



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 735944

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 29.08.78 (21) 2681397/29-15

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.05.80. Бюллетень № 19

Дата опубликования описания 27.05.80

(51) М. Кл. <sup>2</sup>  
G 01 M 3/08  
E 02 B 9/06  
F 17 D 5/02

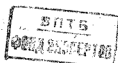
(53) УДК 627.844

(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. Ф. Илюшин и В. М. Насберг

(71) Заявитель



### (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ОБДЕЛКИ ПОДЗЕМНОГО НАПОРНОГО ВОДОВОДА

1

Изобретение относится к способам определения водопроницаемости обделки подземных водоводов, в том числе туннельного типа, предназначенных для гидроэнергетических установок.

Известен способ определения водопроницаемости обделки путем измерения суммарного фильтрационного расхода, приходящегося на всю длину водовода [1].

При осуществлении этого способа для определения утечек воды из напорного деривационного туннеля Ткибульской ГЭС в аэрационную трубу водоприемника опускали строго ориентированную в плане жесткую штанговую систему с вертушками на нижней секции штанги. Последнюю опускали до упора в дно, а измерения вели в фиксированных положениях штанги последовательными ее поднятиями.

Основным недостатком этого способа является невозможность определения мест утечек воды из водовода по его длине. Этот способ дает возможность определить лишь суммарную величину утечек воды из водовода, которая, будучи отнесена ко всей длине водовода, может «не представлять опасность» для работоспособности сооружения. На

2

самом деле может оказаться, что утечка приурочена к одному или нескольким местам и этим может представлять серьезную опасность.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ определения водопроницаемости обделки подземного напорного водовода путем ограждения перемычками участков водовода, заполнения их водой и измерения расхода воды, фильтрующейся из огражденных участков [2].

Недостатком этого способа является низкая точность определения водопроницаемости, так как он осуществляется при наличии опорожненных участков водовода с верхней и нижней сторон исследуемого участка, в результате чего фильтрационное поле в окружающем массиве породы не соответствует таковому в период нормальной эксплуатации водовода.

Кроме того, как правило, длина исследуемых участков принимается значительной, что исключает возможность обнаружения мест утечек или фильтрации из водовода. Для проведения исследований в эксплуатационный период требуется также сработка водохранилища, что сопряжено с большим

5

10

15

20

материальным ущербом, вызванным недо-  
выработкой электроэнергии.

Цель изобретения — повышение точности определения водопроницаемости обделки за счет насыщения водой окружающего массива породы.

Поставленная цель достигается тем, что в предлагаемом способе определения водопроницаемости обделки, заключающемся в ограждении отдельных участков водовода перемычками, заполнении их водой и последующего измерения фильтрационного расхода, предварительно заполняют водой весь водовод и выдерживают его под заданным давлением до установления постоянного фильтрационного расхода.

Для осуществления способа используют любые известные преимущественно передвижные перемычки.

На фиг. 1 изображены водоподводящие сооружения подземной ГЭС с передвижной перемычкой в подводящем туннеле, продольный разрез; на фиг. 2 — то же, с перемычкой в вертикальном колене турбинного водовода; на фиг. 3 — то же, с перемычкой в уравнительной шахте.

На фигурах приняты следующие обозначения: 1 — затвор в конце турбинного водовода 2, 3 — водоприемник в головке подводящего туннеля 4 с сородерживающей решеткой 5, 6 — перемычка с тросо-блочной системой 7, 8 — трос и 9 — уравнительная шахта.

Способ осуществляется следующим образом.

Перекрывают затвор 1 в конце турбинного водовода 2 и освобождают водоприемник 3 в головке подводящего туннеля 4 от сородерживающей решетки 5.

Доставляют к створу водоприемника, например, с применением плавучих средств перемычку 6 и погружают ее до уровня порога входного оголовка.

Длину перемычки принимают в зависимости от размеров водовода и требуемой точности измерений.

