

Managementul performanței mijloacelor și analiza creșterii randamentului operațional

Gîtoi Sebastian Florin

Conducător științific: Prof dr ing **Miron ZAPCIU**

Rezumat:

Lucrarea propune o analiză a managementului performanței mijloacelor de producție, fiabilitatea utilajelor dintr-o linie de fabricație. Dezbătută din mai multe perspective, această temă se dovedește a avea o importanță majoră. Printre factorii importanți putem enumera: factorii economici, tehnici, competențe profesionale, etc. Această temă va fi însoțită de un studiu de caz sprijindu-se pe conceptul T.P.M și pe analizele tip: 5 DE CE, P.D.C.A, QC STORY, ISHIKAWA.

CUVINTE CHEIE: fiabilitate, mentenabilitate, mentenanță, randament operațional.

INTRODUCERE

Lucrarea propune o analiză a managementului performanței mijloacelor de producție, fiabilitatea utilajelor dintr-o linie de fabricație. Dezbătută din mai multe perspective, această temă se dovedește a avea o importanță majoră. Printre factorii importanți putem enumera: factorii economici, tehnici, competențe profesionale, etc. Această temă va fi însoțită de un studiu de caz sprijindu-se pe conceptul T.P.M și pe analizele tip: 5 DE CE, P.D.C.A, QC STORY, ISHIKAWA.

Capitolul 1. Obiectivele lucrării de disertație

Obiectivele principale ale lucrării de disertație sunt:

- Analiză critică a realizării obiectivelor de fabricație cerute și a modurilor de introducere și asimilare a activităților de mentenanță în cadrul liniilor de fabricație.
- Detectarea, analiza și trierea ideilor, mărimilor, parametrilor tehnici și economici, managementul resurselor umane.
- Redactarea unui planing pentru implementarea strategiilor stabilite, eficientizarea activităților de mentenanță preventivă și corectivă într-un sistem de producție industrială. Planingul ne asigură obligativitatea respectării termenelor stabilite privind: culegerea, analiza, trierea conceptelor, studiul curent al evoluției fiabilității dispozitivelor de fabricație și urmărirea indicatorilor de realizare a randamentului operațional.

Capitolul 2. Managementul

Ansamblul activităților de organizare și conducere prin care se determină obiectivele unei firme/întreprinderi, resursele și procesele de muncă necesare realizării lor și executanții acestora, prin care se integrează și se asamblează munca salariaților, utilizând mai multe tehnici și metode adecvate pentru realizarea scopurilor funcționării firmei/întreprinderii.

Managementul poate fi considerat ca fiind cea mai veche artă întrucât solicită din partea conducătorilor talentul de a fixa obiective, a organiza și a coordona eforturile individual în vederea realizării obiectivelor.

2.1. Funcțiile managementului

Funcțiile conducerii (previziune, organizare, coordonare, antrenare, control-evaluare) sunt exercitate de orice manager care realizează un management științific în vederea stabilirii obiectivelor și a realizării lor.

Funcția de previziune cuprinde ansamblul acțiunilor prin care se stabilesc obiectivele organizației pe termen scurt, mediu și lung, se formulează modalitățile de realizare a acestora și se fundamentează necesarul de resurse.

Funcția de previziune la nivelul organizației se concretizează în: strategii, politici, planuri și programe. Aceste rezultate ale previziunii se referă la aceleași elemente - obiective, modalități de acțiune pentru realizarea lor și resurse necesare - dar au un orizont temporal, grad de detaliere și rigurozitate în fundamentare diferite.

Funcția de organizare cuprinde ansamblul acțiunilor prin care se constituie sistemul conducător, sistemul condus și sistemul legăturilor dintre acestea.

Organizarea managementului cuprinde în principal acțiuni prin care se constituie structura organizatorică a conducerii organizației și sistemul informațional al acesteia.

Funcția de coordonare cuprinde ansamblul proceselor prin care se armonizează deciziile managerului cu acțiunile subordonaților. Coordonarea se prezintă în două forme principale:

- bilaterală, care se derulează între un manager și un subordonat al acestuia;

- multilaterală, care se manifestă prin legături dintre un manager și mai mulți subordonați ai acestuia;

Coordonarea are la bază comunicarea, ca modalitate concretă prin care se realizează acțiunile acestei funcții a managementului.

