

# CONSIDERAȚII CU PRIVIRE LA EFICIENȚA ECONOMICĂ A ACTIVITĂȚII DE REPARARE A ECHIPAMENTELOR TEHNOLOGICE CU DURATA DE SERVICIU DEPĂȘITĂ

S.l. dr. ing. Bucureșcu Constantin  
Universitatea Tehnică de Construcții București

Abstract: The present exploitation of some technological equipment, with exceeded life span is a reality that can not be ignored. There for this paper proposes a few instruments that can show the conditions in which renewing this category of equipments is an economically efficient activity.

## 1. INTRODUCERE

Acțiunile de mentenanță la care sunt supuse echipamentele tehnologice care au depășit durata de serviciu au sens în măsura în care prezintă o anumită eficiență economică. Această eficiență poate fi pusă în evidență prin compararea indicatorilor economici ai echipamentului respectiv cu cei ai unui echipament nou.

Dintre numeroasele relații care se folosesc pentru evidențierea eficienței economice a unei reparații generale la care este supus un echipament, cea mai utilizată este următoarea:

$$\frac{C_r + V_r \cdot C_{mr} + C_{tr}}{V_r} \leq \frac{C_n + V_n \cdot C_{mn} + C_n}{V_n} \quad (1)$$

în care:

$C_r$  – costul reparației generale;

$C_n$  – costul unui echipament nou de același tip;

$V_r$  – volumul de muncă realizat de echipamentul care se repară într-o anumită perioadă de timp;

$V_n$  – volumul de muncă realizat de echipamentul nou într-o aceeași perioadă;

$C_{mr}$  – cheltuieli de mentenanță pentru echipamentul reparat;

$C_{mn}$  – cheltuieli de mentenanță pentru echipamentul nou;

$C_{tr}$  – cheltuieli de transport pentru echipamentul reparat;

$C_m$  – cheltuieli de transport pentru echipamentul nou.

Perioadele de funcționare ale echipamentului reparat, respectiv nou, sunt egale.

Volumul de muncă se poate exprima în diferite unități fizice, specifice tipului de echipament (Km parcursi, m<sup>3</sup> pământ săpat sau încărcat etc.) sau, cel mai adesea, ore de funcționare.

Când inegalitatea este satisfăcută, reparația este eficientă, eficiența fiind cu atât mai mare cu cât diferența dintre cei doi membri ai inegalității este mai mare. Când inegalitatea nu este satisfăcută, reparația determină un efect economic negativ.

Oportunitatea executării reparației generale este determinată de ineficiența investiției pentru înlocuirea echipamentului uzat cu unul nou, în comparație cu repararea acestuia.

În acest caz, criteriul de apreciere a eficienței reparației generale a echipamentului este termenul de recuperare a investiției suplimentare (costul reparației)  $T_{ri}$ , care se obține cu relația:

$$T_{ri} = \frac{C_n/q_1 - C_r/q_0}{K_0 - K_1} \text{ [ani]} \quad (2)$$

în care:

$q_0$  și  $q_1$  reprezintă productivitatea echipamentului reparat, respectiv, nou, exprimat în volum de lucrări/an;

$K_0$ ,  $K_1$  reprezintă costul unitar al producției realizate de echipamentul reparat, respectiv nou, exprimat în lei/unitate de volum de lucrări.

Când termenul de recuperare a investiției suplimentare  $T_{ri}$  este mai mic decât cel normal  $T_m$  ( $T_{ri} < T_m$ ) atunci reparația generală este eficientă.

În general, în practică, rezultă că reparațiile generale sunt justificate din punct de vedere economic. Se pune, în continuare problema: după câte cicluri de exploatare reparația generală devine nerentabilă, ca urmare a creșterii peste limita admisă a cheltuielilor de exploatare pe unitatea de produs sau pe unitatea de volum de lucrări ?

Există o limită economică a cheltuielilor pentru o reparație generală, până la care acest fel de reparație este rentabilă. Când costul reparației generale depășește această limită, intervenția respectivă devine inoportună și nu mai trebuie executată.

Limita economică este reprezentată de cheltuielile admisibile pentru reparația generală  $C_{ra}$ , care se poate determina cu formula:

$$C_{ra} = C_n \cdot K_l \cdot K_m - V_p \text{ [lei]} \quad (3)$$

unde:

$C_n$  – costul inițial al echipamentului, la data punerii acestuia în funcțiune;

$C_l$  – coeficient care ține seama de timpul efectiv de lucru dintre două reparații generale;

$K_m$  – coeficient care ține seama de uzura morală a mașinii;

$V_p$  – valoarea pierderilor determinate de înrăutățirea parametrilor de exploatare ai echipamentului reparat, în comparație cu parametri unui echipament nou, de același tip.

Termenii formulei se obțin cu relații specifice.

