

Струйный насос, имеющий диаметр всасывающего патрубка 0,15 м, может перекачивать живую рыбу с длиной тела до  $0,3 \div 0,35$  м, не наноя ей травм.

Процент травмирования рыбы, отводимой струйным насосом от рыбозащитных устройств, не превышает 3—4.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П е т р а ш к е в и ч В.В. Исследование конических многосекционных рыбозаградителей: Автореф. дис. ... канд. техн.наук. — М., 1978, с. 22. 2. М у с т а ф и н Х.Т. Расчет эжектора на воде и гидросмеси. — В кн.: Нерудные строительные материалы. Тольятти, 1968, вып. 24, с. 16—20. 3. Т е р е н т ъ е в А.В., М и л л е р Б.Н., Ч е р н и г и н Н.Ф. Гидравлическая механизация в рыбной промышленности. — М., 1956, с. 300.

УДК 627.824.7.012.4 — 33

Н.В.СУРМА (БПИ)

### ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСРЕДНЕННОГО ДАВЛЕНИЯ НА БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПЛИТ КРЕПЛЕНИЙ НИЖНЕГО БЪЕФА

Мощность крепления, т.е. толщина плит как водобоя, так и рибсермы, зависит от условий сопряжения бьефов, характера их обтекания, вида подстилающего слоя и других факторов. В зависимости от зон, где располагаются крепление и его конструкции, действующие силы будут различными и по значению, и по количеству.

Из гидродинамики известно [1—4], что главный вектор нормальных и касательных сил, действующих на находящееся в потоке тело, раскладывается на подъемную силу и силу сопротивления. Аналогичные силы будут действовать и на плиты креплений.

Как известно, сила сопротивления состоит из составляющей главного вектора всех касательных сил, действующих на поверхность тела, и из составляющей главного вектора гидродинамических давлений, действующих по поверхности тела:  $P_{гор} = P_{тр} + P_{дав}$ , где  $P_{тр}$  — сила сопротивления трения (составляющая главного вектора касательных сил), а  $P_{дав}$  — сила сопротивления давлений (составляющая главного вектора сил гидродинамических давлений).

В свою очередь сила сопротивления трения  $P_{тр} = P_{тр1} + P_{тр2} + P_{тр3}$ , где  $P_{тр1}$  — сила сопротивления трения технически гладкой поверхности тела;  $P_{тр2}$  — дополнительное сопротивление, вызванное только общей шероховатостью тела;  $P_{тр3}$  — дополнительное сопротивление, вызванное только местной шероховатостью тела.

Сила сопротивления давления

$$P_{дав} = P_{дав1} + P_{дав2} + P_{дав3} + P_{дав4},$$

где  $P_{\text{дав}_1}$  — сила сопротивления формы или вихревого сопротивления;  $P_{\text{дав}_2}$  — сила индуктивного сопротивления;  $P_{\text{дав}_3}$  — сила волнового сопротивления и  $P_{\text{дав}_4}$  — составляющая силы инерционного сопротивления.

Так как невозможно точно определить составляющие силы сопротивления, действующей на плиты креплений, в инженерной практике их суммируют и выражают в долях от скоростного напора при соответствующем коэффициенте пропорциональности [5].

В задачу исследований входило: уточнить распределение осредненного давления по высоте плиты в зависимости от параметров потока (скорости, глубины и др.) и ширины шва между плитами. Опыты проводились в гидравлическом лотке с горизонтальным дном (размер проточной части 200 x 16 x x 40 см). На дно лотка укладывались плиты из оргстекла (15,9x15,9x2,4 см). На всех поверхностях плиты в продольном направлении были просверлены отверстия, позволяющие измерять давление в 20 точках с помощью присоединенных к ним пьезометров. Ширина между плитами изменялась от 0,2 до 2,4 см [5]. Швы между плитами находились на расстоянии  $x = 7,0-23,2$  см от щита опытного водослива. Давления определялись в случае "отогнанного прыжка". Данные опытов приведены в табл. 1. Давления на стенки шва не со-

