

ҚУЙҚАЛИ СУЮҚЛИКЛАР ОҚИМИ ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИНИНГ МАТЕМАТИК ТАҲЛИЛИ

Ғ.Ғ.Юнусов

Қуйқали суюқликларда ўтказилган тажриба шуни кўрсатди (1.2-расм), канал ажралишида оқим сарфларининг аниқ бир ўзаро муносабатида канал ажралиш соҳасида ҳатто иккита уюрмали ҳаракат борлиги кузатилган.

Оқим тезлигининг ошиши канал ажралиш соҳасидаги ўраманинг геометрик параметрларини ўзгартириб юборади ва ўрама узунлигининг камайиши ҳамда шу муносабатда унинг диаметри кенгайиши кузатилади. Натижада оқим сарфи ажралиш қисмда камаёди. Бундай натижаларни [1] ишда ҳам кўриш мумкин.

Ўрама чизиғининг ўзгариши 2-расмда келтирилди ва Ф.Шоазизовнинг тажриба натижалари билан солиштирилди [2]. Солиштириш натижаси шуни кўрсатдики биз тадқиқ қилган натижалар билан тажриба натижалари жуда яқин экан. Натижаларни ҳисоблаш усуллари яъни тажриба натижаларни қайта ишлаш методлари орқали функционал боғланишни топамиз.

Натижаларни энг кичик квадратлар усули орқали тадқиқ этамиз. 2-расмдан кўриниб турибдики қийматларнинг функционал ўзгариши

$$\tilde{y} = ax + bx^2 \quad (1)$$

кўринишига эга.

Натижаларни қайта таҳлил қилиб тахминий қуйидаги тенгликни оламиз.

$$y_i \approx ax + bx^2 \quad (i = \overline{1, n}). \quad (2)$$

a ва b коэффициентларини топишда тенгламанинг ўнг ва чап томони фарқининг квадрати суммаси энг кичкина яъни минимум қийматга эришиш шартини

$$\sum_{i=1}^n [y_i - (ax + bx^2)]^2 = \sigma_{yx}^2(a, b) \quad (3)$$

Албатта бу киймат ҳам a ва b га боғлиқ ҳолда тебранади.

Ушбу тенгламани a ва b бўйича дифференциалласак

$$\begin{cases} \frac{d\sigma_{yx}^2(a,b)}{da} = 0, \\ \frac{d\sigma_{yx}^2(a,b)}{db} = 0 \end{cases} \quad (4)$$

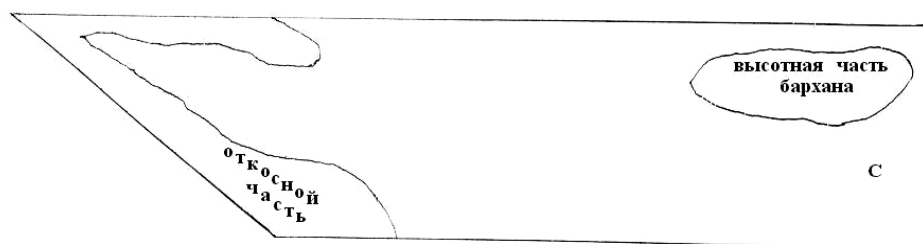
ва ҳосил бўлган икки номаълумли тенгламалар системасини ечсак қуйидаги корреляция тенгламасини оламиз:

$$\tilde{y} = \operatorname{tg} \chi\pi \cdot x - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \chi\pi},$$