Водолазы заводят перемычку 6 в подводящий туннель, присоединяют ее фланцы к тросо-блочной системе 7, на тросах которой нанесены деления (например, с интервалом 10 см), что позволяет точно отметить как исходное, так и каждое из последующих положений, занимаемых перемычкой.

Герметизируют перемычку с обделкой и при помощи дистанционного расходомера, прикрепленного к перемычке, замеряют расход воды, поступающей в изолированный отсек туннеля длиной L, а следовательно, и утекающей воды из этого отсека через обделку в породу.

Во избежание образования ощутимого перепада давления между верховой и нижней сторонами перемычки внутри последней предусмотрен канал-труба большого диаметра.

При помощи тросо-блочной системы 7 с тросом 8, прикрепленным к перемычке с нижней стороны и выведенным через уравнительную шахту 9 на дневную поверхность, перемещают перемычку на новое место (с некоторым перекрытием по длине предыдущего участка), фиксируют новое местоположение и снимают показания расходомера.

Для уменьшения силы трения тросов о бетон водовода в местах перегибов (например, у оголовка и уравнительной шахты), при строительстве водовода предусматривают направляющие ролики.

Для регулирования натяжения троса тросо-блочной системы 7 применяют регулирующее устройство.

Описанные выше операции повторяют до тех пор, пока не переместят перемычку 6 до места сопряжения подводящего туннеля 4 с уравнительной шахтой 9, после чего ее извлекают на дневную поверхность.

При отсутствии на водоводе уравнительной шахты перемычку 6 перемещают при помощи гребенного винта с электрическим приводом или реактивной водяной или воздушной турбины.

В результате проведенных измерений получают реальную картину утечек воды из туннеля по всей его длине при эксплуатационном напоре в нем и эксплуатационном режиме подземных вод (неискаженном поле фильтрации в районе водовода).

При определении утечек воды из уравнительной шахты 9 или наклонного водовода 2 в них также погружают перемычку 6, фиксируют ее местоположение и по дистанционному расходомеру определяют величину утечки воды на данном интервале.

На основании проведенных измерений отмечают в случае необходимости мероприятия по ремонту обделки или проведению цементации породы на опасных участках водовода.

Таким образом, изобретение позволяет с большой точностью определить водопроницаемость обделок напорных туннельных водоводов.

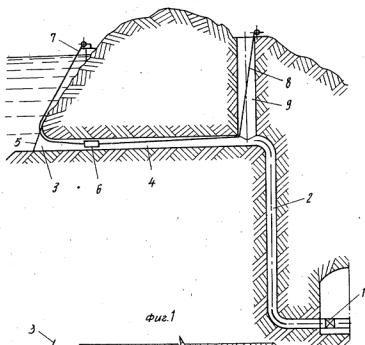
#### Формула изобретения

Способ определения водопроницаемости обделки подземного напорного водовода, заключающийся в ограждении отдельных его участков перемычками, заполнения их водой и последующего измерения фильтрационного расхода, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений за счет насыщения водой окружающего массива породы, предварительно заполняют водой весь водовод и выдерживают его под заданным давлением до установления постоянного фильтрационного расхода.

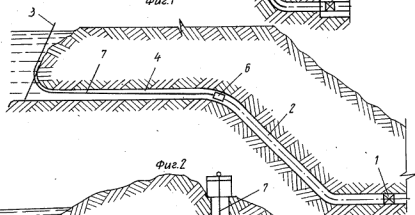
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе  
1. «Известия ТНИСГЭИ», 1966 г., т. 16, стр. 134—136.

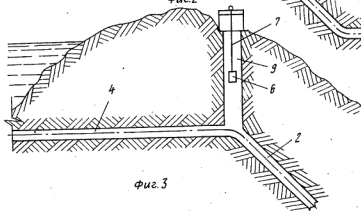
2. Зурабов Г. Г. и др. Гидротехнические туннели гидроэлектрических станций, 1962, с. 141, 142 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор П. Горькова  
Заказ 2414/33

Составитель Л. Ваксенбург  
Техред К. Шуфрич  
Тираж 1019

Корректор В. Бутяга  
Подписное

ЦНИИПИ 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