

**Пятибратов Владислав Вячеславович**

магистрант

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный

аграрный университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан

**СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ВЕТРО-СОЛНЕЧНОЙ УСТАНОВКИ  
ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

*Аннотация: в статье рассматривается структурная схема комбинированной ветро-солнечной установки, приводятся основные генерирующие и управляющие блоки для выработки электрической энергии. Дается оценка важности соответствия показателей качества электрической энергии получаемой от возобновляемых источников энергии.*

*Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, фотоэлектрическая установка, ветроустановка, электроснабжение, сельскохозяйственные потребители.*

На современном этапе развития альтернативной энергетики одно из лидирующих позиций занимает производство электроэнергии посредством поэтапного преобразования энергии ветра, воды и солнечного излучения.

Хотя данная тема широко открыта для исследований, и имеются различного рода технические решения в этой области, новые разработки посвящённые совершенствованию работы солнечных и ветроэнергетических установок являются очень перспективным направлением в нетрадиционной электроэнергетике, особенно для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [1, с.154].

Наиважнейшим показателем эффективной работы солнечных фотомодулей является интенсивность солнечного излучения (инсоляция). Чем выше её интенсивность, тем больше энергии солнечного излучения может быть преобразовано в электрическую энергию.

Ветроэлектрическая установка (ВЭУ), это система преобразования кинетической энергии потока ветра в механическую энергию вращения ротора с дальнейшим преобразованием этой энергии в электрическую. Оптимальной рабочей скоростью ветра для роторной и пропеллерной ветроустановок является диапазон от 4 м/с до 7 м/с. Следовательно, для более эффективного использования ВЭУ, можно использовать несколько ветрогенераторов малой мощности, но работать они будут при малых ветрах. Смешанное использование солнечных элементов и ветрогенератора позволяет повысить рабочую скорость ветра до 9...10 м/с [3, с. 214].

Для разработки силовой схемы автономной системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, а также качественного представления разрабатываемой системы на основе принятых решений по составу используемого оборудования была разработана структурная схема, системы автономного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей (рисунок 1), наглядно представляющая общую структуру и состав системы, определяющая ее функциональные части, их назначения, взаимосвязи.

