



(19) KG (11) 404 (13) C2 (46) 31.10.2024

(51) F03B 13/00 (2023.01)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ
ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики

(21) 20230059.1

(22) 29.08.2023

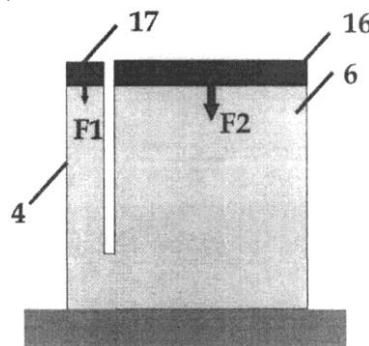
(46) 31.10.2024. Бюл. № 10

(76) Сапаркулов Малик Бердибаевич (KG)

(54) Поршневые резервуары высокого давления для гидроэлектрических станций

(57) Изобретение «Поршневые резервуары высокого давления для гидроэлектрических станций» относится к области строительства гидроэнергетических сооружений. Сооружение железобетонное, назначено для выработки электроэнергии большой мощности при малой потребности объема воды на маловодных реках. Сооружение состоит из двух резервуаров малого и большого, соединены между собой соединительной галереей, малый резервуар соединен с рекой или подводящим каналом, верхняя галерея имеет механизмы регулировки втекающих вод. Оба резервуара имеют поршневую часть, которая предназначена для создания давления воды в резервуарах. На большой резервуар с нижней части соединены подводящие трубы, которые в свою очередь соединены с гидротурбинами

электростанций. Работа электростанций с резервуарами следующие: оба резервуара наполняются водой, поршни при этом создают высокое давление в резервуарах, по отводящим трубам вода под высоким давлением подается к гидротурбинам, которые, в свою очередь, начинают вырабатывать электроэнергию.



Фиг. 10. Предлагаемое изобретение

4 - малый резервуар 17 - малый поршень
6 - большой резервуар 16 - большой поршень

(19) KG (11) 404 (13) C2 (46) 31.10.2024

3

Предлагаемое изобретение «Поршневые резервуары высокого давления для гидроэлектрических станций» относится к области строительства энергетических сооружений.

Опишем изобретение для пояснения ее сущности. Изобретение представляет собой железобетонное сооружение из двух резервуаров - малого и большого, которые соединены между собой соединительными галереями, малый резервуар соединен с подводящей галереей, которая соединен с рекой или с подводящим каналом, откуда поступает вода в резервуары. Резервуары имеют поршневую часть, поршни назначены для создания высокого давления в резервуарах, а также на малом резервуаре имеется рычажной механизм, который регулирует поток воды, втекающие в резервуары из рек или из подводящих каналов. Большой резервуар соединен с гидротурбиной отводящими трубопроводами, которые имеют вентили (задвижки) для регулировки потока воды в гидроагрегаты ГЭС.

Малый резервуар имеет площадь 3,6 x 3,6 м, высоту 40,0 м с верхним подводящими и с нижними соединительными галереями и поршневой частью.

Большой резервуар имеет площадь 36,0 x 36,0 м, высоту 40,0 м с соединительной га-

