP}^2}. \quad (9)$$

Из данной формулы видно, что постановка двойных колес позволяет увеличивать коэффициент загрузки двигателя за счет увеличения приведенного момента инерции.

Производительность машинно-тракторного агрегата определяется по формуле /2/

$$W = 0,36 v_p v_p \zeta, \quad (10)$$

где b_p - рабочая ширина захвата; V_p - рабочая скорость движения;
 τ - коэффициент использования времени смены.

Конструктивная ширина захвата равна $l/2$

$$b_k = \frac{K_{KR} \cdot P_{KPH}}{K}, \quad (II)$$

где P_{KPH} - номинальное крутящее усилие, развиваемое трактором на i -ой передаче; K_{KR} - коэффициент использования тягового усилия трактора; K - удельное сопротивление сельскохозяйственной машины.

Коэффициент использования тягового усилия трактора и коэффициент загрузки двигателя связаны между собой следующей зависимостью $l/2$

$$K_{KR} = \frac{K_3 \cdot \eta_f}{1 - K_3(1 - \eta_f)}, \quad (I2)$$

где η_f к.п.д., учитывающий затраты мощности на передвижение трактора.

Используя формулы (II), (I2) и известную зависимость между конструктивной и рабочей шириной захвата, получим рабочую ширину захвата

$$b_p = \frac{\beta K_3 \cdot \eta_f P_{KPH}}{K[1 - K_3(1 - \eta_f)]}, \quad (I3)$$

где β - коэффициент использования ширины захвата сельскохозяйственной машины. По формулам (7), (9), (I0) и (I3) получим зависимости для определения производительности машинно-тракторного агрегата:

для трактора на одних колесах

$$W' = \frac{0,36 \beta K_3' \eta_f P_{KPH}}{K[1 - K_3'(1 - \eta_f)]} V_p \tau, \quad (I4)$$

для трактора на двойных колесах

$$W'' = \frac{0,36 \beta (K_3' + \sum \frac{\gamma_k + m_k \eta_k^2}{2 l_{\gamma_p}^2 M_{\gamma_n} \delta_k}) \eta_f P_{KPH}}{K[1 - (K_3' + \sum \frac{\gamma_k + m_k \eta_k^2}{2 l_{\gamma_p}^2 M_{\gamma_n} \delta_k})] (1 - \eta_f)} V_p \tau. \quad (I5)$$

Анализ формул (I4) и (I5) показывает, что производительность для трактора на двойных колесах больше, чем на одних.

Проведенные сравнительные хозяйственные испытания подтвердили это предположение. Производительность трактора со двойными колесами

по сравнению с трактором на обдирных колесах на сплошной культивации почвы на 19,5% больше.

Литература

1. Долгинский В.И. Работа тракторного двигателя при неустановившемся характере нагрузки. - М., 1959. - 248 с.
2. Ашкни А.С. Исследование влияния скорости движения на эксплуатационные показатели колесного трактора класса I,4T в условиях СССР: Дис. ... канд.тех.наук. - 1969. - 243 с.

УДК 631.3.06.633.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВУ ХОДОВЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОЭКОНОМНЫХ ТРАКТОРОВ

С. В. Щитов

Повышение производительности труда в сельском хозяйстве, основанное на использовании тракторов с повышенными рабочими скоростями и мощностями, остается основным направлением аграрной политики партии на современном этапе.

Известно, что наилучшим предшественником зерновых культур является соя, но поздние сроки ее уборки не позволяют подготовить почву к посеву осенью. Поэтому эту работу проводят весной наряду с посевом. Так как сроки посева ограничены, то это необходимо сделать за очень короткий промежуток времени. Кроме того, острая нехватка механизаторских кадров, наличие больших посевных площадей, а также сложные почвенно-климатические условия предопределяют применение скоростных энергоэкономных тракторов типа "Кировец". Обладая рядом преимуществ, трактор "Кировец" в то же время имеет сравнительно высокое нормальное давление колес на почву, что не позволяет широко применять эти тракторы на весенних полевых работах.

Снижение нормального давления на почву и повышения тягово-сцепных свойств трактора "Кировец" можно достичь за счет постепенной смены колес.

Одним из наиболее важных показателей состояния почвы с точки зрения получения максимальной урожайности является плотность и структурный состав /1/.

При сельскохозяйственном использовании почвы происходит постепенное разрушение ее структуры. Одной из причин ухудшения структуры почвы является механическое воздействие на нее ходовых аппаратов сельскохозяйственных машин /2, 3, 4/. При передвижении по полю ходовые аппараты машин раздавливают и растирают почвенные агрегаты, уплотняют плодородный слой.