

Изобретение относится к области гидроэнергетики и может быть использовано для аккумулирования и выработки электроэнергии в пиковых водородных энергоустановках.

Цель изобретения - обеспечение работы ГЭС в экологическом режиме за счет уменьшения перепадов уровня воды в ее нижнем бьефе, а также повышение КПД комплекса и получение экологически чистого топлива.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена принципиальная схема водоводородного энергоаккумулирующего энергетического комплекса; на фиг. 2 - общий вид гибридного накопителя в разрезе.

Водоводородный энергоаккумулирующий энергетический комплекс содержит ГЭС 1, в электрический контур 2 которой выключателем 3 включено аккумулирующее устройство. Аккумулирующее устройство состоит из электролизера 4, выход водорода которого газопроводом 5 соединен с гибридным накопителем 6, а выход кислорода газопроводом 7 соединен с солевым накопителем 8. Накопители 6 и 8 выполнены двухконтурными, к первым контурам которых подсоединены соответственно газопроводы 5 и 7, а к вторым подсоединены трубопроводы 9 от сопла водородной газовой турбины 10 (например, турбина самолета ТУ-154М) и трубопровод 11 из верхнего бьефа 12 ГЭС. Трубопровод 11 подсоединен также к электролизеру 4 и турбине 10. Выход гибридного накопителя 6 газопроводом 13 подключен к камере сгорания турбины 10. Вал ротора турбины 10 соединен с электрогенератором 14, подключенным к сети. Внутренний контур гибридного накопителя 6 представляет блок стержней 15, выполненных из материала (например, сплавы титана), способного поглощать газообразный водород. При этом материал выполнен пористым с направлением пор вдоль оси стержней 15, а поры выполнены суживающимися к выходу. Внутренний контур солевого накопителя 8 выполнен в виде блока труб, наполненных смесью солей и неорганических перекисей, способной поглощать кислород. Наружный контур представляет собой герметичный корпус 16, к которому подключены газопровод 5 от сопла турбины 10 и трубопровод 11 от верхнего бьефа 12 ГЭС.

Энергетический комплекс работает следующим образом.

Для работы комплекса в режиме ГЭС из ее электрического контура 2 выключателем 3 отключают аккумулирующее устройство. ГЭС при этом работает непосредственно на потребителя электроэнергии.

Работа в режиме аккумулирования энергии. При избытке электроэнергии у потребителя (например, ночью) в электрический контур 2 ГЭС 1 выключателем 3 включают аккумулирующее устройство. Электроэнергия от ГЭС 1 поступает на электролизер 4, где разлагает воду на кислород и водород. Последние в газообразном состоянии по газопроводам 7 и 5 соответственно поступают на солевой накопитель 8 и гибридный накопитель 6, где соответственно поглощаются солью и материалом стержней 15 и хранятся. Вода из верхнего бьефа 12 ГЭС самотеком поступает в электролизер 4, накопители 6, 8 и турбину 10.

Работа комплекса в пиковом режиме. В пиковый период потребления электроэнергии выключают электролизер 4 и запускают турбину 10 (в начальный период при помощи, например, сжиженного водорода), которая вращает ротор электрогенератора 14, вырабатывая электроэнергию. Отработанные горячие газы из сопла турбины 10 по трубопроводу 9 поступают в наружный контур накопителей 6, 8 (трубопровод 11 в это время перекрыт), вытесняя из них кислород и водород (можно, закрывая солевой накопитель 8, вытеснить только водород). Вытесненный водород по газопроводу 13 направляют в качестве горючего в камеру сгорания турбины 10. Часть тепла отработанных газов используют для подогрева воды в электролизере 4. В этом режиме к мощности ГЭС добавляется мощность электрогенератора 14.

Во всех режимах работы комплекса количество воды, проходящее через ГЭС, постоянно и колебания уровня воды в нижнем бьефе нет.

При использовании изобретения обеспечивается экологический режим работы ГЭС за счет устранения колебаний уровня воды ниже ГЭС, уменьшаются габариты аккумулирующего устройства, повышается эффективность работы комплекса, обеспечивается получение экологически чистого топлива.