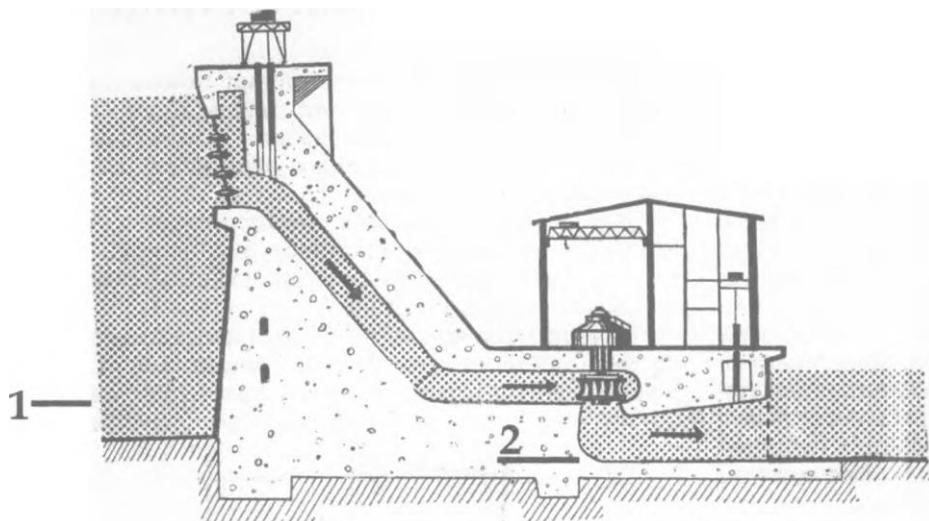
4

лереей и поршневой частью. Большой резервуар соединен с гидротурбиной отводящими трубопроводами с вентилями (задвижками).

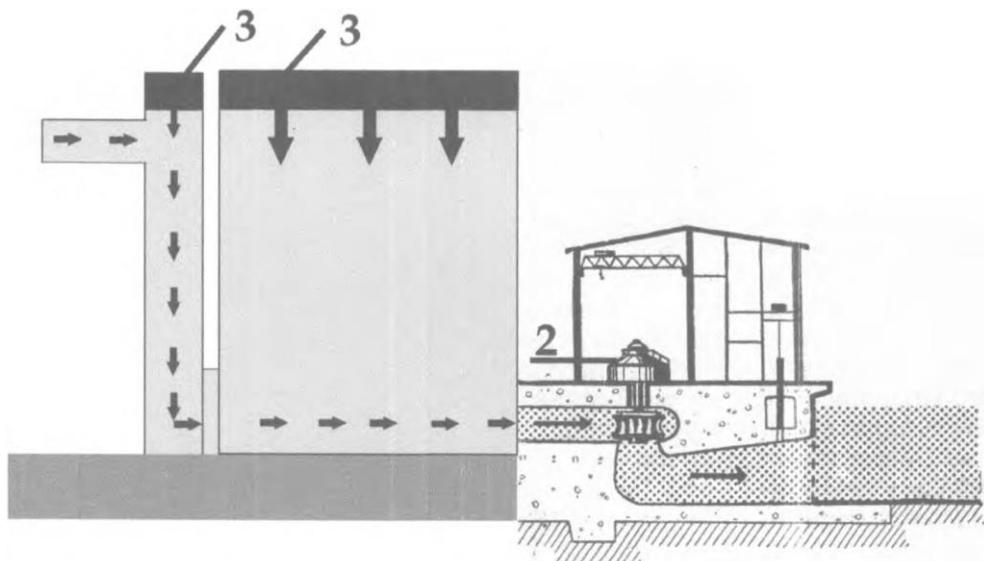
Все резервуары наполняются водой из рек или из подводящих каналов через верхнюю галерею, а в гидротурбины поток воды под высоким давлением подается из большого резервуара по отводящим трубам. Вода в отводящих трубах регулируется вентилями (задвижками). Поршневая часть в резервуарах загружается грузом и создает желаемое давление на поверхность воды в резервуарах.

Аналогом предлагаемому изобретению могут стать известные автору действующие нынче и строящиеся современные водохранилище гидроэлектрических станций, которые строятся на полноводных реках и требуются несколько лет, чтобы заполнять их водой и занимают большие земельные площади фиг. 1 и фиг. 2

Аналогом предлагаемого изобретения могут быть действующие и строящиеся водохранилище ГЭС, например, водохранилище Токтогульской ГЭС занимает площадь двух колхозов и несколько лет потребовалось заполнять водой.