Funcția de antrenare reprezintă ansamblul acțiunilor prin care un manager influențează activitățile colaboratorilor săi în vederea atingerii obiectivelor stabilite, prin satisfacerea nevoilor care îi motivează.

Funcția de control-evaluare cuprinde ansamblul acțiunilor de evaluare operativă și postoperativă a rezultatelor organizației, a verigilor ei organizatorice și a fiecărui salariat, de identificare a abaterilor care apar de la obiectivele, normele, normativele și standardele stabilite inițial și a cauzelor care le-au generat, precum și de adoptare de măsuri care să asigure eliminarea abaterilor, menținându-se echilibrul dinamic al organizației.

Principalele activități ale funcției de control-reglare sunt următoarele:

- evaluarea operativă și postoperativă a realizărilor firmei, verigilor ei organizatorice și a fiecărui salariat;
- compararea realizărilor cu obiectivele, sarcinile atribuite, normele, normativele, standardele și altele stabilite inițial și evidențierea abaterilor;
- identificarea cauzelor care au generat abaterile;
- adoptarea măsurilor de reglare, adică de efectuare a corecțiilor care se impun și de adaptare a organizației la noile condiții ale mediului ambiant.

Managerii

Calitatea procesului de management și implicit rezultatele obținute de o firmă depind de managerii care desfășoară aceste procese.

Managerul este o persoană care ocupă un post formal de conducere, care are în subordine cel puțin un subordonat și care exercită funcțiile managementului în virtutea obiectivelor, sarcinilor, competențelor și responsabilităților specifice postului pe care îl ocupă.

Managerii în general pot fi clasificați după nivelul ierarhic la care se situează. Astfel, managerii se grupează în trei categorii:

- managerul de nivel inferior, cei care lucrează direct cu executanții, aceștia neavând în subordine alți manageri;

- managerii de nivel mediu pe care-i întâlnim la mai multe niveluri ierarhice ale organizației și care se caracterizează prin faptul că pot avea în subordine atât executanți direcți, cât și alți manageri;
- managerii de nivel superior sunt reprezentați de un grup relativ restrâns de executivi care au în general în subordine toate celelalte niveluri ierarhice ale managementului organizației.¹

Capitolul 3. Performanțele mijloacelor de producție

3.1. Definierea fiabilității

Fiabilitatea reprezintă o caracteristică a produselor de folosință îndelungată, care se referă la buna lor funcționare.

Fiabilitatea poate fi definită calitativ sau cantitativ, după cum urmează:

- calitativ: fiabilitatea reprezintă capacitatea unui produs de a funcționa fără defecțiuni, într-un interval de timp dat, în condiții specificate.
- cantitativ: fiabilitatea este probabilitatea ca un produs să-și îndeplinească funcțiile cu anumite performanțe și fără defecțiuni, într-un interval de timp și în condiții de exploatare date.

Din cele două definiții rezultă că problema bunei funcționări a unui produs nu se pune la infinit, ci doar pentru o perioadă finită de timp. De asemenea, rezultă că fiabilitatea este o funcție care are ca argument timpul (este o funcție dependentă de timp) și care se poate exprima matematic printr-o probabilitate. Ca orice probabilitate, fiabilitatea poate avea valori cuprinse în intervalul $[0, 1]$. Dacă fiabilitatea unui produs este 1, înseamnă că probabilitatea ca acesta să se afle în stare de bună funcționare este 1, respectiv șansa lui de a funcționa este de 100%. Acest lucru este adevărat doar la punerea în funcțiune a unui produs, însă nu totdeauna. Sunt cazuri când un produs este declarat conform, la toate operațiile de control efectuate, dar din cauza unor condiții improprii de depozitare sau transport se poate ajunge ca la punerea în funcționare să nu funcționeze. Acest fapt este excepția și nu regula, din acest motiv este considerat un accident. Dacă fiabilitatea unui produs este 0, atunci probabilitatea ca produsul

să funcționeze este 0, respectiv șansa de a se afla în funcționare este 0%.

