



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00802

(22) Data de depozit: 08/11/2016

(41) Data publicării cererii:
30/05/2018 BOPI nr. 5/2018

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE - ISIM
TIMIȘOARA, BD.MIHAI VITEAZU NR.30,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• MATEIU HORIA, CALEA ARADULUI
NR. 22, AP. 31, TIMIȘOARA, TM, RO;
• CIUCĂ CRISTIAN, STR. FRUNZEI NR. 22,
AP. 19, ET. 4, TIMIȘOARA, TM, RO

(54) METODĂ DE EVALUARE A SIGURANȚEI STRUCTURILOR
SUDATE SUPUSE SOLICITĂRILOR SEISMICE

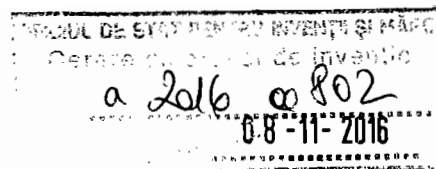
(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de evaluare a siguranței structurilor sudate supuse solicitărilor seismice, folosită în domeniul construcțiilor industriale. Metoda conform invenției constă în evaluarea probabilității de cedare a unei structuri metalice sudate, folosind o diagramă de evoluție a ruperii, urmată de analizarea structurii metalice sudate, prin încadrarea acesteia într-un punct

pe diagrama de evaluare a ruperii, și, în final, determinarea unei matrice de risc pentru fiecare structură metalică sudată, și încadrarea acesteia în nivelul de risc scăzut, mediu, înalt sau foarte înalt.

Revendicări: 1
Figuri: 4





21

Descriere

Metodă de evaluare a siguranței structurilor sudate supuse solicitărilor seismice

Domeniul tehnic în care poate fi folosită invenția este cel al construcțiilor industriale în structură sudată.

În prezent nu se realizează evaluarea siguranței structurilor sudate, folosind această metodă, care se bazează pe conceptul de inspecție pe bază de risc.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în analiza și evaluarea probabilității de cedare a unei structuri sudate aflate în stadiu de proiectare, ori în fază de exploatare precum și consecințele unei eventuale cedări, sub aspectul economic al siguranței echipamentului, al siguranței persoanelor, precum și al siguranței condițiilor de mediu înconjurător.

Invenția propune evaluarea structurilor metalice construite și supuse solicitărilor seismice, respectiv o evaluare a probabilității de cedare a unei structuri sudate, având în vedere scenariile de cedare a acesteia, prin rupere ductilă sau fragilă, pe baza conceptelor de mecanica ruperii prin utilizarea diagramei de evaluare a ruperii (DER).

Structura sudată analizată este cercetată din punctul de vedere al diagramei de evaluare a ruperii, prin încadrarea structurii într-un punct, pe diagrama de evaluare.

În general, structurile metalice sudate solicitate în regim seismic sunt supuse unor mecanisme de cedare diferite, pentru care trebuie realizate scenarii de cedare prin rupere ductilă ori rupere fragilă, la această categorie fiind indusă și destrămarea lamelară. Pentru rezolvarea acestor probleme se realizează o evaluare pe trei nivele, adică o analiză inițială, o analiză intermediară și o analiză avansată, la care se implementează conceptele acceptate de mecanica ruperii dezvoltate BS7910.

Prima etapă de evaluare a riscului constă în definirea aplicației, colectarea și validarea datelor obținute. În cadrul acestei etape se colectează astfel, toate datele de proiectare, de fabricație și de recepție la momentul punerii în funcțiune, precum și controale, inspecții în timpul funcționării, al serviciului structurii sudate.

A doua etapă de evaluare a riscului constă în realizarea scenariului cedării, iar etapa a treia constă în evaluarea efectivă pe bază de risc.

Avantajul, din punct de vedere tehnic constă în următoarele:

- se realizează condiții pentru asigurarea unei evaluări corecte și reale a siguranței în serviciu a structurii sudate supuse analizei, iar siguranța se referă la aspectul probabilității de cedare, precum cel al consecințelor cedării, care pot fi de natură economică, al siguranței persoanelor, precum și cele privind mediul exterior ambiant;

- se obține un cost mai redus al inspecțiilor de specialitate;
- se poate realiza un plan de inspecție al structurii la intervale de inspecție stabilite procedural, care trebuie să permită funcționarea în siguranță a structurilor sudate, precum și eficientizarea lucrărilor de inspecție.

