

## ВЕТРОСОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Рассматривается комбинированная установка, узлы, входящие в установку и их характеристики, схема подключения к блоку управления, режимы работы установки.

На сегодня энергоустановки, использующие нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ), требуют доработки и имеют недостатки (непостоянство работы из-за переменчивости погоды, конструктивное несовершенство). Компенсировать этот недостаток можно путем применения комбинированных установок. Гибридная энергоустановка позволит обеспечить электроэнергией удаленный социальный или сельскохозяйственный объект. Сочетание использования энергии солнца и ветра позволит в течение календарного года обеспечивать потребителей электроэнергией. Климат Северо-Западного региона таков, что с апреля по сентябрь преобладает солнечная энергия, а в оставшийся период интенсивно возрастает действие ветров. В случае отсутствия природных факторов, необходимых для работы энергоустановки, использующей энергию ветра и солнца, необходимо будет воспользоваться резервными источниками, имеющимися в наличии у потребителя: дизельгенератор.

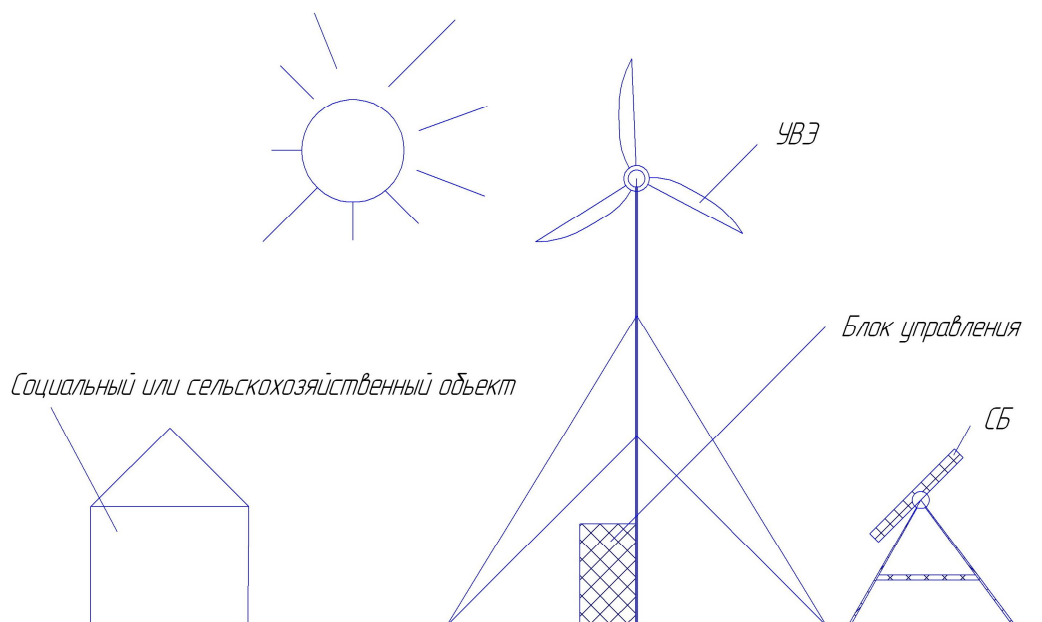


Рис. 1. Ветросолнечная энергетическая установка

Комбинированная установка (рис.1) состоит из ветроэнергетической установки УВЭ 500 и солнечного модуля (солнечные батареи) MSW – 65/40 DS. Установка установлена на крыше корпуса № 2 Псковского государственного политехнического института (ПГПИ) (по Плехановскому Посаду), подключена через штатный блок управления к активной нагрузке (ТЭН) сопротивлением 1,92 Ом (номинальная мощность 300 Вт) и аккумуляторам. С помощью заглушек можно отключить солнечный модуль или ветроэнергетическую установку, что позволяет производить замеры по отдельности для каждой установки. Излишки нагрузки могут преобразовываться в тепло с помощью подключаемого блока ТЭН. Аккумуляторы позволяют накапливать энергию и расходовать ее по мере необходимости при отсутствии или при недостаточной энергии солнца и ветра (пасмурная или облачная погода, небольшие скорости ветра). Блок управления имеет выходные характеристики в виде постоянного тока напряжением 12В и 24В или совместно с преобразователем напряжения 24/220В 50Гц для питания бытовых нагрузок.

