



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

*На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.*

(21)(22) Заявка: **2011143189/13, 25.10.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**25.10.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **25.10.2011**

(45) Опубликовано: **10.02.2013** Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2418911 C1, 20.05.2011. RU 2105934 C1, 27.02.1998. RU 2224067 C2, 20.02.2004. KZ 23291 A4, 15.12.2010. EP 0399870 A1, 28.11.1990.**

Адрес для переписки:

**660012, г.Красноярск, ул. Судостроительная,  
123, кв.73, В.П. Ягину**

(72) Автор(ы):

**Ягин Василий Петрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Ягин Василий Петрович (RU)**

**(54) СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕТОННОЙ АРОЧНО-ГРАВИТАЦИОННОЙ ПЛОТИНЫ, КОТОРАЯ СОЗДАЕТ ЗАМЕРЗАЮЩЕЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ, А ЕЕ ВЕРХОВАЯ ГРАНЬ ОБРАЩЕНА В ЮЖНУЮ СТОРОНУ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано при эксплуатации бетонной арочно-гравитационной плотины в суровых климатических условиях в случае обращения ее верховой грани в южную сторону. Способ заключается в увеличении интенсивности обогрева верхнего арочного пояса зимними солнечными лучами путем покрытия открытой поверхности льда в заданной полосе,

примыкающей к грани верхнего арочного пояса, слоем снега, необходимым для увеличения отражения солнечных лучей от зимней поверхности водохранилища. Верховую грань арочного пояса выше уровня льда в водохранилище покрывают слоем материала, который имеет темный цвет и увеличивает поглощение солнечных лучей арочным поясом. Повышается эффективность эксплуатации арочно-гравитационной плотины. 3 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

*According to Art. 1366, par. 1 of the Part IY of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.*

(21)(22) Application: **2011143189/13, 25.10.2011**

(24) Effective date for property rights:  
**25.10.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **25.10.2011**

(45) Date of publication: **10.02.2013 Bull. 4**

Mail address:

**660012, g.Krasnojarsk, ul. Sudostroitel'naja,  
123, kv.73, V.P. Jaginu**

(72) Inventor(s):

**Jagin Vasilij Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Jagin Vasilij Petrovich (RU)**

**(54) METHOD OF OPERATING CONCRETE CURVED GRAVITY DAM THAT CREATES FREEZING RESERVOIR AND HAS ITS TOP EDGE DIRECTED SOUTHWARD**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: proposed method consists in increasing intensity of heating top curved belt by winter solar rays by covering exposed ice surface in preset zone adjoining top curved belt edge with snow

to up reflection of solar rays from reservoir winter surface. Curved belt top edge, above ice level in reservoir, is covered with the layer of dark material to up absorption of solar rays.

EFFECT: higher efficiency.

4 cl

RU 2 4 7 4 6 4 7 C 1

RU 2 4 7 4 6 4 7 C 1

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано при эксплуатации бетонной арочно-гравитационной плотины в суровых климатических условиях в случае обращения ее верховой грани в южную сторону.

5 Бетонная арочно-гравитационная плотина имеет в плане криволинейный вид, а ее устойчивость и прочность обеспечиваются в основном действием собственного веса и частично работой плотины как свода с передачей нагрузки на скальные берега - борта ущелья. Такая плотина является переходным типом между гравитационной и арочной  
10 плотиной, обычно имеет большую высоту и ограниченное распространение. В России такая арочно-гравитационная плотина входит, например, в состав Саяно-Шушенской ГЭС (далее: СШГЭС).

При эксплуатации такой арочно-гравитационной плотины в относительно широком ущелье в нижней части верховой (напорной) грани в охлажденном после  
15 строительного периода бетоне с неизбежностью возникают растягивающие напряжения, которые превосходят безопасную (допустимую) величину. Эти напряжения приводят к бессистемному и опасному раскрытию горизонтальных трещин на верховой грани плотины, разуплотнению горных пород основания под  
20 верховым технологическим столбом плотины и раскрытию контакта «скала-бетон», что обуславливает необходимость проведения весьма сложных и недостаточно эффективных ремонтных работ. Все это в существенной мере снижает надежность  
плотины при ее эксплуатации [1, стр.115-143].

Известен способ, согласно которому плотину при эксплуатации снабжают  
25 ограждающей конструкцией, теплозащитное покрытие которой вместе с низовой гранью плотины образует отапливаемую греющими средствами полость, вмещающей в себя все турбинные водоводы и водосливную поверхность водосброса и обеспечивающей поддержание у низовой грани плотины положительную температуру  
в течение всего года. Этим самым для всей низовой грани плотины создают  
30 искусственный климат, близкий к оптимальному режиму, а именно: температура в полости всегда положительна, а сама полость защищена от атмосферных осадков. В результате такое тепловое воздействие обеспечивает целенаправленное,  
дополнительное относительно существующего обжатие бетона верховой грани  
плотины и горных пород в ее основании. Способ известен из источника [2, два  
35 последних абзаца], а оценка его эффективности дана в источнике [3].

Однако осуществление этого способа в полном объеме связано со сложными работами и высокими затратами.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является способ,  
40 согласно которому уменьшение растягивающих напряжений в бетоне у верховой грани плотины и в ее основании достигают путем теплового воздействия техническими средствами на тело верхнего арочного пояса и на вмещающие горные породы в местах примыкания его пят. При этом в качестве технических средств  
используют теплый воздух, подаваемый в продольные галереи и дренажные канавки,  
45 и воду, подогретую электронагревателями в тепловых скважинах [4].

