

REZULTATE PRIVIND COMPORTAREA MECANICĂ A PÂNZELOR LAMINATE DIN ALIAJE DE ALUMINIU (I)

RESULTS CONCERNING THE ALUMINIUM ALLOYS ROLLED SHEETS MECHANICAL BEHAVIOUR (I)

Indira ANDREESCU

Prof. univ. dr. ing., Facultatea de Utilaj Tehnologic
Universitatea Tehnică de Construcții București, B-dul Lacul Tei nr. 124, România
e-mail : indira_utcb@yahoo.com

Rezumat: Se face o prezentare a proprietăților mecanice și fizice corespunzătoare panzelor laminate ranforsate cu fibra de aramid 2024-T3

Cuvinte cheie: panza, fibra, rezistentă, tensiune

Abstract: There are showed 2024-T3 aramid fiber strengthened rolled sheets mechanical and physical properties

Keywords: sheet, fiber, strength, stress

1. GENERALITATI

Articolul prezintă proprietăți ingineresti ale panzelor laminate din aliaj de aluminiu. Aceste produse constau în panze subțiri de înaltă rezistență din aliaj de aluminiu alternând cu straturi de fibre impregnate cu adezivi. Panzele laminate furnizează o foarte eficientă structură pentru diverse aplicații și prezintă o excelentă rezistență la oboseală.

Proprietățile la întindere și compresiune pentru panzele laminate din aliaj de aluminiu au fost determinate utilizând specimene de test similare cu cele folosite pentru testarea aliajelor de aluminiu convenționale, cu o singură excepție. Specimenul Iosipescu de forfecare a constituit cea mai potrivită configurație pentru determinarea rezistenței la forfecare. Rezistența de curgere la forfecare și rezistența ultimă la forfecare s-au determinat utilizând procedura de testare Iosipescu. Rezistența de curgere la forfecare a fost determinată pentru un offset de 0,2% de la curbele încărcare-deformație. Testele la presiunea de contact au fost efectuate urmând indicațiile ASTM E238, aplicabile la produsele convenționale din aliaje de aluminiu. Specimenele pentru presiunea de contact prezintă câteva tipuri de căderi, iar rezistența la presiunea de contact este influențată de modul de rupere. În consecință, a fost dezvoltată o procedură de testare mai convenabilă pentru panzele laminate din aliaj de aluminiu ranforsat cu fibre de aramid. Totuși, valorile de proiectare pentru rezistența la presiunea de contact determinate conform cu ASTM E 238 sunt conservative și sunt considerate potrivite pentru proiectare. Aceste panze laminate prezintă o elongație scăzută, așa cum rezultă din testele la întindere. Ca atare, o măsură mai realistă a ductilității este deformația totală, ϵ_t , definită ca măsură a deformației determinată din curba încărcare-deformație la întindere la ruperea specimenului. Această măsurătoare include atât deformația

elastic cat si pe cea plastica. Valoarea minima a deformatiei totale la rupere din specificatia de material va fi prezentata in tabelul cu valorile de proiectare admisibile la temperatura camerei. Aceste panze laminate sunt, in general, anizotropice. Prin urmare, valorile de proiectare pentru fiecare orientare a graunților vor fi prezentate pentru toate proprietatile mecanice, cu exceptia rezistentelor la forfecare ultima si de curgere, respectiv R_{uf} si R_{cf} . Directia longitudinala este paralela cu directia de roluire, adica cu lungimea panzei laminate, iar directia transversala lunga este perpendiculara pe cea longitudinala, fiind deci paralela cu latimea panzei laminate. Valorile de proiectare pentru R_{cc} , R_{cf} , R_{uf} , R_{cpc} si R_{upc} au fost obtinute conventional, in acord cu manualul-ghid.

