



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4153211/29-15

(22) 17.10.86

(46) 15.07.88. Бюл. № 26

(71) Дагестанский политехнический институт.

(72) И.А.-Г.Сулейманов

(53) 627.8(088.8)

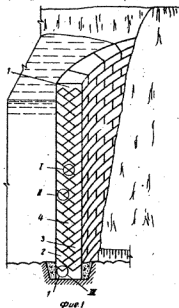
(56) Гринин М.М. и др. Бетонные плотины. М.: Стройиздат, 1975, с. 166, рис. 9.1, б.

Авторское свидетельство СССР
№ 1254099, кл. E 02 B 7/12, 1985.

(54) СБОРНАЯ АРОЧНАЯ ПЛОТИНА

(57) Изобретение относится к гидротехническому строительству. Цель изобре-

тения - снижение сроков строительства и повышение технологичности возведения арочной плотины. Тело арочной плотины включает криволинейные, ромбовидные 4, трапециевидные 2, 3 и седловидные 1 блоки, которые имеют клиновидность в плане в сторону нижнего бьефа. Радиусы кривизны блоков со стороны напорной грани больше, чем со стороны низовой. Трапециевидные блоки 2 и 3 имеют дополнительно усеченную вершину в нижней части блока, усеченные вершины блоков создают криволинейные полости прямоугольной формы, которые омоноличиваются. 12 ил.



Изобретение относится к гидротехническим сооружениям и может быть использовано при возведении арочных плотин, селазашитных и других подпорных сооружений.

Целью изобретения является снижение сроков строительства и повышение технологичности возведения арочной плотины.

На фиг. 1 изображена предлагаемая сборная арочная плотина, общий вид, поперечный разрез; на фиг. 2 - криволинейный, седловидный блок с треугольными углублениями, общий вид; на фиг. 3 - клиновидный, криволинейный блок трапециевидальной формы с двумя усеченными вершинами, устанавливаемый со стороны верхнего бьефа, общий вид; на фиг. 4 - криволинейный трапециевидальный блок, устанавливаемый со стороны нижнего бьефа, общий вид; на фиг. 5 - клиновидный, криволинейный блок ромбовидной формы, общий вид; на фиг. 6 - узел I на фиг. 1 (с замоналичным стыком блоков в произвольном сечении); на фиг. 7 - то же (с замоналичным стыком блоков по торцу верхнего блока); на фиг. 8 - узел II на фиг. 1 (с замоналичным стыком блоков в произвольном сечении); на фиг. 9 - то же (с замоналичным стыком блоков по торцу верхнего блока); на фиг. 10 - узел III на фиг. 1 (с замоналичным стыком блоков в произвольном сечении); на фиг. 11 - то же (с замоналичным стыком блоков по торцу верхнего блока); на фиг. 12 - фрагмент тела арочной плотины с указанием радиусов закругления отдельных элементов кладки и блоков.

Арочная плотина включает криволинейные седловидные блоки 1, которые установлены в основании плотины треугольными выступами вверх и на гребне плотины треугольными выступами вниз (фиг. 1). Седловидный блок 1 устанавливают выпуклой стороной в сторону верхнего бьефа, при этом, длина l_1 со стороны верхнего бьефа больше длины вогнутого конца блока l_2 со стороны нижнего бьефа (фиг. 2).

В криволинейные треугольные углубления седловидного блока установлены криволинейные трапециевидные блоки 2 и 3, причем блок 2 со стороны верхнего бьефа, а блок 3 со стороны нижнего бьефа. Толстый конец блока 2 име-

ет выпуклую форму, узкая часть - вогнута (фиг. 3), выпуклая часть блока образует напорную грань плотины, а вогнутая часть располагается внутри кладки. У блока 3 толстый конец вогнут, он создает низовую грань плотины, а узкая часть блока имеет выпуклую форму (фиг. 4) и располагается внутри кладки. У обоих блоков размеры l_1 больше чем l_2 . Все выпуклые и вогнутые части блоков 2 и 3 соответствуют аналогичным частям блока 1, что способствует плотному прилеганию блоков один к другому.

