

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ОБОБЩЕННОГО ПАРАМЕТРА ТРАНСПОРТНЫХ АГРЕГАТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ

Рысбеков А.С., Аханов С.М.

Казахский национальный технический университет, Алматы, Казахстан

Аннотация: Приведены параметры, характеризующие всех транспортных агрегатов.

Ключевые слова: грузоподъемность, транспортное средство, перевозка, расстояние.

JUSTIFICATION OF THE OPTIMAL GENERALIZED PARAMETER TRANSPORT UNITS FOR FORAGE PREPARATION

Rysbekov A.S., Akhanov S.M.

Kazakh national agrarian University, Almaty, Kazakhstan

Abstract: The parameters that characterize all transport units are given.

Key words: load capacity, vehicle, transportation, distance.

В условиях широкого применения интенсивных технологий и роста объемов производства сельскохозяйственной продукции повышение эффективности использования транспорта становится особенно актуальным. При этом ведущая роль отводится транспорту, непосредственно связанному с выполнением производственных технологических процессов [1].

Повышение эффективности использования транспортных средств достигается путем обоснования в зависимости условий работы транспортных средств оптимального обобщенного параметра, потребной оптимальной мощности и оптимального скоростного режима. Обобщенным параметром, который характеризует все виды транспортных агрегатов, является параметр, учитывающий, как грузоподъемность, так и расстояние перевозки прессованного сена. Основной функцией цели оптимизации является минимум прямых эксплуатационных затрат в расчете на единицу транспортной работы [2].

$$C_{\Sigma T} \rightarrow \min, \quad \text{тг/т км.} \quad (1)$$

Исходя из того, что отдельные слагаемые баланса времени смены выражены соответственно через мощность N_H и грузоподъемность транспортного средства Q_H , то целесообразно установить соотношение между ними. Из баланса мощности агрегата при рабочем ходе имеем [1,3]:

$$N_H \varepsilon_N = \frac{g V_{\Gamma}}{3,6 \eta_M \eta_{\delta}} [m_{\Sigma} \psi_{\Sigma} + (m_{\Pi} + Q_H K_{\Gamma}) \psi_{\Pi}] = \frac{g Q_H V_{\Gamma}}{3,6 \eta_M (1 - \delta)} \left[\frac{\psi_{\Sigma}}{\sigma_{m_Q}} + (\sigma_{\Pi} + K_{\Gamma}) \psi_{\Pi} \right], \quad (2)$$

где g - ускорение свободного падения, м/с²;

η_M - КПД трансмиссии транспортного средства;

$\eta_{\delta} = (1 - \delta)$ - КПД, учитывающий потери на буксование;

δ - буксование движителей транспортного средства;

$m_{\Sigma}; m_{\Pi}$ - эксплуатационные массы транспортного средства и прицепа, т;

$\psi_{\Sigma} = f_{\Sigma} \cos \alpha_c \pm \sin \alpha_c$; $\psi_{\Pi} = f_{\Pi} \cos \alpha_c \pm \sin \alpha_c$;

f_{Σ}, f_{Π} - коэффициенты сопротивления качению транспортного средства и прицепа;

α_c - средний угол склона пути, град.

Для определения Q_H , K_{Γ} и V необходимо исследовать влияние составляющих баланса времени смены. Выражение (93) для удобства вычислений можно представить в виде:

$$N_H = P_N Q_H V_{\Gamma} = P_N \Pi_H; \quad (3)$$

$$P_N = \frac{q}{3,6 \varepsilon_N \eta_M (1 - \delta)} \left[\frac{\psi_{\Sigma}}{\sigma_{m_a}} + (\sigma_{\Pi} + K_{\Gamma}) \psi_{\Pi} \right]. \quad (4)$$

По физическому смыслу P_N характеризует удельную мощность, приходящуюся на единицу чистой паспортной производительности транспортного средства или удельных

энергозатрат. Коэффициент использования времени смены для транспортного агрегата в функции обобщенного параметра Π_H определяется по формуле [2]:

$$\tau = \frac{h_{W_{\Gamma}} - a_{W_{\Gamma}} \Pi_H}{1 + K_{W_{\Gamma}} K_{\Gamma} \Pi_H}; \quad (5)$$

