

УДК 629.1.032

Анипко О.Б., Бусяк Ю.М., Цебрюк И.В.

**ДИАПАЗОНЫ ВАРЬИРОВАНИЯ МАССО-ГАБАРИТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЪЕКТОВ
БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ**

Возможность различных конструктивных решений каждого элемента машины и их интеграция в единую систему приводит, с одной стороны, к многовариантности возможных реализаций конструктивных решений, а с другой – к выводу о том, что в результате проявления системных связей и наличия ограничений во всем известном множестве вариантов осуществления конструкции существует диапазон номенклатуры определяющих параметров при относительной узости интервалов значений отдельных показателей. Это приводит к выводу о существовании области реально осуществимых конструктивных решений, что означает то, что для каждого независимого, а следовательно и для зависимого конструктивного параметра могут быть определены наименьшее и наибольшее значения, в интервале между которыми лежат значения одноименных показателей конструктивных параметров, каждый набор которых независимо от задаваемых параметров и представляет собой новый конструктивный вариант машины.

Определение этих наборов показателей на предэскизной стадии разработки машины представляет собой результат решения математической модели (1)–(4) включающей

1. Уравнение массы машины:

$$M_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n M_i, \tag{1}$$

где M_{Σ} – суммарная масса машины; $M_i = f(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$ – масса отдельной составной части; n – количество составных частей (элементов, подсистем, систем, агрегатов); x_i – конструктивный параметр, влияющий на M_i .

При этом, в зависимости от задач и целей исследований отдельные агрегаты, системы и части конструкции могут быть объединены в группы по их целевому назначению:

$$M_{\Sigma} = M_{БЗ} + M_{ОМ} + M_{П}, \tag{2}$$

где $M_{БЗ}$, $M_{ОМ}$ и $M_{П}$ – массы элементов и систем, обеспечивающих бронезащиту, огневую мощь и подвижность соответственно.

2. Уравнение внутреннего объема машины:

$$V_{\Sigma_{вн}} = \sum_{i=1}^{\kappa} V_{i_{вн}}, \tag{3}$$

где V_i – объемы отдельных конструктивных частей, κ – их количество.

По аналогії с (2) можна записати:

$$V_{\Sigma_{\text{вн}}} = V_{\text{БО}} + V_{\text{ОУ}} + V_{\text{МТО}} = V_{\text{к}} + V_{\text{Б}}, \quad (4)$$

где $V_{\text{БО}}; V_{\text{ОУ}}; V_{\text{МТО}}$ – об'єми боевого відділення, відділення управління і моторно-трансмисійного; $V_{\text{к}}$ і $V_{\text{Б}}$ – об'єми корпусу і башні, відповідно.

В таблиці 1 приведені дані абсолютних значень і відносної частки габаритно-масових характеристик вітчизняних середніх і основних бойових танків, а в таблиці 2 – максимальне, мінімальне значення відповідного показника, абсолютний діапазон його зміни і відношення цього діапазону до загальної маси або захищеного об'єму машини в відсотках.

Таблиця 1 – Габаритно-масові характеристики радянських танків

Показатели	Средние танки				ОБТ		
	Т-34-85	Т-44	Т-54	Т-62	Т-64А	Т-72	Т-80Б
Масса, кг общая	<u>32000</u> 1,0	<u>31900</u> 1,0	<u>36000</u> 1,0	<u>37500</u> 1,0	<u>38000</u> 1,0	<u>41000</u> 1,0	<u>42000</u> 1,0
Корпуса	<u>11900</u> 0,37**	<u>11940</u> 0,374	<u>13240</u> 0,367	<u>13570</u> 0,362	<u>12873</u> 0,338	<u>13381</u> 0,326	<u>13613</u> 0,324
Башни	<u>5300</u> 0,16	<u>5150</u> 0,16	<u>6690</u> 0,186	<u>7150</u> 0,19	<u>7222</u> 0,19	<u>7085</u> 0,173	<u>7296</u> 0,173
Вооружения	<u>1340</u> 0,04	<u>1340</u> 0,042	<u>2800</u> 0,077	<u>3280</u> 0,087	<u>3918</u> 0,103	<u>3895</u> 0,095	<u>3918</u> 0,093
Двигателя с системами	<u>1768</u> 0,055	<u>1800</u> 0,056	<u>1800</u> 0,05	<u>1800</u> 0,048	<u>2087</u> 0,055	<u>1983</u> 0,048	<u>2210</u> 0,052
Трансмиссии с приводами	<u>1800</u> 0,056	<u>1800</u> 0,056	<u>1800</u> 0,05	<u>1800</u> 0,048	<u>1820</u> 0,048	<u>2141</u> 0,052	<u>1954</u> 0,046
Ходовой части	<u>6960</u> 0,217	<u>6950</u> 0,217	<u>6560</u> 0,182	<u>6720</u> 0,179	<u>5820</u> 0,153	<u>8470</u> 0,206	<u>8326</u> 0,198
Боекомплекта	<u>1040</u> 0,032	<u>1040</u> 0,032	<u>1159</u> 0,032	<u>1112</u> 0,029	<u>1065</u> 0,028	<u>1125</u> 0,027	<u>1162</u> 0,027
Топлива	<u>652</u> 0,02	<u>628</u> 0,019	<u>600</u> 0,016	<u>770</u> 0,02	<u>1000</u> 0,026	<u>960</u> 0,023	<u>1472</u> 0,035
Прочих элементов	<u>1240</u> 0,038	<u>1252</u> 0,039	<u>1150</u> 0,032	<u>1298</u> 0,034	<u>2195</u> 0,058	<u>1956</u> 0,047	<u>2044</u> 0,048
Забронированный объем, м ³ общий	<u>12,9</u> 1	<u>10,40</u> 1	<u>11,8</u> 1	<u>12,5</u> 1	<u>10,5</u> 1	<u>11,0</u> 1	<u>10,9</u> 1
Боевого отделения	<u>5,5</u> 0,426	<u>4,7</u> 0,492	<u>6,2</u> 0,525	<u>6,9</u> 0,552	<u>5,9</u> 0,562	<u>5,9</u> 0,536	<u>5,9</u> 0,54
Отделения управления	<u>2,2</u> 0,170	<u>2,2</u> 0,211	<u>2,4</u> 0,203	<u>2,4</u> 0,192	<u>2,00</u> 0,19	<u>2,00</u> 0,18	<u>2,00</u> 0,183
МТО	<u>5,2</u> 0,403	<u>3,5</u> 0,336	<u>3,2</u> 0,271	<u>3,2</u> 0,256	<u>2,6</u> 0,247	<u>3,1</u> 0,28	<u>3,00</u> 0,275