Во внутреннюю часть кладки устанавливают криволинейные ромбовидные блоки 4 (фиг. 5), длинная сторона которых l_1 имеет выпуклую форму, а вогнутая сторона уже выпуклой и имеет длину l_2 . Выпуклая сторона расположена в сторону верхнего бьефа.

Уложенные в такой последовательности блоки создают тело сборной плотины, на гребне которого располагают блок 1, перевернутый вдоль продольной оси плотины на 180° , а непосредственно под ним располагают два криволинейных ромбовидных блока 4.

Все блоки имеют пазы 5 (фиг. 2-5, 7, 9 и 11), которые могут быть любой конфигурации и предназначены для перекрытия фильтрации воды в вертикальных швах между блоками.

Все вершины ромбовидных блоков, треугольные вершины седловидных блоков и две вершины трапециевидных блоков создают криволинейные полости 6 прямоугольной формы, которые на фиг. 6 и 7 (узел I) показаны в омоноличном виде. Одна из острых усеченных вершин ромбовидного блока и нижняя усеченная вершина трапециевидного блока создают криволинейные полости 8 треугольной формы, которые на фиг. 8 и 9 (узел II) также показаны в омоноличном виде. Нижняя усеченная вершина трапециевидного блока и основание треугольного углубления седла седловидного блока создают криволинейные полости 8 треугольной формы, которые показаны на фиг. 10 и 11 (узел III). Полости 6 и 7 вмещают монтажные петли 9, а омоноличивание этих полостей и полостей 8 предотвращает фильтрацию воды в наклонных швах и повышает устойчивость кладки. Фильтрация по вертикальным швам предотвращает омоноличивание вертикальных полостей,

которые создают торцовые пазы 5 соседних блоков (на фиг. 6, 9 и 11 эти полости обозначены цифрой 5).

Вертикальные полости имеют сквозной выход к верхним и нижним горизонтальным поясам (криволинейным в плане), на фиг. 7, 9, и 11 показано как вертикальные полости соединяются с горизонтальными. Совместное омоноличивание этих полостей образует вокруг каждого блока и по плотине в целом противотранспортиционную преграду. Такие преграды можно устроить по одному, двум и трем (всем) вертикальным полостям, которые проходят через узлы блоков. Полости 5-8 со стороны нижнего бьефа, можно не омоноличивать, тогда они в теле плотины будут выполнять роль вертикального и горизонтального дренажей.

На фиг. 12 показана схема кладки блоков плотины в поперечном сечении. На схеме показаны отдельные размеры блоков (в буквенных обозначениях), углы α , β , δ и их соответствия друг другу. Например, размер $a=2a'+e$; $b=2b'+k$; $c=2(b'+k)$ и т.д. На этой же схеме даны радиусы кривизны отдельных частей блоков, напорной (r_1) и низовой (r_2) грани.

Радиус кривизны напорной грани и соответственно частей трапециевидных блоков, создающих эту грань, обозначен r_1 . Этот радиус зависит от ширины створа и надежности работы сборной арочной плотины. Остальные радиусы зависят от него и выбранных размеров блоков. Так, $r_2=r_1+d$ (где $d=e/2$ или любой другой размер); $r_3=r_1-d$; $r_4=r_2-e/2$; $r_5=r_1-e$; $r_6=r_5-a'$; $r_7=r_6-e$; $r_8=r_7-a'$; $r_9=r_8-e/2$; $r_{10}=r_8-e$; $r_{11}=r_{10}-a'$; $r_{12}=r_{11}-d$.

Размеры усеченных частей блоков (e , k) подбираются таким образом, чтобы в образовавшиеся в стыках блоков полости 6 и 7 могли входить монтажные петли 9. Высота седловидного блока c' не зависит от остальных размеров и выбирается из условий прочности данного блока и возможностей подъемно-транспортных механизмов.

