

своего водного режима. К ним относятся участки, где УГВ до осушения находилась на глубине более 2 м от поверхности.

2. В практике сельскохозяйственного производства важным является определение реакции возделываемых культур на изменение водного режима. Лизиметрические исследования, полевые опыты, производственные посевы показали, что суммарный эффект влияния осушения на прилегающие земли с учетом зон положительного, отрицательного и нейтрального его проявления скорее положительный. Во влажные годы в целом по прилегающим территориям, подверженным влиянию мелиорации, урожай полевых культур заметно выше, чем на суходольных землях. Таким образом, осушение болот в зоне Белорусского Полесья не приводит к суммарному отрицательному эффекту.

Литература

1. Бовтрамович, Ф. Б. Продолжительность понижения уровня грунтовых вод осушительной системой на прилегающей территории / Ф. Б. Бовтрамович. – НТИ Мелиорация и водное хозяйство. Вып. 5. – Минск, 1986. – С. 23 – 25.

2. Аверьянов, С. Ф. Фильтрация из каналов и ее влияние на режим грунтовых вод / С. Ф. Аверьянов. – М.: Колос, 1982. – 237 с.

3. Методические рекомендации по определению размеров зоны влияния мелиоративных систем на уровень грунтовых вод прилегающих земель / Под ред. А. Г. Булавко и др. – Минск: ЦНИИКИВР, 1977. – 30 с.

4. Кривецкая, Т. Д. Методы оценки изменения режима грунтовых вод на прилегающих к осушительным системам территориях (в условиях Белорусского Полесья) / Т. Д. Кривецкая // Гидрогеология и инженерная геология Белоруссии. – Минск, 1975. – С. 61 – 73.

5. Минаев, И. В. К методу расчета кривых депрессии на прилегающих к осушенным болотам землях / И. В. Минаев, К. К. Жибуртович // Мелиорация переувлажненных земель. Вып. XXX. – Минск: Ураджай, 1982. – С. 60–69.

УДК 627.816

Роль малой ГЭС в составе комплексной электростанции небольшой мощности

Артёмчик А. А., Гатилло С. П.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Целью работы является разработка методики расчета работы комплексной электростанции небольшой мощности, состоящей из ГЭС и СЭС, где ГЭС используется в качестве аккумулятора энергии СЭС, построенной для получения энергии на собственные нужды предприятия. Определяется возможность регулирования мощности комплексной электростанции.

По мере развития энергетического сектора выявляются новые преимущества строительства комплексных электростанций. В том числе это касается электростанций, в состав которых входят энергоблоки, работающие на возобновляемых источниках энергии. Комплексные электростанции позволяют обойти некоторые недостатки, присущие электростанциям, использующим ВИЭ. К таким проблемам, например, относится непредсказуемость выработки электроэнергии во времени. При поставке вырабатываемой энергии в энергосистему и при большой удельной ее доле может быть выдвинуто требование участия таких электростанций в регулировании мощности.

Другим вариантом использования энергии от ВИЭ может быть использование ее на собственные нужды в случае, если на балансе имеется или производство, или объект, потребляющий достаточно большое количество электроэнергии. Законодательство Беларуси позволяет в этом случае возводить собственную электростанцию.

Следует отметить, что в мире уже накоплен опыт использования энергии солнца для собственных нужд. При этом высказывается мнение, что необходимо возводить электростанцию, в частности солнечную, на собственных территориях или в непосредственной близости от производства для уменьшения потерь электроэнергии на транспортировку и другие затраты. Однако даже в случае собственной СЭС остается гарантированный вопрос о несовпадении во времени вырабатываемой и потребляемой электроэнергии.

В данной работе рассматриваются варианты решения данной проблемы. Предлагается включать в состав комплексной электростанции малую ГЭС и СЭС 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. Рассматривается энергоснабжение ведомственного профилактория, расположенного на берегу водохранилища. В состав гидроузла входит малая ГЭС мощностью 300 кВт.

Пусть годовая потребность в электроэнергии для собственных нужд профилактория составляет 352 000 кВт·часов. Определены также помесеч-

ные величины требуемой электроэнергии. Принято, что в течение суток потребление электроэнергии постоянно.

