



Fig. 1. Universal UAV's «ImiTec AARM»

AARM is characterized by time of flight 45 min, flight range - 1 km and optimal weighing less than 7 kg. AARM advantages are: minimal risk for the operator, rapid response, programmed the flight path, faster and more detailed study.

Conclusion. Analyses of the latest developments of foreign companies see that in other countries continue to make extensive use of UAVs in civil protection and continuously improve them. The trend of using "drones" in the localization or liquidation emergency situations of different character grow and in the near future are predicted wider use of these devices in combination with robotics in department of civil protection in whole world.

REFERENCES

1. Starodub Y.P. Localization fire areas using satellite data for seismic zones Ukraine / Y.P. Starodub, B.E.Kyplyovskiy, Y.E. Shelyh, A.P. Havrys / Scientific works of "Fire Safety". – Lviv. – 2013. - №23. – p.151-158.
2. Starodub Y.P. Increasing areas security project for the risk flooding territories of Ukraine / Y.P. Starodub, A.P. Havrys // Central European Journal for Science and Research “Stredoevropsky Vestnik pro vedu a vyzkum”. - Praha. 2015. – с.42-46.
3. Lavrivskiy M.Z. The use of unmanned aerial vehicles to monitor emergency in forest areas / M.Z. Lavrivskiy, N.E. Tur // Scientific works «Scientific Journal NLTU Ukraine». – Lviv. – 2015. - №25.8. – p.353-359.
4. Tkachuk R.L., Tarnavskiy A.B. The main ways of decontamination of the area during the elimination of radiation accidents / Materials of the International Scientific and Practical Conference "Emergency Situations: Theory, Practice, Innovation". – Gomel: Gomel State Technical University named P.O. Sukhoi, 22-23 May, 2014. – 183p.

*А. Б. Феценко, к. т. н., доцент, О. В. Загора, к. т. н., доцент, С. С. Селеенко,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ВЛИЯНИЕ ДОСТАТОЧНОСТИ КОМПЛЕКТА ЗАПАСНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА КОЭФФИЦИЕНТ ГОТОВНОСТИ АППАРАТУРЫ ОПЕРАТИВНОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ

Эффективность работы оперативной диспетчерской связи (ОДС) и оповещения в режиме чрезвычайной ситуации (ЧС) зависит, прежде всего, от показателей надёжности, живучести и восстанавливаемости аппаратуры и степени влияния ЧС на работу сети электросвязи зависит по множеству факторов [1,2].

Аппаратуру ОДС обеспечивают требуемым комплектом запасных технических средств (ЗТС), при этом коэффициент готовности аппаратуры ОДС определяется по формуле [3]:

$$K_{\Gamma} = K'_{\Gamma} K_{об} \quad (1)$$

где

$$K'_{\Gamma} = \frac{T_o}{(T_o + T'_b)} = \frac{1}{(1 + \lambda/\mu)}$$

– коэффициент готовности аппаратуры при неограниченном комплекте ЗТС;

$$K_{об} = \frac{(T_o + T'_b)}{(T_o + T'_b + T_{\Pi})} = \frac{1}{(1 + \frac{T_{\Pi}}{(T_o + T'_b)})} = \frac{1}{(1 + \frac{T_{\Pi} \cdot \lambda \cdot \mu}{(\lambda + \mu)})}$$

– коэффициент обеспеченности аппаратуры запасными элементами;

λ, μ – соответственно интенсивности отказов и восстановления.

Следовательно, среднее время восстановления аппаратуры и коэффициент готовности являются показателями ремонтпригодности, а среднее время простоя из-за недостаточности комплекта ЗТС и

коэффициент обеспеченности аппаратуры ЗТС являются критериями обеспеченности запасными элементами.

На основании формулы вероятности недостаточности, как вероятности того, что число отказов за время T_n будет больше числа запасных элементов m , находящихся в комплекте ЗТС, получим выражение для расчета m в виде [3]:

$$P_n(n(T_n) > m) = \sum_{n=m+1}^m \frac{(n_{cp})^n}{n!} e^{-n_{cp}} = \bar{\Psi}(m+1; n_{cp}). \quad (2)$$

где $\bar{\Psi}(m+1; n_{cp})$, - функция, получаемая из табличной функции $\bar{\Psi}(\chi; \mu)$, путем замены переменных $\chi = m+1; \mu = n_{cp}$. [3].

