

**Original Contribution****ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПЕРИОДА НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА МАШИНИТЕ**Христо Белоев¹, Таня Пехливанова²¹ Русенски университет „Ангел Кънчев”-Русе² Тракийски университет – Стара Загора, Технически колеж – Ямбол,**ABSTRACT**

The investigation of mathematical model for optimization of exploitation period of agricultural technique 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 [3] е разработен математически модел за оптимизиране на печалбата $\Pi(t)$ от използването на дадена машина

$$\Pi(t) = D_o t - D_o \frac{kt^2}{2} - C - C_{1o} kt, \quad (1)$$

където C са разходите за закупуване на машината;

C_{1o} - разходите за отстраняване на един отказ;

D_o е доходът за единица изработка;

$k = \frac{1}{T_o}$ - коефициентът на отказа;

T_o - максималното време за отказ

на машината.

Оптималният период на използване t_{opt} , при който се получава максимум на приходите е

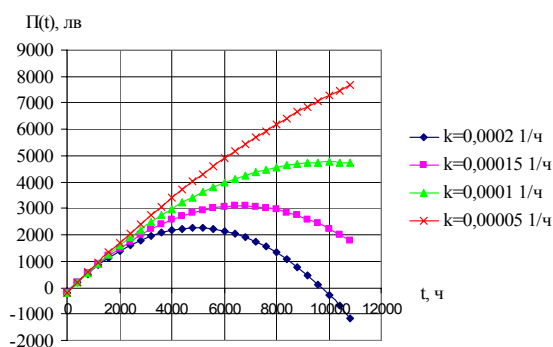
$$t_{opt} = T_o - \frac{C_{1o}}{D_o}, \quad (2)$$

а максималната печалба е

$$\Pi_{\max}(t) = D_o T_o - C_{1o} - \frac{(D_o T_o - C_{1o})^2}{2 D_o T_o} - C - \frac{C_{1o}}{T_o} \left(\frac{D_o T_o - C_{1o}}{D_o} \right). \quad (3)$$

СЪЩИНСКА ЧАСТ

Проведено е изследване на получената зависимост и е анализирано изменението й при промяна на факторите от които тя зависи. Използвани са опитно получени резултати за надеждността на електрооборудването на тракторите [4,5].

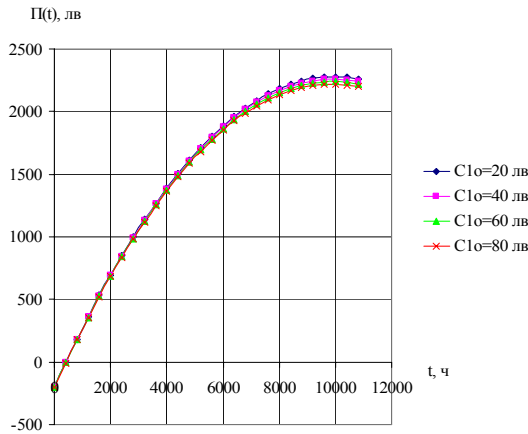


Фигура 1. Изменение на печалбата $\Pi(t)$ в зависимост от времето на използване t и коефициента на отказа k при $C = 200$ лв., $C_{1o} = 40$ лв и $D_o = 1$ лв.

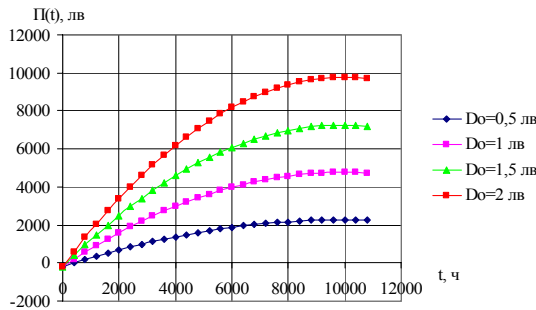
На фиг.1 е дадено изменението на печалбата $\Pi(t)$ в зависимост от времето на използване при различни стойности на коефициента k , изразяващ темпа на нарастване на вероятността за отказ $F(t)$.

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

От анализа следва, че с увеличаване на k печалбата намалява и то много съществено. Това показва, че влиянието на надеждността, а от там и правилното разработване на системата за подържането ѝ има решаващо значение за реализиране на печалба от използването на машините. С намаляване на k от 0,0002 до 0,0001 оптималният период на използване на машината нараства от 5000 ч до 10000 ч.