Фиг. 1. Современные электрические станции



Фиг. 2. Предлагаемое изобретение

- 1 - водохранилище
 2 - гидротурбина
 3 - поршневые резервуары высокого давления

Предлагаемое изобретение строится на маловодных реках и потребность воды в малом объеме, а действующие нынче водохранилища ГЭС построены на полноводных реках и потребность воды в большом объеме и занимают большую земельную площадь, чем предлагаемое изобретение.

Изобретение может быть построено в короткие сроки и с небольшими финансовыми затратами. На строительство действующего гидроэлектростанции потребовалось несколько лет и большие финансовые затраты.

Имеются все возможности для достижения строительство предлагаемого изобретения. Для этого понадобится любая маловодная река, небольшой участок земли, изобретение можно построить при небольших финансовых затратах и в короткие сроки строительства. По библиографическим данным изобретению «Поршневые резервуары высокого давления для гидроэлектрических станций» аналогов нет. Аналогом (прототипом) могут стать резервуары для хранения нефти и резервуары для хранения зерна. Что касается резервуаров для хранения нефти - при добыче нефти, нефть перекачивается в

резервуары, а потом отгружаются в транспорт. Резервуары для хранения зерна используется во время уборки урожая, а затем зерно отгружается в транспорт. Кроме этого имеются резервуары газохранилища на район или квартал жилого массива. В этот резервуар накачивают газ под давлением для хозяйственной нужды жилого массива.

Заявленное изобретение устраняет следующие недостатки: большой расход объема воды в водохранилищах, т.е. строительство ГЭС только на полноводных реках, длительный срок строительства, большой срок наполнения водой водохранилищ, занимает большой земельный участок, транспортировка электроэнергии на большие расстояния - строительство линии электропередач - ЛЭП, большие финансовые затраты, т. е. высокая стоимость.

Сущностью изобретения «Поршневые резервуары высокого давления» является решение задачи связанные с работой гидроэлектрических станций. Настоящие гидроэлектрические станции потребляют большой объем воды, поэтому они построены только на полноводных реках.

Предлагаемое изобретение решает задачи, которые зависят от работы гидроэлектростанций при большом объеме воды в реках, т.е. дает возможность строить гидроэлектрических станций на маловодных реках. В предлагаемом изобретении приводятся расчеты, вычисления, опыты на основании физики, которые доказывают создание высокого давления, мало зависящее от объема жидкости (воды). Давление в резервуарах зависит от площади воды (жидкости) в резервуарах нагрузки (усилия), приложенной к поверхности воды (жидкости). Таким образом, можно получить высокое давление при малом объеме воды в резервуарах. Изобретение гидроэлектростанции с поршневыми резервуарами предлагается как альтернативное к гидроэлектростанциям с водохранилищем. Это основная сущность предлагаемого изобретения.

Совокупностью существенных признаков по предлагаемому изобретению является сокращение срока строительства гидроэлектростанций, короткий срок наполнения водой резервуаров, дешевая выработка электроэнергии, использование местных водных ресурсов (малых рек), передача электроэнергии на большие расстояния - строительство линии электропередач - ЛЭП, низкие финансово-экономические затраты.

Не один год потребуется, чтобы построить плотину водохранилищ и заполнять водой. Это самое затяжное время при строительстве гидроэлектростанций и в то же время занимает большую площадь строительства. Например: водохранилище Токтогульской ГЭС заполняли несколько лет, и занимает площадь двух колхозов. Предлагаемое изобретение занимает небольшой участок земли и потребность в объеме воды очень мала - в изобретении ставка делается на нагрузку на поршень, чем больше мы загружаем поршень большого резервуара, тем больше получаем давление в большом резервуаре, и тем больше будет возможности подключать гидроагрегатов, и таким образом мы получаем желаемые технические результаты, то есть получаем давление воды в большом резервуаре столько, сколько нам нужно, что дает нам возможность строить гидроэлектростанции большой мощности и получать дешевую электроэнергию.