Т а б л и ц а 1

Значения давлений в швах между плитами

$\delta / t$ и $x$	Показания пьезометров, см						Глубина потока, см	Средняя скорость, см/с
	стенка шва							
	в*	с*	н*	в	с	н		
0,125 7,0 см	2,6	2,8	2,7	2,5	2,7	2,6	2,80	37,31
	1,9	2,1	2,0	1,8	2,0	1,9	1,90	69,62
	2,5	2,2	2,0	1,8	2,1	2,0	1,70	108,38
	2,6	2,6	2,4	2,5	2,6	2,3	1,65	159,13
	2,9	3,0	2,6	2,7	2,9	2,6	1,60	174,05
0,125 23,2 см	2,4	2,5	2,4	2,6	2,6	2,6	2,70	37,31
	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,10	69,62
	1,9	2,0	1,9	2,1	2,1	2,1	1,90	108,38
	2,3	2,3	2,3	2,6	2,4	2,4	1,75	159,13
	2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,6	1,70	174,05
0,333 7,0 см	2,8	3,0	2,9	2,7	2,9	2,8	3,00	36,12
	2,2	2,6	2,3	2,0	2,4	2,2	1,70	105,34
	2,5	2,9	2,7	2,4	2,7	2,6	1,70	121,08
	3,0	3,6	3,8	3,0	3,2	3,6	1,70	146,63
0,958 7,0 см	2,2	2,4	2,3	2,1	2,3	2,3	2,40	33,13
	1,5	1,7	1,7	1,6	1,3	1,6	2,80	91,42
	1,5	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,65	122,80
	1,5	1,7	1,4	1,7	1,4	1,5	1,60	176,38
	1,6	1,8	1,4	1,9	1,5	1,6	1,60	185,97

\* в, с, н — верхние, средние и нижние устья пьезометров.

ответствовали гидростатическому. Значения коэффициентов давления были получены делением разности в давлениях  $P_1 - P_2$  на величину скоростного напора  $\alpha v^2/2g$ . Изменения коэффициентов давления по глубине шва приведены на рис. 1. (Знак плюс указывает на то,

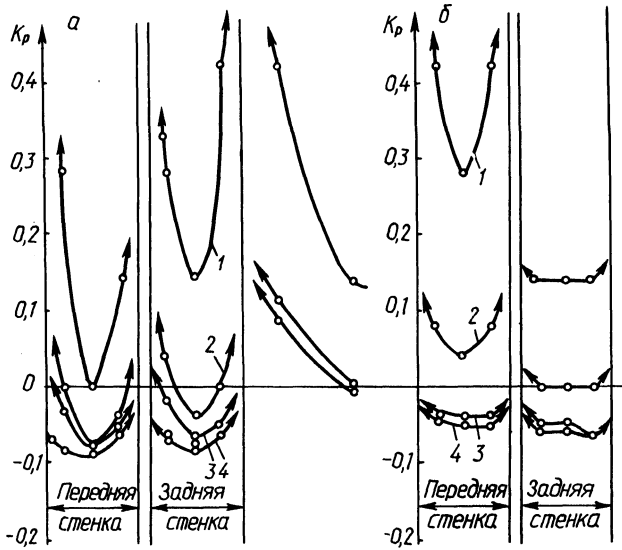
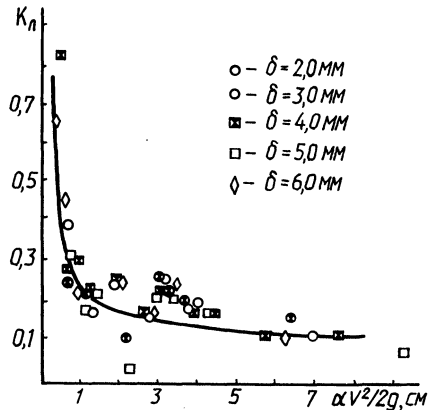


Рис. 1. Значения коэффициентов давления:  
а — при  $x = 7,0$  см и б — при  $x = 23,2$  см ( $\delta/t = 0,125$ );  $V =$   
 $= 0,37$  м/с (1);  $0,70$  (2);  $1,08$  (3);  $1,74$  м/с (4).

