

**УМНОЖИТЕЛЬ ВЕТРОВОЙ И СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ БЕЗ
НАРУШЕНИЯ ПРИНЦИПА СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ,
РАБОТАЮЩАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОРЕСУРСОВ И
ЭНЕРГОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С ГИДРОАГРЕГАТАМИ С
ИЗМЕНЯЕМОЙ ОТМЕТКОЙ**

Доктор техн.наук, профессор **ВАЖА ДЖАМАРДЖАШВИЛИ**

доктор техн.наук, профессор **ГИОРГИ ГИГИБЕРИЯ**

доктор техн.наук, профессор **РАУЛЬ ПАТАРАЯ**

доктор техн.наук, профессор **МЕРАБ ЛОРДКИПАНИДЗЕ**

Поступило 15.09.2016

Из-за недостатков, свойственных ветровой и солнечной энергии, в частности производства нерегулируемой электроэнергии, ограниченной величины работы солнечной- и ветроустановок в годичном разрезе, становится необходимой разработка новых идей и технологий для дальнейшего достижения прогресса ветровой и солнечной энергетики, что и является целью проекта.

Инновационная идея и соответствующая технология разработанного нами дает возможность осуществить такой умножитель ветровой и солнечной энергии, который не нарушает принцип сохранения энергии и в то же время обеспечивает трансформацию ветровой и солнечной энергии коэффициентом более единицы (см. Патент Грузии №1799, 12.09.1997).

Реализация новой идеи осуществляется использованием гидроресурса вблизи существующей регулируемой ГЭС, верхнего бьефа ГЭС, т.е. ее водохранища, и нижнего бьефа ГЭС путем строительства нового нижнего бьефа с отметкой (H_{AK}) меньшей величины по сравнению с отметкой (H_R) нижнего бьефа ГЭС и монтажом насосных агрегатов вблизи нового нижнего бьефа, которым электроэнергия подается от ветровой и солнечной энергоустановок для подъема на высоту H_{AK} и подачи воды в водохранилище ГЭС. Когда высота реаккумуляции аккумулялированной воды в водохранилище H_R (разность между отметками верхнего и нижнего бьефа ГЭС) больше величины H_K , тогда при отношении определенного предельного значения $(H_R/H_K)_{RN}$, величину которого определяют необратимые гидравлические потери в трубопроводах аккумуляции и реаккумуляции, а также коэффициенты полезного действия насосных и гидроагрегатов ГЭС, величина электроэнергии получаемая в гидроагрегатах ГЭС, будет больше подаваемой от насосных агрегатов, т.е. будет иметь место умножение энергии.

Отметим, что из-за географической среды горных стран, наличия гидроресурсов, в том числе ущелий и озер, определяется существование множества таких объектов, которые удовлетворяют условию

$$(H_R/H_K) > 1.$$

Для установления эффективности новой идеи был выбран каскад Ингури ГЭС с верхней отметкой 510 и нижней 2 м. В интервале марта-августа имеет место резкое изменение уровня водохранилища от 510 м до 442 м и, наоборот. Соответственно средний уровень воды в водохранилище равен 476 м.

Согласно оценке результатов установленная мощность насосных агрегатов 10,2 МТВ, годовое производство электроэнергии составляет 85,2 млн.кВт. При откачке воды насосом с реки Магана, находящейся на высоте 400 м (на близком расстоянии от плотины 1,6 км) с расходом воды 8 м³/сек, высота аккумуляции составит 110 м ($H_{AK}=510-400$), а величина реаккумуляции - $H_R=(476-2)=474$ м. Соответственно порядок умножения теоретической величины энергии ветра и солнца $\psi_0=(H_R/H_K)=474/110=4,31$, а с учетом необратимых потерь реальная величина умножения энергии будет $\psi =2,94$. Это означает, что получаемый на ветровой и солнечной энергоустановках каждый 1 кВт.ч электроэнергии в гидрогенераторах ИнгуриГЭС преобразуется в 2,94 кВт.ч.

Из-за фактора умножения энергии себестоимость электроэнергии 1 кВт.ч, производимой умножителем энергии, равна 0,012 USD на 1 кВт.ч, что является беспрецедентным показателем в мировом масштабе.

В представленном проекте для получения дополнительной энергии нами также разработаны инновационные технологии (см. Патент Грузии №3735 2004.03.18), которые предусматривают размещение на поверхности водохранилища ГЭС плавучей платформы с размещением на ней двух самостоятельных комплектов гидроагрегатов и подаче из одного из них водного потока из насосных агрегатов, а во втором - из верхнего бьефа ГЭС.

В результате гидроагрегаты с изменяемой отметкой обеспечивают использование того гидроэнергетического потенциала, который до настоящего времени необратимо теряется во всех регулируемых ГЭС мира в периоды опорожнения и заполнения водохранилища, т.к. на существующих гидроагрегатах ГЭС поток воды подается на текущую отметку водохранилища H_j соответствующим напором, а не с верхнего бьефа при максимальном уровне водохранилища с отметкой H_i при постоянной отметке нижнего бьефа H_0 . При этом гидроэнергия преобразуется в электроэнергию двухступенчато. На первой ступени отработанная вода в обоих гидроагрегатах с изменяемой отметкой сливается в водохранилище. На второй ступени преобразование энергии происходит по традиционной схеме, т.е. гидроагрегатами, связанными с водохранилищем и с насосной станцией.

Включением гидроагрегатов с изменяемой отметкой в схему умножителя энергии за счет дополнительно производимой электроэнергии потоком воды из насосной станций кратность умножения ветровой и солнечной энергии в случае Ингури ГЭС повышается от $\psi =2,94$ до 3,17.

Гидроагрегаты с изменяемыми отметками вырабатывают основную часть электроэнергии (~70%) в зимний период во время мелководья. С учетом необратимых гидравлических потерь объем производства дополнительной электроэнергии составляет 20-30%, производимой в весенне-зимний период существующими традиционными ГЭС Грузии.

Несмотря на получение вышеотмеченных высоких результатов, достигаемых ветровым и солнечным умножителем энергии, им, как и любым ветровым и солнечным преобразователям энергии, свойственны присущие им недостатки, в частности указанные энергоустановки прекращают функционирование в одновременные периоды безветрия и отсутствия солнечной радиации.

Смягчение или устранение этой деструктивной ситуации возможно разработкой и использованием новых схем умножителей энергии. Такие схемы также являются предметом исследования в проекте в целях установления их эффективности.