

Изобретение относится к области гидротехнического строительства и касается русловых ГЭС.

Известна принятая в качестве прототипа русловая гидроэлектростанция (Авт. св. СССР №794109, кл. E02B9/00, 1981), включающая здание с гидроагрегатами, русло, водоприемники, водосбросы, напорную стенку, жестко связанную со зданием и имеющую вертикальные полости, сообщающиеся в нижней части с гидроагрегатами и водосбросами, а в верхней части - с водоприемниками.

Признаками прототипа, совпадающими с существенными признаками предлагаемого изобретения, является наличие в русловой ГЭС здания с гидроагрегатами, русла, водоприемников и вертикальных полостей, сообщающихся в нижней части с гидроагрегатами, а в верхней с водоприемниками.

Причинами, препятствующими достижению технического результата (сокращение площадей, занимаемых русловыми ГЭС, повышение эксплуатационных характеристик за счет замкнутого цикла, исключение зависимости русловой ГЭС от климатических условий, рельефа местности и наличия естественного источника воды) в прототипе, является необходимость иметь непрерывный поток воды (реку), запруду, занимающую большие площади плодородных земель, зависимость от климата (количества осадков, отрицательных температур).

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования русловой ГЭС за счет создания замкнутой автономной системы, способной работать на любой жидкости, в том числе и не замерзающей, кроме взрыво-, пожароопасной, в любых климатических условиях, в том числе и районах, не имеющих естественных источников воды (рек), и позволяющей получить указанный выше технический результат.

Поставленная задача решается тем, что в русловой ГЭС, включающей здание с гидроагрегатами, русло, водоприемники и вертикальные полости, сообщающиеся в нижней части с гидроагрегатами, а в верхней - с водоприемниками, согласно изобретению русло выполнено искусственным, вертикальные полости выполнены в виде водовода, русловая ГЭС содержит установку для возврата отработанной воды в русло и которая в свою очередь включает капиллярные водоподъемники, водосливы, установленные на них гидрозатворы, вакуум-проводы, бассейн, в котором капиллярные водоподъемники установлены на опорах, а нижняя часть капиллярных водоподъемников, расположенная под опорами, выполнена съемной и погружена ниже уровня воды в бассейне, нижняя часть капиллярных водоподъемников снабжена системами фильтров, устройствами продувки и клапанами, капиллярные водоподъемники набраны, из пластин, оборудованных капиллярными трубками, пластины установлены одна над другой с образованием между ними полостей и с зазорами между торцами трубок и пластинами и между боковыми поверхностями капиллярных трубок, при этом, верхние торцы трубок нижележащих пластин расположены выше нижних торцов трубок вышележащих пластин, верхняя пластина капиллярного водоподъемника установлена с

уклоном к гидрозатвору, полости между пластинами уплотнены по периметру, а верхняя полость, образованная над верхней пластиной, соединена с вакуум-проводом, установка оборудована системой водоподготовки и контроля уровня.

Между совокупностью существенных признаков изобретения и достигаемым техническим результатом существует следующая причинно-следственная связь.

Русло выполнено искусственным, что позволяет в условиях отсутствия естественного русла (реки) использовать принцип получения электроэнергии на русловых ГЭС.

Вертикальные полости выполнены в виде водовода и позволяют подать водяной поток от искусственного русла через водоприемники к гидроагрегатам, который заставляет их вращаться и вырабатывать электрический ток.

Установка для возврата отработанной воды в русло позволяет русловой ГЭС работать по замкнутому циклу. Это позволяет обходиться без постоянного внешнего источника воды (реки), отпадает необходимость в устройстве запруды, занимающей большие площади плодородных земель, а также устраняет зависимость работы русловой ГЭС от климатических условий и рельефа.