Фигура 2. Изменение на печалбата $P(t)$ в зависимост от времето на използване t и разходите за отстраняване на един отказ C_{10} при $k=0,0001$, $C = 200$ лв и $D_o = 0,5$ лв.



Фигура 3. Изменение на печалбата $P(t)$ в зависимост от времето на използване t и дохода за единица изработка D_o при $k=0,0001$, $C = 200$ лв и $C_{10} = 40$ лв.

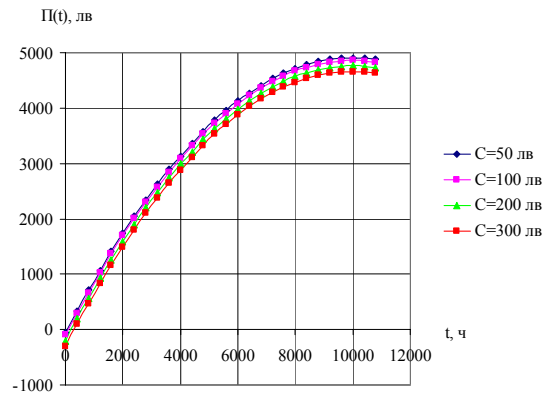
Влиянието на разходите за отстраняване на отказите C_{10} върху

печалбата $P(t)$ е по-слабо, отколкото това на коефициента на отказа k . Нарастването на C_{10} води до малко намаляване на печалбата (фиг.2).

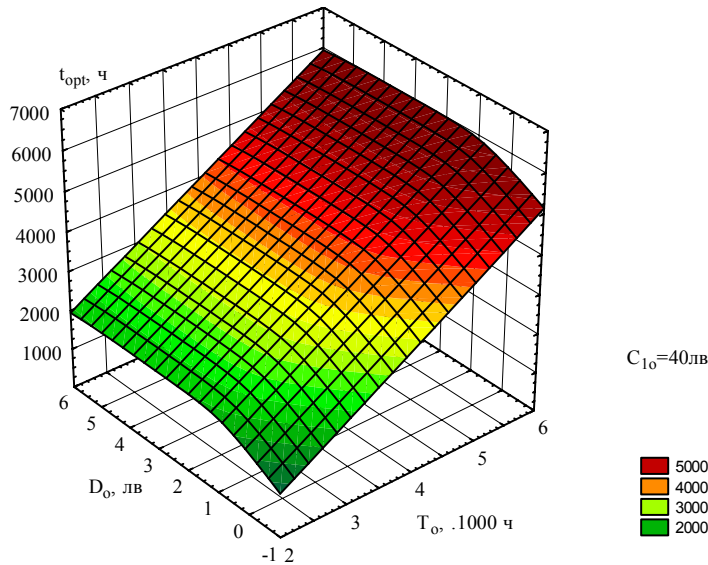
С увеличаване на дохода за единица изработка D_o оптималният период на използване на машината се запазва около 10000 часа, а печалбата P нараства чувствително (фиг.3).

Взаимовръзката между разходите за закупуване на машините C , печалбата $P(t)$ и времето на използване t е показана на фиг.4. От анализа на графичната зависимост се вижда, че с увеличаване на C намалява печалбата, а също така е необходимо да мине време на използване за да може да се реализира положителна печалба.

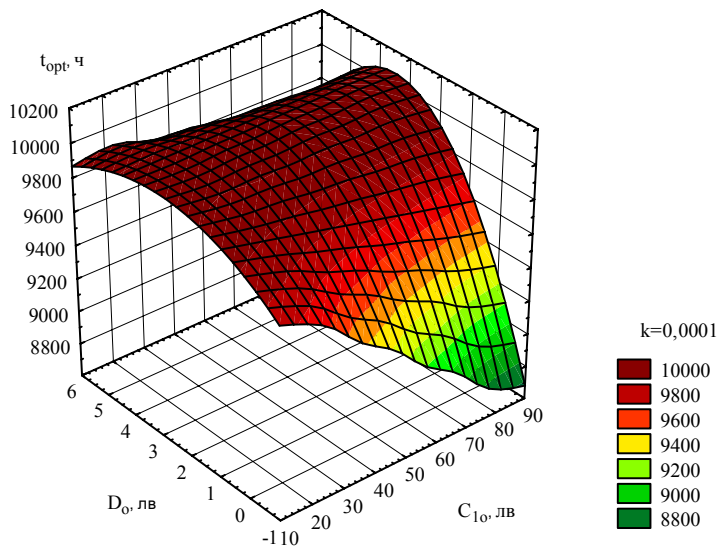
На фиг.5 - 7 е показан характерът на изменение на оптималната периодичност на техническото обслужване t_{opt} в зависимост от основните фактори на модела в тримерното пространство, т.е като повърхнина със сложна форма.