2. PÂNZELE LAMINATE RANFORSATE CU FIBRE DE ARAMID 2024 –T3

2.1. COMENTARIU SI PROPRIETATI

Acest produs consta in panze subtiri 2024 -T3 alternand cu straturi de fibre de aramid incastrate intr-o rasina speciala. Grosimea nominala a panzei este de 0,012 inci cu o grosime nominala prepreg de 0,0085 inci. Avantajul primar al acestui produs este imbunatatirea semnificativa a proprietatilor privind oboseala si propagarea fisurilor de oboseala, comparativ cu structurile conventionale din aliaj de aluminiu. De asemenea, produsul are o buna capacitate de amortizare si rezistenta la impact. In comparatie cu panzele laminate ranforsate cu fibre de aramid 7475 -T761, acest produs are o mai buna formabilitate si caracteristici de toleranta la amortizare superioare.

2.2. CONSIDERAȚII PRIVIND FABRICAREA

Acest produs poate fi fabricat prin practici aferente metalelor conventionale privind prelucrarea, debitarea cu fierastraul, gaurire, imbinare prin piese de fixare si poate fi controlat prin proceduri conventionale.

2.3. CONSIDERAȚII ASUPRA MEDIULUI

Acest produs are o buna rezistenta la coroziune. Temperatura maxima de servicii este 200°F.

2.4. SPECIFICAȚII ȘI PROPRIETĂȚI

O specificatie de material este prezentata in tabelul nr. 1. Proprietati mecanice la temperatura camerei sunt prezentate in tabelul nr. 2 .

Tabelul nr. 1. Specificatie de material pentru panze laminate ranforsate cu fibre de aramid 2024 –T3

Specificatia	Forma
AMS 4254	Panze laminate

Rezultate privind comportarea mecanica a panzelor laminate din aliaje de aluminiu (I)

Tratamentul de revenire T3 – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere si compresiune si modul de elasticitate tangential sunt prezentate in fig. 1. pana la l2.

Tabelul nr. 2. Proprietati mecanice de proiectare pentru panze laminate ranforsate cu fibre de aramid din aliajul de aluminiu 2024 -T3

Specificatia	AMS 4254			
Forma	Panze laminate ranforsate cu fibre de aramid			
Laminate lay-up	2/1	3/2	4/3	5/4
Grosimea nominala,in. ...	0,032	0,053	0,074	0,094
Baza	S	S	S	S
Proprietati mecanice :				
R_{utr} , ksi				
L	90	96	101	101
LT	48	44	43	42
R_{ctr} , ksi				
L	48	49	49	49
LT	33	30	30	30
R_{cc} , ksi				
L	35	35	34	33
LT	33 _b	30 _b	30 _b	30 _b
R_{uf}^a , ksi ...	16	15	14	14
R_{cf}^a , ksi ...				
R_{upc}^c , ksi:				
L (e/D = 1,5)	78	73	73	68
LT (e/D = 1,5)	89	84	80	75
L (e/D = 2,0)	93	86	83	77
LT (e/D = 2,0)	95	89	81	76
R_{cpc}^c , ksi:				
L (e/D = 1,5)	53	52	51	50
LT (e/D = 1,5)	56	52	52	52
L (e/D = 2,0)	63	63	61	59
LT (e/D = 2,0)	66	61	61	60
ϵ_t , procent				
L	2	2	2	2
LT	12	12	12	14
E , 10^3 ksi				
L	9,9	9,9	9,7	9,6
LT	8,1	7,5	7,1	7,0
E_c , 10^3 ksi				
L	9,5	9,4	9,3	9,1
LT	8,0	7,5	7,2	7,0
G , 10^3 ksi				
L	2,7	2,5	2,4	2,2
LT	2,6	2,4	2,4	2,2
μ .				
L	0,33	0,34	0,34	0,32
LT	0,29	0,27	0,26	0,25

- a Valori pentru forfecare determinate din datele obtinute de la speci­menele de forfecare Iosipescu.
- b Rezistenta ultima la forfecare nu este determinabila din cauza deflectionii excesive a speci­menului.
- c Valorile rezistentei la presiunea de contact sunt de tipul <bolt uscat>, determinate conform STM E238.
- d Deformatia totala (elastica plus plastica) la rupere, determinata din curba tensiune-deformatie.

