

УДК 62-585.121

К РАСЧЕТУ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ КПП МГТ

М.А. Федосеев – магистрант

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор А.П. Картошкин
ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург – г. Пушкин, РФ

На кафедре «Автомобили, тракторы и технический сервис» (АТТС) разрабатывается малогабаритный трактор (МГТ) тягового класса 0,2 (рисунок 1). Малогабаритный трактор должен обеспечивать необходимые тяговые усилия на всех передачах для выполнения с.-х. работ согласно агротехническим требованиям, а также обеспечивать транспортные скорости при перевозке грузов. Тяговое усилие трактора зависит от веса трактора, от колесной формулы, от передаточного числа трансмиссии.

Расчет передаточного числа коробки передач (КП) проводим по методике А.Ш. Хусаинова и В.В. Селифонова [1]. Исходными данными для расчета являются: передаточное число главной передачи $U_{гп} = 3,9$; масса МГТ $M_T = 850$ кг; радиус колеса $r_k = 0,41$ м.

Максимальный крутящий момент двигателя $M_{e\max} = 127,5$ Н·м.



Рисунок 1 – Разрабатываемый малогабаритный трактор

Передаточное число КП определяется из условия обеспечения возможности преодоления автомобилем заданного максимального дорожного сопротивления:

$$u_1 = \frac{G_a \Psi_{\max} r_k}{M_{e \max} u_{\text{гп}} \eta_{\text{тр}} u_{\text{ркв}}}, \quad (1)$$

$$u_1 = 3,667$$

где Ψ_{\max} – максимальное значение коэффициента сопротивления движению. Для расчетов принимаем $\Psi_{\max} = 0,35$.

G_a – полный вес МГТ, кг.

Далее рассчитывается диапазон передаточных чисел [2, 3].
Диапазон передаточных чисел КП – это отношение передаточного числа первой ступени к передаточному числу высшей ступени:

$$D_{\text{кп}} = \frac{U_{\text{кпI}}}{U_{\text{кпV}}} = 3,667. \quad (2)$$

Определяем передаточные числа промежуточных передач:

$$U_{\text{кп}m} = U_{\text{кп}(m-1)} \cdot \frac{n_1}{n_2} = U_{\text{кпI}} \cdot \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^{m-1}, \quad (3)$$

где n_1 и n_2 – частота вращения коленчатого вала двигателя в процессе трогания и на максимальной скорости, на выбранной передаче, соответственно:

$$\frac{n_1}{n_2} = 0,625 = q; \quad (4)$$

$$U_{\text{кп}m} = U_{\text{кп}(m-1)} \cdot q = U_{\text{кпI}} \cdot q^{m-1}. \quad (5)$$

$$U_{\text{кп}4} = U_{\text{кп}3} \cdot q = U_{\text{кпI}} \cdot q^3 = 1,000; \quad (6)$$

$$U_{\text{кп}3} = U_{\text{кп}2} \cdot q = U_{\text{кпI}} \cdot q^2 = 1,361; \quad (7)$$

$$U_{\text{кп}2} = U_{\text{кпI}} \cdot q = 2,100. \quad (8)$$

По результатам проведенных расчетов КП принято решение использовать трехвальную, четырехступенчатую, механическую коробку передач с передаточными числами: I – 3,667; II – 2,100; III – 1,361; IV – 1,000.

Список использованной литературы

1. Хусаинов А.Ш., Селифонов В.В. Теория автомобиля. Конспект лекций. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 121 с.
2. Поливаев О.И., Гребнев В.П., Ворохобин А.В. Теория трактора и автомобиля. – СПб.: Изд-во «Лань», 2016. – 232 с.
3. Картошкин А.П., Усс И.Н., Бобровник А.И., Левков В.Г., Варфоломеева Т.А., Фомичев А.И. Тракторы: учебное пособие. – СПб.: Проспект Науки, 2018. – 736 с.