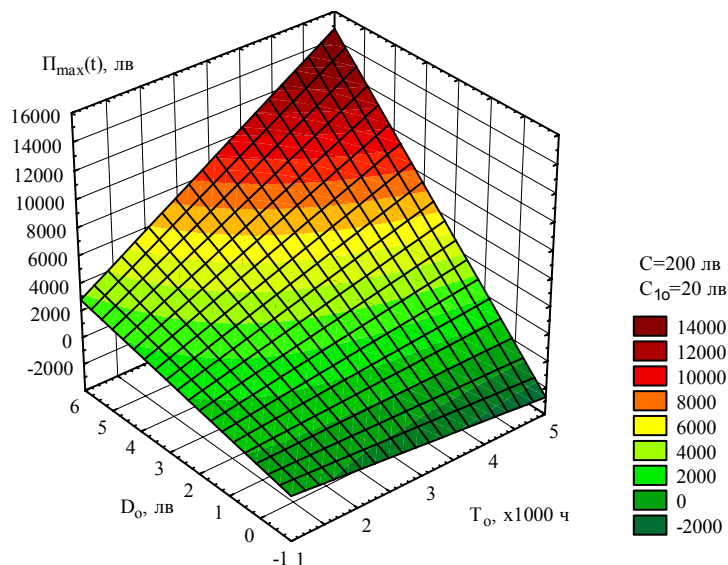
Фигура 4. Изменение на печалбата $P(t)$ в зависимост от времето на използване и разходите за закупуване при $k=0,0001$, $D_o = 1$ лв и $C_{10} = 40$ лв.



Фигура 5. Изменение на оптималния период на използване на машината t_{opt} в зависимост от максималното време за отказ T_o и дохода за единица изработка D_o при $C_{10} = 40$ лв.



Фигура 6. Изменение на оптималния период на използване t_{opt} в зависимост от разходите за отстраняване на 1 отказ C_{10} и дохода за единица изработка D_o при $k=0,0001$



Фигура 7. Изменение на максималната печалба $P_{max}(t)$ в зависимост от максималното време за отказ T_o и дохода за единица изработка D_o при $C_{10} = 20$ лв и $C = 200$ лв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Влиянието на надеждността, а от там и правилното разработване на системата за подържането ѝ има решаващо значение за реализиране на печалба от използването на машините.

Установено е, че с увеличаване на коефициента на отказ $k=0,5 \cdot 10^{-4} - 0,15 \cdot 10^{-3}$ оптималната периодичност на използване на машините нараства от 5000 до 10000 h. С увеличаване на разходите за закупуване на машините, намалява печалбата и за да се реализира положителна печалба е необходимо продължително време да се използва машината, т.е. да се увеличи натоварването ѝ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоев 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
2. Стоянов К., Хр.Белоев. Анализ на енергетичната земеделска техника в България. Научна конференция на Русенски университет „Ангел Кънчев”, том 47, серия 1.1, 47-52, 2008.
3. Пехливанова Т. Математически модел за изследване и осигуряване на ефективност на машините. – Научна конференция Ямбол, 2009
4. Пехливанова Т., Изследване на надеждността на елементи от електрооборудването на трактор ТК-80, Научна сесия с международно участие „Техника, технологии и образование 2008” Ямбол, 3 юли 2008
5. Пехливанова Т., Хр. Белоев .Изследване на надеждността на електрооборудването на трактори чрез експертно проучване, Научна конференция на Русенски университет „Ангел Кънчев”, Русе, том 47, серия 1.1., 88-92, 2008.