



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3462100/29-15

(22) 02.07.82

(46) 07.11.83. Бюл. № 41

(72) М. И. Гогоберидзе, Ю. Н. Микашвили,
Т. З. Варданашвили и Д. Д. Джаджанидзе

(71) Грузинский ордена Трудового Красного
Знамени научно-исследовательский институт
энергетики и гидротехнических сооружений

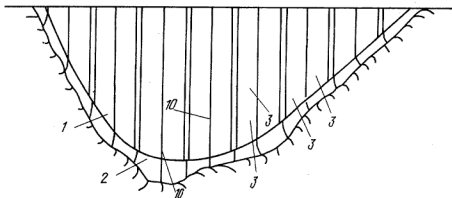
(53) 627.825 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 336398, кл. E 02 B 7/12, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 346438, кл. E 02 B 7/12, 1970 (прототип).

(54) (57) АРОЧНАЯ ПЛОТИНА, выпол-
ненная из отдельных столбов, соединенных
межстолбчатыми швами, отличающаяся

тем, что, с целью снижения затрат на экс-
плуатацию и обеспечения пространствен-
ной работы сооружения с одновременным
регулированием напряжений, а также до-
стижения требуемой водонепроницаемости
межстолбчатых швов без цементации, по
линии каждого межстолбчатого шва в стол-
бах выполнены трапецевидные проемы с
поочередным расположением больших ос-
нований со стороны верхнего и нижнего
бьефов, в которых устроены скрепленные
анкерными тягами с телом плотины по всей
ее высоте консоли, соответствующие по про-
филю проему, причем анкерные тяги выве-
дены в образованные между телом плотины
и торцом консоли колодцы.



Фиг. 1

Изобретение относится к гидротехническому строительству, в частности к конструкции арочной плотины с периметральным швом и может быть использовано при проектировании, строительстве и эксплуатации последней для облегчения ее конструкции, обеспечения пространственной работы сооружения и водонепроницаемости межстолбчатых швов, а также регулирования возникающих в разных зонах арочной части опасных напряжений.

Арочные плотины как пространственные конструкции обладают большими запасами прочности, однако неравномерность распределения напряжений в сооружениях и возникновение их концентрации в некоторых зонах плотины ограничивают возможность облегчения конструкции.

В гидротехническом строительстве применяются различные конструкции арочных плотин и способы их возведения, позволяющие обеспечить пространственную работу тела плотины, состоящего из отдельных столбов, а также регулирования возникающих напряжений.

Известно гидротехническое сооружение и способ его возведения, в котором с целью обеспечения монолитности тела плотины и возможности регулирования напряжений сначала цементируются вертикальные швы между блоками (в горизонтальных швах устраиваются уплотнения), а после поднятия напора — и горизонтальные [1].

Известна также арочная плотина, выполненная из отдельных столбов, соединенных межстолбчатыми швами, при этом в шов, подверженный раскроу, вмонтированы радиальные направляющие, каждая из которых соединена посредством имеющей возможность осевого перемещения муфты со смежными элементами при помощи шарнирных тяг. Швы между столбами в целях обеспечения монолитности конструкции требуют обязательного омоноличивания путем цементации [2].

Основным недостатком известных конструкций является необходимость цементации межстолбчатых швов тела плотины, однако требуемое качество омоноличивания не всегда достигается во время строительства или же практически не сохраняется при эксплуатации сооружений из-за воздействия напряжений, возникающих вследствие колебания действующих нагрузок и температуры окружающей среды.

Кроме того, эффект обжатия вертикальных столбов получается лишь в верхних ярусах сооружения, так как нижние концы вертикальных столбов жестко заделаны в скальное основание или в бетонных массивах столбов.

Таким образом, несмотря на значительные затраты на омоноличивание путем це-

ментации стоимостью несколько миллионов рублей, не обеспечивается необходимая монолитность сооружений.

Цель изобретения — снижение затрат на эксплуатацию и обеспечение пространственной работы сооружения с одновременным регулированием напряжений, а также достижение требуемой водонепроницаемости межстолбчатых швов без их цементации.

Поставленная цель достигается тем, что по линии каждого межстолбчатого шва в столбах выполнены трапецевидные проемы с поочередным расположением больших оснований со стороны верхнего и нижнего бьефов, в которых устроены скрепленные анкерными тягами с телом плотины по всей ее высоте консоли, соответствующие по профилю проему, причем анкерные тяги выведены в образованные между телом плотины и внутренним торцом консоли колодцы.

Наличие консолей, имеющих клинообразную форму в совокупности с анкерными тягами, позволяет перекрывать межстолбчатые швы тела плотины и обеспечивать ее необходимое обжатие. В результате достигается требуемая взаимосвязь элементов сооружения и обеспечивается возможность управления ее пространственной работой, приспособляемость к действующим нагрузкам, что позволяет подобрать более экономичные параметры сооружений.