Основой установки для возврата отработанной воды в русло являются капиллярные водоподъемники, набранные из пластин, оборудованных капиллярными трубками, при этом между пластинами образуются полости, а капиллярные трубки расположены относительно пластин и друг друга таким образом, что между торцами трубок и пластинами, а также между боковыми поверхностями трубок остаются зазоры и, кроме того, верхние торцы трубок нижележащих пластин расположены выше нижних торцов трубок вышележащих пластин.

Полости, образующиеся между пластинами, являются последовательно расположенными по высоте емкостями, где собирается поднимающаяся по капиллярным трубкам вода, а зазоры между торцами трубок и пластинами позволяют воде поступать в капиллярные трубки и изливаться из них. Зазоры между боковыми поверхностями капиллярных трубок образуются за счет несоосной установки капиллярных трубок смежных пластин, что позволяет установить в пределах одной полости нижние торцы трубок ниже верхних торцов. Такое взаимное расположение торцов капиллярных трубок смежных пластин обеспечивает передачу воды из нижерасположенных полостей в вышерасположенные и разбивает столб жидкости в водоподъемнике на отдельные участки, где давление на каждом уровне не зависит от высоты столба воды выше данного уровня, а зависит только от уровня воды в полости между пластинами.

Такая конструкция капиллярного водоподъемника позволяет образовать непрерывную систему по подъему воды, где каждая пластина, оборудованная капиллярными трубками, поднимает воду за счет сил межмолекулярного взаимодействия на свою высоту.

Верхняя пластина капиллярного водоподъемника расположена с уклоном в

сторону гидрозатвора для улучшения условий сброса воды через гидрозатвор в искусственное русло.

Верхняя полость капиллярного водоподъемника соединена с вакуум-проводом, за счет чего в ней создается разрежение, которое необходимо для фонтанирования воды в капиллярных трубках по всей высоте капиллярного водоподъемника, так как только за счет капиллярного явления перелив воды через край капиллярных трубок невозможен.

Гидрозатворы, установленные на водосливах, предназначены для герметизации места выпуска воды из верхней полости капиллярного водоподъемника и сохранения в ней разрежения, как во время работы установки, так и в момент ее запуска. В то же время гидрозатвор не препятствует вытеканию воды из верхней полости капиллярного водоподъемника через водослив и далее в искусственное русло.

Водоприемники предназначены для приема воды из капиллярных водоподъемников и передачи их в искусственное русло.

Вакуум-проводы подсоединяются к верхней полости капиллярного водоподъемника и предназначены для передачи к ней разрежения от вакуум-насосов.

Уплотнение полостей по периметру выполняется для исключения перетекания воды из одной полости в другую любым образом и в любом направлении, кроме как по капиллярным трубкам.

Бассейн является источником оборотного водоснабжения русловой ГЭС, то есть он предназначен для аккумуляции отработанной воды, прошедшей через гидроагрегаты и передачи ее к капиллярным водоподъемникам.

Нижняя часть капиллярных водоподъемников погружена ниже уровня воды в бассейне, что позволяет осуществить нижней пластине водозабор и начать передачу ее вверх по капиллярным трубкам от одной полости к другой. Одновременно нижние пластины являются наиболее подверженными засорению взвешенными частицами и растворами химических веществ, находящихся в воде. Поэтому нижняя часть капиллярных водоподъемников снабжена системами фильтров для очистки забираемой воды и системами продувки для очистки засоренных капиллярных трубок и удаление воды с капиллярных водоподъемников. Кроме того, она выполнена съемной, чтобы при необходимости можно было заменить вышедшие из строя пластины с капиллярными трубками. Клапаны в нижней части капиллярных водоподъемников предназначены для регулирования работы капиллярных водоподъемников в различных режимах (пуск, работа, остановка) и удаление воды с капиллярных водоподъемников.

В целом эффективность работы установки по возврату воды в искусственное русло зависит от эффективности работы капиллярных водоподъемников, поэтому установка должна быть оборудована системой водоподготовки, которая предназначена для очистки воды от механических примесей, растворов химических веществ, создания условий, делающих невозможным развитие одноклеточных и многоклеточных водорослей и водных

организмов, способных оседать на стенках капиллярных трубок и вызывать их зарастание. Эта система предназначена как для очистки воды, находящейся в водообороте, так и для очистки воды, предназначенной для подпитки системы.

