

РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЯГОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТАНКА Т-72

Ш.К. Шамудинов

Преподаватель кафедры Академии Вооружённых Сил Республики Узбекистан

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена методика расчетно-теоретического обоснования тяговой характеристики танка на примере танка Т-72. Достоверность полученных результатов подтверждается данными, полученными опытными испытаниями.

Ключевые слова: Танк, мощность, скорость, тяговая характеристика, удельная тяга.

АННОТАЦИЯ

Мақолада танк Т-72 мисолида танкнинг тортиш тавсифни ҳисоб-назарий асослаб бериш услубиёти келтириган. Олинган натижаларнинг ишончлилиги тажриба синовлардан олинган маълумотлар билан тасдиқланади.

Калит сўзлар: Танк, қувват, тезлик, тортиф тавсифи, солиштирма тортиш.

ABSTRACT

In this article is given settlement - theoretical justification of the traction characteristic of the tank on T-72 tank example. Reliability of received results proves to be true the data received by skilled tests

Keywords: Tank, power, speed, traction characteristics, specific thrust.

Тяговая характеристика танка является важнейшим показателем, определяющим тактико-технические и боевые качества боевых машин.

Тяговый расчет танка производится с целью оценки его тяговых возможностей и сравнения их с тяговыми возможностями других машин. Задачи тягового расчета могут решаться проведением стендовых или ходовых испытаний, а также расчетным путем.

В существующей учебной и специальной литературе [1-6], при наличии теоретических обоснований, отсутствуют конкретные методы расчета тяговой характеристики танка. С другой стороны задача определения тяговой характеристики танка является многоплановой наиболее сложной задачей. Авторами статьи сделана попытка расчетно-теоретического обоснования

тяговой характеристики танка на примере танка Т-72, как наиболее распространенного основного боевого танка [6,7]. Танк Т-72 является основным боевым танком находящимся, на вооружении ВС Республики Узбекистан, Российской Федерации, республик СНГ и многих других государств.

Для расчетно-теоретического обоснования тяговой характеристики танка Т-72 приняты следующие необходимые тактико-технические характеристики.

Основные массо-габаритные характеристики деталей и узлов ходовой части танка Т-72

Узел	Параметр	Размерность	Величина
Трак	Масса	кг	16,65
	Шаг	мм	137
	Ширина	мм	580
Опорный каток	Масса	кг	194
	Диаметр	мм	750
	Ширина обода	мм	190
	Допустимая статическая нагрузка	кН	47,67
Ведущее колесо	Масса	кг	198
	Диаметр	мм	615
Направляющее колесо	Масса	кг	212
	Диаметр	мм	520
Поддерживающее колесо	Масса	кг	34,6
	Диаметр	мм	204
	Ширина	мм	80

Расчетная скорость движения, км/ч

(при $n=2000$ об/мин коленчатого вала двигателя)

Передача	I	II	III	IV	V	VI	VII	З.Х.
Максимальная	7,32	13,59	17,16	21,47	29,51	40,81	60	4,18

Максимальный крутящий момент ($n=1300...1400$ об/мин) при работе на дизельном топливе 315 ± 10 кгс м = 3090 ± 98 Н м.

Минимальная устойчивая частота вращения коленчатого вала на холостом ходу не выше $n=800$ об/мин.

Передаточные числа коробки передачи

Передача	I	II	III	IV	V	VI	VII	З.Х.
$i_{кп}$	8,173	4,4	3,485	2,787	2,027	1,467	1	14,35

Поверочный тяговый расчет включает в себя решение следующих задач:

- определение максимальных скоростей движения танка при заданных сопротивлениях движению и средней скорости танка;

- определение сопротивлений движению и углов подъема, которо может преодолеть танк на заданной передаче с данной скоростью;

- определение времени, пути разгона и эффективности торможения.

Эти задачи могут быть решены при наличии тяговой, тормозной и разгонной характеристики танка.

Порядок построения тяговой характеристики

Построение тяговой характеристики производится при следующих условиях.

