

5. Кодекс Республики Беларусь «Об образовании». – Минск, 2005.

6. Об утверждении Инструкции о порядке организации работы военного учебного заведения [Электронный ресурс] : постановление Министерства обороны Респ. Беларусь и Министерства образования Респ. Беларусь, 5 мая 2008 г., № 20/20 // Национальный центр правовой информации Республики Беларусь.

УДК 623.687

Математическая модель функционирования ремонтного взвода автомобильной техники ремонтной роты комплексного ремонта

Долудо С. В., Ким С. Ю., Вельц В. А.
УО «Военная академия Республики Беларусь»

Аннотация. Предложен способ моделирования работы ремонтного взвода автомобильной техники ремонтной роты комплексного ремонта. Предложенная модель характеризуется достаточной простотой программной реализации, наглядностью и информативностью.

Ремонтный взвод АТ (ремв АТ) представим как многоканальную систему массового обслуживания (СМО), в котором количество каналов равно количеству ремонтных отделений, каждое из которых укомплектовано мастерскими МРС-АТ или МТО-АТГ.

Организационно-штатная структура ремв АТ представлена на рисунке 1.

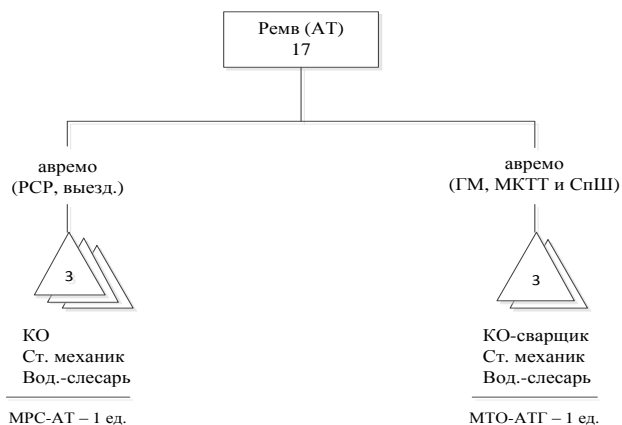


Рис. 1. Организационно-штатная структура ремонтного взвода (АТ)

Согласно штата в ремв АТ имеется три отделения разборочно – сборочных работ укомплектованных мастерскими МРС-АТ и два отделения ГМ, многоосных колесных танковых тягачей (МКТТ) и специальных шасси (СПШ), укомплектованных мастерскими МТО-АТГ. В каждом отделении по штату имеется три специалиста – ремонтника [1].

Согласно технологического процесса в ремв АТ одновременно может быть поставлено в ремонт до пяти машин ($n = 5$) [2]. Количество машин m , ожидающих своего обслуживания, как и в предыдущих моделях, ограничим одной единицей техники на один канал обслуживания ($m = 5$). В этом случае, количество машин связанных с системой, равно десяти.

Граф состояний системы представлен на рисунке 2.

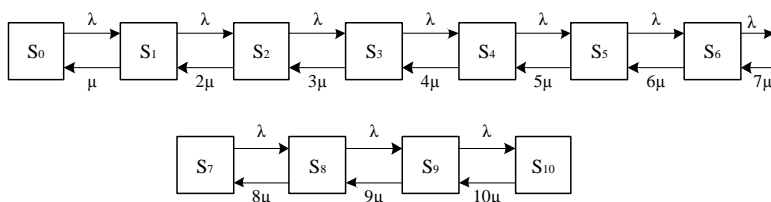


Рис. 2. Граф состояний системы (ремонтный взвод АТ)

Состояния системы пронумеруем по числу связанных с ней заявок:

- S_0 – все каналы свободны,
- S_1 – занят 1 канал, 4 свободны,
- S_2 – заняты 2 канала, 3 свободны,
- S_3 – заняты 3 канала, 2 свободны,
- S_4 – заняты 4 канала, 1 свободен,
- S_5 – заняты все 5 каналов,
- S_6 – заняты 10 каналов, 1 заявка в очереди,
- S_7 – заняты 10 каналов, 2 заявки в очереди,
- S_8 – заняты 10 каналов, 3 заявки в очереди,
- S_9 – заняты 10 каналов, 4 заявки в очереди,
- S_{10} – заняты 10 каналов, 5 заявок в очереди.

Напишем выражения для предельных вероятностей состояний, сразу обозначая: $\lambda/\mu = \rho$ [3].

$$\left. \begin{aligned}
 P_0 &= \left[1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \frac{\rho^4}{4!} + \frac{\rho^5}{5!} + \frac{\rho/5 - \rho/5^6}{1 - \rho/5} \right]^{-1} \\
 P_1 &= \frac{\rho}{1!} P_0 & P_2 &= \frac{\rho^2}{2!} P_0 & P_3 &= \frac{\rho^3}{3!} P_0 & P_4 &= \frac{\rho^4}{4!} P_0 & P_5 &= \frac{\rho^5}{5!} P_0 \\
 P_6 &= \frac{\rho^6}{5 \cdot 5!} P_0 & P_7 &= \frac{\rho^7}{5^2 \cdot 5!} P_0 & P_8 &= \frac{\rho^8}{5^3 \cdot 5!} P_0 & P_9 &= \frac{\rho^9}{5^4 \cdot 5!} P_0 & P_{10} &= \frac{\rho^{10}}{5^5 \cdot 5!} P_0
 \end{aligned} \right\} \cdot (1)$$

Для графа состояний на рисунке 2 формула вероятности отказа будет иметь вид [3]:

$$P_{\text{отк}} = \rho_{n+m} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot m!} P_0 = \rho_{10} = \frac{\rho^{10}}{5^5 \cdot 5!} P_0. \quad (2)$$

Относительная пропускная способность системы (вероятность успешного выполнения задачи по ремонту неисправной АТ) [3]:

$$q = 1 - P_{\text{отк}} = 1 - \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot m!} P_0 = 1 - \frac{\rho^{10}}{5^5 \cdot 5!} P_0. \quad (3)$$

На основе размеченного графа состояний (рисунок 2), получено выражение (3), позволяющее рассчитать вероятность успешного выполнения задачи по ремонту неисправной АТ в ремонтном взводе АТ.

Литература

1. Организация восстановления вооружения и военной техники : учеб. пособие / Г. А. Осипов [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2013. – 235 с.
2. Мастерские технического обслуживания МТО-АТ-М1, МТО-АТГ-М1 и МТО-4ОС-М1 : руководство. – М. : Воениздат., 1986. – 297 с.
3. Вентцель, Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель. – М.: «Советской радио», 1972. – 552 с.