

*Original Contribution***МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ И ОСИГУРЯВАНЕ
НА ЕФЕКТИВНОСТ НА МАШИНИТЕ****Таня Пехливанова***

Тракийски университет – Стара Загора, Технически колеж – Ямбол,

ABSTRACT

Mathematical model for optimization of exploitation period of agricultural technique is developed in the paper. Technical-economic criterion is used.

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

УВОД

Ефективността е мярка за целесъобразността на използване на една или друга машина.

Необходимо е да се анализира коя от машините е по-прогресивна и, следователно каква е тенденцията в развитието на надеждността на техниката. Разглеждат се две машини А и В. Те имат в интервала t_1, t_2 еднакъв брой откази, а средният ресурс на машината В е съществено по-висок от ресурса на машината А. За окончателна оценка на въпроса за предимствата на машината А или В е необходимо да се въведе понятието “морален ресурс” T_M , т.е ресурсът, който съответства на такова календарно време, при което машината престава да удовлетворява изискванията на производителността и трябва да се смени с нова машина с по високи показатели. Очевидно, изработката t е оптимална, когато е равна на ресурса T_M .

Сега възниква въпросът: необходимо ли е да се осигури по-голям среден ресурс, отколкото е ресурса T_M , когато вместо дадената машина А се произвежда и използва новата машина В? Отговорът на този въпрос е даден, използвайки икономически съображения.

СЪЩИНСКА ЧАСТ

Прието е, че разходите за закупуване на машината са C , а за експлоатацията ѝ – $C(t)$. Тогава доходът, който се реализира с използването на машината за времето на експлоатация е $D(t)$. Приходите са

$$\Pi(t) = D(t) - [C + C(t)]. \quad (1)$$

Нека разходите за отстраняване на един отказ са C_{1o} . Тогава разходите за време t при вероятност за отказ $F(t)$ са

$$C(t) = C_{1o} \cdot F(t).$$

Доходът от използването на машината е пропорционален на средната изработка

$$D(t) = D_o \int_0^t R(t) dt = D_o t - \int_0^t F(t) dt,$$

където D_o е доходът за единица изработка;

$$\int_0^t R(t) dt - \text{средният отработен}$$

ресурс.

Като се замести доходът във формула за приходите (1) се получава

$$\Pi(t) = D_o t - D_o \int_0^t F(t) dt - C - C_{1o} F(t).$$

Приет е най – простят закон на разпределение за $F(t)$:

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

$$F(t) = kt.$$

Тогава приходите са

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

Оптималният период на използване на елемента t_{opt} , при който се получава максимум на приходите се определя като се приравни първата производна на функцията 2 на нула:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial t} = D_o - D_o kt - C_{1o} k = 0.$$

От тук

$$t_{opt} = \frac{D_o - C_{1o} k}{k D_o}. \quad (3)$$

Ако се приеме, че максималното

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

Последният израз може да се преобразува в следния вид:

$$\Pi_{\max}(t) = \frac{D_o T_o}{2} \left(1 - \frac{C_{1o}}{D_o T_o} \right)^2 - C = \frac{D_o T_o}{2} \eta - C, \quad (4)$$

където $\eta = \left(1 - \frac{C_{1o}}{D_o T_o} \right)^2 \leq 1$.

Ако $D_o T_o > C_{1o}$, то максималната печалба е положителна и с нарастване на T_o нараства. Средният ресурс за дадения закон на разпределение е $T_{cp} = \frac{T_o}{2}$.

Следователно, в дадения случай увеличаването на средния ресурс води до максимална печалба. При дадено T_{cp} оптималното време за експлоатация на машината е равно на

$$t_{opt} = 2T_{cp} - \frac{C_{1o}}{D_o}.$$

Ако се зададат други закони на разпределение могат да се получат други изрази за $\Pi_{\max}(t)$ и t_{opt} , но тенденцията остава същата.

време за отказ на машината е T_o , то $kT_o = 1$ и коефициентът на отказа $k = \frac{1}{T_o}$.

Оптималното време за използване на машината е

$$t_{opt} = \frac{D_o - C_{1o} \frac{1}{T_o}}{D_o \frac{1}{T_o}} = \frac{D_o T_o - C_{1o}}{D_o} = T_o - \frac{C_{1o}}{D_o}.$$

Замества се t_{opt} във формула (1) и се получава:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изведеният математически модел дава възможност да се извърши оптимизиране на периода на експлоатация на земеделска техника. Оптимизацията се прави по технико-икономически критерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоев Хр., П. Димитров, Д. Димов. Новите предизвикателства пред българското земеделие. Сп.Земеделие плюс, бр.9, с.4-7, ISBN 1310-7992, 2008.
2. Белоев Хр. П. Димитров, Д. Димов. Обработваемите земи на наклонени терени. Устойчиво управление. Сп.Земеделие плюс, бр.11-12, с.13-16, 2008.
3. Белоев Хр. Относно системите за контрол на енергийната ефективност на

- земеделските самоходни агрегати. XIV Научно-техническа конференция с международно участие, Том XV Транспорт, екология, устойчиво развитие, ЕКОВАРНА, Варна, 23-230, 2008.
4. Спиридонов Г., Г. Тасев, Някои теоретико-приложни аспекти на ремонта и поддържането на селскостопанската техника. - Русе, 1981
 5. Пехливанова Таня, 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
 6. Pehlivanova Tanya, Reliability's investigation of the electric equipment of tractors - International Scientific Conference “Computer Science'2008”, Kavala, Greece, 18 - 19 September 2008
 7. Пехливанова Таня, Хр. Белоев Изследване на надеждността на електрооборудването на трактори чрез експертно проучване, Научна конференция РУ&СУ'08, гр. Русе, 31.10.08 – 01.11.