Система контроля уровня воды в бассейне предназначена для обеспечения своевременного восполнения утрат воды за счет утечек и испарения и поддержания постоянного рабочего уровня воды в бассейне.

Совокупность всех признаков позволяет получить указанный выше технический результат.

Изобретение иллюстрируется графическими материалами, где на фиг.1 изображена русловая ГЭС (продольный разрез); на фиг.2 - сечение 1 - 1; на фиг.3 - узел А на фиг.2.

Русловая ГЭС включает здание (на фиг. условно не показано) с гидроагрегатами 1, искусственное русло 2, водоприемник 3, вертикальный водовод 4, капиллярные водоподъемники 5, вакуум-проводы 6, бассейн 7, опоры капиллярных водоподъемников 8, съемные нижние части водоподъемников 9, оборудованные системами фильтров, устройствами продувки и клапанами (на фиг. условно не показаны). Капиллярные водоподъемники 5 набраны из пластин 10, оборудованных капиллярными трубками 11. Капиллярные пластины 10 установлены одна под другой с образованием между ними полостей 12 и уплотнены по периметру уплотнителем 13. Верхняя капиллярная пластина 14 установлена с уклоном к гидрозатвору 15, которые устроены на водосливах 16. Верхняя полость 17 оборудована клапаном 18 для перекрытия вакуум-провода и клапаном 19 для разгерметизации. Русловая ГЭС оборудована системами водоподготовки, контроля уровня и подпитки воды в бассейне 7 для восполнения утрат воды (на фиг. условно не показаны). Гидрозатворы 15 оборудованы водопроводом для первичного заполнения в момент пуска русловой ГЭС (на фиг. условно не показан). Для защиты искусственного русла 2 и бассейна 7 от засорения они оборудованы защитными покрытиями (на фиг. условно не показаны).

Русловая ГЭС работает следующим образом.

Бассейн 7 и водосливы 16 с гидрозатворами 15 заполняются очищенной водой, клапаны 18, открыты, а клапаны 19 закрыты, через вакуум-проводы 6 из капиллярных водоподъемников 5, герметизированных в верхней части гидрозатворами 15 и клапанами 19, откачивается воздух и создается разрежение. За счет разрежения и капиллярного эффекта в капиллярных водоподъемниках 5 начинается процесс подъема воды из бассейна 7 вверх, где она изливается в верхних полостях 17 из капиллярных трубок 11. После заполнения верхних полостей 17 водой клапаны 18 закрываются, а клапаны 19 открываются, давление в верхней полости выравнивается с атмосферным и вода через водосливы 16 стекает в искусственное русло 2. По искусственному руслу 2 вода стекает к водоприемнику 3 и далее к вертикальному водоводу 4 и падает вниз, приводя в движение гидроагрегаты 1, вырабатывающие электрический ток, а затем попадает в бассейн 7 и снова на вход в капиллярные водоподъемники 5 через нижнюю часть водоподъемника 9. После слива воды из верхней полости 17 клапаны 18

This technical drawing shows a cross-section of a device with two vertical chambers separated by a central partition. The left chamber (5) contains a liquid level (2) with a curved surface (15) and a horizontal line (16). The right chamber (5) contains a liquid level (12) with a curved surface (15) and a horizontal line (10). A central partition (18) separates the two chambers, with a small gap (19) at the top. The device is mounted on a base (9) with a lower reservoir (7) containing a liquid level (8). The entire assembly is housed within a container (1) with a lid (6) and a central opening (17). The lid is secured by a bolt (14) and a nut (11). The container has a base (12) and a side wall (13). The lower reservoir (7) has a base (8) and a side wall (9). The device is labeled with various numbers (1-19) and a chemical formula $B_4H_{10}A$.

Фиг. 3