

1. CONCEPTUL: CERCETAREA EROZIUNII CAVITATIONALE IN LABORATOR

CERINȚA: SĂ SE PRECIZEZE PRINCIPALELE AVANTAJE ALE UTILIZĂRII INSTALAȚIILOR DE LABORATOR ÎN CERCETAREA EROZIUNII CAVITAȚIONALE ÎN LABORATOR

SOLUȚIE

Folosirea acestor instalații prezintă o serie de avantaje precum:

- permit crearea unor fenomene cavitaționale de intensități diferite care pot fi controlate și menținute un timp îndelungat,
- permit folosirea diferitelor lichide de lucru, la temperaturi și presiuni variabile,
- probele pot fi montate și demontate cu ușurință, în vederea determinării cantității de material erodat și studierii suprafeței distruse,
- durata de producere a eroziunii este cu mult mai mică decât cea întâlnită în situațiile reale la mașinile hidraulice, elicele navale și aparatele hidraulice de comandă și reglare,
- dispun de camere de lucru care permit vizualizarea, filmarea și fotografierea atacului cavitațional.

2. CONCEPTUL: CERCETAREA EROZIUNII CAVITATIONALE IN LABORATOR

CERINȚA: SĂ SE PRECIZEZE PRINCIPALELE OBIECTIVE URMĂRITE PRIN CERCETAREA EROZIUNII CAVITAȚIONALE ÎN LABORATOR

SOLUȚIE

Principalele obiective urmărite prin cercetările de eroziune cavitațională, realizate în laborator, sunt:

1. identificarea materialelor cu rezistență la eroziune cavitațională suficient de mare, astfel încât să aigure, pieselor ce funcționează în fluid cavitant, o durată de exploatare cat mai mare,
2. stabilirea, de fiecare laborator, a unui criteriu de ordonare a materialelor după rezistența la cavitație,
3. stabilirea unui material etalon, cu bună rezistență la eroziune cavitațională, pentru fiecare stațiune,
4. stabilirea tendințelor de influență a comportării cavitaționale a materialelor de către:
 - tipul structurii și natura constituenților structurali,
 - elementele chimice componente,
 - proprietățile fizico-mecanice,
 - tehnologia de elaborare (turnare, laminare, forjare, matrițare, sudare), a materialului,
 - forma semifabricatului (rotund, patrat, tablă, țagle,etc.),
 - natura și temperatura lichidului de încercare,

- parametrii tehnico-funcționali ai stațiunii de încercare,
 - tratamentul aplicat,
 - etc.
5. stabilirea unor relații de legătură între rezultatele experimentale, obținute în stațiuni de laborator de același tip, respectiv între cele obținute în laborator și cele obținute pe instalațiile industriale,
 6. stabilirea unor criterii de similitudine în eroziunea cavitațională,
 7. stabilirea parametrului ce reflectă cel mai bine rezistența materialului la eroziunea cavitațională.