Для достаточно малых значениях вероятности недостаточности $\bar{\Psi}(m+1; n_{cp}) = 0.01$, получим график функции $m = f(N, \lambda, T_n)$, например, при числе элементов $N=100$; времени пополнения ЗТС $T_n = 720ч; 2160ч; 4329ч$, интенсивности отказов $\lambda = 10^{-5} - 10^{-4} ч^{-1}$ представленный на рис.1.

Из анализа графиков (Рис.1) следует, что с уменьшением λ и T_n количество необходимых элементов замены ЗТС m требуется тем меньше, чем меньше их интенсивность отказов λ и время пополнения T_n комплекта ЗТС.

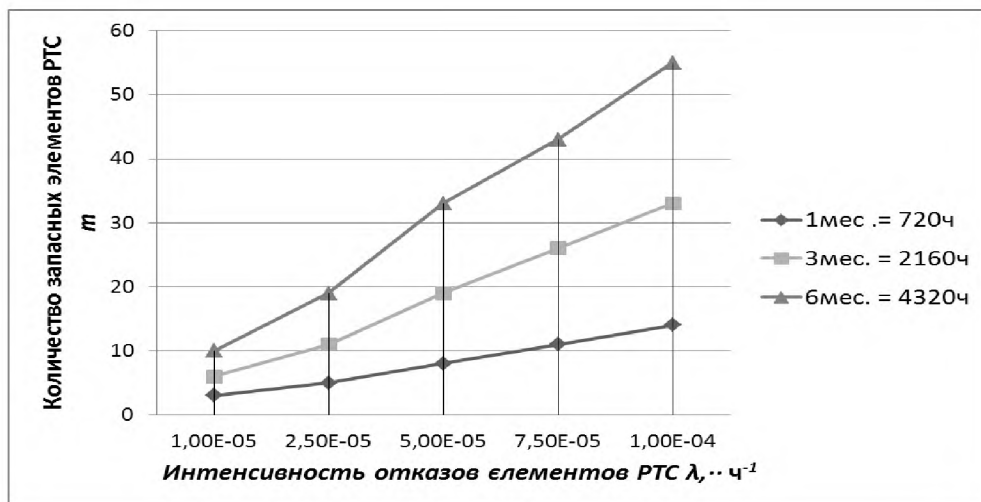


Рис. 1. График функции $m = f(N, \lambda, t_n)$, при $N=100$; $T_n=720ч; 2160ч; 4329ч, \lambda=10^{-5} - 10^{-4} ч^{-1}$

Таким образом получены и проанализированы выражения для оценки коэффициента готовности аппаратуры ОДС после отказов в условиях чрезвычайной ситуации. установлена взаимосвязь между коэффициентом готовности и обеспеченностью аппаратуры комплектом ЗТС, произведен вероятностный расчет достаточности элементов в комплекте ЗТС для восстановления и ремонта аппаратуры ОДС в условиях ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феценко А.Б., Методика расчёта времени автономной работы аварийного источника электропитания аппаратуры оперативной диспетчерской связи в условиях чрезвычайной ситуации / А.В. Загора, Е.Е., Селеенко, // Проблемы надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2015. - №21. – С. 23 – 30. - Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol21/Zakora.pdf>
2. Феценко А.Б. Методика расчета количества запасных технических средств для восстановления аппаратуры оперативной диспетчерской связи после отказов в условиях чрезвычайной ситуации / А.В. Загора, // Проблемы надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2015. - №22. – С. 23 – 37. - Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Zakora.pdf>
3. Феценко А.Б. Взаимосвязь коэффициента готовности аппаратуры оперативной диспетчерской связи с достаточностью комплекта запасных технических средств при восстановлении после отказов в условиях чрезвычайной ситуации / А.В. Загора, Е.Е., Селеенко, // Проблемы надзвичайних ситуацій [Текст]: зб. наук. пр. / НУЦЗ України. - Вип. 1 (2005)-. – Харків: НУЦЗУ, 2016-. Вип.23. -2016, с.20-26. –