Еще одним существенным признаком изобретения можно называть использование вод малых рек, в предлагаемом изобретении, работа электростанции основана на нагрузке на поршень, которым мы загружаем поверхность воды в резервуарах, и мало зависит от объема воды в резервуарах, при таком показателе изобретения позволяет строительство гидроэлектростанций большой мощностью на местных маловодных реках.

Изобретение обеспечить электроэнергией одной области или района со всеми городами и промышленными предприятиями, поэтому нет необходимости транспортировки электроэнергии из других областей и районов, то есть строительство линии электропередач - ЛЭП.

Предложенное изобретение способствует достижению материально-технического и финансово-экономического эффекта, то есть строительство данного изобретения обходится дешевле и выгоднее, чем реальной ГЭС с водохранилищами, то есть построить изобретение при малом расходе строительных материалов и получить большой финансово-экономический эффект от работы гидроэлектрических станций с поршневыми резервуарами.

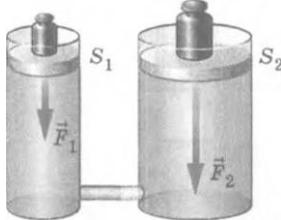
Сущность предлагаемого изобретения поясняются расчетами, вычислениями и чертежами, где на фиг. 1 показан существующие нынче и строящиеся гидроэлектрические станции с водохранилищем 1 и гидротурбиной 2, на фиг. 2 предлагаемое изобретение с поршневым резервуаром 3 и гидротурбиной 2, на фиг. 3 план малого и большого резервуара, где 4 - план малого резервуара, 5 - соединяющая галерея, 6 - план большого резервуара, на фиг. 4 фасад малого и большого резервуара, 7 - верхняя подводящая галерея, 8 - механизм рычага, 5 - нижняя соединительная галерея, 4 - малый резервуар, 6 - большой резервуар, 9 - отводящие трубы, на фиг. 5 показан разрез большого и малого резервуара, где 10 - груз большого и малого резервуара, 11 - поплавок, 8 - рычаг, механизм регулировки втекающей воды, на фиг. 6 генплан малого - 4 и большого - 6 резервуара давления, 9 - отводящие трубы, 12 - вентиль регулировки воды отводящих труб, 2 - гидротурбины электростанций.

9

Предлагаемое изобретение основано на принципе действия гидравлических машин, для пояснения сути предлагаемого изобретения вернемся к учебникам физики и проведем следующие эксперименты и расчеты. Закон Паскаля о передаче давления жидкостями и газами гласит: «давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку

10

без изменений во всех направлениях». Закон Паскаля позволяет объяснить действие гидравлической машины. Это машины, действие которых основано на законах движения и равновесия жидкостей. Основной частью гидравлической машины служат два цилиндра разного диаметра, снабженные поршнями и соединенные трубкой (фиг. 9).



Фиг. 9

Пространство под поршнями и трубкой заполняют жидкостью. Высота столбов жидкости в обоих цилиндрах одинаковы, пока на поршни не действуют силы. Допустим теперь, что F_1 и F_2 - силы, действующие на поршни, S_1 и S_2 - площади поршней. Давление под первым (малым) поршнем равно $p_1 = F_1 / S_1$, а под вторым (большим) $p_2 = F_2 / S_2$. По закону Паскаля давление покоящейся жидкостью во все стороны передается без изменений, т. е. $p_1 = p_2$ или $F_1/S_1 = F_2/S_2$, откуда: $F_2/F_1 = S_2/S_1$.

Следовательно, сила F_2 во столько раз больше силы F_1 , во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого. Например, если площадь большого поршня 500 см², а малого - 5 см², и на малый поршень действует сила 100 Н, то сила на большом поршне будет в 100 раз больше, т. е. 10 000 Н.

Таким образом, с помощью гидравлической машины можно с малой силой уравновесить большую силу. Отношение F_2/F_1 показывает выигрыш в силе. Например, в приведенном примере выигрыш в силе равен $10\ 000\text{ Н} / 100\text{ Н} = 100$. В предлагаемом изобретении сила загруженного на малый резервуар 4 (фиг. 3, 4, 5) - F_1 на силу загруженного на большой резервуар 6 (фиг. 3, 4, 5) - F_2 то есть F_2/F_1 .