**Установка ветроэлектрическая УВЭ 500 (рис.2)**



***Рис. 2 Установка ветроэлектрическая УВЭ 500***

***Таблица 1***

***Характеристики установки ветроэлектрической УВЭ 500***

Параметр	Значение
Мощность, Вт, макс.	500
Расчетная скорость ветра, м/с	10
Рабочий диапазон скоростей ветра, м/с	3-25
Диапазон напряжений постоянного тока, В	19-30
Диапазон выходного напряжения генератора при номинальной нагрузке, В	24-30
Допустимая мощность нагрузки по постоянному току при емкости аккумуляторной батареи 300 А·ч, Вт, макс.	500
Габаритные размеры, м высота (в зависимости от длины мачты) диаметр ветроколеса	5.4-6.0 2.2
Масса установки без мачты, кг, макс.	60
Число лопастей	3
Средний срок службы, лет, мин.	7
Высота мачты, м	4.5
Рекомендуемая емкость аккумуляторной батареи, А·ч	190

***Солнечный модуль MSW – 65/40 DS (рис. 3)***



***Рис. 3 Солнечные модули MSW – 65/40 DS***

Двусторонние модули преобразовывают энергию света как с лицевой, так и с тыльной стороны. Это позволяет использовать энергию отраженного света. Тыльная сторона модуля получает энергию, отраженную от поверхности воды или земли (например, от светлого песка или снега).

За счет использования модулей с двухсторонней чувствительностью можно получить примерно на 15-20% больше энергии с заданной площади модуля. Это ведет к меньшей материалоемкости как фотоэлектрической батареи, так и меньшей стоимости системы в целом.

Однако более важным преимуществом таких модулей является практическая прозрачность для инфракрасного излучения. Вследствие этого, двусторонние модули меньше нагреваются в реальных условиях и, следовательно, имеют меньшие тепловые потери по сравнению с односторонними модулями. Поэтому, в отличие от модулей других производителей, двусторонние модули в реальных условиях выдают большую мощность за счет меньшего нагрева (обычно в летнее время их температура не превышает 40-50 градусов против 50-60 градусов Цельсия у обычных модулей).

Основные характеристики модулей с двухсторонней чувствительностью приведены в таблице 2.

***Таблица 2***

***Характеристики солнечного модуля MSW – 65/40 DS***

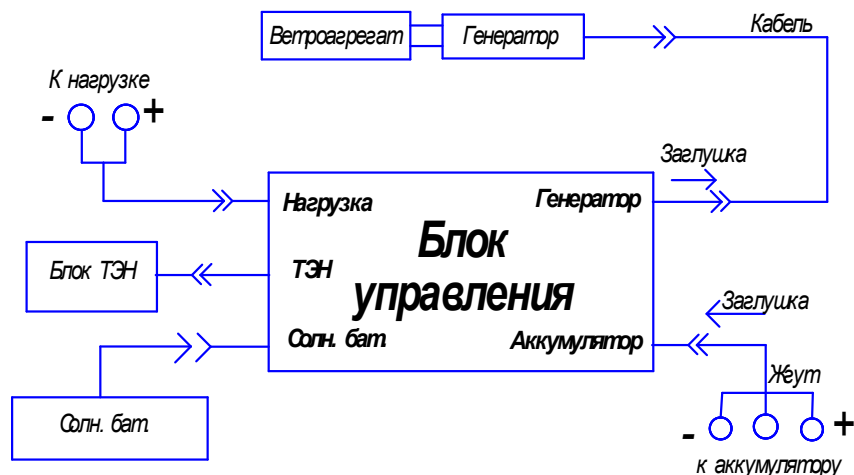
Параметр	Значение	
	Лицевая сторона	Тыльная сторона
Мощность, Вт, макс.	65	40
Номинальное напряжение, В	12	12
Номинальное максимальное напряжение, В	17	17
Напряжения холостого хода, В	21,3	21
Ток максимальной мощности, А	3,82	2,35
Ток короткого замыкания, А	4,49	2,76

Габаритные размеры модуля, мм	1080x550x38
Габаритные размеры солнечного элемента, мм	85x85x0,4
Количество солнечных элементов в модуле, шт	72
Гарантия на производственные дефекты	1 год

**Блок управления (рис.4)**

Схема подключения составных частей установки к блоку управления представлена на рис. 4.

- К разъему генератор подключается ветроагрегат УВЭ 500;
- К разъему аккумулятор подключается два аккумулятора напряжением по 12 В.;
- К разъему солнечная батарея подключается 4 солнечного модуля MSW – 65/40 DS;
- К разъему ТЭН подключается активная нагрузка ТЭН сопротивлением 1,92 Ом (номинальная мощность 300 Вт);
- К разъему нагрузка подключается социальный или сельскохозяйственный объект (теплица, дачный домик и т.п.).



***Рис.4. Схема подключения составных частей установки***

**Режимы работы ветросолнечной установки:**

- буферный - с аккумуляторной батареей напряжением 24 В для питания электроприборов постоянного тока;
- автономный - прямое подключение к нагрузке, не требующей стабилизации напряжения;
- совместно с преобразователем напряжения (инвертором) - питание бытовых приборов.

**Выводы**

Комбинированная ветросолнечная установка может в должной мере обеспечить социального или сельскохозяйственного потребителя электроэнергией в течение календарного года. В качестве резервного источника рекомендуется использовать бензиновый источник небольшой мощности (0.5-1 кВт). Он позволит в случае пасмурной погоды и при отсутствии ветра (на протяжении длительного времени), обеспечить энергией потребителя.