



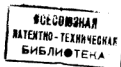
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1778228 A1

(51)5 E 02 B 9/04

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4775934/15
(22) 02.01.90
(46) 30.11.92. Бюл. № 44
(71) Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова
(72) Р.Х. Минасян, Б.А. Беркман, В.С. Алексеев и В.А. Цибин
(56) Авторское свидетельство СССР № 1188236, кл. E 02 B 9/04, 1984.

2

(54) СПОСОБ ПРОПУСКА ВОДЫ ЧЕРЕЗ ПЛОТИНУ ИЗ ВОДОХРАНИЛИЩА В НИЖНИЙ БЬЕФ
(57) Использование: в гидротехническом строительстве, в частности в модернизации плотин и гидроэлектростанций. Сущность изобретения: для сохранения в реке ихтиофауны и повышения долговечности водовода за счет предотвращения кавитационной эрозии элементов его внутренней поверхности проводят измерение общего воздуховодяния воды на разных глубинах водохранилища и выбирают оптимальную глубину водозабора по максимальному значению общего воздуховодяния воды. 2 ил.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано при проектировании сооружений и модернизации плотин гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций.

Известен способ пропуска воды через плотину гидротехнического сооружения, включающий забор воды из верхнего бьефа и подачу ее по водоводу в нижний бьеф водохранилища. В случае если плотина используется на гидроэлектростанции, вода из водовода подается на лопасти гидротурбины, а затем в нижний бьеф водохранилища. Забор воды осуществляется через водозабортное отверстие водовода, расположенное на определенной отметке плотины.

При таком способе пропуска воды в зависимости от степени наполнения водохранилища и от уровня его верхнего

бьефа забор воды производится с разных глубин водохранилища верхнего бьефа, общее воздуховодяние в которых различно. В частности, при высоком уровне верхнего бьефа забор воды производится из глубинных слоев верхнего бьефа, имеющих пониженное воздуховодяние. Это, как известно из теории кавитации, приводит к повышенному кавитационному разрушению обтекаемой поверхности водовода, а также лопастей и деталей проточной части, установленной в водоводе гидротурбин. Кроме того, низкое содержание воздуха в забираемой из верхнего бьефа воды приводит к столь же низкому воздуховодянию воды в нижнем бьефе гидротехнического сооружения, что наносит большой ущерб ихтиофауне реки.

(19) SU (11) 1778228 A1

Известен также способ пропуска воды через плотину из верхнего бьефа в нижний, при котором с целью сохранения микроклимата и температурного режима воды, а также сохранения ихтиофауны в нижнем бьефе гидросооружения, вначале замеряют температуру на разных глубинах водохранилища, а затем осуществляют селективный водозабор со строго определенной глубины, имеющей оптимальную величину. Однако в этом способе не производится оптимизация общего воздухо содержания воды и, поэтому наблюдается повышенная кавитационная эрозия элементов внутренней поверхности водовода и установлено в нем гидротурбинного оборудования, а также недостаточное снабжение кислородом ихтиофауны.

Целью изобретения является сохранение ихтиофауны в реке, а также уменьшение кавитационной эрозии элементов внутренней поверхности водовода и установленного в нем гидротехнического оборудования.

Поставленная цель достигается тем, что в способе пропуска воды через плотину гидротехнического сооружения из верхнего в нижний бьеф, включающем забор воды из верхнего бьефа и подачу ее по водоводу, производят измерения общего воздухо содержания воды на разных глубинах водохранилища, определяют его оптимальную глубину, соответствующую максимальному значению общего воздухо содержания воды, после чего осуществляют забор воды с оптимальной глубины водохранилища.

По сравнению с известными способами пропуска воды через плотину в предлагаемом способе предварительно находят оптимальную глубину водохранилища, соответствующую максимальному значению общего воздухо содержания воды, после чего осуществляют забор воды с оптимальной глубины водохранилища. Таким образом, предложенный способ и устройства для его осуществления являются новым и соответствующими критерию "существенные отличия".

Сущность изобретения поясняется фигурами 1 и 2.

На фиг. 1 сплошной линией приведен характерный вид зависимости общего воздухо содержания воды (α) от глубины водохранилища (x), полученный на водохранилище Красноярской ГЭС при помощи прибора Ван-Слайка. Из графика видно,

на поверхности водохранилища общее воздухо содержание воды равно 2,0%, по мере увеличения глубины общее воздухо содержание увеличивается и на глубине 9,5 м достигает максимального значения, равного 4,5%, по мере дальнейшего увеличения глубины общее воздухо содержание воды уменьшается. На фиг. 1 пунктирной линией построен график зависимости относительной величины кавитационной эрозии (I) алюминиевых образцов от глубины забора воды из верхнего бьефа водохранилища (x). Минимальное значение кавитационной эрозии соответствует глубине забора воды, равной 9,5 м. Таким образом, для водохранилища Красноярской ГЭС оптимальная глубина водохранилища на момент испытаний равнялась 9,5 м. Следовательно, водозабор для Красноярской ГЭС целесообразно осуществить с оптимальной глубины, равной 9,5 м, в то время как реально при максимальном наполнении водохранилища водозабор осуществляется с глубины 35 м.

