

PRIORITĂȚILE ȘI OPORTUNITĂȚILE MANAGEMENTULUI DE FIABILITATE ÎN PERSPECTIVA ASIGURĂRII UNEI SECURITĂȚI SUSTENABILE A TEHNOSFEREI DIN RAMURA DE APROVIZIONARE CU GAZE COMBUSTIBILE

*Conf. univ., dr. Constantin ȚULEANU,
Doctorand Natalia ANDRIAȘ-AMIRULLOEV*

Universitatea Tehnică a Moldovei

ABSTRACT

In this article describes priorities and opportunities of reliability management towards ensuring sustainable security branch technosphere fuel gas supply.

Dacă până în epoca modernă (sec. XVIII -XIX) natura conceptelor despre siguranța în funcționare era cvasiempirică, în epoca contemporană (sec. XX -XXI) fiabilitatea se bazează pe concepte strict științifice. Inițial, produselor li se asociau caracteristici care se puteau controla, după ce acestea erau realizate (și se probau, în special, la vânzare). Mai târziu s-a pus un accent tot mai pronunțat pe prevenirea defecțiunilor și pe exprimarea cantitativă a comportării în timp a produselor. Pe la începutul anilor '30 al secolului trecut, fiabilitatea sau nonfiabilitatea se exprima sub forma unui număr mediu de defecțiuni admise într-un anumit context funcțional.

Preocupările societății cunosc astăzi o evoluție ascendentă în raport cu fiabilitatea. Totodată cresc și exigențele față de pregătirea specialiștilor -ingineri de regulă –direct responsabili cu nivelul concepției, fabricației și exploatării. Studiile și experiențele din domeniul fiabilității exclud totuși posibilitatea unei previziuni certe a funcționării produselor, succesul admițându-se oricât de apropiat de certitudine, dar niciodată 100% sigur (există un anumit risc de insucces).

Pentru o companie, cunoașterea și controlul fiabilității asigură costuri minime ale utilizatorului în perioada de folosință a produsului și minimizarea costurilor de calitate și de ansamblu ale producătorului. Nu este suficient ca un produs să funcționeze foarte bine, dar pe o perioadă mai scurtă decât cea previzionată prin proiectare și, de asemenea, nu este necesară proiectarea unor produse care pot funcționa practic mai mult decât este necesar. În ambele cazuri apar costuri suplimentare și/sau pierderi importante de imagine (brand) al firmei.

Defectele produselor pot fi de diverse tipuri și niveluri de gravitate (variind de la efecte minore până la catastrofe, care duc la pierderi de vieți omenești –cum ar fi o avarie sau accident cu caracter tehnogen.

Managementul de fiabilitate s-a dezvoltat ca necesitate în evitarea unor catastrofe cauzatoare de distrugerii materiale importante și pierderi umane

Scopurile implementării managementului de fiabilitate sunt:

- optimizarea timpului de funcționare;
- optimizarea perioadei de garanție și estimarea costurilor garanției;
- proiectarea schemei de înlocuire preventivă a unor componente dintr-un sistem reparabil;
- estimarea necesarului de piese de schimb și proiectarea corectă a producției în acest sens;
- depistarea componentelor care se defectează și implicarea cercetării și proiectării în scăderea ratei de defectare;
- stabilirea momentului din perioada de funcționare când apare un anumit defect în scopul indicării schimbării piesei înainte de ieșirea efectivă din uz a acesteia;
- studiul efectelor avute după expirarea termenului de exploatare, a duratei efective de funcționare, a condițiilor de operare asupra fiabilității și elaborarea unor normative sau recomandări care pot conduce la creșterea fiabilității;
- crearea unei baze de comparație a două sau mai multe proiecte pentru același produs, în scopul aplicării criteriului celei mai bune fiabilități;
- elaborarea unor ghiduri în aplicarea acțiunilor corective destinate minimizării numărului defectelor și reducerii timpului și costului mentenanței;
- stabilirea practicilor de controlale produsului;
- optimizarea fiabilității la nivel de proiectare, astfel încât costurile de întreținere, operare și mentenanță pe durata de viață a produsului să fie minime;
- dezvoltarea unor algoritmi de studiu care să opereze cu un complex de parametri, cum ar fi fiabilitatea, mentenabilitatea, disponibilitatea, costul, greutatea, volumul, ergonomia, valoarea de întrebuințare etc. în scopul obținerii unui proiect optim;
- reducerea costurilor de garanție sau creșterea perioadei de garanție la aceleași costuri;
- orientarea consumatorilor privind potențialii furnizori, din punct de vedere al fiabilității;
- dezvoltarea unor indici sau măsuri cantitative ale fiabilității, în scopul utilizării acestora de către departamentele de marketing în promovarea produselor;
- creșterea gradului de satisfacție a clientului, în scopul creșterii volumului de vânzări;
- creșterea profitului, sau cu aceleași costuri, crearea unor produse mai fiabile;

- promovarea imaginii pozitive a companiilor producătoare, crearea unor branduri.

