

УДК 620.9

МАЛАЯ ГЭС В КАЧЕСТВЕ АККУМУЛЯТОРА ЭНЕРГИИ СЭС

А. А. Артёмчик

*Научный руководитель – Гатилло С.П., доцент
БНТУ, Минск, Республика Беларусь*

Согласно законодательству Беларуси для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей разрешается присоединение электроустановок потребителей к электрической сети как для выработки электроэнергии (ЭЭ) в сеть (в пределах выделенных квот), так и для выработки ЭЭ для собственных нужд.

С учетом ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС предусмотрено значительное снижение цены закупки энергии от возобновляемых источников, т.е. Минэнерго значительно уменьшает прибыль поставщиков ЭЭ в сеть, но взамен даёт возможность владельцам собственных потребителей энергии (например, производственных объектов) возводить установки ВИЭ для выработки электроэнергии для собственных нужд.

В частности, профилакторию БНТУ 1 кВт·ч обходится в 0,38744 руб (на октябрь 2020 г.) при годовой потребности примерно в 350 тыс. кВт·часов. Это около 135 тысяч рублей в год.

Из практики строительства стоимость 1 кВт установленной мощности СЭС без учета затрат на производство работ составляет 1500 рублей.

Срок службы СЭС около 25 лет, поэтому даже при сроке окупаемости проекта до 10 лет, проект строительства СЭС с целью использования для собственных нужд может представлять интерес.

Годовая потребность в электроэнергии для собственных нужд профилактория составляет 352 тыс. кВт·часов.

В качестве источника электроэнергии рассматривается строительство СЭС. Установленная мощность СЭС для покрытия годовой потребности профилактория в 352 тыс. кВт·часов составит 300 кВт.

В качестве оборудования СЭС приняты панели типа ET-P672340 с размерами 1956x992x40мм (вес 22,5 кг). Номинальная мощность одного модуля – 340 Вт. Угол установки равен 27 градусов. Панели устанавливаются на определенном расстоянии друг от друга с учетом взаимного затенения. В состав СЭС необходимо включить 883 модуля, что составляет 4592 м².

Одна из проблем при строительстве СЭС – отвод значительного участка земли под ее строительство. Поэтому одним из вариантов является плавающая СЭС. Конечно, эта СЭС поместится на стадионе профилактория, но размещение промышленного объекта около профилактория считается нежелательным, даже если будет получено на это разрешение.

Однако даже в случае собственной СЭС остается гарантированный вопрос о несовпадении во времени вырабатываемой и потребляемой электроэнергии.

При малых мощностях – порядка десяти мегаватт и меньше – обычно используют литий-ионные, натрий-сернокислые, свинцово-цинковые, воздушно-цинковые и проточные аккумуляторы.

По нашему мнению, одним из приемлемых альтернативных решений при аккумулировании энергии от СЭС в несколько сотен киловатт может стать использование ГЭС соизмеримой мощности.

Задача ГЭС в составе такой комплексной станции – перераспределение вырабатываемой энергии от СЭС, т.е. излишки вырабатываемой электроэнергии от СЭС будут в виде воды накапливаться в водохранилище и превращаться в поставляемую в сеть энергию в часы ее нехватки.

Графически помесичный баланс выработки электроэнергии на СЭС и ее потребления профилакторием приведен на рисунке 1.

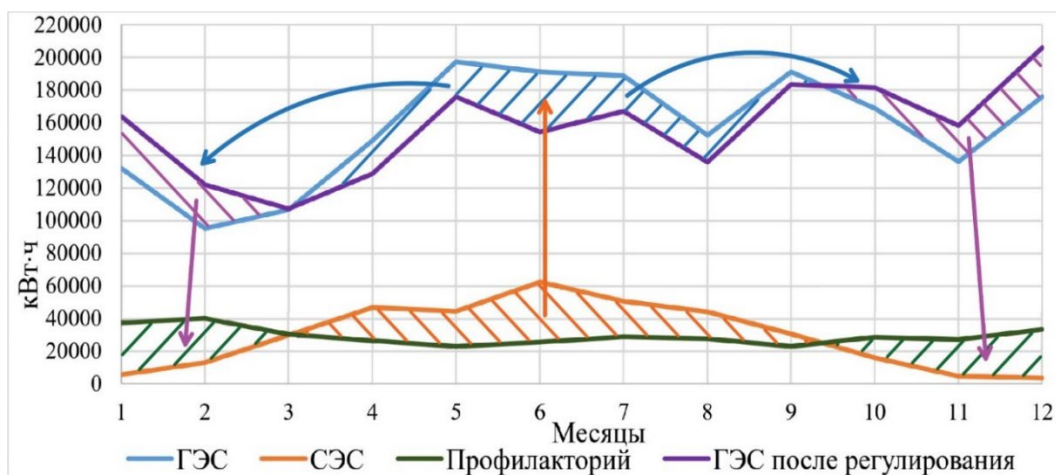


Рисунок 1. Объемы энергии, которые необходимо перераспределить для эффективной работы комплексной электростанции.

Необходимо изменить режим работы ГЭС таким образом, чтобы излишки вырабатываемой электроэнергии от СЭС в виде воды накапливались в водохранилище и превращались в поставляемую в сеть энергию в часы ее отгрузки с учётом допустимой величины колебания уровня воды в водохранилище.

УДК 626/627

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ АВАРИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

Д. А. Леонов, О.В. Амбражевич

*Научный руководитель – И.Ч. Казьмирук, канд. техн. наук, доцент
БНТУ, Минск, Республика Беларусь*

Введение. Проведение анализа аварий на гидротехнических сооружениях позволяет выявить причины, вызвавшие аварии и по возможности устранить их в будущем: путем изменения инженерных конструкций и режимов эксплуатации, а также своевременностью проведения ремонтов на сооружениях, в том числе и капитальных.

Описание сооружений. Эденвилльская плотина (Edenville Dam) была земляной насыпной плотиной в месте слияния рек Титтабавасси (Tittabowasse) и Табак-Ривер в Мичигане (Соединенные Штаты), образуя водохранилище Уиксом. Плотина находилась примерно в 1,6 км к северу от Эденвилла. Высота плотины составляла 16 м, длина – 2 км на гребне, была построена в 1924 году Фрэнком Айзеком Уиксом, в честь которого названо водохранилище, образованное плотиной [1]. В состав гидроузла входят два вакуумных водосброса - первый водосброс с тремя пролетами и второй водосброс, который совмещён со зданием ГЭС.

Плотина использовалась для борьбы с наводнениями и выработки электроэнергии, имела в своем составе гидроэлектростанцию, оборудованную двумя турбинами мощностью по 2,4 МВт каждая, способными вырабатывать в общей сложности 4,8 МВт электроэнергии.

19 мая 2020 года после проливных дождей произошел прорыв Эденвилльской плотины, а Санфордская плотина (Sanford Dam), ниже по течению вышла из берегов, что вызвало крупное наводнение в округе Мидленд. Санфордское водохранилище имело длину 9,7 км, ширину 0,8 км, площадь поверхности водной глади 578 га, средняя глубина 2,8 м, объём воды в водохранилище составлял 17144000 м³. В состав гидроузла Санфорд