Размеры блоков по длине со стороны верхней грани l_1 больше, чем со стороны низовой грани l_2 (фиг. 2-5). Причем, длина l_1 может быть одинаковой для всех блоков или различной. Если длины блоков делать неодинаковы-

ми, то предпочтительнее чтобы размер трапециевидных блоков был больше аналогичного размера седловидного блока, а l_1 блока ромбовидной формы больше l_2 трапециевидных блоков. Увеличивая длину указанных блоков добиваются того, чтобы их вес примерно был равен весу массивного седловидного блока и тем самым облегчается подбор подъемно-транспортных механизмов, их разновидность, количество блоков в теле плотины и их стыков.

Длина l_2 дуги узкой части блоков (фиг. 2-5) зависит от выбранного размера l_1 , радиуса кривизны блока и центрального угла ω , который показан на фиг. 5 на примере блока ромбовидной формы. Длина дуги сегмента определяется по формуле:

$$l_2 = \frac{r \cdot \omega}{180^\circ} \quad (1)$$

где $r=3, 14$;

r - радиус кривизны;

ω - центральный угол сегмента.

Используя эту формулу, получаем значение l_2 , так задавшись значением l_1 , вставив его вместо l и решив формулу (1) относительно ω , получаем значение центрального угла блока (при известном r , например $r=r_1$). Зная значение ω и радиус кривизны противоположной стороны блока (например $r=r_2$ - для ромбовидного блока), определяем по формуле (1) длину дуги l_2 . Таким образом можно определить длину дуги любой части любого блока.

Пример кладки арочной плотины с конкретными размерами блоков и радиусами кривизны их отдельных частей.

Допустим, что по условиям ширины створа радиус закругления напорной грани плотины равен $r_1=60$ м, по условиям прочности и устойчивости плотины достаточная толщина арки равна 3,3 м. Определяем остальные размеры и радиусы кривизны блоков кладки.

Задавшись размерами полостей 6 и 7 из условия удобного размещения монтажных петель, усеченные вершины блоков принимаем равными $l=0,3$ м; $k=0,18$ м. Приняв большую длину ромбовидного и трапециевидного блоков равной $a=1,5$ м, получаем общую толщину арочной плотины, равную 3,3 м. При значениях углов $\alpha=63^\circ$, $\beta=118^\circ$, $\delta=59^\circ$ и известных значениях a , l , k остальные размеры равны: $b=0,9$ м, $a'=0,6$ м;

$b'=0,36$ м; $c=1,08$ м; $d=0,15$ м, ширина седловидного блока равна 3,6 м. Этим размерам соответствуют следующие радиусы кривизны блоков и их отдельных частей (при $r_1=60$ м): $r_2=60,15$ м; $r_3=59,4$ м; $r_4=59,25$ м; $r_5=59,1$ м; $r_6=58,5$ м; $r_7=58,2$ м; $r_8=57,6$ м; $r_9=57,45$ м; $r_{10}=57,3$ м, $r_{11}=56,7$ м; $r_{12}=56,55$ м.

Если большую длину l_1 всех четырех видов блоков принять одинаковой и равной 1,6 м, то центральные углы и длина l_2 каждого из блоков будут следующие: для трапецидального блока со стороны верховой грани $\omega=1,528^\circ$, $l_2=1,56$ м, для седловидного блока $\omega=1,525^\circ$, $l_2=1,5$ м, для трапецидального блока низовой грани $\omega=1,576^\circ$, $l_2=1,55$ м, для ромбовидного блока $\omega=1,552^\circ$, $l_2=1,56$ м.

При данных размерах и радиусах закругления блоки будут иметь следующие веса: ромбовидный блок - 3,6 т, трапецидальные блоки - 5 т, седловидный блок - 9,9 т (при $c'=0,9$ м).