Fiabilitatea poate fi definită ca:

- ansamblul caracteristicilor calitative ale unui sistem tehnic care reflectă capacitatea acestuia de a fi utilizat, în condiții prescrise, un timp cât mai îndelungat (conceptul calitativ al fiabilității)

- măsura probabilității de bună funcționare a unui sistem în conformitate cu normele prescrise (conceptul cantitativ al fiabilității)

- mărime care exprimă siguranța în funcționare a unui sistem tehnic. Dacă prin calitate se poate înțelege totalitatea proprietăților unui produs care îl fac apt pentru o destinație anume, fiabilitatea reflectă calitatea produsului extinsă în timp (proprietate dinamică a calității), respectiv capacitatea produsului de a-și menține funcționalitatea pe toată durata de utilizare.

Termenul de fiabilitate provine din limba franceză:

Fiabilité-mărime caracterizând securitatea funcționării unui mecanism; măsură a probabilității de funcționare a unei aparaturi conform normelor prescrise.

În limba engleză termenul corespunzător este reliability - demn de încredere, sigur, pe care te poți bizui. Teoria fiabilității s-a dezvoltat în mod deosebit în ultima parte a secolului XX, odată cu progresul tehnologic, diversificarea, modernizarea producției și a produselor, fiind orientată pe studiul prognozei produselor în exploatare respectiv pe cunoașterea și aplicarea căilor de asigurare și de optimizare a indicatorilor specifici.

Factori care influențează pot fi de natură:

- Umană;
- Materială;
- Economică;
- Socială.

După efectul pe care îl au, acești factori, se disting:

❖ **factori care măresc fiabilitatea, și anume:**

- factori care măresc perioada de funcționare fără defecte: proiectarea fiabilă, execuția riguroasă a produsului conform documentelor tehnico-economice, controlul în execuție, aplicarea unor tehnologii avansate (execuție, montaj etc.), executarea unor operații de testare, experimentare, rodare, asigurarea termoizolării, ermetizării, aclimatizării, conceperea unor tehnici moderne de prognoză, diagnoză, profilaxie, utilizarea unor elemente de siguranță, prevederea unor soluții tehnice rezistente la șocuri și suprasarcini, calificarea adecvată a personalului.
- factori care măresc posibilitatea de repunere rapidă în funcțiune: asigurarea unor condiții tehnice adecvate pentru reparare, aprovizionarea promptă cu piese de schimb, adoptarea unor metode moderne și eficiente de depistare a defectelor, pregătirea personalului desemnat pentru executarea mentenanței, apelarea unor

tehnologii adecvate de reparare, aplicarea standardizării și tipizării, conceperea unor sisteme automate de supraveghere a parametrilor în exploatare

❖ **factori care micșorează fiabilitatea:**

- factori obiectivi: acțiunea mediului (temperatură, umiditate, impurități etc.), regim inadecvat de funcționare (șocuri, variații ale presiunii, ungere necorespunzătoare etc.), sarcini dinamice pronunțate la pornire, absența soluțiilor tehnice eficiente împotriva vibrațiilor, variația nepermisă a temperaturii de funcționare, uzura fizică avansată
- factori subiectivi: suprasolicitări ale utilajului, soluții tehnice inadecvate, nefiabibile, condiții reale de lucru necorespunzătoare, soluții neergonomice, stare de dezinteres din partea personalului, insuficienta pregătire de specialitate a personalului, nerespectarea normelor privind întreținerea, nerespectarea tehnologiilor de reparare, uzura morală.

Fiabilitatea reprezintă capacitatea produsului de a-și păstra calitatea pe durata de timp impusă și în condiții determinate de utilizare, iar calitatea reflectă fiabilitatea produsului la momentul $t = 0$.

Defecțiunea este o noțiune strict legată de întreruperea sau de gradarea stării defuncționare a unui produs. Aceasta definește direct durata de exploatare, fiabilitatea, mentenabilitatea și disponibilitatea sistemului. Ca forme de manifestare la centralele termice, de exemplu, unele defecțiuni pot fi constatate imediat ce apar (oprirea flăcării, semnalizarea becurilor, etc) în timp ce altele se descoperă prin efecte, uneori secundare (consumul de combustibil este exagerat, presiunea apei scade, etc.), necesitând personal calificat, respectiv echipamente specializate pentru a se putea formula corelații obiective cauză-efect.

Defecțiunea reprezintă o pierdere totală sau parțială a calității de funcționare, precum și orice modificare a valorilor parametrilor constructivi și funcționali în afara limitelor impuse de documentație. Cele mai multe defecte apar în urma unor greșeli de concepție (cele mai costisitoare), de fabricație (în principal datorită nerespectării documentației tehnice) sau de exploatare (în cauză fiind condiții improprie de folosire, personal cu calificare necorespunzătoare ș.a.).