3. CONCEPTUL: CERCETAREA EROZIUNII CAVITATIONALE IN LABORATOR

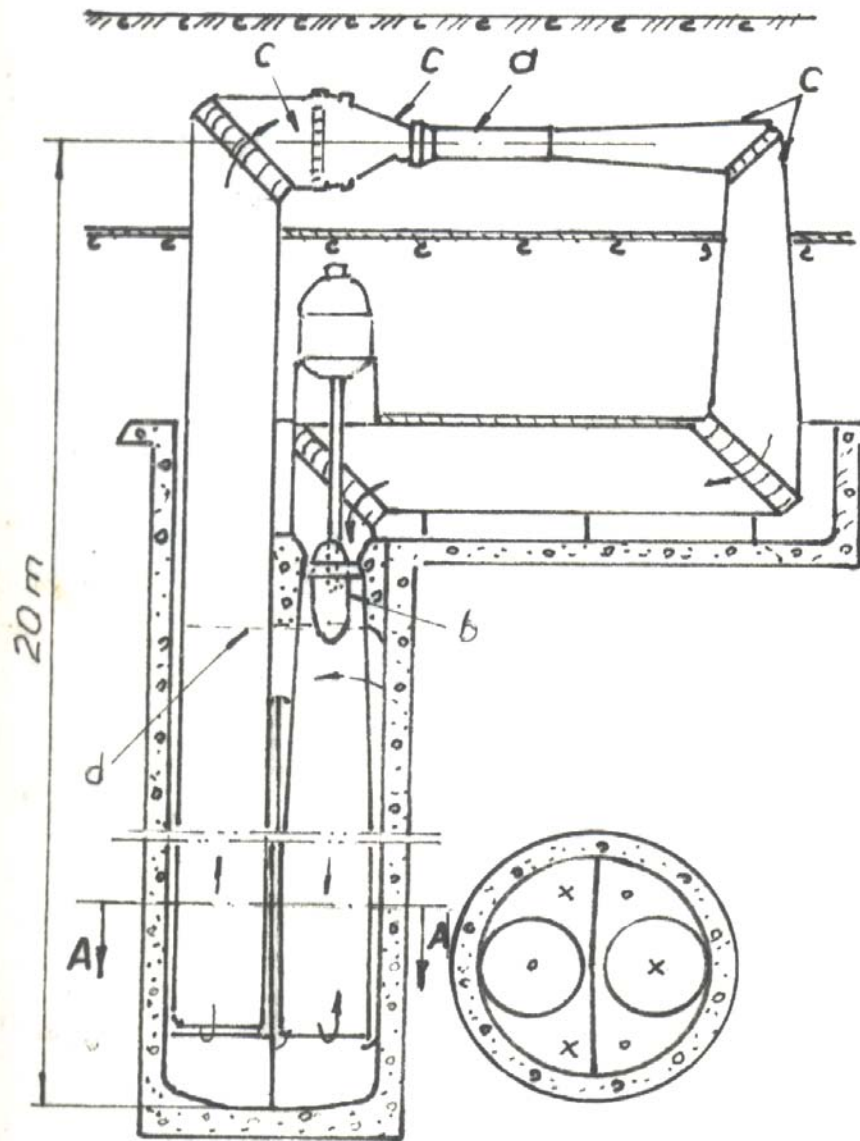
CERINTA: SĂ SE SCHIȚEZE TUNELUL HIDRODINAMIC FOLOSIT PENTRU STUDIUL HIDRODINAMIC AL CURGERII ȘI EROZIUNII CAVITAȚIONALE

SOLUȚIE

Tunelele hidrodinamice sunt astfel realizate și concepute încât permit generarea unor fenomene cavitaționale similare celor din mașinile hidraulice. Pereții camerelor de lucru sunt transparente și permit vizualizarea, fotografierea, filmarea și înregistrarea evoluției procesului de distrugere cavitațională. Model pentru această categorie de stațiune de laborator este tunelul hidrodinamic realizat de Knapp (fig.).

Avantajul folosirii unei astfel de stațiuni o constituie posibilitatea determinării distribuției de presiuni, din camera de lucru, pentru diferite stadii cavitaționale și construirii curbelor $\sigma = f(Re)$ (fig. 2.3).

Dezavantajul instalației îl constituie gabaritul ridicat și timpul necesar producerii unor eroziuni acceptabile ($10 \div 300$) ore.