Предлагаемое изобретение основано на расчетах, рассчитанных на основе приведенных выше примеров. Малый резервуар 4 (фиг. 3, 4, 5) имеет площадь - $S_1 = 3,6 \times 3,6 = 12,96\text{ м}^2$, Большой резервуар 6 (фиг. 3, 4, 5)

имеет площадь - $S_2 = 36 \times 36 = 1296\text{ м}^2$. Тогда, $S_1/S_2 = 1296/12,96 = 100$.

Давление на дне резервуара рассчитывается по формуле: $p = g h$. Высота столба воды $h = 40\text{ м}$, плотность воды = 1000 кг/м³, $p = gh = 9,8\text{ н/кг} 1000\text{ кг/м}^3 40\text{ м} = 392000\text{ н/м}^2 = 392\text{ кН/м}^2 = 39,2\text{ гн}$.

Расчет давления на стенки резервуара. Из закона Паскаля давление на одной и той же глубине одинаково по всем направлениям.

В предлагаемом изобретении расчеты показывают, чем больше мы загружаем большой резервуар, тем больше получаем давление на поверхность воды большого резервуара, то есть давление, передаваемое большим резервуаром на отводящие трубы 9 не зависит от объема воды, а зависит от нагрузки на поверхность воды большого резервуара, то есть груз передаваемое на поверхность воды создает давление, сжимая воду - смысл работы поршня.

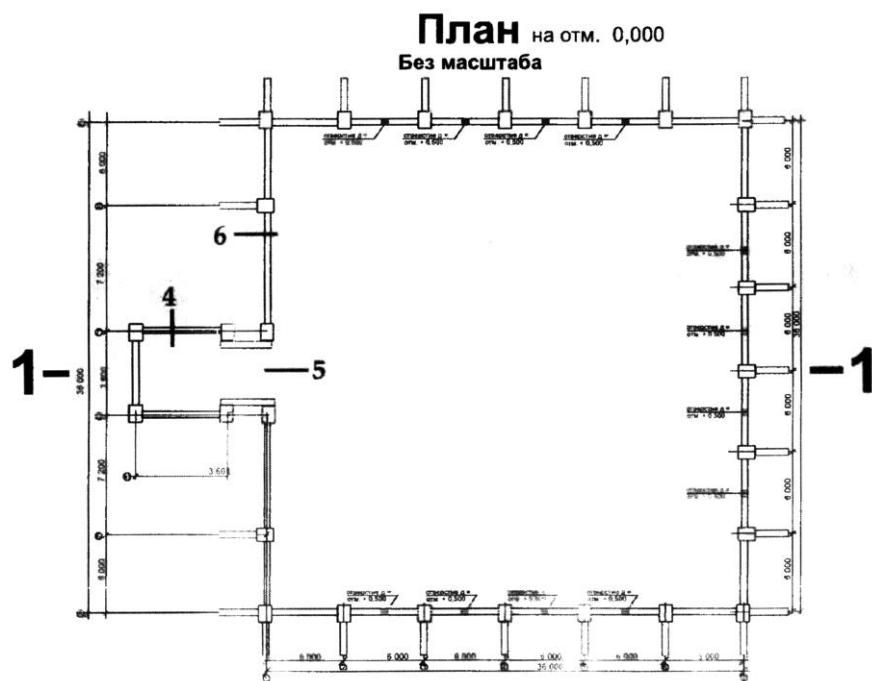
Сведения, подтверждающие возможность реализации изобретения. Строительно-монтажные работы начинаются с выделения земельного участка под строительство, после выделения земельного участка под строительство ГЭС составляется проект производства работ - ППР, ППР представляет собой конструктивно-технологическое развитие предлагаемого изобретения по заказу заказчика, которому необходимо строительство гидроэлектростанции по предлагаемому изобретению. По заявкам заказчика ППР составляют проектные организации, заявками заказчика