Ambele definiții adaugă faptul că fiabilitatea descrie buna funcționare a produsului doar în contextul respectării unor condiții de exploatare specificate. Și acestea trebuie identificate de producător și apoi comunicate utilizatorului. Utilizatorul trebuie lămurit că respectarea condițiilor prescrise pentru exploatare este necesară în interesul său. Numai așa se poate bucura de o mai lungă perioadă până la apariția stării de defectare. De altfel, mulți clienți cunosc faptul că nerespectarea condițiilor de exploatare specificate de producător atrage după sine pierderea garanției unui produs.²

3.2. Defectarea și defectul

Evenimentul caracteristic fundamental în teoria fiabilității îl constituie defectul sau căderea. Prin defectare se înțelege procesul de încetare a funcției impuse unui produs, iar defectul reprezintă consecința procesului. Atâta vreme cât un produs se află în stare de bună funcționare nu se poate spune nimic despre fiabilitatea lui. Fiabilitatea produselor se aseamănă cu sănătatea oamenilor: este apreciată doar atunci când o pierdem. Astfel spus, trebuie să așteptăm ca un produs să se defecteze ca să conchidem asupra fiabilității lui.

Defectarea poate avea cauze diferite care privesc circumstanțele legate de proiectare, fabricare și de exploatarea produsului. Dacă este cazul, prin fabricare se pot înțelege și operațiile de asamblare a componentelor unui produs (montaj).

Defectarea, după cauzele care o generează, poate fi:

- inerentă - când are drept cauze vicii ascunse de la proiectare, execuție, montaj, în condițiile în care solicitările produsului nu depășesc valorile prescrise;
- datorată utilizării necorespunzătoare, ca urmare a solicitărilor mult mai mari, care depășesc valorile prescrise prin documentația tehnică.

Se observă că defectarea poate fi cauzată fie de producătorul (cea inerentă), fie de utilizatorul unui produs (cea datorată utilizării necorespunzătoare).

O clasificare a defectelor ar putea fi realizată după mai multe criterii, dintre care se prezintă următoarele:

¹ Management general pag 57-52

² Curs Mentenabilitatea și Fiabilitatea sistemelor

- a) după modul de apariție:
 - primare - dacă nu sunt determinate de alt defect;
 - secundare - dacă sunt legate determinist sau aleatoriu de alt defect.
- b) după perioada de apariție:
 - precoce (infantile sau de tinerețe);
 - de maturitate;
 - de bătrânețe (uzură).
- c) după viteza de apariție:
 - bruște;
 - progresive.
- d) după consecințele defectării:
 - minore;
 - majore;
 - critice;
 - secundare.
- e) după nivelul de defectare:
 - parțiale;
 - intermitente;
 - totale.
- f) după modul în care se afectează produsul:
 - totale - corespund încetării funcționării unui produs;
 - de derivă - când anumite caracteristici ale produsului depășesc limitele prescrise.

Dintre defectele enumerate, cele mai „convenabile” sunt defectele progresive, pentru că în acest caz utilizatorul este avertizat de începerea procesului de defectare. De exemplu, rulmenții se defectează în acest mod, începutul procesului de defectare fiind însoțit de instalarea unui zgomot specific (zuruiul rulmentului). Cele mai puțin dorite defecte sunt cele cu apariție intermitentă, deoarece acestea sunt mai dificil de identificat din cauză că produsul ba funcționează, ba nu funcționează.

3.3. Când se pune problema fiabilității?

Se cunoaște deja că fiabilitatea este o caracteristică de calitate, care se referă la exploatarea produselor de folosință îndelungată. De asemenea, s-a arătat că atunci când se discută despre calitate nu se poate face referire decât la calitatea totală. Calitatea totală vizează toate stadiile de existență ale unui produs. În consecință și problema fiabilității produsului trebuie pusă în toate aceste stadii de existență; de la studiile de marketing, continuând cu proiectarea, fabricația, montajul, ambalarea, depozitarea, distribuția, transportul, punerea în funcțiune, service-ul și scoaterea din uz a unui produs. Dintre toate aceste stadii, unele sunt critice și se va discuta

de fiabilitatea produsului preponderent în cadrul acestora. Aceste stadii sunt: proiectarea, fabricația și exploatarea.