Из кривых на фиг. 1 также видно, что в диапазоне изменения глубины водохранилища от 5 до 14 м общее воздухо содержание воды α и относительная кавитационная эрозия I изменяются не более чем на 7% от их экстремальных значений. Таким образом, оптимальное значение глубины забора воды из водохранилища может быть принято в диапазоне $x_{\text{opt}} = (5-14)$ м.

Можно предположить, что аналогичная зависимость распределения общего воздухо содержания воды по глубине имеет место и на других крупных водохранилищах.

На фиг. 2 представлено устройство, позволяющее осуществить предлагаемый способ пропуска воды через плотину гидротехнического сооружения. Устройство содержит плотину 1, водовод 2, воздухозаборные отверстия 3, гидрозатворы 4, верхний бьеф 5, нижний бьеф 6.

При работе гидротехнического сооружения в верхнем бьефе 5 устанавливается уровень верхнего бьефа УВБ, а в нижнем бьефе 6 - уровень нижнего бьефа УНБ. Эти уровни являются переменными, зависящими от многих факторов, например, от степени наполнения водохранилища, от потребностей воды на орошение полей, от нагрузки гидроагрегатов и т.п. Вода из верхнего

бьефа 5 через водозаборные отверстия 3 и через водовод 2 подается в нижний бьеф 6. Замеряют общее воздуходо-
содержание воды на разных глубинах
водохранилища X , отсчитываемых от
УБВ, и строят зависимость воздуходо-
содержания от глубины, представленную
на фиг. 1. В зависимости от получен-
ной из графика фиг. 1 величины опти-
мальной глубины $X_{\text{опт}}$, соответствующей
максимальному значению общего возду-
ходо-содержания воды, оставляют откры-
тым тот из гидрозатворов 4, который
соответствует глубине $X_{\text{опт}}$. На фиг. 2 -
это гидрозатвор 4, установленный в
среднем по высоте плотины водозабор-
ном отверстии 3. Остальные гидрозат-
воры должны быть закрыты (на фиг. 2 -
верхний и нижний). В результате это-
го по водоводу 2 в нижний бьеф 6 по-
дается вода, имеющая максимальное об-
щее воздуходо-содержание, что сохраняет
в реке ихтиофауну и уменьшает кавита-
ционные разрушения обтекаемой поверх-
ности водовода 2, а также установлен-
ного в нем гидротехнического оборудо-
вания гидростанции.

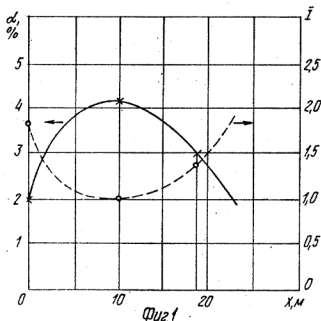
Технико-экономическая эффектив-
ность предлагаемого способа определя-
ется сохранением в реке ихтиофауны и

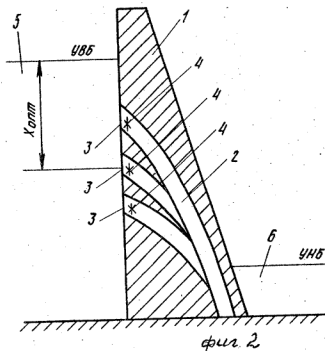
уменьшением кавитационного разруше-
ния обтекаемой поверхности водовода,
а также установленного в нем гидро-
технического оборудования гидростан-
ции.

Предлагаемый способ может быть при-
менен как на проектируемых, так и на
действующих гидротехнических сооруже-
ниях.

Формула изобретения

Способ пропуска воды через плотину
из водохранилища в нижний бьеф, при
котором предварительно измеряют фи-
зические параметры воды на разных глу-
бинах водохранилища, осуществляют се-
лективный водозабор с глубины, соот-
ветствующей оптимальному значению из-
меренных физических параметров, и
подают воду по водоводу в нижний бьеф,
отличающийся тем, что, с
целью сохранения в реке ихтиофауны и
повышения долговечности водовода пу-
тем предотвращения кавитационной эро-
зии элементов его внутренней поверх-
ности, измеряют общее воздуходо-
содержание воды на разных глубинах водохрани-
лища и выбирают оптимальную глубину
водозабора по максимальному значению
общего воздуходо-содержания воды.





Редактор

Составитель Б. Беркман
Техред И. Моргентал

Корректор А. Козориз

Заказ 4167

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101