Соответствующая производительность транспортного агрегата (43) при этом примет

$$\text{развернутый вид: } W = \Pi_H \tau K_{\Gamma} = \frac{K_{\Gamma} h_{W_{\Gamma}} \Pi_H - K_{\Gamma} a_{W_{\Gamma}} \Pi_H^2}{1 + K_{\Gamma} K_{W_{\Gamma}} \Pi_H}. \quad (6)$$

Из полученных результатов следует, что прямые эксплуатационные затраты $C_{\mathcal{E}_T}$ также должны выражаться в функции обобщенного параметра $\Pi_H = Q_H V_{\Gamma}$ транспортных агрегатов. Окончательное выражение прямых эксплуатационных затрат в функции обобщенного параметра Π_H предстанет в виде [2]:

$$C_{\mathcal{E}_T} = \frac{A_C \Pi_H + D_C}{\left(\frac{K_{\Gamma} h_{W_{\Gamma}} \Pi_H - K_{\Gamma} a_{W_{\Gamma}} \Pi_H^2}{1 + K_{\Gamma} K_{W_{\Gamma}} \Pi_H} \right)} \rightarrow \min, \quad (7)$$

$$\text{где } A_C = P_N \varepsilon_N g_e v_{\theta} \Pi_K + \mu_T S_{T_1} P_N + \beta_{\mathcal{E}} d_{\mathcal{E} \Pi} P_N \left[\frac{\alpha_{\mathcal{E}}}{T_{\mathcal{E}}} + \frac{\sigma_i \alpha_{\Pi}}{T_{\Pi}} \right];$$

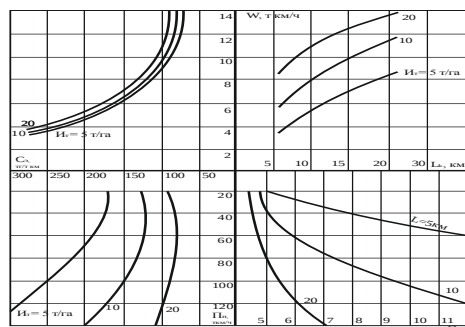
$$D_C = \mu_T S_{T_0} + C_{\mathcal{E} \Pi} \beta_{\mathcal{E}} \left[\frac{\alpha_{\mathcal{E}}}{T_{\mathcal{E}}} + \frac{\sigma_i \alpha_{\Pi}}{T_{\Pi}} \right].$$

Оптимальная $N_{H_{opt}}$ мощность рассчитывается по формуле: $N_{H_{opt}} = P_N \Pi_{H_{opt}}, \quad (8)$

$$N_H = P_N \Pi_H. \quad (9)$$

В диапазоне мощностей $N_H \dots N_{H_{opt}}$ выбирается трактор или грузовой автомобиль из имеющихся в хозяйстве с мощностью N_H , близкой к оптимальной, и отвечающей наиболее полно конкретным условиям работы. При оптимизации обобщенного параметра установлены закономерности изменения минимальных прямых эксплуатационных затрат $C_{\mathcal{E}_T \min}$ и производительности W в зависимости от расстояния перевозки кормов $L_{p.n}$ и урожайности кормовых культур. Результаты оптимизации параметров транспортных средств представлены в виде номограммы на рисунке 1.

В первом квадрате номограммы в зависимости от расстояния перевозки прессованного сена $L_{p.n}$ и урожайности кормовых культур I_T



Номограмма для определения оптимальных параметров и режимов транспортных агрегатов для перевозки прессованного сена

определяется производительность транспортного агрегата W . Во втором квадрате номограммы по значению урожайности кормовых культур I_T и производительности транспортного агрегата W определяется возможные в данных условиях прямые эксплуатационные затраты на транспортные работы. В третьем квадрате в зависимости от урожайности кормовых культур и прямых эксплуатационных затрат $C_{\mathcal{E}_T}$ определяем оптимальное значение обобщенного параметра $\Pi_{H_{opt}}$. В четвертом квадрате на нижней горизонтальной шкале номограммы находим оптимальные значения грузоподъемности Q_H в зависимости от расстояний перевозки прессованного сена.

Использованная литература

1. Алдонин Н.В. Индустриальная технология производства кормов. – М., 1986. – 175 с.

2. Зангиев А. и др. Производственная эксплуатация маш.-трактор. парка. – М., 1996. – 326 с.
3. Зангиев А.А. Комплектование ресурсосберегающих машинно-тракторных агрегатов. Учеб. пособ. – М.: МИИСП, 1990. – 88 с.