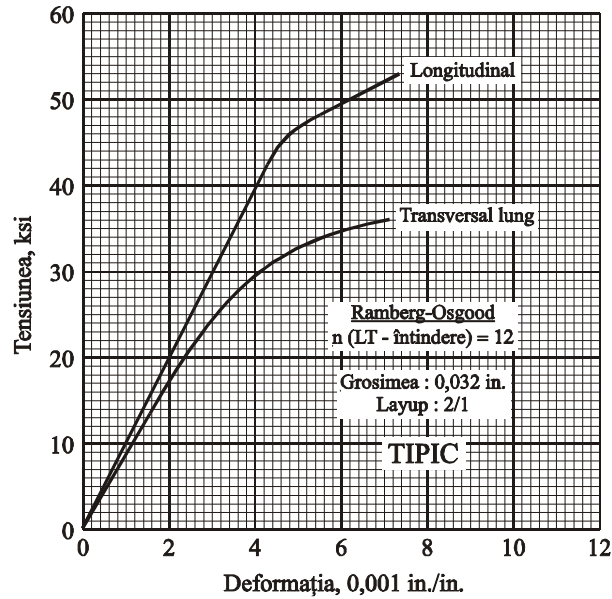


Fig. 1. – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

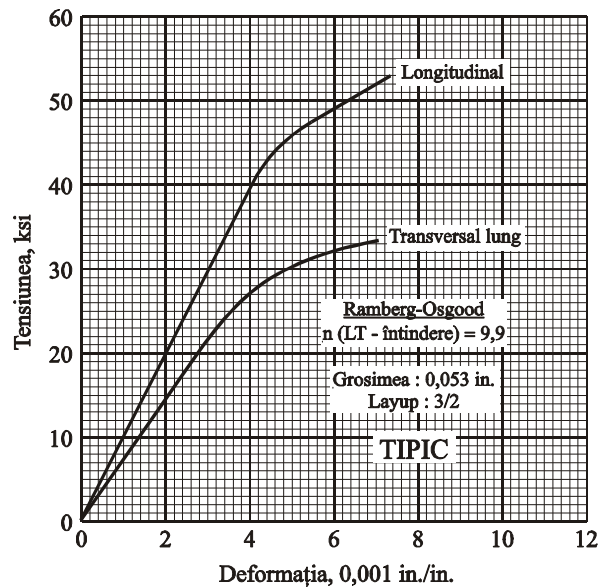


Fig. 2. – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

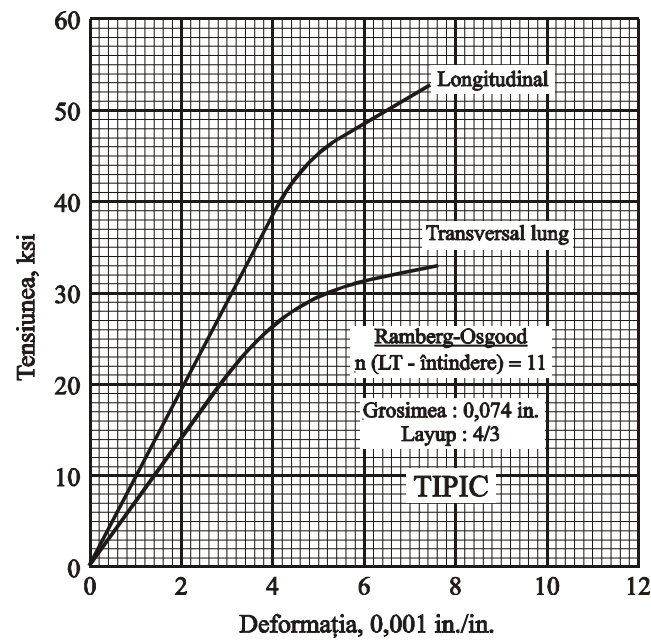


Fig. 3. – Curbe tipice tensiune-deformație la întindere pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

