



Digitally signed by
Biblioteca UTM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity of
this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
Facultatea Urbanism și Arhitectură
Catedra Ecotehnie, Management Ecologic și Ingineria Apelor
UNESCO/Cousteau

Ilie Țernă

MIȘCAREA UNIDIMENSIONALĂ
A GAZELOR

*Îndrumar metodic pentru prelegeri,
lecții practice la
mecanica aplicată a fluidelor*

Chișinău
U.T.M.
2007

CZU 533 (075)

T24

În această lucrare se dau relațiile principale teoretice, exemple de calcul, probleme propuse spre rezolvare de sine stătător și date din îndreptar referitoare la „Mișcarea unidimensională a gazelor”.

Îndrumarul metodic include temele consacrate proprietăților specifice ale gazelor, unele noțiuni de termodinamică utilizate în mișcarea gazelor, ecuațiile generale și particulare de mișcare unidimensională izotermă și adiabată a gazelor, influența compresibilității gazelor, starea de frânare și starea critică, scurgerea gazelor prin orificii și ajutaje la diferențe mari de presiune, ajutajul Laval, undele de șoc, mișcarea adiabată, izotermă și cu transfer de căldură în conducte.

Îndrumarul metodic este destinat studenților și masteranzilor specialității 1208 „Aprovizionarea cu energie termică, cu gaz și ventilare”, corespunde planului de învățământ și poate fi recomandat spre editare.

Redactor responsabil: conf.univ., dr. Sergiu Calos

Recenzent: lector superior Mihaela Contășel

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII
Țernă, Ilie**

Mișcarea unidimensională a gazelor: Îndrumar metodic pentru prelegeri, lecții practice la Mecanica aplicată a fluidelor / Ilie Țernă; Univ. Teh. A Moldovei. Fac. Urbanism și Arhitectură. Catedra Ecotehnie , Management Ecologic și Ingineria Apelor UNESCO/Cousteau. – Ch.: UTM, 2007. – 143p.

Bibliogr.p. 142-143 (25tit)

ISBN 978-9975-45-041-6

100ex

533(075)

ISBN 978-9975 -45-041-6

©UTM,2007

Cuprins

1	Aspecte generale.....	5
2	Ecuțiile de stare ale gazelor.....	6
3	Noțiuni de termodinamică utilizate în studiul mișcării gazelor.....	10
3.1	Principiul întâi al termodinamicii.....	10
3.2	Căldura specifică.....	11
3.3	Entalpia.....	12
3.4	Principiul al doilea al termodinamicii. Entropia.....	13
4	Propagarea micilor perturbații. Viteza sunetului. Numărul lui Mach.....	14
5	Ecuțiile generale ale gazelor în mișcare unidimensională....	17
5.1	Relațiile Bernoulli pentru gaze în mișcare izotermă permanentă.....	18
5.2.	Formele ecuației energiei gazelor în mișcare unidimensională adiabată reversibilă și ireversibilă.....	21
5.3	Influența compresibilității gazelor în mișcare asupra creșterii de presiune.....	25
5.4	Starea de frânare și starea critică.....	29
5.5	Zonele de mișcare ale gazelor în dependență de numerele Mach.....	38
5.6	Exemple de probleme rezolvate.....	42
5.7	Probleme propuse spre rezolvare.....	51
6	Scurgerea adiabată a gazelor prin orificii sau ajutaje convergente la diferență mare de presiune.....	54
6.1	Exemple de probleme rezolvate.....	64
6.2	Probleme propuse spre rezolvare.....	67
7	Relațiile dintre viteza de mișcare a gazului și forma tubului de curent. Ajutajul lui De Laval.....	69
7.1	Funcțiile gazodinamice a parametrilor de bază ai unui curent de gaz.....	84
8	Unda de șoc normală.....	90
8.1	Fenomenul fizic și ecuațiile undei de șoc normale.....	90
8.2	Ecuția lui Hugoniot și relația lui Prandtl pentru unda de șoc	95

8.3	Exprimarea rapoartelor caracteristice ale undei de șoc normale T_2/T_1 P_2/P_1 și ρ_2/ρ_1 , în funcție de numerele Mach.....	99
8.4	Ireversibilitatea undei de șoc normale.....	103
8.5	Viteza de propagare a undei de presiune. Unda sonoră.....	105
8.6	Unda de șoc oblică.....	107
9	Mișcarea gazelor în conducte.....	113
9.1	Mișcarea adiabată ireversibilă a gazelor într-o conductă.....	113
9.2	Mișcarea izotermă a gazelor în conducte.....	116
9.3	Mișcarea gazelor printr-o conductă cu transfer de căldură.....	119
9.4	Exemple de probleme rezolvate la calculul conductelor de gaze.....	122
9.5	Probleme propuse spre rezolvare la calculul conductelor de gaze în mișcare izotermă.....	133
10	Anexe.....	136
11	Bibliografie.....	142