** в знаменателе приведена доля массы или объема элемента

Таблица 2 – Диапазоны основных массо-габаритных показателей танков

Показатели	средние танки				ОБТ			
	min	max	(max-min)	Δ, %	min	max	(max-min)	Δ, %
Масса, кг общая	32000	37500	5500	14,6	38000	42000	4000	9,5
Корпуса	11900	13570	1670	4,45	12873	13613	740	1,76
Башни	5150	7150	2000	5,3	7085	7296	211	0,5
Вооружения	1340	3280	1940	5,17	3895	3918	23	0,05
Двигателя с системами	1768	1800	32	0,08	1983	2210	227	0,5
Трансмиссии с приводами	1800	1800	0,0	0,0	1820	2140	321	0,76
Ходовой части	6560	6960	400	1,06	5820	8470	2650	6,3
Боекомплекта	1040	1159	119	0,317	1065	1162	97	0,23
Топлива	600	770	170	0,45	960	1472	512	1,2
Прочих элементов	1150	1298	148	0,39	1956	2195	239	0,56
Забронированный объем, м ³ общий	10,4	12,9	2,5	19,37	10,5	11,0	0,5	4,5
Боевого отделения	4,7	6,9	2,2	17,0	5,9	5,9	0	0
Отделения управления	2,2	2,4	0,2	1,5	2,0	2,0	0	0
МТО	3,2	5,2	2,0	15,5	2,6	3,0	0,4	3,6

Как видно из приведенных данных, действительно существуют достаточно узкие значения показателей массы и бронированного объема элементов конструкции танка. По массе интервалы наиболее значимых элементов не превышают 5 % массы машины, как для средних танков, так и ОБТ: корпус ($\Delta = 4,45 \%$), башня (до 5,3 %), вооружения (до 5,17 %), ходовой (до 6,3 %). Большое число показателей находятся в интервале, не превышающем 1 % от массы машины:

- для средних танков это: двигатель с системами, трансмиссия, боекомплект, топливо, прочие элементы;
- для ОБТ это: башня, вооружение, двигатель с системами, трансмиссия, боекомплект, прочие элементы.

По показателям внутреннего бронированного объема неизменными остаются для ОБТ объемы БО и ОУ, для средних танков ОУ (1,5 %, 0,7 м³). При этом средняя плотность компоновки ОБТ составляет $3731 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, а для средних танков $\approx 3000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Эти цифры наглядно показывают общую тенденцию в отечественном танкостроении по уменьшению габаритов машины, особенно её высоты, путем повышения плотности компоновки на основе полного использования внутреннего бронированного пространства, отказа от заряжающего и применения МЗ. В результате этих и других мероприятий средняя плотность компоновки повысилась на 24,7 %.

Анализ реализованных конструкций объектов БТТ – танков, БМП, гусеничных и колесных БТР позволил выделить не только диапазоны внутри типа машин, но и опре-

делить таковыя по классам. В таблице 3 приведены данные о распределении бронированного объема различных типов БТТ.

Таблица 3 – Распределение бронированного объема различных типов БТТ (в %)

тип БТТ	ОУ	БО + ДО	МТО
Танки	16,3	50,25	33,45
Гусеничные БТР БМП	12,5	59,9	27,6
Колесные БТР	11,5	56,9	31,6

Таким образом, можно заключить, что выявлены и определены численно диапазоны значений массо-габаритных показателей основных конструктивных элементов объекта БТТ.

Литература

1. Павлов М.В., Павлов И.В. Отечественные бронированные машины. Компановка. \ Техника и вооружение. N 7, 2008. С. 49–56.
2. Павлов М.В., Павлов И.В. Отечественные бронированные машины. Бронезащита. \ Техника и вооружение. N 8, 2009. С. 41–50.

УДК 629.1.032

Аніпко О.Б., Бусяк Ю.М., Цебрюк І.В.

ДІАПАЗОНИ ВАРІЮВАННЯ МАСО-ГАБАРИТНИХ ПОКАЗНИКІВ ОСНОВНИХ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОБ'ЄКТІВ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ

У статті наведено діапазони зміни маси і габаритні розміри середніх і основних бойових танків і їх конструктивних елементів.

Anipko O.B., Busyak Y.M., Tsebyuk I.V.

WEIGHT AND DIMENSIONS MODIFIED RANGES OF MAIN DESIGN ELEMENTS IN ARMORED COMBAT VEHICLES

The article deals with weight and dimensions modified ranges in medium and main battle tanks and their design elements.