Недостаток этого известного способа заключается в его недостаточно высокой  
50 эффективности из-за сложности работ и высоких затрат на их выполнение. Поэтому способ целесообразно применять в сочетании с другими более простыми и менее затратными способами.

Задача, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является  
повышение эффективности способа эксплуатации арочно-гравитационной плотины, в  
котором повышение температуры тела верхового арочного пояса плотины

произведено посредством простых и низко затратных работ.

Указанная задача решается тем, что в способе эксплуатации бетонной арочно-гравитационной плотины, которая создает замерзающее водохранилище, а ее верховая грань обращена в южную сторону, согласно изобретению увеличивают интенсивность обогрева верхнего арочного пояса зимними солнечными лучами путем покрытия открытой поверхности льда слоем снега в заданной полосе, примыкающей к грани верхнего арочного пояса. Этот слой снега необходим для увеличения отражения солнечных лучей от зимней поверхности водохранилища.

Дополнительно:

- лед покрывают снегом путем задержания снега на поверхности льда преградами;
- верховую грань арочного пояса выше уровня льда в водохранилище покрывают слоем материала, который имеет темный цвет и увеличивает поглощение солнечных лучей арочным поясом;

- грань арочного пояса покрывают покрасочным слоем, который увеличивает коэффициент поглощения солнечных лучей до величины не менее 0,8.

Способность снега отражать солнечные лучи (лучистую энергию, радиацию, свет) примерно в два раза превышает такую способность льда. Коэффициент отражения солнечных лучей снега может достигать величины 0,9 и более. Падающие на снег перед верховой гранью плотины солнечные лучи отражаются и рассеиваются, при этом часть их возвращается в космос. Однако значительная часть отраженных солнечных лучей падает на верховую грань плотины и поглощается ею. В результате чего тело плотины, точнее ее верхнего арочного пояса, обогревается.

В настоящее время на СШГЭС гребень плотины превышает НПУ на 8 м, а УМО на 47 м. Поэтому расчетный уровень зимней поверхности водохранилища можно принять примерно на 15-20 м ниже гребня плотины, а ширину покрываемой снегом полосы, соответственно, примерно 45-60 м. Лед покрывают снегом путем его задержания временными преградами, например валками из снега, подаваемого с гребня плотины снегоуборочной машиной.

Дополнительно верховую грань арочного пояса плотины выше расчетного уровня льда в водохранилище целесообразно покрыть слоем лакокрасочного материала (краска, эмаль, лак), который имеет темный цвет и увеличивает коэффициент поглощения солнечных лучей до величины не менее 0,8.

В таких условиях в случае воспроизводства всех пунктов формулы изобретения существующий в настоящее время обогрев верхнего арочного пояса со стороны его верховой грани зимними солнечными лучами может увеличиться, по меньшей мере, в полтора раза. В результате чего заявителем ожидается при НПУ увеличение продольных напряжений сжатия в арочном поясе на 0,2 МПа, уменьшение наклона в сторону нижнего бьефа центральной секции плотины на 0,4 см и уменьшение в ней растягивающих консольных напряжений на 0,2 МПа.

Этот ожидаемый технический результат по отношению к плотине в целом невысокий. Однако он достигается малыми затратами, что обеспечивает способу высокую эффективность по отношению к ранее указанным и другим известным способам, в которых предусматриваются воздействия на напряженно-деформированное состояние бетонной арочной или арочно-гравитационной плотины и, в первую очередь, увеличение величины сжимающих напряжений в консолях.

Предложенный способ может быть воспроизведен как самостоятельно, так и совместно с другими способами аналогичного назначения.

Источники информации

1. Брызгалов В.И. Из опыта создания и освоения Красноярской и Саяно-Шушенской гидроэлектростанций. Производственное издание. - Красноярск: Сибирский издательский дом «Суриков», 1999.

2. Ягин В.П. Турбинное водопроводящее сооружение // Гидротехническое строительство. 2005. №7.

3. Каганов Г.М., Волков В.И., Учеваткин А.А. Пути усиления некоторых типов арочных плотин в широких створах // Гидротехническое строительство. 2011. №8.

4. Патент Российской Федерации №2418911, кл. E02B 7/10, опубл. 20.05.2011.

#### Формула изобретения

1. Способ эксплуатации бетонной арочно-гравитационной плотины, которая создает замерзающее водохранилище, а ее верховая грань обращена в южную сторону, заключающийся в увеличении интенсивности обогрева верхнего арочного пояса зимними солнечными лучами путем покрытия открытой поверхности льда в заданной полосе, примыкающей к грани верхнего арочного пояса, слоем снега, который необходим для увеличения отражения солнечных лучей от зимней поверхности водохранилища.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что лед покрывают снегом путем задержания снега на поверхности льда преградами.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что верховую грань арочного пояса выше уровня льда в водохранилище покрывают слоем материала, который имеет темный цвет и увеличивает поглощение солнечных лучей арочным поясом.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что грань арочного пояса покрывают покрасочным слоем, который увеличивает коэффициент поглощения солнечных лучей до величины не менее 0,8.