Astfel, din punct de vedere al etapei de existență a unui produs, se poate vorbi de:

- fiabilitate previzională - în faza de proiectare, atunci când fiabilitatea este determinată pe baza considerentelor privind concepția și proiectarea produsului, precum și pe baza fiabilității componentelor sale în condiții de exploatare prescrise;
- fiabilitate experimentală - determinată experimental, în laboratoare, standuri de probă, unde au fost create solicitări similare cu cele din exploatare;
- fiabilitate operațională - determinate pe baza rezultatelor privind comportarea în exploatare pe o anumită perioadă de timp, a unui mare număr de produse efectiv utilizate de beneficiar.

Aprecierea fiabilității previzionale și a celei experimentale revin în sarcina producătorului. Determinarea fiabilității operațională interesează deopotrivă producătorul și utilizatorul produsului.

Aprecierea fiabilității previzionale presupune realizarea unor scheme de conexiuni funcționale și efectuarea unor calcule pe baza fiabilităților elementelor componente ale produsului. Costurile acestor calcule sunt relativ reduse.

Situația se schimbă radical în cazul aprecierii fiabilității experimentale. De această dată, costurile cresc considerabil deoarece:

- trebuie realizat un număr de produse care constituie un eșantion de produse care vor fi supuse încercărilor experimentale;
- încercările de fiabilitate se efectuează până la defectarea produsului, fiind încercări cu caracter distructiv;
- este necesară proiectarea și realizarea unor standuri de încercare, care să simuleze condițiile de exploatare a produselor;
- este necesar un spațiu de amplasare a standurilor de încercări;
- este nevoie de personal calificat care să organizeze încercările, să le supravegheze, să înregistreze datele, să le prelucreze și să tragă concluzii;
- se înregistrează consumuri de energie pentru funcționarea standurilor de încercări, aparaturii aferente, asigurarea unui ambient adecvat (iluminare, temperatura adecvată, umiditate controlată, etc.).

Determinarea fiabilității operaționale tranferă o parte din costurile anterior prezentate la utilizator. Altfel spus, cheltuielile sunt ale utilizatorului, care în același timp se și folosește de produs în scopul pentru care l-a achiziționat. Datele obținute cu privire la defectarea produselor trebuie însă preluate de la utilizatori, existând pericolul preluării unor date subiective. Exista și posibilitatea ca datele obținute privind defectarea produselor aflate în exploatare să fie mult mai obiective. Este cazul datelor preluate de la rețeaua de service-uri (rețea proprie sau formată din firme colaboratoare), care repară produsele aflate în exploatare la clienți, atât în perioada de garanție cât și în perioada postgaranție.³

Capitolul 4. Mentenabilitatea sistemelor

4.1. Mentenabilitatea

Mentenabilitatea este aptitudinea unei entități de a fi menținută sau restabilită, în condiții de utilizare date, într-o stare în care să poată îndeplini cerința funcțională, dacă mentenanța este realizată în condiții date, cu proceduri și resurse prescrise. Pe scurt, mentenabilitatea este probabilitatea unei entități de a fi restabilită într-o stare de bună funcționare, într-un interval de timp dat.

Mentenabilitatea poate fi analizată din două puncte de vedere diferite:

- Calitativ - este o aptitudine a sistemului de a fi menținut sau restabilit;
- Cantitativ - este o probabilitate ca sistemul să fie restabilit într-un interval de timp dat.

Mentenabilitatea este complet definită, dacă sunt menționate următoarele elemente:

- Cerința funcțională;
- Durata de timp maxim impusă;
- Condițiile de mentenanță;
- Metodele de mentenanță.

Mentenabilitatea trebuie avută în vedere încă din faza de proiectare a sistemului, prin asigurarea următoarelor cerințe:

- Asigurarea accesibilității la elementele componente;
- Precizarea defecțiunilor posibile ale sistemului cu indicarea acțiunilor de mentenanță corespunzătoare;
- Specificarea unei perioade de timp pentru remedierea defecțiunii specificate.