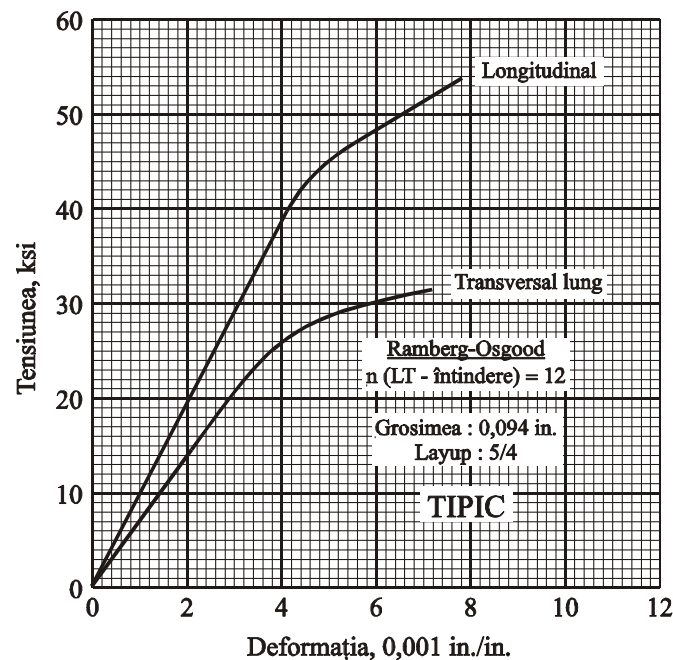


Fig. 4. – Curbe tipice tensiune-deformație la întindere pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

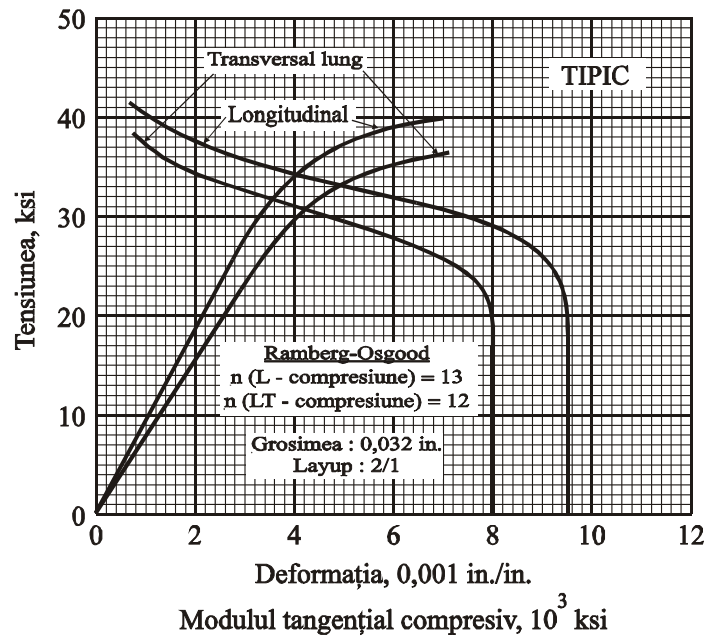


Fig. 5 . – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere si compresiune si modul tangent compresiv pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

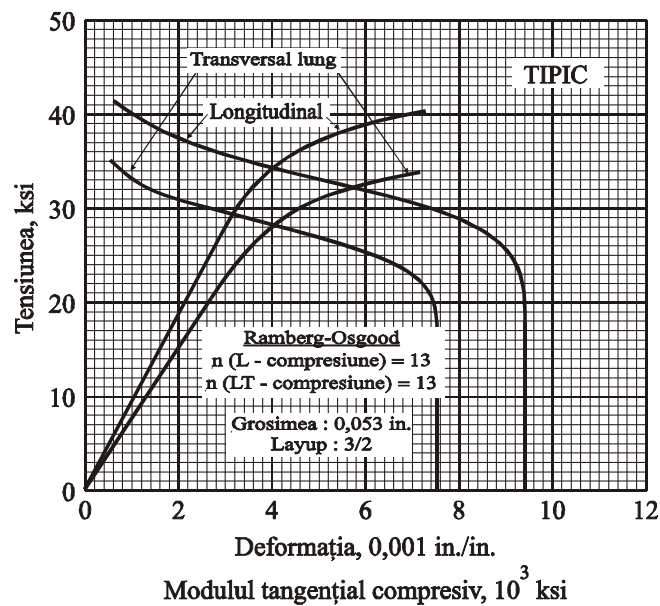


Fig. 6 . – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere si compresiune si modul tangent compresiv pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

