

# INVERSIA ȘI BIFURCAȚIA JETULUI DE LICHID

**Autori: Victor Baidauz, Ion Șaragov**  
**Conducător științific: lec. sup. Ion Șaragov**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** in this article the authors present different types of holes on the discs to determine the flow coefficient on different forms of slots. For obtain some jets, holes are executed by forms of slots. Can be observed the dependence of flow coefficient on the Reynolds number, head and diameter equivalent.

**Cuvinte cheie:** bifurcația, inversia, orificii, coeficient debit și de viteză, fluid

Orificiile sunt deschideri practice în pereții unor rezervoare prin care curge un fluid (lichid sau gaz). Pentru obținerea jeturilor de fluid, de diferiți parametri se execută orificii de secțiune circulară, dreptunghiulară, pătrată, eliptică, sub formă de fante etc. Problemele de calcul al orificiilor sînt: determinarea și măsurarea debitelor și vitezelor, bătăii și formei jeturilor etc.

Experiențele au fost efectuate pe o instalație de laborator (fig1) care este dotată cu o pompă centrifugă. Apa este pompată din rezervorul de aspirație în rezervorul de presiune. Pentru reglarea debitului s-a folosit cu același ventilul. Sarcina  $H$  la orificiu a fost menținută constantă cu ventilul dispus pe conducta de refulare. Controlul sarcinii s-a făcut cu piezometrul unit la rezervorul la nivelul unui plan orizontal care trece prin centrul de greutate al orificiului. Bătăia jetului a fost măsurată cu cursorul, care poate fi deplasat pe o riglă orizontală. Rezervorul de măsurare a volumului de apă. Unul din ele are la fund un dop pentru evacuarea apei după măsurarea volumului ei. Pentru îndreptarea apei în rezervorul de măsurare servește jgheabul rabatabil. Timpul de umplere a rezervorului de măsurare a fost înregistrat cu cronometrul.



Figura 1. Instalația de laborator



Figura 2. Inversia și bifurcația jetului de lichid

În urma cercetărilor realizate cu o fantă de grosimea  $a=3\text{mm}$  și lățimea  $b=10\text{mm}$  sa observat că pe lungimea jetului efluent de lichid are loc deformația lui prin schimbarea formei secțiunii vii cu alternanța de aproximativ de  $90^\circ$ . La imediată ieșire din orificiu fig(1) secțiunea vie a jetului se întoarce de la poziția orizontală, trecând printr-o contractație bilaterală, la poziția verticală, apoi iarăși la poziția orizontală. Acest fenomen se numește inversia jetului, fiind cauza acțiunii a mai multor forțe: de inerție, de viscozitate, de tensiuni superficiale, capilaritate, adeziune etc. La numerele Reynolds mai mari de  $10^4$  jetul de lichid suferă o bifurcație începând cu prima secțiune contractată. Apar 2 jeturi aproximativ identice și congruente de secțiunea vie aproximativ circulară.

S-au calculat: coeficientul de debit  $\mu = Q / S_0 \sqrt{2gH}$ ; coeficientul de viteză  $\varphi = x / 2\sqrt{yH}$ ; numărul Re  $Re = d_e \sqrt{2gH} / \nu$ , în care:  $x$  și  $y$  sînt coordonatele jetului;  $Q$  – debitul volumic;  $S_0$  – aria orificiului;  $H$  – sarcina disponibilă la orificiu;  $d_e$  – diametrul echivalent;  $\nu$  – viscozitatea cinematică

Datele experimentale sunt plasate în tabelul 1

Tabelul 1

H, m	T, °C	v, m <sup>2</sup> /s	V, m <sup>3</sup>	t, s	y, m	x, m	φ	Re	Q, m <sup>3</sup> /s	μ
0,2	10	3*10 <sup>6</sup>	0,01	0,32	0,165	0,320	0,88	7255	0,000065	0,69
0,3	10	4*10 <sup>6</sup>	0,01	0,39	0,165	0,390	0,88	8885	0,000079	0,68
0,4	10	4*10 <sup>6</sup>	0,01	0,465	0,165	0,465	0,91	10260	0,000089	0,67
0,5	10	5*10 <sup>5</sup>	0,01	0,542	0,165	0,542	0,94	11471	0,000100	0,67
0,6	10	5*10 <sup>5</sup>	0,01	0,602	0,165	0,602	0,96	12565	0,000108	0,66
0,7	10	5*10 <sup>5</sup>	0,01	0,65	0,165	0,650	0,96	13572	0,000114	0,64