4.2 Mentenanța

Mentanența este ansamblul tuturor acțiunilor tehnice și administrative, inclusiv acțiuni de supraveghere, destinate menținerii sau restabilirii unei entități într-o stare care să poată îndeplini o cerință funcțională.

Pentru reușita unei politici de mentenanță trebuie să se țină cont de următoarele aspecte:

- Componentele sistemului trebuie să fie accesibile;
- Trebuie să existe stocul de piese de schimb corespunzătoare;
- Acțiunea de mentenanță trebuie să fie organizată;
- Existența forței de muncă calificate în acest scop.

Mentanența poate fi clasificată conform modului de acțiune în:

- Mentenanța preventivă;
- Mentenanța corectivă;
- Mentenanța predictivă (sau mentenanța prescrisă).

4.2.1 Mentenanța preventivă

Mentanența preventivă constă în verificarea și întreținerea periodică a echipamentelor. Se execută la intervale planificate de timp și are drept scop înlocuirea componentelor uzate dar în stare de funcționare. Mentenanța preventivă impune scoaterea din funcțiune a sistemului în cauza.

Timpii alocați mentenanței preventive sunt:

- Timpul de pregătire cu întreruperea voită a funcționării;
- Timpul de înlocuire a elementelor planificate;
- Timpul de punere în funcțiune;
- Timpul alocat probelor de bună funcționare.

Implementarea unui sistem de mentenanță preventivă are drept consecință scăderea ratei de defectare, creșterea duratei de viață dar și creșterea costurilor de mentenanță aferente.

Mentanența preventivă nu înlătură apariția defecțiilor, dar reduce probabilitatea de defectare a sistemului.

4.2.2 Mentenanța corectivă

Mentanența corectivă se aplică în momentul în care sistemul se află deja într-o stare în care nu-și mai poate îndeplini cerința

³ Curs Mentenabilitatea și Fiabilitatea sistemelor

funcțională. Timpii alocați mentenanței corective sunt:

- Timpul de oprire involuntară cumulat cu timpul de trecere în rezervă;
- Timpul activ de reparare, care cuprinde:
 - Timpul de pregătire;
 - Timpul de verificare a defectiunii;
 - Timpul de localizare a defectiunii;
 - Timpul pentru procurarea pieselor;
 - Timpul efectiv de reparare;
 - Timpul de punere în funcțiune;
 - Timpul alocat probelor de bună funcționare.
- Timpul datorat deficiențelor organizatorice.

4.2.3 Mentenanța predictivă

Mentenanța predictivă constă în înlocuirea componentelor uzate pe baza informațiilor preluate prin intermediul unor tehnici de testare precum monitorizarea vibrațiilor, termografia, tribologia, măsurarea parametrilor de proces, inspecția vizuală sau alte metode de testare nedistructivă. Mentenanța predictivă poate reduce drastic cheltuielile cu materialele și manopera existând numeroase exemple în acest sens.⁴

5. Studiu de caz – Analiza de pierderi cadru X07 luna aprilie

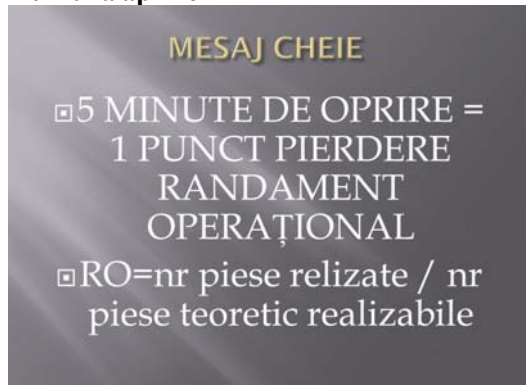


Fig.1

În figura 1, este prezentat mesajul cheie care trebuie cunoscut de către toți actorii implicați în obținerea creșterea randamentului operațional, respectiv la o oprire voluntară sau o pană mai mare de 5min se pierde un punct din randamentul operațional al liniei.

Randamentul operațional este exprimat prin raportul dintre numărul de piese realizate și numărul de piese teoretic realizabil.