Rezultate privind comportarea mecanica a panzelor laminate din aliaje de aluminiu (I)

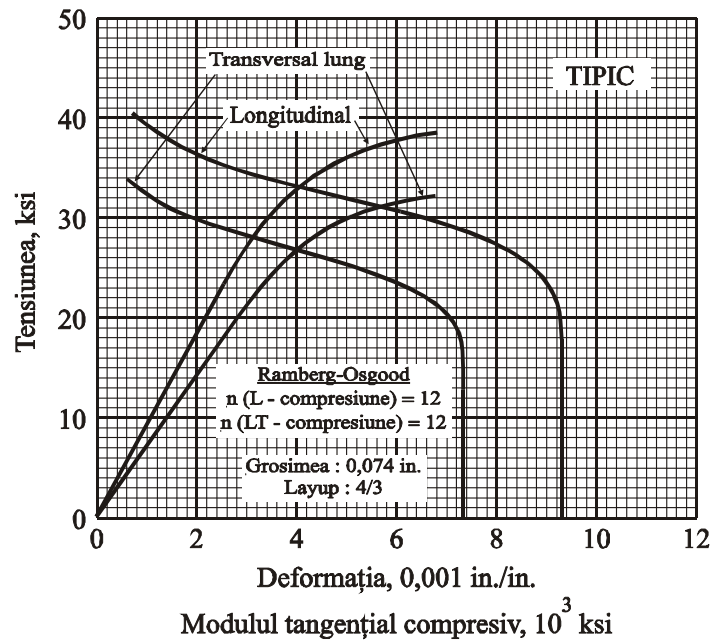


Fig. 7. – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere si compresiune si modul tangent compresiv pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024 –T3

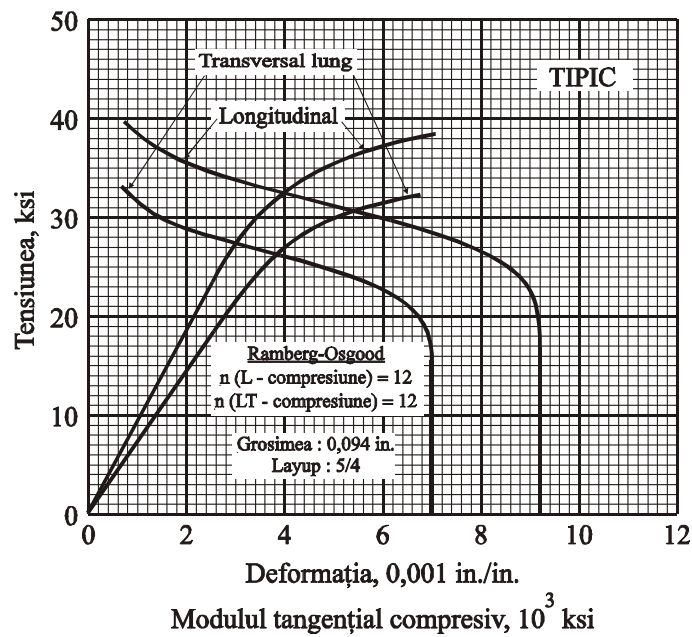


Fig. 8. – Curbe tipice tensiune-deformatie la intindere si compresiune si modul tangent compresiv pentru panze laminate ramforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024-T3