În analiza economică, eficiența economică a reparației generale a unui utilaj existent, față de înlocuirea acestuia cu altul nou se determină cu ajutorul expresiei:

$$C_n = \frac{P_{rv} \cdot T_v}{P_m \cdot T_n} + (V_a - V_r) > C_r + (P_v - P_n) P_{rv} \cdot T_n \quad (4)$$

în care:

$C_n$  – costul unui utilaj nou;

$P_{rv}$ ,  $P_m$  – productivitatea utilajului reparat, respectiv, nou;

$V_a - V_r$  – valoarea de achiziție, respectiv, valoarea reziduală;

$T_v$ ,  $T_n$  – durata ciclului de funcționare pentru utilajul reparat, respectiv, nou;

$C_r$  – costul reparației generale a utilajului;

$P_v$ ,  $P_n$  – costul unei unități de producție realizate cu utilajul reparat și, respectiv, cu un utilaj nou.

Această inegalitate arată că pentru determinarea eficienței unei reparații generale trebuie să se ia în calcul valoarea corectată a utilajului nou, valoare care se obține înmulțind costul acestuia cu raportul dintre producția realizată de utilajul vechi într-un ciclu de reparație și producția pe care o poate realiza utilajul nou, de la punerea sa în funcțiune și până la prima sa reparație generală.

În cazul în care repararea generală a unui utilaj uzat este însoțită de unele lucrări de modernizare, care îmbunătățesc parametri de exploatare față de cei ai unui utilaj nou, eficiența reparației generale rezultă din relația:

$$C_n (V_a - V_r) > C_r \frac{P_m \cdot T_n}{P_{rv} \cdot T_v} + (P_v - P_n) P_m T_n \quad (5)$$

În această inegalitate, valoarea reparației generale este corectată ținând seama de condițiile de funcționare ale utilajului nou. Pe lângă stabilirea, cu ajutorul acestor relații, a eficienței reparației

generale, decizia de achiziționare a unui utilaj nou, în locul executării unei reparații generale, trebuie să țină seama de următoarele elemente:

- uzura fizică și morală a utilajului care urmează a fi reparat;
- necesitatea creșterii productivității muncii și calității producției la un loc de muncă dat;
- necesitatea îmbunătățirii condițiilor de muncă și de securitate ale personalului.

Calculul costului unei reparații poate fi făcut după metodologia de calcul a fabricării unui produs nou. Ca și costul de fabricare, costul unei reparații este alcătuit din cheltuieli directe și cheltuieli indirecte.

Cheltuielile directe se pot determina precis, pentru fiecare reparație în parte și cuprind cheltuieli legate direct de realizarea operației respective: cheltuieli pentru materiale, manoperă, piese de schimb. Aceste cheltuieli se mai numesc convențional constante dat fiind faptul că ele variază foarte puțin în funcție de volumul și modul de organizare a producției.

Cheltuielile indirecte sau convențional variabile, depind în principal de volumul și tipul producției și cuprind costurile pentru activități indirecte - de susținere, pregătire și conducere a producției. Ponderile acestor categorii de cheltuieli în costul unei reparații sunt diferite și depind de mulți factori.

Dependența dintre costul reparației unui utilaj și volumul producției de reparații poate fi exprimată și de relația:

$$C_r = C_c + \frac{C_v}{N_a} \quad [\text{lei / buc.}] \quad (6)$$

în care:

- $C_r$  – costul reparației;
- $C_c$  – cheltuieli directe sau convențional constante;
- $C_v$  – cheltuieli indirecte sau convențional variabile;
- $N_a$  – volumul anual de producție reparații.

Expresia pune în evidență faptul că cheltuielile directe nu depin de volumul producției și că cele indirecte variază invers proporțional cu volumul producției, potrivit raportului  $C_v/N_a$ .

La o creștere însemnată a volumului producției trebuie schimbată dotarea tehnică care, la rândul ei modifică producția pe cap de muncitor și, mai apoi, valorile  $C_c$  și  $C_v$ . Prin urmare legea de variație a costului reparației în funcție de volumul producției, pentru toate tipurile de producție poate fi dată de relația:

$$C_r = C_c + \frac{C_v}{N_a + K} \quad [\text{lei / buc.}] \quad (7)$$

unde  $K$  reprezintă un coeficient legat de tipul de producție, ale cărui valori pot fi determinate pe baze statistico - experimentale pentru fiecare tip de producție.

Relația (7) pune în evidență faptul că, în anumite limite, costul reparării scade pe măsură ce volumul producției de reparații crește pentru orice tip de utilaj.

#### BIBLIOGRAFIE

- [1] BACIU, E., BOROIU, A. Bazele managementului întreținerii și reparării utilajelor. Ed. INTACT. Pitești, 1997.
- [2] Bucurescu, C. – Studiul corelației stare tehnică – fiabilitate la mașinile de ridicat. Teză de doctorat, U.T.C.B., 1998.
- [3] Burlacu, G. ș.a. – Fiabilitatea, mentenabilitatea și disponibilitatea sistemelor tehnice. Ed, MATRIX ROM, București, 2002.
- [4] Zevedei, N.I. – Tehnologia fabricării și reparării utilajului tehnologic, I.C.B., 1984.