

**Original Contribution****МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ  
ПЕРИОДИЧНОСТТА НА ТЕХНИЧЕСКОТО ОБСЛУЖВАНЕ НА  
МАШИНИТЕ ПО ГРАНИЧНИ НАДЕЖДНОСТНИ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ****Христо Белоев<sup>1</sup>, Таня Пехливанова<sup>2\*</sup>**<sup>1</sup> Русенски университет „Ангел Кънчев”<sup>2</sup> Тракийски университет – Стара Загора, Технически колеж – Ямбол,**ABSTRACT**

Mathematical model for optimization of the intervals between technical services of electrical equipment is developed in the paper. It uses the characteristic border resource of elements.

**Key Words:** *Agricultural technique, tractors, technical service, optimization*

**УВОД**

Изследването на равнището на надеждност по гранични характеристики позволява да се оптимизира периодичността на техническото обслужване на елементите на машините.

В научните трудове на Барлоу, Спиридонов, Тасев [4; 99; 96] са разработени модели за оптимизиране периодичността на техническото обслужване на машините (ТО) с отчитане на различни фактори и характеристики на надеждността. Тук е разгледан нов модел, който използва характеристиката гранична изработка или ресурс на елементите. Решението на задачата е аналитично. В [4] е разгледан оптимизационен модел, при който чрез софтуерен пакет се решава оптимизационната задача.

**СЪЩИНСКА ЧАСТ**

Ако е необходимо да осигурим граничен ресурс на елементите  $t_{zp}$  чрез провеждане на  $\gamma$  профилактични обслужвания с периодичност  $t_{ob}$ , относителните разходи за периода  $t_{zp}$  са

$$C_{omn} = \frac{rC_1 + C_2}{t_{zp}}, \quad (1)$$

където  $C_1$  е стойността на едно обслужване;

$C_2$  – стойността на замяната на елементите при изчерпване на граничния ресурс (предполага се, че не се допуска отказ при експлоатация).

Броят на профилактичните въздействия може да се представи така:

$$r = \frac{t_{zp}}{t_{ob}} - 1. \quad (2)$$

За относителните разходи се получава:

$$C_{omn} = \frac{C_1 \frac{t_{zp}}{t_{ob}} - C_1 + C_2}{t_{zp}} = \frac{C_1}{t_{ob}} + \frac{C_2 - C_1}{t_{zp}}. \quad (3)$$

Профилактични ТО се провеждат само в случай, че те увеличават граничния ресурс  $t_{zp}$ . От друга страна, между периодичността на ТО  $t_{ob}$  и граничният ресурс има зависимост

$$t_{zp} = f(t_{ob}). \quad (4)$$

В действителност, при  $t_{ob} \rightarrow 0$  се получава максимален брой ТО и

\*За контакти: Таня Пехливанова, Технически колеж- Ямбол, гр. Ямбол 8600, ул. "Граф Игнатиев" №38, e-mail: [tania\\_ipg@abv.bg](mailto:tania_ipg@abv.bg)

максимален граничен ресурс  $t_{zp \max}$ . При максимална периодичност  $t_{об}$  се получава  $t_{zp \min}$  (фиг.1). За по-опростено се приема, че зависимостта е линейна и

$$t_{zp} = t_{zp \max} - \frac{t_{zp \max} - t_{zp \min}}{t_{об \max}} t_{об} = a - b \cdot t_{об} \quad (5)$$

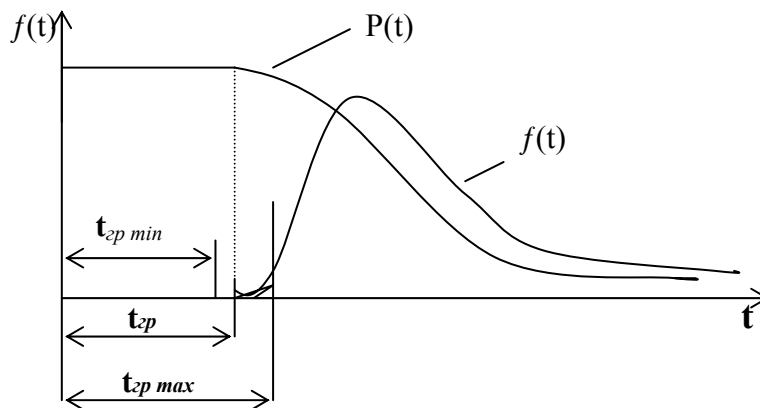
където  $a = t_{zp \max}$  и  $b = \frac{t_{zp \max} - t_{zp \min}}{t_{об \max}}$ .

Замества се получената зависимост за  $t_{zp}$  в (1) и за относителните разходи се получава

$$t_{об \text{opt}} = \frac{aC_1}{C_2 - C_1(1+b)} + \sqrt{\frac{a^2 C_1^2}{[C_2 - C_1(1+b)]^2} + \frac{a^2 C_1}{b[C_2 - C_1(1+b)]}} \quad (8)$$

или

$$t_{об \text{opt}} = \frac{aC_1}{C_2 - C_1(1+b)} + \sqrt{\frac{a^2 C_1 \{bC_1 + [C_2 - C_1(1+b)]\}}{b[C_2 - C_1(1+b)]^2}} \quad (9)$$



Фигура 1. Взаимовръзка между плътността на разпределение  $f(t)$  на ресурса, вероятността за безотказна работа  $P(t)$  и граничният ресурс  $t_{zp}$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложеният математически модел позволява да се извърши оптимизиране на периодичността на техническото обслужване на елементите от електрообзавеждането на тракторите. Оптимизацията се прави на базата на предварително зададен граничен ресурс на елементите.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барлоу Р., Ф. Прошан, Статистическая теория надежности и испытания на безотказность. - М., 1984. - 328 с.
2. Спиридонов Г., Г. Тасев, Сборник от методични и нормативни материали по ремонт и поддържане на машините в селското стопанство. - Русе, 1984
3. Спиридонов Г., Н. Цонев и Ат. Митков, Определяне на загубите от отказ на комбайните с оглед оптимизиране стратегията за техния ремонт-ССТ, 1976, 2, с. 3-9.
4. Geliaskova Maya P., Brent R. Logan, Measuring the size of a region of activation in FMRI Analysis 2005 Proceedings of the American Statistical Association [CD – ROM]:213-218, Minneapolis, MN