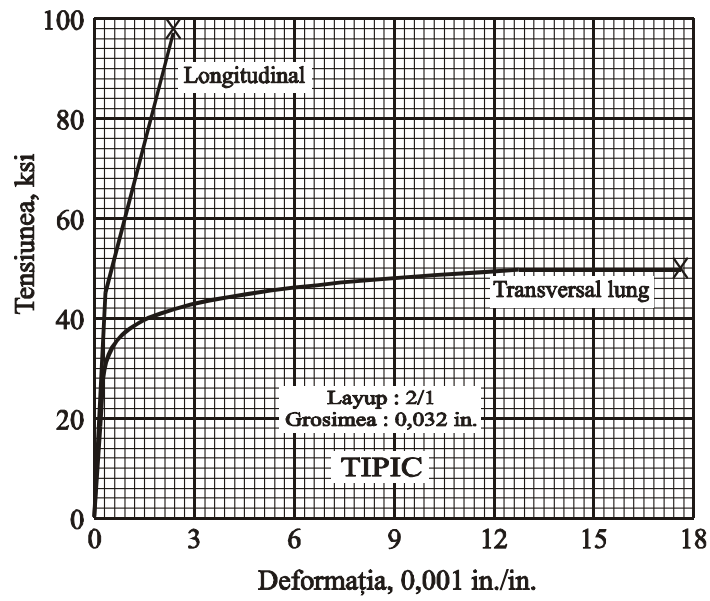


Fig. 9. – Curbe tipice tensiune-deformație la întindere pe întregul domeniu pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024-T3

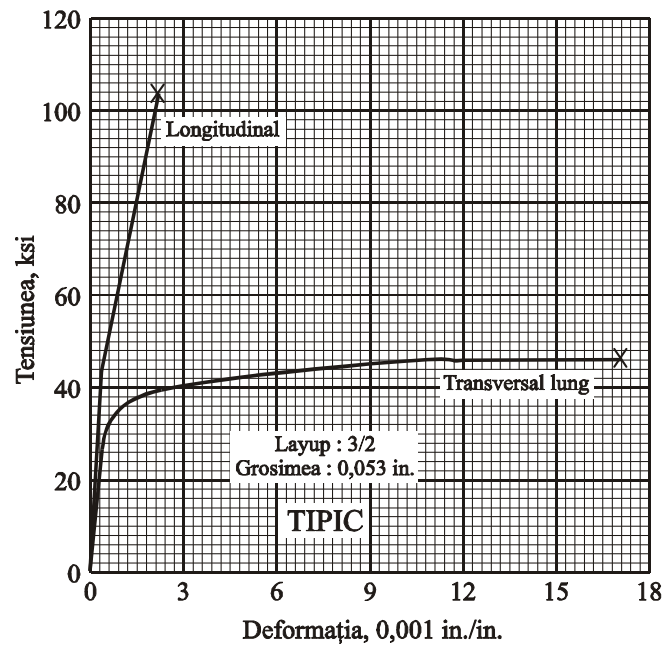


Fig. 10. – Curbe tipice tensiune-deformație la întindere pe întregul domeniu pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024-T3

Rezultate privind comportarea mecanica a panzelor laminate din aliaje de aluminiu (I)

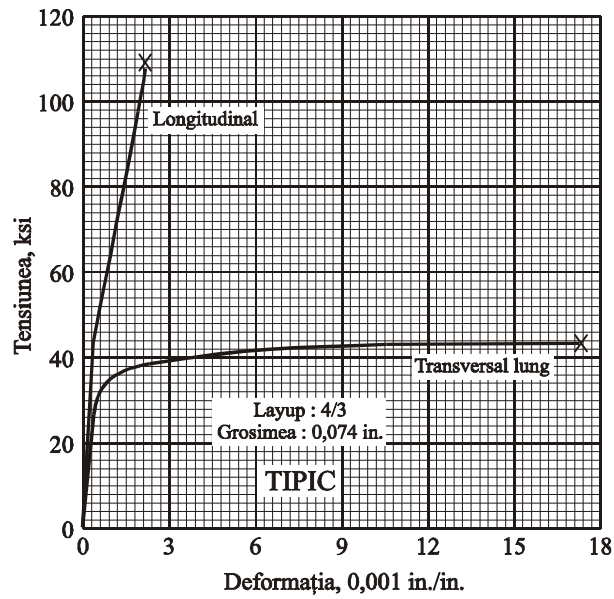


Fig. 11. – Curbe tipice tensiune-deformație la întindere pe întregul domeniu pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024-T3