Cu aceste date a fost trasat curbele  $\mu = f(Re)$  și  $\varphi = f(Re)$  prezentate în fig.3

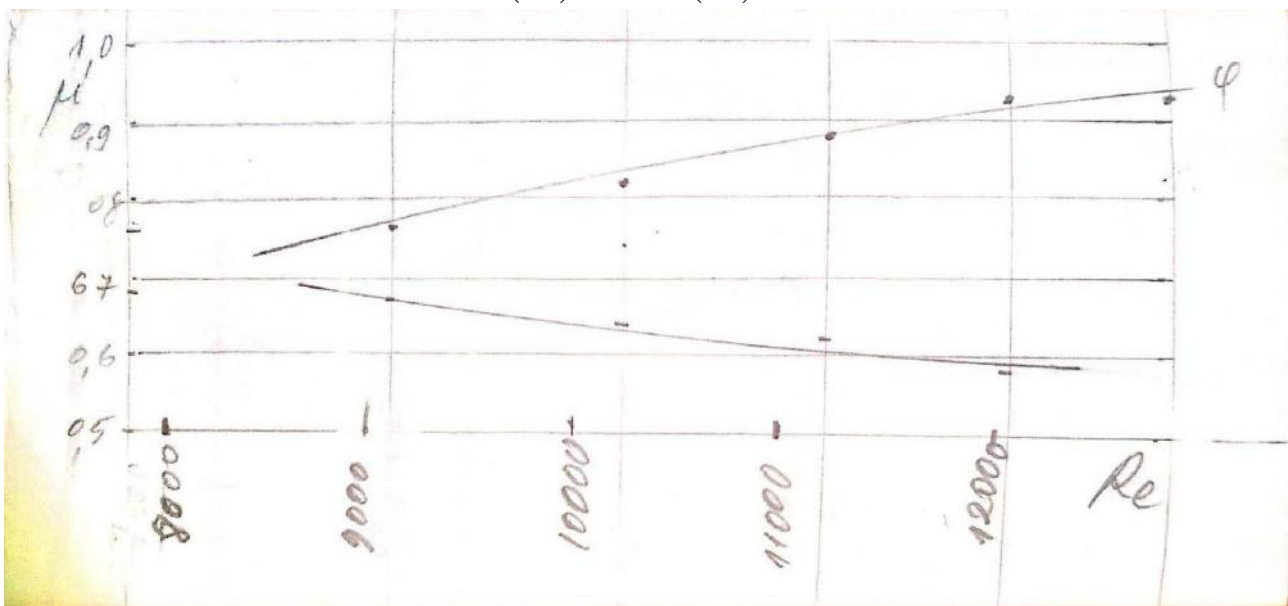


Fig.3 Dependența coeficientului de debit  $\mu = f(Re)$  și coeficientul de viteză  $\varphi = f(Re)$

#### Concluzii:

1. În urma rezultatelor experiențelor s-a observat inversia jetului de lichid și bifurcația lui la numerele  $Re > 10^4$
2. Din dependențele  $\mu = f(Re)$  și  $\varphi = f(Re)$  se observă că la numere  $Re \geq 10^4$  coeficienții de scurgere  $\mu$  și  $\varphi$  se stabilizează la valorile  $\mu = 0.63$  și  $\varphi = 0.97$
2. Jeturi inversate pot fi aplicate, pentru aerarea apei în instalațiile din sistemele de alimentări cu apă și canalizări.
3. Valorile coeficientului de debit și de viteză obținute atât teoretic cât și practic au variații importante și depinde de forma orificiului.

#### Bibliografie

1. Mateescu., Hidraulică, Editura Didactică și pedagogică Buc.1963, pag 474.
2. Hâncu S., Marin G., – Hidraulică teoretică și aplicată, Volumul I, București, ISBN 978-973-731-476-5, 2007.
3. Carafoli E., Determinarea debitului de curgere prin orificii și deversoare. Studii și cert. de mec. și metalurgie tom I, Ed. Academiei, 1950, pag 19-54.