



Original Contribution

ОПТИМИЗИРАНЕ ПЕРИОДИЧНОСТТА НА ТЕХНИЧЕСКОТО ОБСЛУЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕТО НА ТРАКТОРИ

Таня Пехливанова*

Тракийски университет – Стара Загора, Технически колеж – Ямбол,

ABSTRACT

The investigation of mathematical model for optimization of intervals between technical services of electrical equipment is presented in the paper. Data from reliability investigation of electrical equipment of tractors are used.

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

УВОД

В [1] е разработен математически модел за оптимизиране на периодичността на техническото обслужване (ТО) на елементите на тракторите по гранични надеждностни характеристики.

Използвайки получените опитни данни за надеждността на елементите от електрооборудването на трактор ТК-80 в региона на гр. Ямбол [7] е проведено изследване и е апробиран този модел.

Относителните разходи за експлоатацията на елементите са:

$$C_{\text{отн}} = \frac{C_1}{t_{\text{об}}} + \frac{C_2 - C_1}{a - bt_{\text{об}}}, \quad (1)$$

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);

$t_{\text{об}}$ – периодичността на техническо обслужване;

$$a = t_{\text{зр max}} \quad \text{и} \quad b = \frac{t_{\text{зр max}} - t_{\text{зр min}}}{t_{\text{зр min}}}.$$

От тук за оптималната периодичност

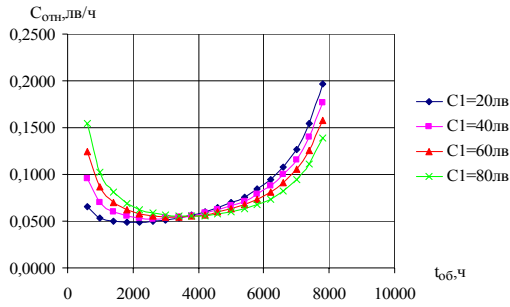
на ТО $t_{\text{об}}$ се получава:

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

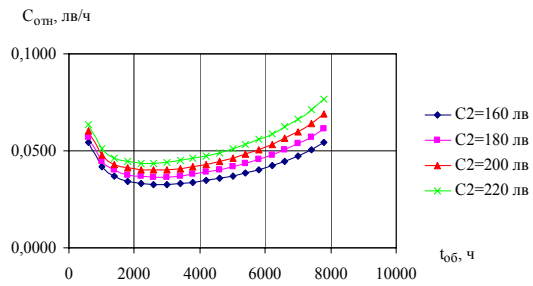
СЪЩИНСКА ЧАСТ

На фиг.1 е показан характерът на изменение на относителните специфични разходи $C_{\text{отн}}$ в зависимост от периодичността на техническо обслужване $t_{\text{об}}$ и стойността на едно техническо обслужване C_1 . От анализа на графичните зависимости е установено, че с нарастване на C_1 оптималната периодичност на техническото обслужване $t_{\text{об}}$ е нараства. Стойността на едно обслужване C_1 влияе и върху сумарните специфични разходи. При $t_{\text{об}} = 3600\text{ч}$ те са $C_{\text{отн}} = 0,6$ лв/ч и са еднакви за всички стойности на C_1 (графиките се пресичат в една точка). При $t_{\text{об}} < 3600\text{ч}$ увеличаването на C_1 води до увеличаване на $C_{\text{отн}}$, а при $t_{\text{об}} > 3600\text{ч}$ - до намаляване на $C_{\text{отн}}$. При други стойности на C_2 , а и b и променливи стойности за C_1 , тези тенденции се запазват, като винаги съществува точка, за която $C_{\text{отн}} = \text{const}$.