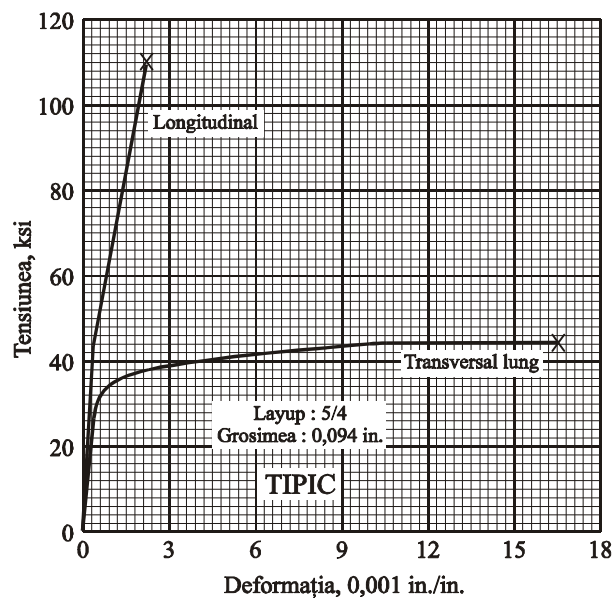


Fig. 12. – Curbe tipice tensiune-deformație la întindere pe întregul domeniu pentru panze laminate ranforsate cu fibra de aramid din aliajul de aluminiu 2024-T3

3. CONCLUZII

Panzele laminate din aliaje de aluminiu 2024-T3 au o structură eficientă privind scopuri tehnice diverse având o rezistență la oboseală performantă.

BIBLIOGRAFIE

- Williams, R. F., and Ingels, S. E.,** “*The Fabrication of Beryllium—Volume I: A Survey of Current Technology,*” NASA TM X-53453 (July 1966).
- Williams, R. F., and Ingels, S. E.,** “*The Fabrication of Beryllium Alloys—Volume II: Forming Techniques for Beryllium Alloys,*” NASA TM X-43453 (July 1966).
- Williams, R. F., and Ingels, S. E.,** “*The Fabrication of Beryllium—Volume III: Metal Removal Techniques,*” NASA TM X-53453 (August 1966).
- Williams, R. F., and Ingels, S. E.,** “*The Fabrication of Beryllium—Volume IV: Surface Treatments for Beryllium Alloys,*” NASA TM X-53453 (July 1966).
- Williams, R. F., and Ingels, S. E.,** “*The Fabrication of Beryllium—Volume V: Thermal Treatments for Beryllium Alloys,*” NASA TM X-53453 (July 1966).
- Williams, R. F., and Ingels, S. E.,** “*The Fabrication of Beryllium—Volume VI: Joining Techniques for Beryllium Alloys,*” NASA TM X-53453 (July 1966).
- Stonehouse, A. J., and Marder, J. M.,** “*Beryllium,*” ASM Metals Handbook, Tenth Edition, Vol. 2, pp. 683-687, 1990.
- Hanafee, J. E.,** “*Effect of Annealing and Etching on Machine Damage In Structural Beryllium,*” J. Applied Metal Working, Vol. 1, No. 3, pp. 41-51 (1980).
- Corle, R. R., Leslie, W. W., and Brewer, A. W.,** “*The Testing and Heat Treating of Beryllium for Machine Damage Removal,*” RFP-3084, Rockwell International, Rocky Flats Plant, DOE, Sept. 1981.
- Breslen, A. U., and Harris, W. B.,** “*Health Protection in Beryllium Facilities, Summary of Ten Years' Experience,*” U.S. Atomic Energy Commission, Health and Safety Laboratory, New York Operations Office, Report HASL-36 (May 1, 1958).
- Breslen, A. U., and Harris, W. B.,** “*Practical Ways to Collect Beryllium Dust,*” Air Engineering, 2(7), p. 34 (July 1960).
- Cholak, J., et al.,** “*Toxicity of Beryllium, Final Technical Engineering Report,*” ASD TR 62-7-665 (April 1962).
- CDA Standard Handbook,** “*Part 2—Wrought Mill Producers Alloy Data,*” and “*Part 7—Cast Products Data,*” Copper Development Association, New York.