11

могут быть - потребляемое давление на гидротурбины и количество гидротурбин - по этим данным вычисляются объемы, и размеры резервуаров затем приступят к строительно-монтажным работам - первым строится малый резервуар 4 с верхней подводящей галереей 7, затем большой резервуар 6 с нижней соединяющей галереей 5 и отводящими трубами 9, материалом строительства обоих резервуаров - является железобетон, бетон марки не ниже 300 и арматура класса А3, после этого можно приступать к монтажу рычажного механизма 8, механизма регулировки втекающей воды, материалы рычага металлический швеллер - стальной профиль с тремя шарнирами из круглой стали, опоры тоже из швеллера, перекрывающий лист - из листовой стали и после этого можно приступать к изготовлению и монтажу поплавок из листовой стали, для этого по верху резервуаров устанавливаются площадки из досок, на площадке из листовой стали изготавливается поплавок чащебобразной формы под верхний размер резервуара, затем при закрытых вентилях наполняют резервуары водой до определен-

12

ной отметки и после этого убирают дощатые площадки, и поплавки спускают на воду таким путем как спускают морские корабли и судна на воду, после этого изготавливают железобетонные грузы плоской формы подобно гирю весов и указывают вес груза надписями и строительным краном загружают поплавки постепенно после этого открывают вентили 12 отводящих труб 9, вода под давлением подается в гидротурбины 2, которые вырабатывают электрические энергии, таким путем решим задачи поставленным предлагаемого изобретения. Здесь основными трудоемкими работами являются строительно-монтажные работы малого и большого резервуара, для которых необходимы две бригады строителей по 20-25 человек, которые будут выполняться в течение календарного периода строительства при наличии достаточного количества наличие строительных материалов. Рычаг, механизм регулирования притока воды 8 - работает по принципу смывного унитаза: открывает и закрывает воду в зависимости от ее расхода.