Având în vedere că unul din scenariile de cedare ale structurii metalice sudate, solicitate în regim seismic poate prin rupere ductilă sau fragilă, invenția propune o evaluare a probabilității de cedare a acestei structuri metalice sudate pe baza conceptelor privind mecanica ruperii prin utilizarea diagramei de evoluție a ruperii – DER.

Această diagramă DER este prezentată în figura 1.

Structura sudată, supusă analizei, este abordată din punctul de vedere al diagramei de evaluare a ruperii, prin încadrare structurii într-un punct pe această diagramă.

Dacă acest punct de evaluare se află sub diagramă, respectiv al liniei de evaluare, structura va rezista solicitării seismice, iar dacă acest punct se află pe linia de evaluare, ori deasupra ei, se consideră că structura sudată va ceda.

A treia etapă constă în determinarea matricei de risc, pentru fiecare structură metalică sudată și încadrarea acesteia în nivelul de risc scăzut, mediu, înalt sau foarte înalt.

Riscul este evaluat ca un produs al Probabilității de Cedare – PoC și al Consecințelor Cedării – CoC. Se dezvoltă astfel o matrice de risc care pe abscisa - Ox – este definită de 5 clase de risc. Probabilitatea de cedare pe ordonată – Oy – este de asemenea definită prin 5 clase de risc – Consecințele Cedării, CoC. Fiecare structură sudată (ca o unitate, un obiect) evaluată este poziționată într-o anumită zonă de risc, iar matricea de risc, conform figurii 2 conține o reprezentare similară culorilor semaforului:

- verde: risc scăzut și foarte scăzut;

- galben: risc mediu;

- roșu: risc înalt și foarte înalt.

Fiecare structură conține un anumit număr de subansamble , respectiv repere (obiecte).

Corespunzător figurii 2 în matricea de risc, fiecare reper – obiect se află într-o anumită zonă de risc. Dacă punctul de evaluare în matricea de risc se află în categoriile cu risc scăzut și foarte scăzut (zona verde a matricei de risc, intervalul de inspecție al structurii sudate se mărește, iar dacă se află în zona cu risc înalt și foarte înalt, intervalul de inspecție se reduce în mod corespunzător și în acest caz, se aplică abordări superioare ale controlului calității).

Pentru repere (obiecte) aflate în zona cu risc mediu, se prevede o inspecție într-o perioadă relativ apropiată, iar dacă se află într-o zonă cu risc înalt (zona roșie) se prevede un control, o inspecție, o analiză de risc avansată.

În figura 3 este prezentat un exemplu de abordare – analiză inițială, iar în figura 4 este prezentat un exemplu de abordare – analiză detaliată.

În cazul general, la analiza inițială se folosesc datele de proiectare, de fabricație, de punere în funcțiune, de inspecții anterioare.

În acest stadiu, în mod uzual nu există informații, date suficiente care pot determina o evaluare corectă a riscului cedării. Datorită acestor situații, pentru reperele – obiectele, care după această analiză inițială se află în zone de risc înalt, conform figurii 3, se impune o evaluare detaliată, conform figurii 4, care prin inspecțiile realizate (distructive și nedistructive) de nivel superior, vor defini o evaluare corectă, pe baza diagramei de evaluare a ruperii – DER, a acestora permițând astfel o evidențiere a reducerii riscului de cedare, respectiv funcționarea în siguranță la intervale de inspecție mărite, cu reducerea semnificativă a costurilor de inspecție.

Dacă însă consecințele cedării sunt foarte înalte, iar doar prin inspecție avansată nu este posibilă reducerea riscului, respectiva structură sudată trebuie abandonată și înlocuită cu o nouă structură sudată, bazată pe un proiect nou, de fapt cu un nou produs fabricat.