- a) Camera de lucru
- b) Motopompa
- c) Circuitul hidraulic
- d) Reabsorbitor de gaze

Fig. Tunelul hidrodinamic pentru studiul cavităției (modelul Knapp)

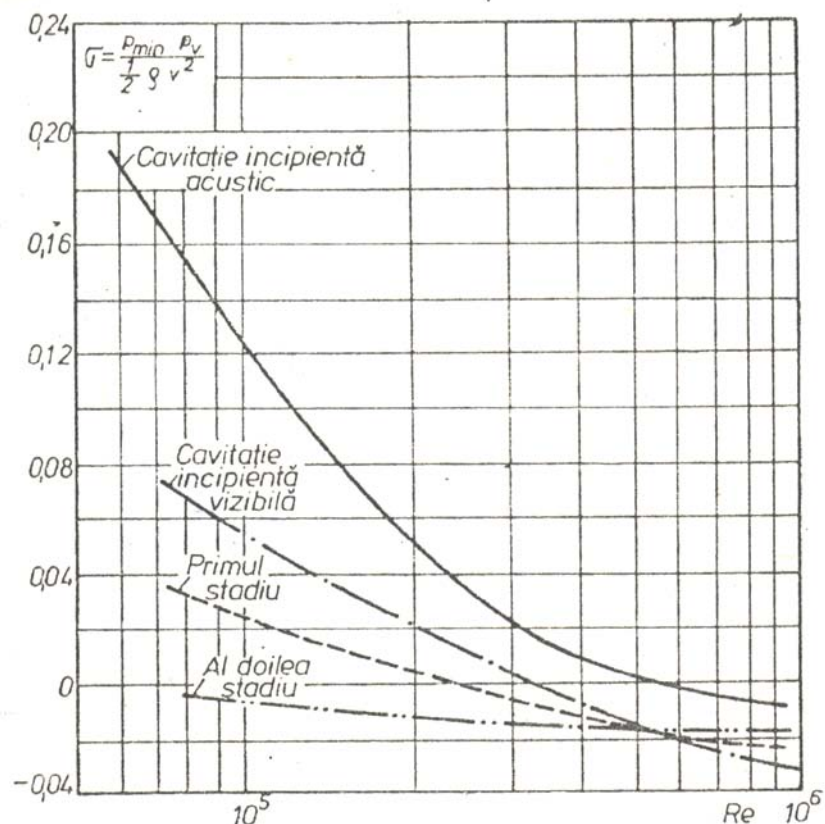


Fig.2.3 Variația coeficientului de de cavitație cu numărul Re pentru diferite stadii cavitaționale

4. CONCEPTUL: CERCETAREA EROZIUNII CAVITATIONALE IN LABORATOR

CERINȚA: ENUMERAȚI PRINCIPALELE METODE DE IERERHIZARE ȘI EVALUARE A REZISTENȚEI MATERIALELOR LA EORZIUNEA PRIN CAVITAȚIE

SOLUTIE

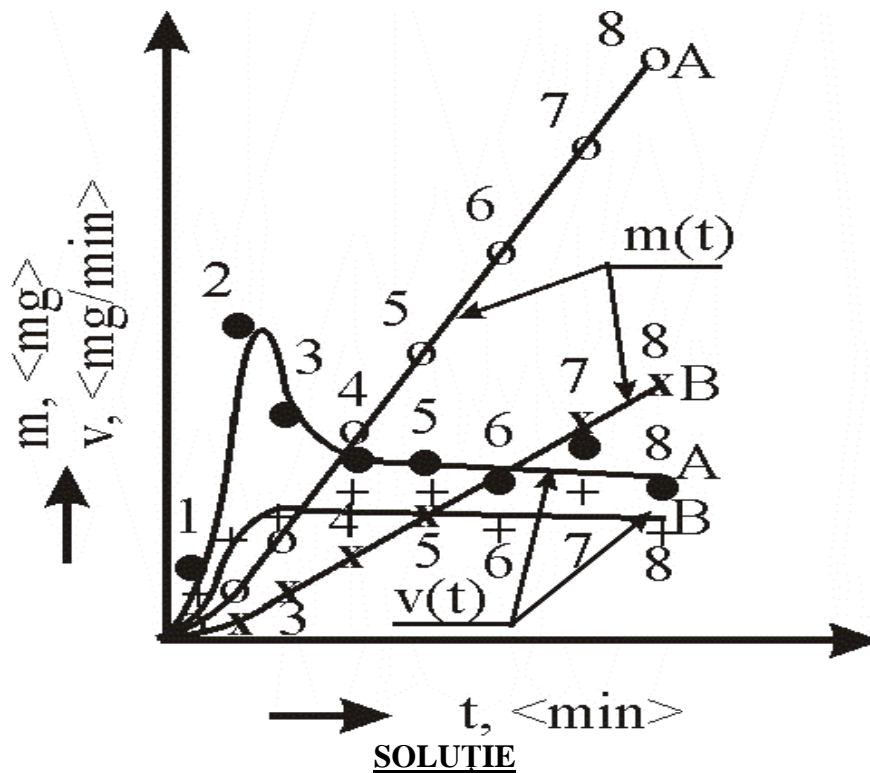
Ordonarea și evaluarea rezistenței materialelor la eroziune cavitațională se face după unul din criteriile:

1. panta curbelor de pierdere masică $m(t)$ sau volumică $V(t)$, $tg\alpha$, în zona de stabilizare;
2. valoarea spre care viteza de eroziune tinde să se stabilizeze (finală de palier) v_s ;
3. valoarea maximă a vitezei de eroziune v_{max} ;
4. rezistența normalizată la cavitație R_n ;

5. viteza adâncimii medii sau maxime de pătrundere a eroziunii, $MDPR$ respectiv $MDPR_{max}$, sau inversul acestora, $1/MDPR$ respectiv $1/MDPR_{max}$;
6. timpul de incubație;
7. durata necesară obținerii unei pierderi volumice sau masice date;
8. durata necesară realizării unei anumite adâncimi de pătrundere [2], [10].

4. CONCEPTUL: CERCETAREA EROZIUNII CAVITATIONALE IN LABORATOR

4.3 CERINȚA: DESCRIEȚI DISTRIBUȚIA ENERGIEI DEZVOLTATE ÎN PROCESUL DE DISTRUGERE A MATERIALULUI PRIN CAVITAȚIE, FOLOSIND DIAGRAMA DE MAI JOS



Procesul mecanic, al distrugerii cavitaționale, este dat de modul în care materialul preia energia transmisă prin impactul său cu undele de șoc și microjeturile generate la surparea bulelor cavitaționale. Cantitatea de energie absorbită de material depinde de: proprietățile fizico-mecanice, structura cristalină și intercristalină și este folosită pentru deformări elasto-plastice, fisurări și expulzări de grăunți sau părți din aceștia.

Dispersia punctelor experimentale, față de curbele $m(t)$ și $v(t)$, în special în zona de stabilizare a eroziunii cavitaționale, redată calitativ diagramă, sugerează tendința de folosire a energiei absorbite de material (intervalele dintre cifrele 1÷8 reprezintă perioadele de atac cavitațional intermediar). Astfel:

- în perioadele 1-2 și 6-7 cea mai mare parte din energia absorbită de material, în timpul atacului cavitațional, este dirijată spre ruperea legăturilor inter și transcristaline ce determină expulzări de material, iar restul spre deformări elasto-plastice și crearea de fisuri prin oboseală.

Fenomenul este caracteristic, în special, oțelurilor carbon nealiat, fontelor, alamelor turnate și la unele oțeluri aliate.

- în perioadele 5-6 și 7-8 cea mai mare parte din energia absorbită de material, în timpul atacului cavitațional, este consumată pentru deformări elasto-plastice și crearea de fisuri prin oboseală și restul pentru ruperea legăturilor inter și transcristaline care duc la expulzarea materialului. Fenomenul este specific oțelurilor înalt și mediu aliate pentru construcții, oțelurilor inoxidabile și bronzurilor navale de înaltă rezistență.

- în perioada 4-5 energia consumată pentru deformări elasto-plastice, crearea de fisuri prin oboseală și ruperea legăturilor din interiorul grăunților și dintre aceștia rămâne aproximativ constantă. Fenomenul este caracteristic oțelurilor înalt aliate și inoxidabile tenace.