Ca termeni, se deosebesc:

- ✓ Neconformitatea sau nonconformanța – o abatere a unei caracteristici de calitate de la nivelul dorit sau stare care apare cu o severitate suficientă ca produsul sau serviciul asociat să nu îndeplinească cerința unei specificații.
- ✓ Defectul – abatere a unei caracteristici de calitate de la nivelul dorit sau stare, care apare, la un moment dat, cu o severitate suficientă pentru ca produsul sau serviciul să nu satisfacă cerințele de utilizare, normale sau rațional previzibile.

Deci, nonconformanța este un termen specific controlului calității la producător sau la recepția unui produs, iar defectul este un termen utilizat în exploatare.

O defecțiune are întotdeauna asociată o nonconformanță.

Criteriile de clasificare a defecțiunilor sunt următoarele:

1. după durata defecțiunii:
 - defecțiune temporară: apare în anumite condiții și dispare fără a fi necesară intervenția omului, după îndepărtarea cauzelor care au generat-o. De exemplu, la centralele termice, poate avea loc semnalizarea becurilor din cauza întreruperii furnizării gazelor naturale;
 - defecțiune intermitentă: este temporară și se repetă; cel mai des se datorează unui regim sau unor condiții anormale de lucru;
 - defecțiune stabilă: nu poate fi înlăturată prin repararea sau înlocuirea elementului sau subsansamblului defect.
2. după momentul apariției defectării:
 - defecte timpurii (precoce sau de rodaj) - sunt datorate unor imperfecțiuni de proiectare sau de fabricație;
 - defecțiuni întâmplătoare - manifestate pe timpul duratei normale de viață;
 - defecțiuni de uzură sau îmbătrânire - tipice pentru perioada finală.
3. după modul de depistare:
 - vizibile;
 - ascunse.
4. după metoda de eliminare a defectelor:
 - schimbarea piesei defectate;
 - repararea piesei defectate;
 - reglare.
5. după posibilitatea eliminării cauzei:
 - eliminabil;
 - neeliminabil.
6. după complexitatea intervenției tehnice necesare pentru eliminarea cauzei:
 - simplă;
 - complexă.
7. după nivelul de defectare:
 - totală;
 - parțial.
8. după pondere și efect:
 - minore;
 - majore;
 - critice;
 - inadmisibile.
9. după evoluție:
 - progresiv;
 - în salt (brusc).
10. după anumite legi statistice:
 - fără a reflecta o anumită lege statistică.
11. după rata de defectare:
 - aleatoare ($\lambda = \text{const}$);

- premature;
- tardive.

12. după cauzele care le generează:

- concepția constructivă;
- concepția tehnologică și de execuție;
- uzarea;
- deformațiile și jocurile;
- mediul ambiant;
- factorul uman.

Pentru evitarea unor astfel de defecțiuni se impune:

- controlul riguros al materialelor;
- calificarea corespunzătoare a personalului;
- alegerea adecvată a traseelor tehnologice, mașinilor, utilajelor, aparatelor și echipamentelor metrologice;
- stabilirea corespunzătoare a tehnologiilor pentru a nu micșora capacitatea portantă a pieselor (conservarea fibrajului, regimuri de prelucrare adecvate, tratamente termice și termochimice compatibile etc.);
- asigurarea calității suprafețelor (implicarea corectă a factorilor tehnologici, economici, funcționali etc.);
- evitarea jocurilor nepermise sau a suprastrângerilor la montaj;
- controlul riguros la montaj (aplicarea unor tehnologii adecvate, flexibile).

Din punct de vedere funcțional și constructiv sistemele sunt formate din:

- elemente cu funcție unică, pentru care prima defectare înseamnă sfârșitul duratei de viață (de exemplu rulmenți, garnituri, componente electronice, becuri, segmenti, arcuri, plăcuțe de frână etc.)
- elemente reparabile care pot fi recondiționate și reintroduse în sistem (caroserii, bloc motor, chiulasă, cilindrii, radiatoare, arbori cotiți etc.). Produsele care pot fi recondiționate sau la care elementele cu funcție unică pot fi înlocuite, aducând sistemul la parametrii nominali de funcționare se numesc produse cu funcție repetată sau produse cu restabilire.

Bibliografie:

1. COCEAN P. (2005), Geografie Regională, Ediția a II-a, revăzută și adăugită, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
2. PAWLOWSKI A. (2008), How Many Dimensions Does Sustainable Development Have, Sustainable Development, John Wiley & Sons, Ltd and ERP Environemnt, vol. 6, nr. 2.
3. HULL Z. (2008), Sustainable Development: Premises, Understanding and Prospects, în Sustainable Development, John Wiley & Sons, Ltd and ERP Environemnt, vol. 6, nr. 2.