



Original Contribution

**ОЦЕНКА НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПРОЦЕСА НА
ИЗМЕНЕНИЕ НА ТЕХНИЧЕСКОТО СЪСТОЯНИЕ НА
ЕЛЕМЕНТИТЕ НА МАШИНИТЕ**

Красимир Кръстев¹, Георги Тасев²

^{1*}Технически колеж, Тракийски университет, Ямбол, България

²Лесотехнически университет, София, България

ABSTRACT

За да може да се управлява техническото състояние на машините, прилагайки методите на техническата диагностика е необходимо да се знаят характеристиките на параметрите на състояние, т.е. характеристиките на диагностичните параметри.

Key Words: *Статистически методи, качество, контрол, надежност*

УВОД

За да може да се управлява техническото състояние на машините, прилагайки методите на техническата диагностика е необходимо да се знаят характеристиките на параметрите на състояние, т.е. характеристиките на диагностичните параметри [2,3]*. По-долу е показано как процедира, когато е известна функцията, характеризираща динамиката на диагностичния параметър.

Целта е да се изведат функционални зависимости, характеризиращи процеса на изменение на техническото състояние на елементите на машините при плътности на законите на разпределение на изработката до отказ на елементите по закона на Вейбул и известна функция на изменение на диагностичните параметри.

Приемаме, че моделът на диагностичния параметър се представя със степенна функция от вида:

$$U(t) = Vc.t^{\alpha}, \quad (1)$$

където $U(t)$ е стойността на параметъра на техническото състояние на елементите на

машините при работа;

Vc - коефициентът, характеризиращ скоростта на изменение на параметъра;

α - коефициентът, характеризиращ интензивността на изменение на параметъра $U(t)$, като функция на времето.

Ще се ограничим със случая за който $\alpha > 0$ и $Vc > 0$, т.е. функцията (1) е строго растяща в целият интервал $[0, \infty)$

Нека разгледаме най-типичният случай, когато разпределението на изработката до отказ съответства на закона за разпределение на Вейбул и са известни параметрите a, b и c :

$$f(t) = \frac{b.(t-c)^{b-1}}{a^b} \exp\left[-\left(\frac{t-c}{a}\right)^b\right] \quad (2)$$

Параметрите на разпределението са положителни числа, наречени съответно параметър на мащаба a , параметър на формата b и параметър на положението c . Параметърът c – не оказва влияние върху формата на кривата на плътността, а само характеризира нейното положение спрямо абсцисата ос. В нашето разглеждане ще го приемем за нула.

От уравнение (1) при граничния случай, когато $U = Up$ получаваме:

* **За контакти:** *Кръстев Кр., ТК-Ямбол, ул. "Гр.Игнатиев" № 38; e-mail: asiskrastev@yahoo.com*

$$Vc = Up.t^{-\alpha} \quad (3)$$

Плътноста на разпределението Vc намираме, като функция на случаен аргумент t [1,3,4], за които от уравнение (3) намираме обратната функция и нейната първа производна:

$$t(Vc) = \left(\frac{Up}{Vc}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (4)$$

$$t'(Vc) = -\frac{Up}{\alpha.Vc^{1+\frac{1}{\alpha}}} \quad (5)$$

Заместваме (4) в (2) и получаваме:

$$f(Vc) = \frac{b.\left(\frac{Up}{Vc}\right)^{\frac{b-1}{\alpha}}}{a^b} \exp\left[-\left(\frac{\left(\frac{Up}{Vc}\right)^{\frac{1}{\alpha}}}{a}\right)^b\right] \quad (6)$$

При фиксирано време t , случайната величина на параметъра Vc се определя по уравнение (1). За определяне на плътността на разпределението на U ще намерим обратната функция и нейната производна:

$$Vc(U) = \frac{U}{t^\alpha} \quad (7)$$

$$Vc'(U) = \frac{1}{t^\alpha} \quad (8)$$

Замествайки уравнение (7) в (6), окончателно получаваме:

$$f(U) = \frac{b.t^{b-1}}{a^b} \left(\frac{Up}{U}\right)^{\frac{b-1}{\alpha}} e^{-\left(\frac{t.\left(\frac{Up}{U}\right)^{\frac{1}{\alpha}}}{a}\right)^b} \quad (9)$$

Полученият израз (9) за плътността на разпределение на стойността на диагностичния параметър U позволява да се определят всички необходими характеристики на параметъра при

произволна изработка до отказ, което съществено повишава информационната ценност на данните за отказите без определяне с методите на техническата диагностика на диагностичните параметри на елементите. Разгледаната задача има аналитично решение при всички закони на разпределение на изработката до отказ на елементите и различни функции на изменение на диагностичните параметри.

ИЗВОДИ:

1. Разработен е подход за определяне на плътността на разпределение на стойността на диагностичния параметър U при известна изработка до отказ на елемента, като се използва математическия апарат за функция на случаен аргумент.
2. Изведена е аналитична зависимост за плътността на разпределение на стойностите на параметъра U при разпределение на ресурса по закона на Вейбул.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей.- М.,1964.
2. Михлин В.М. Управление надежностью машин. М.,1984.
3. Тасев Г. Изследване структурата и основните параметри ремонтно обслужващата система на техниката в земеделието. Дисертационен труд за н.с. "доктор на науките", С.,2000.
4. Шор Я.Б. Статистические методы анализа и контроля качества и надежности.-М.,1962.