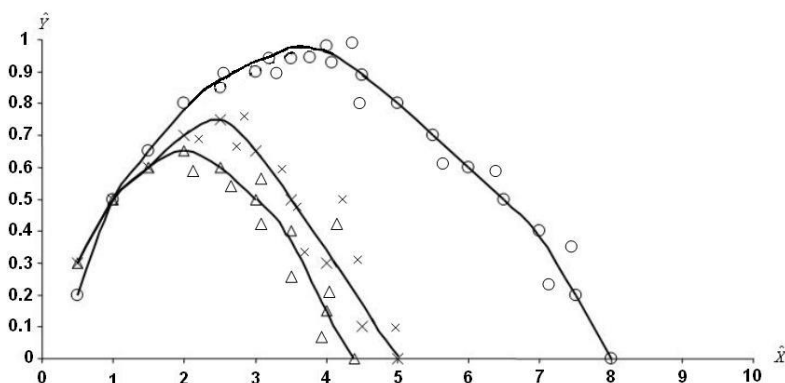
Бу ерда $\sigma_{yx}^2(a,b)$ - қолдиқ квадрати; V_0 -канал ажралиш қисмининг бошидаги тезлик; g - оғирлик кучи тезланиши.

Бунда ўрама узунлиги қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$l = \frac{V_0 \sin \chi\pi}{g}. \quad (5)$$



1-расм. Ажралиш каналининг тубидаги рельефи схемаси ($Q=80\text{см}^3/\text{с}$).



2-расм. Ўрама узунлиги ва энининг канал ажралиши бурчагини ўзгаришига боғлиқлиги

$O - \chi\pi = 30^\circ$; $\times - \chi\pi = 60^\circ$; $\Delta - \chi\pi = 90^\circ$ -нуқталар авторнинг тажрибалари. Чизик эса назарий олинган натижалар.

Уюрма узунлигини бурчакка боғлиқлигини этиборга олиб унинг максимум ва минимум қийматларга эришиш шартларни тезликка боғлиқ ҳолда текшириб кўрамиз.

(5) формуладаги $\chi\pi$ ни 2φ га алмаштирсак, $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ оралиқда ўзгаради ва дифференциаллаш натижасида қуйидаги тенгликни оламиз:

$$\frac{dl}{d\varphi} = \frac{2V_0 \cos 2\varphi}{g}, \quad \frac{2V_0 \cos 2\varphi}{g} = 0,$$

$\varphi = \frac{\pi}{4}$ кiritик қийматда;

$$\frac{d^2 l}{d\varphi^2} = -\frac{4V_0 \sin 2\varphi}{g};$$

$$\left(\frac{d^2 l}{d\varphi^2} \right)_{\varphi=\frac{\pi}{2}} = -\frac{4V_0^2}{g} < 0.$$

Бундан аниқки l уюрма узунлиги $\varphi = \frac{\pi}{4}$ қийматда максимумга эришади

$$(l)_{\varphi=\frac{\pi}{4}} = \frac{V_0^2}{g}.$$

Ўрама йўналишининг тебранма ҳаракатини инобатга олган ҳолда шуни айтиш мумкинки суюқликнинг $\chi\pi = 30^\circ - 45^\circ$ бурчак остидаги оқиши энг кичик қаршиликга учрар экан. Назарий натижалар [3-6] шуни кўрсатдики, канал ажралиш қисмида оқимнинг геометрик ва гидродинамик параметрлари, оқим режими, концентрацияси, ҳаракат динамикаси ва суюқликнинг хусусияти ўзгарувчан бўлар экан.

Шунинг учун ушбу масалани ечиш учун тажриба қурилмасини яратдик ва у ерда содир бўладиган гидродинамик жараёнларни кузатдик. Кузатув қуйидаги масалаларни келтириб чиқарди:

- Ўрама ҳосил бўлиши ва унинг геометрик ўлчамлари ўзгаришини ўрганиш

- Ўзгарувчан концентрацияли қуйқали оқимларнинг ажралиш соҳасидаги чўкиндилар массасининг ўзгариши
- Ўзгарувчан концентрацияли ва ўзгарувчан сарфли қуйқали оқимнинг ажралиш соҳасидаги қуйқа чўкишининг умумий характеристикасини визуал ўрганиш.

Изланиш натижалари жадвалда келтирилган [7]. Натижалар шуни кўрсатдики қуйқали оқимларнинг ажралиш соҳаларида чўкмалар ўзгариши концентрация ўзгаришига нисбатан тебранма ҳолатда экан. Аммо уларнинг ўртача қиймати, яъни концентрация ошиши билан чўкмаларнинг ҳам ошиш тенденцияси кузатилди.