что давление в данной точке по глубине шва меньше гидростатического, а знак минус — что больше). Как следует из рис.1, давление на передней стенке шва выше, чем на задней. Полученные результаты в основном согласуются с данными [6], однако имеется отличие в численных значениях, обусловленных движением воды через заднюю стенку шва.

Рис. 2. Значения коэффициента лобового сопротивления в зависимости от скоростного напора и ширины шва между плитами.



Опытным путем установлено, что в швах между плитами образуется, как правило, одиночный трехмерный вихрь, который и обуславливает наряду с другими факторами распределение давлений на стенки шва. Форма эпюр давления в большинстве своем имеет вид криволинейной трапеции. Образование двух вихрей по глубине шва, как это приведено в [6], нами не замечено.

Распределение коэффициентов горизонтального осредненного гидродинамического давления в зависимости от скоростного напора и относительной ширины шва имеет вид гиперболы (рис. 2). По данным Ю.П.Правдивца [7], значение коэффициента сопротивления для плоских плит равно 0,102. Такое значение можно принимать при скоростях потока  $V \geq 1,3$  м/с. При  $V < 1,3$  м/с значение коэффициента сопротивления следует определять по рис.2.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патрашев А.Н. Гидродинамика. — М., 1953. — 720 с. 2. Александров В.Л. Техническая гидромеханика. — М.—Л., 1946. — 432 с. 3. Рейнольдс А.Дж. Турбулентные течения в инженерных приложениях. — М., 1979. — 408 с. 4. Динамика сплошных сред в расчетах гидротехнических сооружений/Под ред. В.М.Ляхтера и Ю.С.Яковлева. — М., 1976. — 392 с. 5. Левкевич Е.М., Сурма Н.В. Распределение давлений в швах плит крепления. — В кн.: Мелиорация и гидротехника в БССР. Горки, 1981, вып. 72, с. 147—148. 6. Чхен П. Отрывные течения. — М., 1972, т. 2. — 280 с. 7. Правдивец Ю.П. Конструирование гибких защитных покрытий рисберм и откосов. — Энергетическое строительство, 1976, № 6, с. 61—64.

УДК 627.824

П.М.БОГОСЛАВЧИК (БПИ)

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОТОКА ПРИ РАЗМЫВЕ ПЛОТИН ИЗ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ

Перелив воды через гребень — одна из причин разрушений грунтовых плотин. Перелив возможен при катастрофических паводках, выходе из строя водосборных сооружений, при аварии выше расположенной плотины и т.д. Интерес к исследованию этого вопроса вызван также получившей в последнее время распространение идеей включения в напорный фронт гидроузлов резервных размываемых водосбросов [1].

Основным вопросом при расчете любого процесса размыва является выбор формулы транспортирующей способности потока. Для решения данного вопроса применительно к размывам грунтовых плотин были проведены лабораторные исследования. В лотке со стеклянными стенками отсыпалась модель плотины. Вода с постоянным расходом подавалась в бак и оттуда — в лоток, в котором была установлена модель. Уровень воды в верхнем бьефе поднимался, и в некоторый момент времени (исходный) начинался перелив через модель и ее размыв. Процесс размыва фотографировался через стеклянную стенку лотка с нанесенной на нее масштабной сеткой, что позволило затем установить мгновенные профили размывной плотины в определенные моменты времени. Одновременно с помощью пьезометра измерялся уровень воды в верхнем бьефе, по изменению которого определялся средний за некоторый промежуток времени расход через размываемую модель [2].

Было проведено пять серий опытов: первые четыре в лотке шириной 10 см, пятая — в лотке шириной 32 см. Размеры моделей в поперечном сечении: ширина по гребню  $b = 20$  см, высота  $p = 40$  см, заложение верхового и