

ლ. იმნაიშვილი, გ. ვერულავა

**ტექნოლოგიური სისტემის საიმედოობის შეფასების საკითხისათვის**

**რეზიუმე**

სტატიაში განხილულია ტექნოლოგიური სისტემის საიმედოობის ამაღლებისადმი ახალი მიდგომა, რომლის თანახმად სისტემის ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაციის სარწმუნოების ამაღლების შედეგად სისტემაში იზრდება სარეზერვო ელემენტების რაოდენობა და აქედან გამომდინარე სისტემის საიმედოობა მთლიანად.

**1. შესავალი**

ისეთი რთული ტექნოლოგიური სისტემის, როგორცაა წყალმომარაგების სისტემა, საიმედოობის შეფასებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას სისტემის ტექნიკური მხარის – ტექნოლოგიური აგრეგატების საიმედოობა და ორგანიზაციული მხარე – სისტემის მიმდინარე მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის მოძიების საიმედოობა და პერსონალის მიერ ბრძანებების შესრულების საიმედოობა (ტექნოლოგიური დისციპლინა).

სისტემის მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის მოპოვებას, გადაცემას და დამუშავებას ახდენს ადამიანი, რაც მეტად ინერტული და არასაიმედო პროცესია. ამდენად სისტემის ფუნქციონირების საიმედოობის ამაღლების მიზნით აუცილებელია ეს პროცესი განვახორციელოთ ტექნიკური საშუალებებით – მონიტორინგის თანამედროვე კომპიუტერული სისტემით.

**2. ძირითადი ნაწილი**

ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე წყალმომარაგების სისტემის საიმედოობა ანუ უმტყუნო მუშაობის ალბათობა  $t$  დროში იქნება:

$$P_s(t) = P_A(t) \cdot P_{m}(t) \cdot P_{p}(t),$$

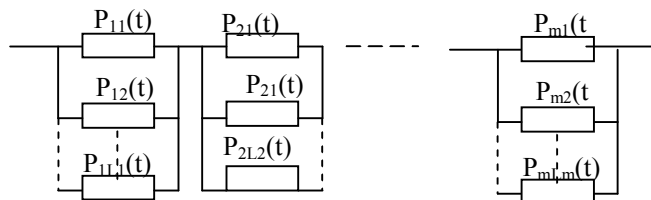
სადაც  $P_A(t)$  – აგრეგატების საიმედოობის ჯამური მაჩვენებელია,  $P_m(t)$  – მონიტორინგის სისტემის მიერ სისტემის პარამეტრების მორგებების საიმედოობაა, ხოლო  $P_p(t)$  – პერსონალის მიერ შესაბამისი ბრძანების შესრულების საიმედოობაა.

დღეისათვის სისტემის ფუნქციონირებაზე ვიზუალური დაკვირვებით მოპოვებული ინფორმაცია საშუალებას არ იძლევა ოპტიმალურად იქნას გამოყენებული სისტემაში არსებული აგრეგატების სიმძლავრეები. აქედან გამომდინარე, უნდა ჩავთვალოთ, რომ სისტემის საიმედო ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია სისტემაში შემავალი ყველა  $n$  აგრეგატის ერთდროული მუშაობა. ამდენად,

$$P_A(t) = P_{nA}(t) \cdot P_{Az}(t) \dots P_{An}(t).$$

მონიტორინგის კომპიუტერული სისტემის განხორციელებისა და ამოქმედების შემდეგ შესაძლებლობა ჩნდება, რომ მივადწიოთ წყალმომარაგების მისაღებ საიმედოობას ყველა  $n$  აგრეგატის გამოყენების გარეშე.

დაეუშვათ წყალმომარაგების მიმდინარე პროცესში გამოყენებულია  $m$  აგრეგატი, მაშინ  $(n-m)$  აგრეგატი შეიძლება იყოს სარეზერვო. ამასთან  $k \leq m \leq n$ , სადაც  $k$  – აგრეგატების ის მინიმალური რაოდენობაა, რაც აუცილებელია სისტემის მისაღები საიმედოობით ფუნქციონირებისათვის მინიმალური დატვირთვის დროს. როგორც ვხედავთ ცვლად  $m$ -ს შეიძლება ქონდეს მნიშვნელობები  $k$ -დან  $n$ -მდე, ანუ სისტემის დატვირთვის მიხედვით მოცემულ მომენტში შეიძლება ფუნქციონირებდეს  $k \leq m \leq n$ , აგრეგატი, ხოლო მეორე მომენტში  $k \leq m \leq n$ , აგრეგატი, რაც დამოკიდებულია წყალმომარაგების რეჟიმებზე. ამასთან ზოგადად რთული დასადგენია, თუ სარეზერვო  $(n-m)$  აგრეგატიდან რომელი აგრეგატი არეზერვირებს რომელ მუშა აგრეგატს. მიზანშეწონილია, შემუშავებული იქნას სისტემის  $(n-k)$  რაოდენობის სტრუქტურული სქემა მისი საიმედოობის გათვლისათვის, რომელთაც საფუძვლად დაედება შემდეგი ზოგადი სტრუქტურული სქემა:



სადაც  $P_{11}(t), P_{21}(t), \dots, P_{m1}(t)$  ძირითადი მუშა აგრეგატების უმტყუნო მუშაობის ალბათობებია, ხოლო დანარჩენი სარეზერვო აგრეგატების უმტყუნო მუშაობის ალბათობებია. მუშა აგრეგატებისათვის საიმედოობა გაითვლება შემდეგნაირად:

$$P_1(t) = 1 + [1 - P_{11}(t)] \cdot [1 - P_{12}(t)] \cdot \dots \cdot [1 - P_{1L_1}(t)];$$

$$P_m(t) = 1 + [1 - P_{m1}(t)] \cdot [1 - P_{m2}(t)] \cdot \dots \cdot [1 - P_{mL_m}(t)].$$

ხოლო სისტემის უმტყუნო მუშაობის ალბათობა გაითვლება ფორმულით:

$$P_s(t) = P_{01}(t) \cdot P_{02}(t) \cdot P_1(t) \cdot \dots \cdot P_m(t).$$

მიღებული გამოსახულებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ სისტემის საიმედოობა იზრდება მაშინ, როცა სისტემაში ფუნქციონირებს აგრეგატების მცირე რაოდენობა და იზრდება სარეზერვო აგრეგატების რაოდენობა.

**Имнаишвили Л.Ш., Верулава Г.И.**

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

### **Резюме**

В статье рассмотрен новый подход к повышению надежности технологической системы, согласно которому в результате повышения достоверности информации о функционировании технологической системы, в ней увеличивается количество резервных элементов и, исходя из этого, повышается надежность системы в целом.

**L. Imnaishvili, G. Verulava**

## **TO THE QUESTION OF TECHNOLOGICAL SYSTEM' RELIABILITY ESTIMATION**

### **Summary**

In the article the new approach to reliability's increasing of technological system is considered. According to this approach, as a result of increase of reliability of information about functioning of technological system, the amount of reserve elements increases in a system. Proceeding from this, a reliability of system raises as a whole