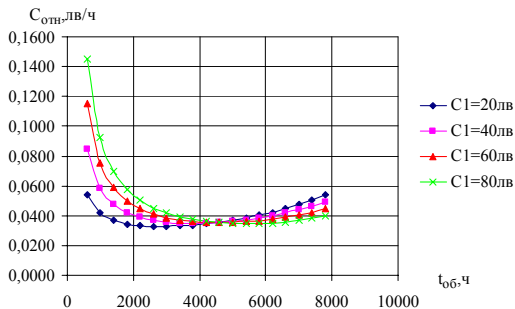
*За контакти: Таня Пехливанова, Технически колеж- Ямбол, гр. Ямбол 8600, ул. "Граф Игнатиев" №38, e-mail: tania_ipg@abv.bg



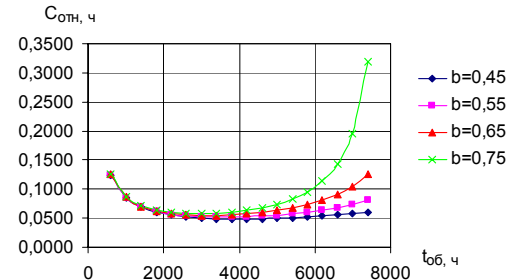
Фигура 1. Изменение на относителните разходи $C_{отн}$ в зависимост от периодичността на ТО $t_{об}$ и C_1 при $C_2 = 200$ лв, $a = 6000$ ч, $b = 0,65$.



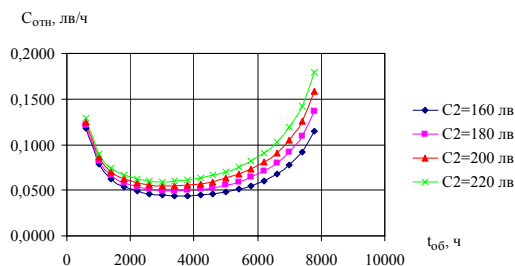
Фигура 4. Изменение на относителните разходи $C_{отн}$ в зависимост от периодичността на ТО $t_{об}$ и C_2 при $C_1 = 20$ лв, $a = 7000$ ч, $b = 0,55$.



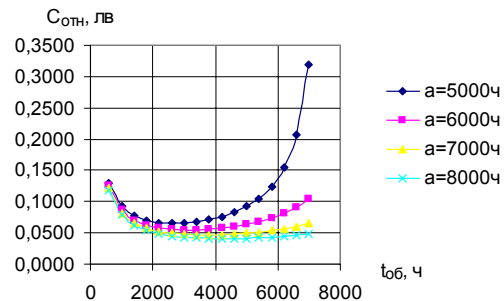
Фигура 2. Изменение на относителните разходи $C_{отн}$ в зависимост от периодичността на ТО $t_{об}$ и C_1 при $C_2 = 160$ лв, $a = 7000$ ч, $b = 0,55$.



Фигура 5. Изменение на относителните разходи $C_{отн}$ в зависимост от периодичността на ТО $t_{об}$ и b при $C_1 = 60$ лв, $a = 6000$ ч, $C_2 = 200$ лв.



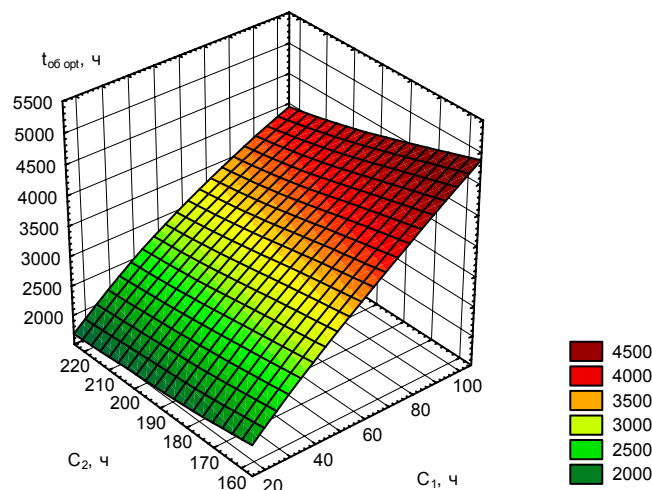
Фигура 3. Изменение на относителните разходи $C_{отн}$ в зависимост от периодичността на ТО $t_{об}$ и C_2 при $C_1 = 60$ лв, $a = 6000$ ч, $b = 0,65$



Фигура 6. Изменение на относителните разходи $C_{отн}$ в зависимост от периодичността на ТО $t_{об}$ и a при $C_1 = 60$ лв, $b = 0,65$, $C_2 = 200$ лв.