На фиг. 1 показана арочная плотина с периметральным швом; на фиг. 2 — то же, вид сверху в сечении; на фиг. 3 — сечение А-А на фиг. 2.

В арочной плотине 1 с периметральным швом 2 между столбами 3 со стороны верхнего 4 и нижнего 5 бьефов с поочередным расположением по всей высоте арочной части плотины 1 и с помощью радиально расположенных анкерных тяг 6 с телом плотины 1 скреплены трапецевидные армированные консоли 7, причем свободные концы анкерных тяг выведены в колодцы 8, образованные между телом плотины 1 и внутренним торцом 9 армированных консолей 7. В межстолбчатых швах 10 плотины со стороны верховой грани 4 установлены V-образные латунные уплотнители 11. Швы между столбами 3 и армированными стальной арматурой 12 консолями 7 заделаны битумом 13. Материал (бетон) столбов 3 и армированных консолей 7 один и тот же.

Арочная плотина работает следующим образом.

При возведении арочной части плотины 1 (ниже периметрального шва «седло» и «пробка» плотины омоноличиваются путем цементации) между ее столбами 3 с поочередным расположением по всей высоте плотины заранее оставляют трапецевидные проемы, в которых по мере затухания температурно-усадочных деформаций в столбах 3

устанавливают армированные консоли 7, соответствующие по конфигурации проему. Соответственно нарастают столбов 3 и консолей 7 в последних вдоль межстолбчатых швов 10 располагают анкерные тяги 6, один конец которых закреплен в столбах 3 и армированных консолях 7, а свободные концы для затяжки выводятся в колодцы 8. С помощью лебедок, установленных в колодцах, или другим способом анкер 6 затягиваются таким образом, чтобы швы между столбами 3 и армированными консолями 7 полностью закрылись, а усилия от затяжки армированных консолей передавались соседним столбам 3. В результате, помимо закрытия швов между армированными консолями 7 и столбами 3, закрываются и межстолбчатые швы 10 как с верхней, так и с нижней граней, а в плотине образуются дополнительные усилия, которые можно регулировать таким образом, чтобы предотвратить возникновение растягивающих напряжений.

Месторасположение анкерных тяг, их количество и величины затяжки устанавливаются после расчета объемного напряженно-деформированного состояния арочной плотины, например, методом конечных элементов.

Покрытие битумной смазкой поверхностей проемов и периметральных швов 2 облегчает скольжение армированных консолей по поверхности и уплотняет швы.

Армирование стальной арматурой 12 консолей 7 предотвращает возникновение в них горизонтальных трещин в случае неравномерной затяжки анкерных тяг 6.

V-образные латунные уплотнители 11, устроенные в межстолбчатых швах 10 со стороны верхнего бьефа 4, служат для предупреждения возможной фильтрации в плотине.

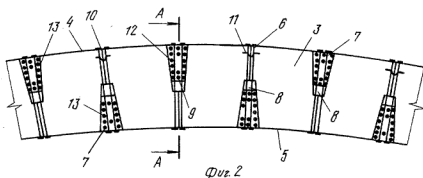
Колодцы 8 предназначены для вывода концов анкерных тяг 6 и установки лебедок или других устройств для затяжки, а также для сбора фильтрационной воды и осмотра плотины.

Затяжки консолей начинаются с ключевой части плотины и продолжаются с последующей затяжкой консолей, расположенных в стороне пята.

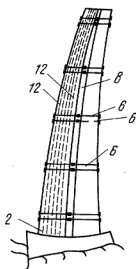
В таблице приведены технико-экономические параметры предлагаемой арочной плотины и базового объекта.

Как видно из приведенных данных, экономия средств при строительстве предлагаемой арочной плотины по сравнению с базовым объектом составляет около 4,6 млн. руб.

Показатели	Базовый объект	Предлагаемая арочная плотина
Обеспечение монолитности	Путем цементации межстолбчатых швов	Обжатие тела плотины трапециевидными консолями, укрепленными анкерными тягами.
Регулирование возникающих напряжений	Невозможно	Периодическое в процессе эксплуатации
Расход, руб:		
на омоноличивание межстолбчатых швов	6067124	886790
на анкерные крепления и устройства для обжатия плотины и регулирования напряжений	-	76971
на армирование трапециевидных консолей	-	411942
на заделки швов между столбами и трапециевидными консолями битумной мастикой, а также под консолями над периметральным швом	-	69360
Всего стоимость, руб.	6067124	1445063



A - A



Редактор Т. Мермелштейн
Заказ 8810/23

Составитель Н. Кавешников
Техред И. Верес
Тираж 673

Корректор Г. Огар
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4