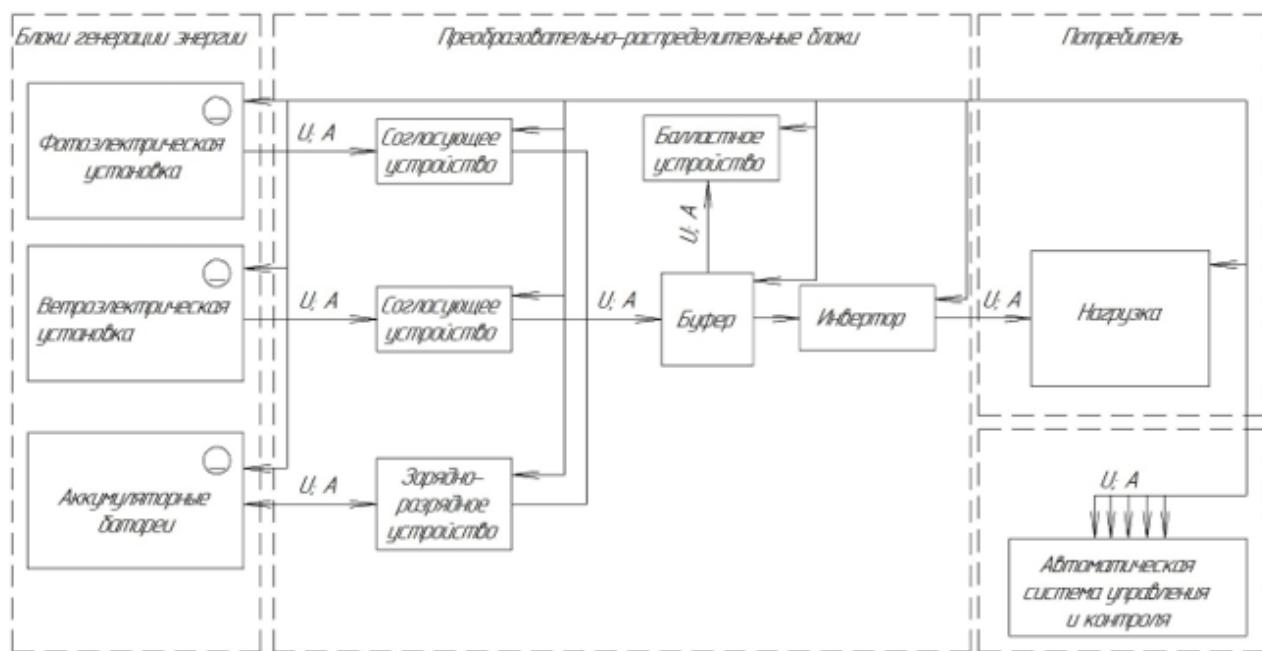


Рис. 1 Структурная схема автономного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей

В структурную схему входят следующие основные блоки: фотоэлектрическая установка (ФЭУ); ветроэлектрическая установка (ВЭУ); аккумуляторные батареи (АБ); бак-аккумулятор; согласующие устройства; ЗРУ; блок балластного устройства (БУ); буфер; инвертор; балластное устройство; нагрузка (потребитель); автоматизированная система управления и контроля (АСУ) [2, с. 3].

К блокам генерации относятся: ФЭУ, ВЭУ, АБ. ФЭУ и ВЭУ будут являться неуправляемыми первичными преобразователями, а АБ – управляемый источник, обеспечивающий бесперебойное электропитание.

Количество солнечных фотоэлементов, соединяемых последовательно или параллельно, выбирается таким образом, чтобы рабочее напряжение, подаваемое на клеммы аккумулятора с учетом падения напряжения в зарядной цепи, не на большое значение превышало напряжение самих аккумуляторов, а ток нагрузки батареи обеспечивал требуемую величину зарядного тока. А при отсутствии солнечного света заряд аккумулятора уменьшается и батарея разряжается, отдавая электроэнергию электроприемнику, т.е. аккумуляторные батареи непрерывно работают в режиме разряда и подзаряда.

В качестве преобразовательно-распределительных блоков используются элементы силовой электроники, взаимосвязанные между собой сетями постоянного тока, выполняющие функции преобразования, распределения и регулирования электрической энергии.

Разработанная структурная схема ветро-солнечной установки в процессе работы должна обеспечивать надлежащее качество электрической энергии, т.к. сельскохозяйственные потребители в своем роде являются неравномерной нагрузкой с наличием различного характера нагрузки.

На текущий момент в Российской Федерации основным документом определяющим показатели качества электрической энергии является ГОСТ 32144–2013. Настоящим стандартом устанавливаются показатели и нормы качества электрической энергии в местах передачи электроэнергии потребителям в сетях низкого, среднего и высокого напряжений систем электроснабжения общего назначения переменного тока частотой 50 Гц [4, с. 3].

Если не следить показателями качества электрической энергии, то могут возникнуть перебои в работе какого-либо оборудования, что в следствии может снизить экономические показатели работы энергосистемы в целом.

Исходя из всего выше сказанного можно сделать вывод, что использование энергии солнца и ветра в комбинации в одной установке при рациональной организации генерации позволяет эффективно организовывать автономные системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.

### ***Список литературы***

1. Ахметшин А.Т. Повышение эффективности солнечных фотоэлектрических установок для децентрализованного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / А.Т. Ахметшин, У.Р. Ярмухаметов // Вестник Иркутского государственного технического университета – 2015. – №8. – С.150–156.
2. Иванов В.А. Комбинированная автономная система энергообеспечения биогазовой установки для электроснабжения сельскохозяйственного потребления / В.А. Иванов, И.З. Минегалиев // Научное сообщество студентов: материалы XIX Междунар. студенч. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 15 марта 2019 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2019. – С. 55–57
3. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива (показатели по территориям) / под ред. П.П. Безруких. – М.: ИАЦ Энергия, 2007. – 272 с.
4. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст]: ГОСТ 32144–2013. – Введ. 2014 – 07 – 01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.