**Қуйқали оқимларнинг $\chi\pi = 30^\circ$ бурчак остида ажралишидаги оқимнинг
гидродинамик параметрлари**

f, %	Q _a , мл/с	Q _b , мл/с	Q _c , мл/с	M _a , гр	M _b , гр	M _c , гр	M _d , гр	M _a [*] , гр/см ²	M _b [*] , гр/см ²	M _c [*] , гр/см ²	M _d [*] , гр/см ²
0,65	255	150	105	0,1	8,7	8,5	0,1	0,001	0,087	0,005	0,17
0,70	235	140	95	3,3	4,7	5,2	1	0,033	0,047	0,046	0,104
0,94	145	85	60	6	13	28	3	0,06	0,13	0,139	0,56
1,13	91	48	43	1	4	10,5	0,7	0,01	0,04	0,032	0,21
1,14	241	145	96	1,5	12	17	0,5	0,015	0,12	0,023	0,34
1,26	163	93	70	4	30	67	3,5	0,04	0,3	0,162	1,34
1,32	208	125	83	2	9,5	11	0,5	0,02	0,095	0,023	0,22
1,37	100	55	45	11	14	20	7	0,11	0,14	0,323	0,4
1,57	65	53	12	8	4,2	4	3,6	0,08	0,042	0,166	0,08
1,61	255	150	105	1	3,2	8	0,1	0,01	0,032	0,004	0,16
1,64	100	60	40	11	14,5	32	6	0,11	0,145	0,277	0,64
1,78	115	70	45	5	7	14,4	2	0,05	0,07	0,092	0,288
1,89	48,25	40	8,25	6	4	3,4	2,5	0,06	0,04	0,115	0,068
2,39	38	30	8	9,8	5	9,5	4,2	0,098	0,05	0,194	0,19

Изоҳ: а индекси каналнинг асосий қисмини билдиради, b- каналнинг давом қисми, c- каналнинг ён томонога ажралган қисми, d- эса ажралиш соҳасининг

марказий қисмини билдиради; Q_a, Q_b, Q_c - каналнинг а,b,c қисмларидаги оқим сарфи; M_a, M_b, M_c, M_d – каналнинг а,b,c,d қисмларидаги чўкма массалари; $M_a^*, M_b^*, M_c^*, M_d^*$ - каналнинг а,b,c,d қисмларидаги бирлик хажмдаги чўкма массалари.

АДАБИЁТЛАР

1. Шакиров А.А., Хабибуллаев М., Толаметов А. Распределение расхода воды при разветвлении потока с малыми числами Рейнольдса // Изв. АН УзССР. Сер.техн.наук.- 1976.- №4.- С.56- 58.
2. Шоазизов Ф.Ш. Совершенствование методики гидравлического расчета разделяющихся потоков: Дис. канд. техн. наук- Ташкент, 2000.- 122с.
3. Хамидов А.А., Худайкулов С.И. Теория струй многофазных вязких жидкостей.- Ташкент: ФАН.- 2003.- 139 с.
4. Хамидов А.А., Шакиров А.А. Взаимодействие основного канала с боковыми // Узбекский журнал «Проблемы механики».- Ташкент: ФАН.- 1997.- №6.- С.34-39.
5. Худойкулов С.И. Развитие теории струй двухфазной жидкости и применение к техническим задачам. Дис. докт. техн. наук.- Ташкент.- 2005.- 264с.
6. Юлдашева У.Т. Истечение жидкости из насадки // Сборник трудов XVI международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях».- Ростов-на-Дону: РГАСХМ, 2003.-С.104-105.
7. Бариев М., Юлдашева У.Т., Таджибаев А. Об ударе струи о криволинейную поверхность забоя // Вестник ТГТУ.- Ташкент,-2004.-№4.