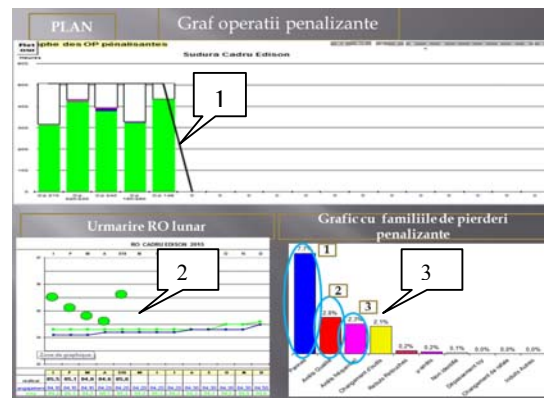


Fig.2

În figura 2, sunt prezentate trei grafice respectiv la pct.1 este extras din Analiza detaliată de pierderi V14 unde se identifică operația penalizantă, în cazul de față operația de sudură robotizată nr.240. La punctul nr.2 este prezentat graficul de urmărire RO lunar pentru linia de fabricația urmărită. Punctul 3 prezintă graficul cu familiile de pierderi penalizante pentru operația identificată ca fiind cea care a penalizat randamentul operațional al liniei.

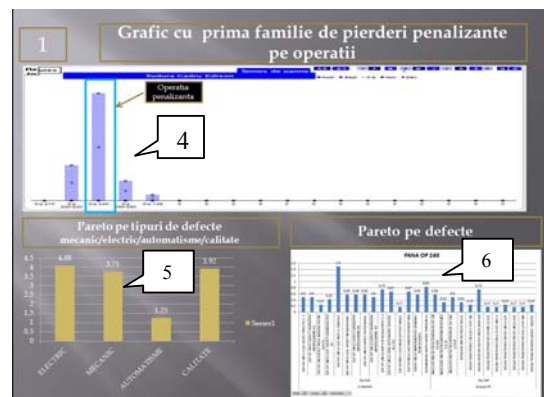


Fig.3

Figura 3 prezintă încă trei grafice reprezentate astfel: la pct.4 este pusă în evidență prima familie de pierderi penalizantă pe operații respectiv timp de pană la op.240, graficul de la pct.5 prezintă un pareto pe tipuri de defecte identificate pe categorii și cumul de timp de oprire într-o lună, în graficul de la pct.6 sunt detaliate defectele înregistrate pentru op.240.

⁴ TEZĂ DE DOCTORAT ING.BOGDAN IVAN



Fig.4

După identificarea opririlor penalizante și repetitive se realizează o analiză DE CE pentru identificarea cauzelor radacină și stabilirea acțiunilor pentru eliminarea cauzelor care au dus la acel defect.

6. Concluzii

În urma studiului realizat pe o linie de fabricație, managementul performanței mijloacelor cât și menținerea randamentelor operaționale se poate realiza împreună cu o echipă multidisciplinară în care să se analizeze tipurile de defect identificate. Aceste tipuri de defect pot fi împărțite în mai multe categorii și analiza va fi orientată pe reducerea timpului de pană, a microopririlor și a diverselor intervenții pentru efectuarea corecțiilor de calitate a produsului livrat.

7. Mulțumiri

Doresc să mulțumesc domnului profesor Miron Zapciu pentru susținerea și ajutorul acordat în această cercetare.

8. Bibliografie:

[www_RegieLive.ro](http://www.RegieLive.ro) Curs fiabilitatea si mentenabilitatea sistemelor

[http// feea.ucv.ro](http://feea.ucv.ro). Manual Licența Management 2012

[http// memm.utcluj.ro](http://memm.utcluj.ro) Mentenanța note de curs 1

<http://stiintasiingineri.ro> 14- Studii și cercetări

[www. ime.upg-ploiesti.ro](http://www.ime.upg-ploiesti.ro) Managementul producției și al proiectelor

www_RegieLive.ro Managementul Operațional al Producției

www.id-hyperion.ro curs Management Operațional

curs Managementul-producției Universitatea Hyperion

[http// webbut.unitbv.ro](http://webbut.unitbv.ro) StoicaTomaVictoria – teză doctorat

[http// instal.utcb.ro](http://instal.utcb.ro) Ivan_Bogdan – Teză doctorat

curs Organizarea structurală a sistemelor de producție