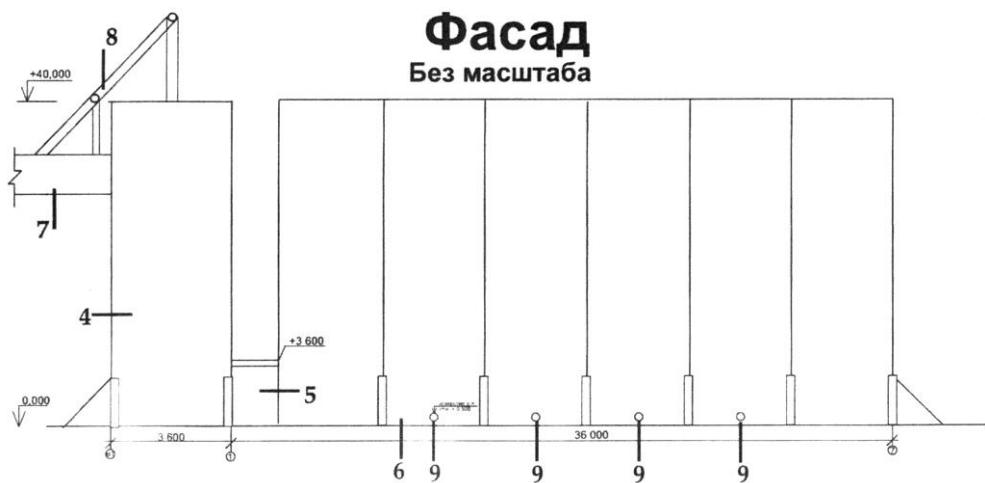


Фиг. 3

- 4 - малый резервуар
- 5 - соединяющая галерея
- 6 - большой резервуар

13

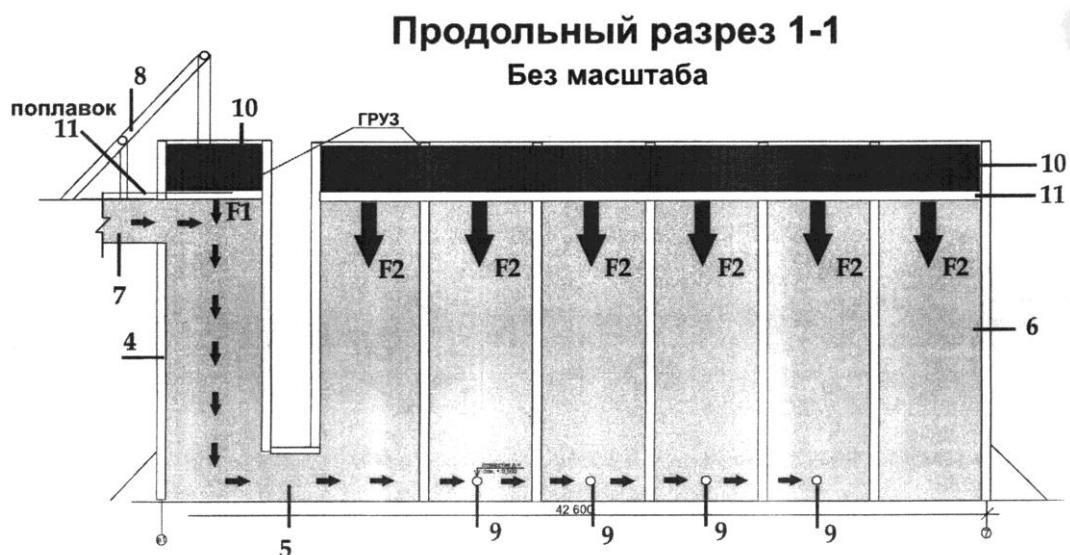
14



Фиг. 4

7 - верхняя подводящая галерея
8 - рычаг, механизм регулировки воды
5 - нижняя соединительная галерея

4 - малый резервуар
6 - большой резервуар
9 - отводящие трубы



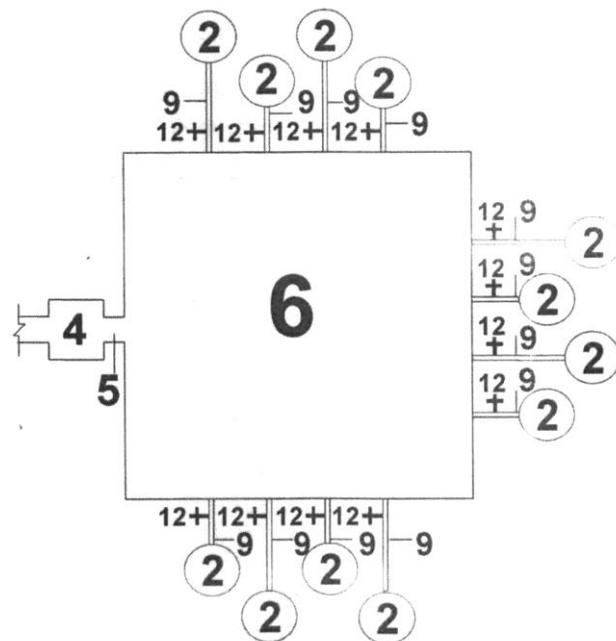
Фиг. 5

4 - малый резервуар
6 - большой резервуар
5 - нижняя соединяющая галерея
7 - верхняя подводящая галерея
9 - отводящие трубы

8 - рычаг, механизм регулировки втекающей воды
10 - груз большого и малого резервуара
11 - поплавок большого и малого резервуара