Масса танка Т-72 $m=41$ т. Максимальная мощность двигателя при $n_{\text{тах}}=2000$ об/мин $N_{\text{еmax}}=580$ кВт (1 л.с.=735,5 Вт). Минимальная устойчивая частота вращения двигателя на холостом ходу $n_{\text{мин}}=800$ об/мин (1 рад/с = $\pi/180$ об/мин). Передаточное отношение бортового редуктора $i_{\text{бр}}=5,454$. Радиус ведущего колеса $r_{\text{вк}}=0,307$ м. КПД трансмиссии $\eta_{\text{тр}}=0,8$. Ускорение свободного падения $g=9,81$ м/с².

Таблица 1

$i_{\text{кп}}$ - передаточное отношение коробки передач;

V - максимальная скорость при $n_{\text{тах}}=2000$ об/мин, км / ч.

Номер передачи	I	II	III	IV	V	VI	VII	Зад.ход
$i_{\text{кп}}$	8,173	4,4	3,485	2,787	2,027	1,467	1	14,35
$i_{\text{тр}}= i_{\text{кп}} i_{\text{бр}}$	44,57	24	19,01	15,2	11,05	8	5,45	78,26
V , км/ч	7,34	13,63	17,21	21,52	29,59	40,89	60	4,18

Построение тяговой характеристики производится в следующей последовательности

1. Диапазон частот вращения двигателя от минимально устойчивого $n_{\text{мин}}=800$ об/мин до максимального $n_{\text{тах}}=2000$ об/мин разделим на ряд расчетных точек: $n_1=800$; $n_2=1000$; $n_3=1200$; $n_4=1400$; $n_5=1600$; $n_6=1800$; $n_7=2000$ об/мин.

2. Эффективная мощность двигателя в зависимости от частоты вращения определяется по табличным данным [2]:

$$N_{ei} = k N_{\text{еmax}}$$

n_i / n_{max}	0,4	0,6	0,8	1
$k = N_{ei} / N_{\text{еmax}}$	0,41	0,67	0,87	1

КПД силовой устанок в зависимости от частоты вращения двигателя изменяется в

пределах $\eta_{\text{сy}}=0,88...0,8$. Свободная мощность двигателя определяется по формуле

$$N_{дi} = N_{ei} \eta_{cy}.$$

Передаточное отношение трансмиссии определяется произведением

$$I_{тр} = I_{кп} I_{бр}.$$

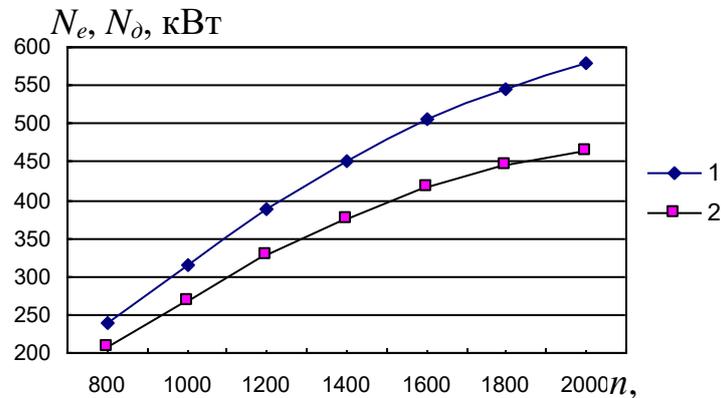


Рис. 1. Эффективная мощность N_e и свободная мощность N_d двигателя в зависимости от частоты вращения вала n :

1 - N_e ; 2 - N_d

3. Свободный момент двигателя определяется по эмпирической формуле

$$M_{дi} = 9,1 \frac{N_{дi}}{n_i}, \text{ где } N_{дi} - \text{свободная мощность двигателя, кВт;}$$

n_i - частота вращения вала двигателя, об/мин.

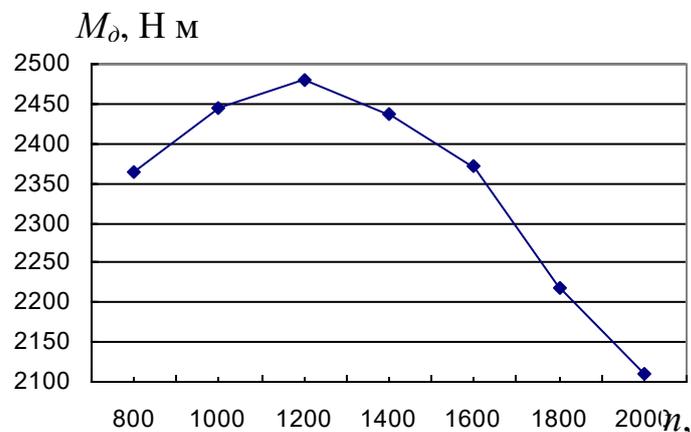


Рис. 2. Свободный момент M_d двигателя в зависимости от частоты вращения вала n

4. Скорость движения танка на каждой передаче определяется по формуле

$$V_i = 0,532 \frac{r_{вк} n}{u_{mp}}.$$

5. Вес танка $G=mg=41 \times 9,81=402,21$ кН. Удельная сила тяги на ведущих колесах:

$$f_{вк} = \frac{M_{\delta} \eta_{mp} u_{mp}}{r_{вк} G}.$$

Удельные потери в гусеничном движителе

$$f_{\delta} = \frac{M_{\delta}}{r_{вк} G}.$$

Удельная сила тяги определяется разностью

$$f_{д} = f_{вк} - f_{гд}.$$

По полученным расчетным данным максимальная удельная тяга танка Т-72 составляет $f_{д}=0,874$. По экспериментальным данным [11] максимальная удельная тяга находится в пределах $f_{д}=0,86$ (рис. 3). Расхождение экспериментальных и расчетных значений $f_{д}$ составляет

$$\delta = \frac{0,874 - 0,86}{0,86} 100\% = 2\%,$$

что подтверждает достоверность полученных данных тяговой характеристики танка Т-72.

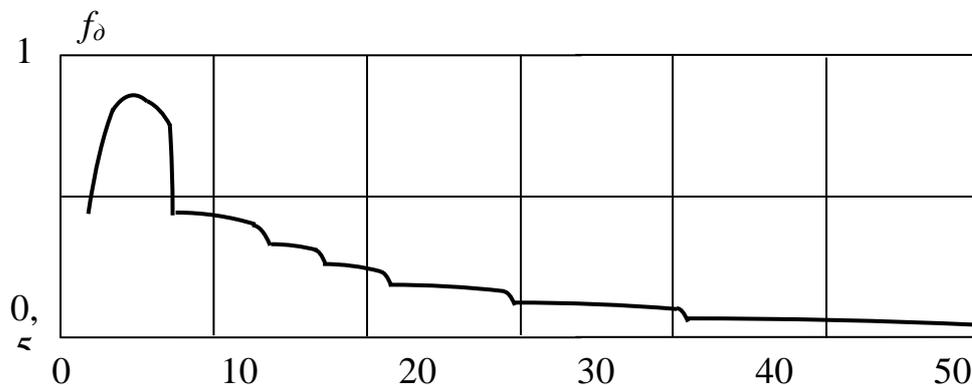


Рис. 3. Тяговая характеристика танка Т-72 по данным [11]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. Бронетанковое вооружение. Военное издательство. -М.: 1991. С. 576.
2. Бронетанковая техника. Теория движения. Учебник. Военное издательство. - М.: 1984. С. 263.
3. Танк Т-72А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга первая. Военное издательство. -М.: 1986. С. 107.
4. Танк Т-72А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга вторая (Часть первая). Военное издательство. -М.: 1988. С. 508.

5. Танк Т-72А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга вторая (Часть вторая). Военное издательство. -М.: 1989. С. 368.
6. Тимофеев В.Д., Лукошков А.А. Военные гусеничные машины. Ходовая часть военных гусеничных машин. Учебное пособие. -М.: Общевойсковая академия Вооруженных сил РФ, 2006. -131 с.
7. Чобиток В. Ходовая часть танков. Подвеска. Техника и вооружение. №7. Броне-сайт. 2006.
8. Эдигаров В.Р., Кургузова О.А., Шатилова О.А. Совершенствование гусеничного движителя многоцелевых гусеничных машин. ГОУ ВПО ОТИИ. г. Омск, РФ. -4 с.
9. Тарасенко А. Ходовая часть танка Т-64 и Т-72. Сравнение. ВТВТ.narod.ru
10. Баженов С.П. Основы теории гусеничных машин. Учебное пособие. -Липецк. ЛГТУ. 2006. 277 с.
11. Чернышев В. Л., Рагулин С.В., Щокин В.М., Афузов А.С. Оценка технического уровня танковых трансмиссий и пути его повышения. 10-я международная научно-техническая конференция. -Алушта, 8-14 сентября 2003. ВТВТ.narod.ru