Revendicări

(1) Metodă de evaluare a siguranței stucturilor sudate supuse solicitărilor seismice

Metodă de evaluare a siguranței stucturilor sudate supuse solicitărilor seismice introduce evaluarea siguranței pe bază de risc, determinat de matricea de risc prin cele două componente ale sale: Probabilitate de Cedare (P) și Consecințele Cedării (C) caracterizată prin aceea că:

- asigură evaluarea corectă a siguranței în serviciu a structurii, prin aplicarea diagramei de evaluare a ruperii; suplimentar siguranța se referă atât din punctul de vedere al probabilității de cedare cât și cel al consecințelor cedării; consecințele cedării pot fi la nivel economic, la nivelul siguranței persoanelor (sănătate, morți, răniți) cât și cele privind mediul exterior (aer, sol, subsol); astfel invenția permite prevenirea cedărilor și în consecință limitarea la minim a urmărilor privind persoanele și mediul;
- permite reducerea costurilor de inspecție;
- realizează un plan de inspecție actualizat a structurii la intervale de inspecție stabilite corect, care să permită atât funcționarea în siguranță a structurii, cât și eficientizarea lucrărilor de inspecție.

Desene

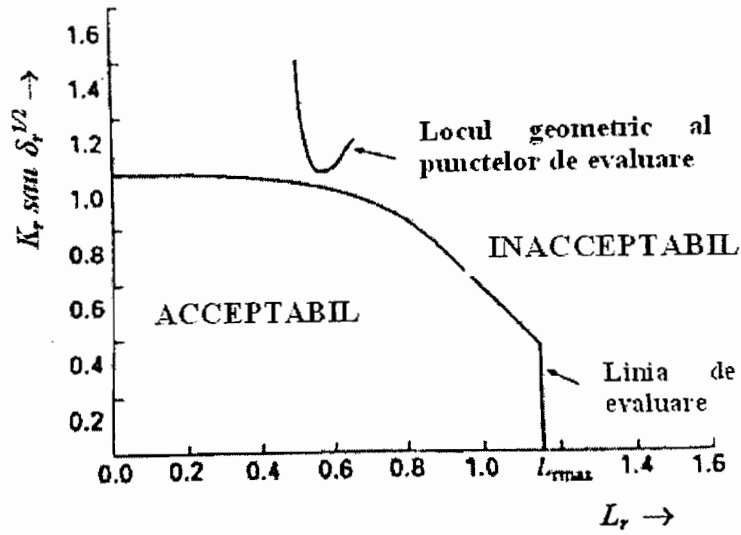


Figura 1. Diagrama de Evaluare a ruperii [5], pentru un defect cunoscut

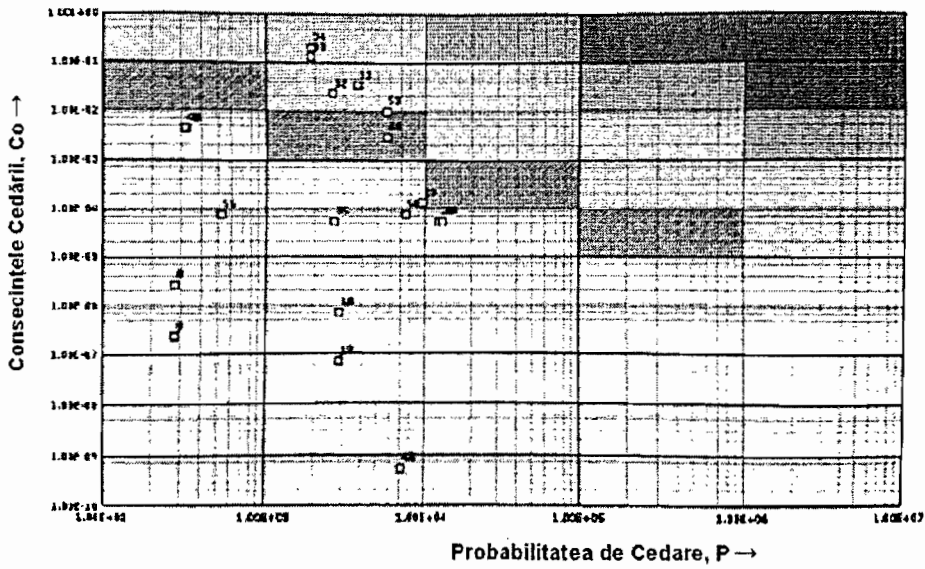


Figura 2. Matricea de risc

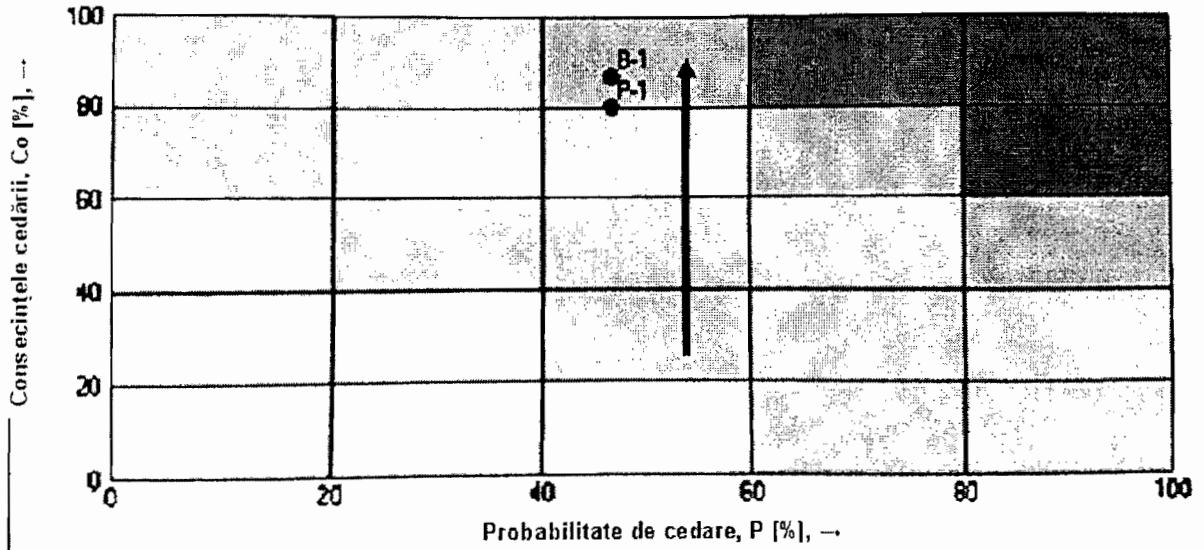


Figura 3. Matricea de risc în stadiul analizei inițiale

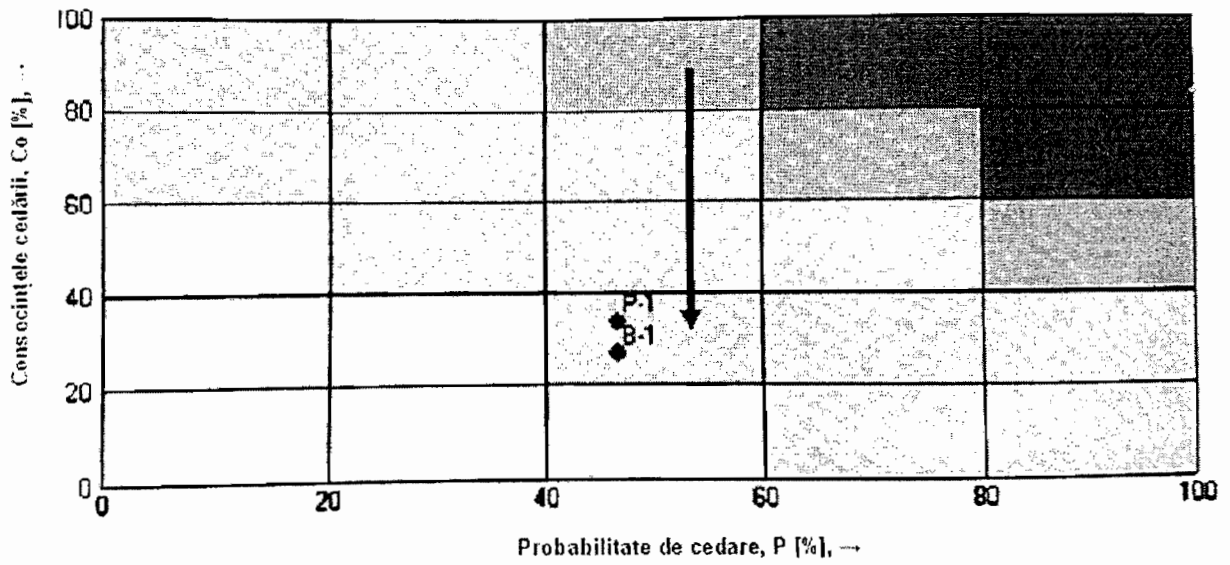


Figura 4. Matricea de Risc după evaluarea detaliată