Генплан

Без масштаба



Фиг. 6

4 - малый резервуар давления

5 - соединяющая галерея

6 - большой резервуар давления

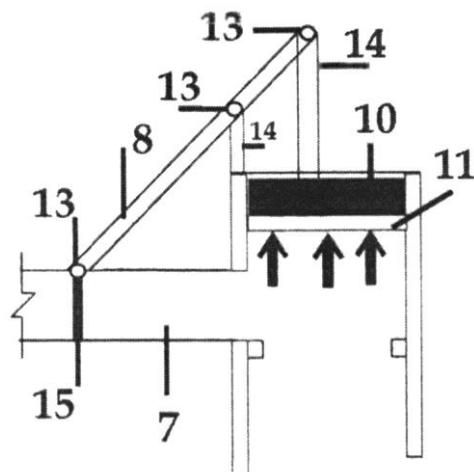
9 - отводящие трубы

2 - гидротурбины электростанций

12 - вентиль отводящей трубы отвод воды на гидротурбины

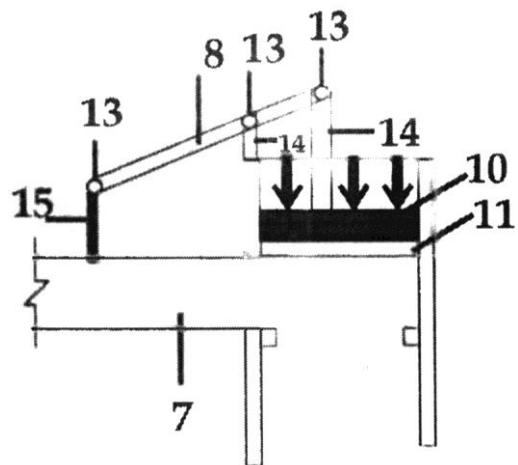
17

18



Фиг. 7. После наполнения резервуаров поршневая часть малого резервуара - поплавок и груз поднимается вверх и рычаг 8 перекрывает воду.

- 7 - верхняя подводящая галерея
- 8 - рычаг механизма регулировки втекающей воды
- 10 - груз малого резервуара
- 11 - поплавок малого резервуара
- 13 - шарнир
- 14 - стойки
- 15 - перекрывающий металлический лист



Фиг. 8. При расходе воды - после открытия вентилей 9 отводящих труб уровень воды в резервуарах будет падать, а груз будет опускаться вниз, рычаг 8 открывает воду и резервуары будут наполняться водой.

19

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Поршневые резервуары высокого давления - это железобетонное сооружение, полученное путем вычислений, расчетов и техническими чертежами предназначенных для работ гидроэлектрических станций состоящих из двух резервуаров, малого и большого соединенных между собой соединительными галереями. Малый резервуар соединен с подводящим каналом или существующих рек верхним подводящим каналом и имеет механизм регулировки втекающий воды в резервуары, а большой резервуар имеет с нижней стороны отводящие трубы которые соединены с гидротурбиной и обе резервуары имеют поршневые механизмы сверху, которые создают давление на поверхность воды в резервуарах, резервуары выполняют функцию водохранилищ и отливают ся от гидроэлектростанций с водохранилищами тем, что создают высокое давление на поверхность воды в резервуарах при малом потреблении объема

20

воды, то есть высокое давление воды в резервуарах создаются за счет загрузки поршневой части резервуаров. В свою очередь вода в резервуарах под высоким давлением подается в гидротурбины по отводящим трубам а гидротурбины, в свою очередь вращаясь под давлением воды вырабатывают электроэнергию и отличающимся с этими характеристиками гидроэлектростанции с резервуарами от настоящей электростанции с водохранилищами дает возможность строительства гидроэлектростанции на маловодных реках при коротком сроке строительства и при коротком сроке наполнения водой резервуаров, использование местных маловодных рек - это исключает транспортировки электроэнергии на дальние расстояние - строительство линии электропередачи, а также выработки дешевой электроэнергии то есть получение большого финансово-экономического эффекта от работы гидроэлектростанции с поршневыми резервуарами после ввода в эксплуатацию.

Выпущено отделом подготовки официальных изданий