Влиянието на стойността на замяна на елемента C_2 е показано на фиг.3. Вижда се, че с увеличаване на C_2 се увеличава оптималната периодичност на техническо обслужване $t_{об}$ на елементите от 2000-3000 часа, но се увеличават и сумарните относителни разходи $C_{отн}$. При други стойности на C_1 , a и b и променливи стойности за C_2 тенденциите се запазват (Фиг.4).

Влиянието на параметъра b , който изразява взаимовръзката между максималната и минималната стойност на $t_{зр}$ върху оптималната периодичност на техническо обслужване $t_{об}$ е показано на фиг.5. С увеличаване на b оптималният интервал $t_{об opt}$ слабо намалява. При малки времена на обслужване сумарните разходи не зависят от b , а при големи се увеличават рязко. С увеличаване на b минимумът е по-ясно изразен.



Фигура 7. Изменение на оптималната периодичност на техническо обслужване $t_{об\ opt}$ в зависимост от C_1 и C_2 при, $a = 6000ч$, $b = 0,65$

С нарастване на a (фиг.6) минимумът не е ясно изразен, следователно при голямо a профилактичното техническо обслужване не оказва голямо влияние. С намаляване на a общите разходи се увеличават.

Увеличението и на C_1 и на C_2 води до нарастване на оптималната периодичност на техническо обслужване $t_{об\ opt}$, но при C_1 това става значително по-бързо.

На фиг.7 е показано изменението на оптималната периодичност на техническо обслужване $t_{об}$ в зависимост от различно съчетание на два променящи се фактора C_1 и C_2 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Взаимовръзката между факторите на модела за оптимизиране на периодичност на техническо обслужване $t_{об}$ и отделните фактори a, b, C_1 и C_2 е сложна, което показва, че за да се вземат правилни управленски решения е необходимо сериозно изследване и анализ. Стойността на едно техническо обслужване C_1 оказва съществено влияние върху оптималната периодичност на техническото обслужване $/t_{об}, h/$, а влиянието на стойността на замяната на елемента $/C_2/$ върху оптималната периодичност на техническото обслужване $/t_{об}, h/$ и върху сумарните относителни разходи $/C_{отн}/$ не е съществено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белолев Хр., Т. Пехливанова, Математически модел за оптимизиране периодичността на техническото обслужване на машините по гранични надеждности характеристики
2. Белолев Хр. Анализ на компютърни системи за контрол на енергийната ефективност на земеделски и транспортни мобилни машини. Селскостопанска техника, №3, София, 2009.
3. Белолев Хр., Д. Станчев. Показатели на машинотракторните агрегати при използване на почвозащитни технологии за отглеждане на земеделски култури на наклонени терени. ISBN 978-954-92304-3-7 Печатна база при РУ „Ангел Кънчев”, 112с., Русе, 2008.
4. Beloev Hr., D.Bekana, N. Stancheva, D. Stanchev. Research System for evaluating fuel economy of Automobiles with Petroleum Injection. The 1-st International Conference on Motor Vehicle and Transportation MVT 2006, 15-17 November 2006, Politehnica University of Timisoara, Timisoara, Romania, 2006. pp 19-23
5. Beloev Hr. Computer System analysis for energy efficiency control of agricultural and mobile transport machines /Компютърни системи за контрол на енергийната ефективност на земеделски и транспортни мобилни машини/. 14th International scientific conference, Quality and reliability of technical systems, ISBN 978-80-552-

- 02222-8, Nitra, Slovakia, 2009. pp.232-238
6. Beloev Hr. Measuring Fuel Consumption of Agricultural Mobile Units – Problems and Solutions. /Измерване на разхода на гориво на земеделски мобилни агрегати/ 14th International scientific conference, Quality and reliability of technical systems, ISBN 978-80-552-0222-8, Nitra, Slovakia, 2009. pp.239-250
7. T. Pehlivanova, Reliability's investigation of the electric equipment of tractors - International Scientific Conference "Computer Science'2008", Kavala, Greece, 18 - 19 September 2008