В качестве источника электроэнергии рассматривается строительство СЭС. Определена установленная мощность СЭС для покрытия годовой потребности профилактория в 352 000 кВт·часов. Она составляет 300 кВт.

В качестве оборудования СЭС приняты панели типа ET-P672340 с размерами 1956×992×40 мм (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. Подсчитаны величины помесячной выработки.

Очевидн, график выработки электроэнергии на СЭС не может совпасть с равномерным ее потреблением профилакторием. Использование механизма покупки-продажи электроэнергии энергосистемой очень невыгодно для собственника профилактория и СЭС. Поэтому рассмотрим использование в качестве аккумулятора водохранилище малой ГЭС.

Мощность единственного гидроагрегата ГЭС 300 кВт, максимальный напор 6,0 м, расчетный напор 5,5 м. Диапазон расходов – 1,29–6,53 м³/с.

На рис. 1 показаны совмещенные графики выработки электроэнергии на ГЭС и СЭС и потребление электроэнергии профилакторием. Видно, что кроме перераспределения электроэнергии в течение суток необходимо предусмотреть механизм поставки электроэнергии в некоторые месяцы от ГЭС в профилакторий и возврат ее от СЭС к ГЭС в месяцы ее избытка на СЭС (над потребляемым профилакторием количеством).

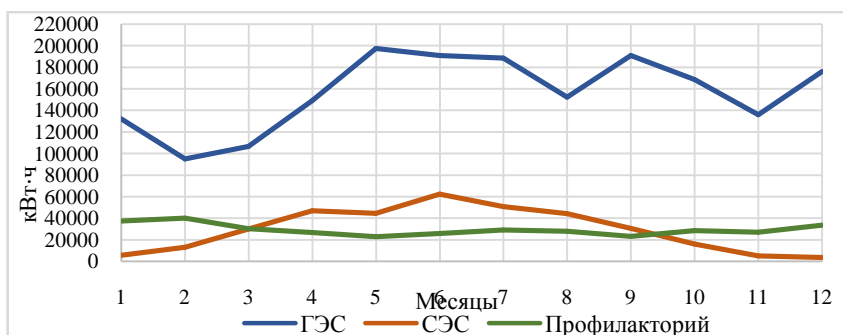


Рис. 1. Выработка электроэнергии ГЭС и СЭС, потребление электроэнергии профилакторием

Если рассмотреть каждый из помесячных балансов и перейти к суточному графику нагрузки и потребления, то для месяца, где среднемесячный

баланс выработки и потребления соблюдается, характерна следующая картина, проиллюстрированная рис. 2.

Рис. 2 показывает ежечасную выдаваемую мощность в течение марта месяца от малой ГЭС, СЭС и потребление энергии профилакторием.

Из этого графика получаем график работы малой ГЭС в течение суток для марта месяца. График откорректирован таким образом, чтобы мощность ГЭС не опускалась ниже минимально возможной при пропуске минимально допустимого расхода, при котором гидроагрегат работает устойчиво.

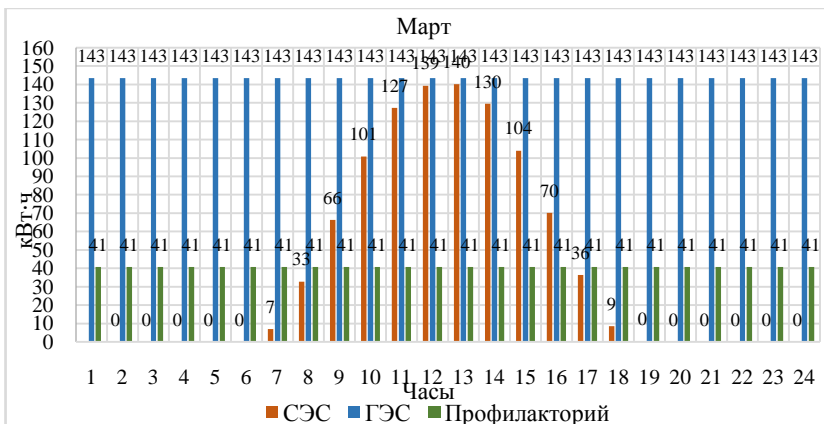


Рис. 2. Суточный график выработки и потребления электроэнергии

Рис. 3 показывает ежечасное распределение выдаваемой мощности малой ГЭС и СЭС.