По длине плотины блоки устанавливаются в перевязку швов. В береговых примыканиях (пятах арки) плотина омоноличивается. Кладка арочной плотины устойчива без омоноличивания вертикальных и горизонтальных швов и улучшается с их омоноличиванием.

При возведении такой арочной плотины как селезащитного сооружения, швы между блоками желательно не омоноличивать, чтобы через них просачивалась

вода, а плотина задерживала влекомые селевым потоком насосы.

Для более полного омоноличивания швов между блоками на всех соприкасающихся поверхностях блоков создают матричные поверхности (любой формы) в виде углубленных штаб. Предусмотрев в блоках специальные отверстия, произведя через них и полости 5 цементацию, добиваются полного омоноличивания всех поверхностей по контуру каждого блока. Конструкцию плотины можно армировать путем пропуска металлических стержней через специальные отверстия и полости с последующей их цементацией и анкерровкой арматуры в основание. При необходимости плотину (или отдельные ее участки) делают преднапряженной.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Сборная арочная плотина с постоянным радиусом кривизны напорной грани, содержащая блоки ромбовидной формы с усеченными вершинами, блоки трапецидальной формы с одной усеченной вершиной и блоки седловидной формы с треугольными углублениями, отличающаяся тем, что, с целью снижения сроков строительства и повышения технологичности возведения арочной плотины, блоки тела плотины выполнены криволинейными в плане и клиновидными в направлении нижнего бьефа, а трапецидальный блок имеет дополнительную усеченную вершину в нижней части блока.

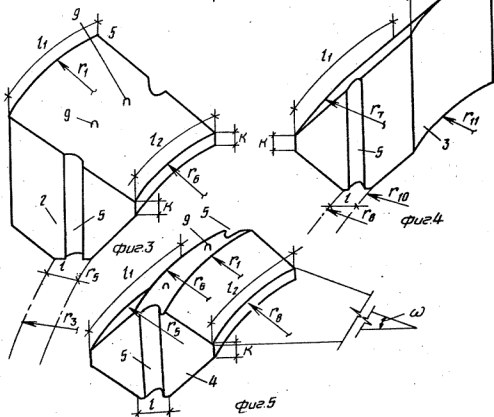
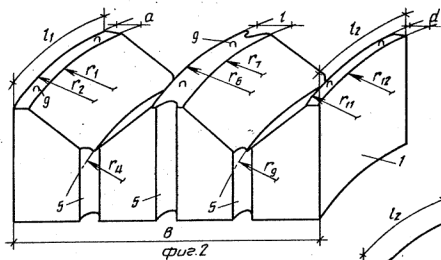
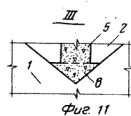
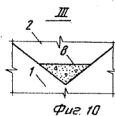
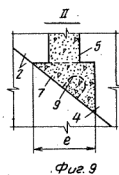
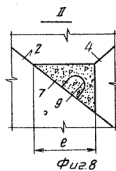
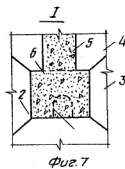
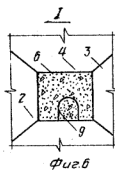
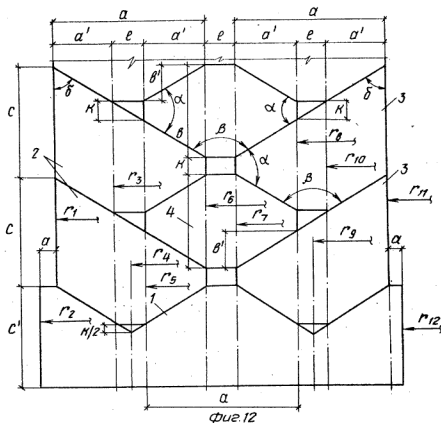


Fig. 5





Редактор Т. Парфенова	Составитель С. Лобарев Техред М. Дидык	Корректор М. Демчик
Заказ 3459/30	Тираж 637	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий		
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4