

Фролов Игорь Андреевич,
Магистрант,
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
г. Уфа

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Аннотация: В статье приводится структурная схема системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей использующей возобновляемые источники энергии. Автором рассмотрены основные предлагаемые компоненты системы, отмечаются основные преимущества источников, и функционирование их в комбинации.

Ключевые слова: сельскохозяйственный объект, автономное электроснабжение, возобновляемые источники энергии, солнечные батареи, ветрогенератор, скважинный аккумулятор энергии.

На сегодняшний день автономные системы электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) различаются как всей структурой в целом, так и элементами, входящими в её состав. Поэтому очень важно наиболее эффективно формировать такие системы. Научное сообщество уделяет этому вопросу немалое внимание, так как политика государства все больше направлена на внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий.

Структурная схема системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей на базе ВИЭ представлена на рисунке 1.

Система электроснабжения состоит из следующих элементов:

1) Ветроэлектрическая установка (ВЭУ).

Вертикально-осевая ветроэлектрическая установка с синхронным генератором на постоянных магнитах.

Для аккумуляции электрической энергии в периоды избыточного её поступления от первичных источников (установок ВИЭ) и выработки в периоды дефицита используем накопители энергии: АБ и электролитические конденсаторы [1, 2, 4, 5].

Конденсаторы выступают в качестве буфера, предназначенного для кратковременного демпфирования электрической энергии, и элемента, характеризующего энергетический баланс в системе, а АБ используются при длительном дефиците электрической энергии.



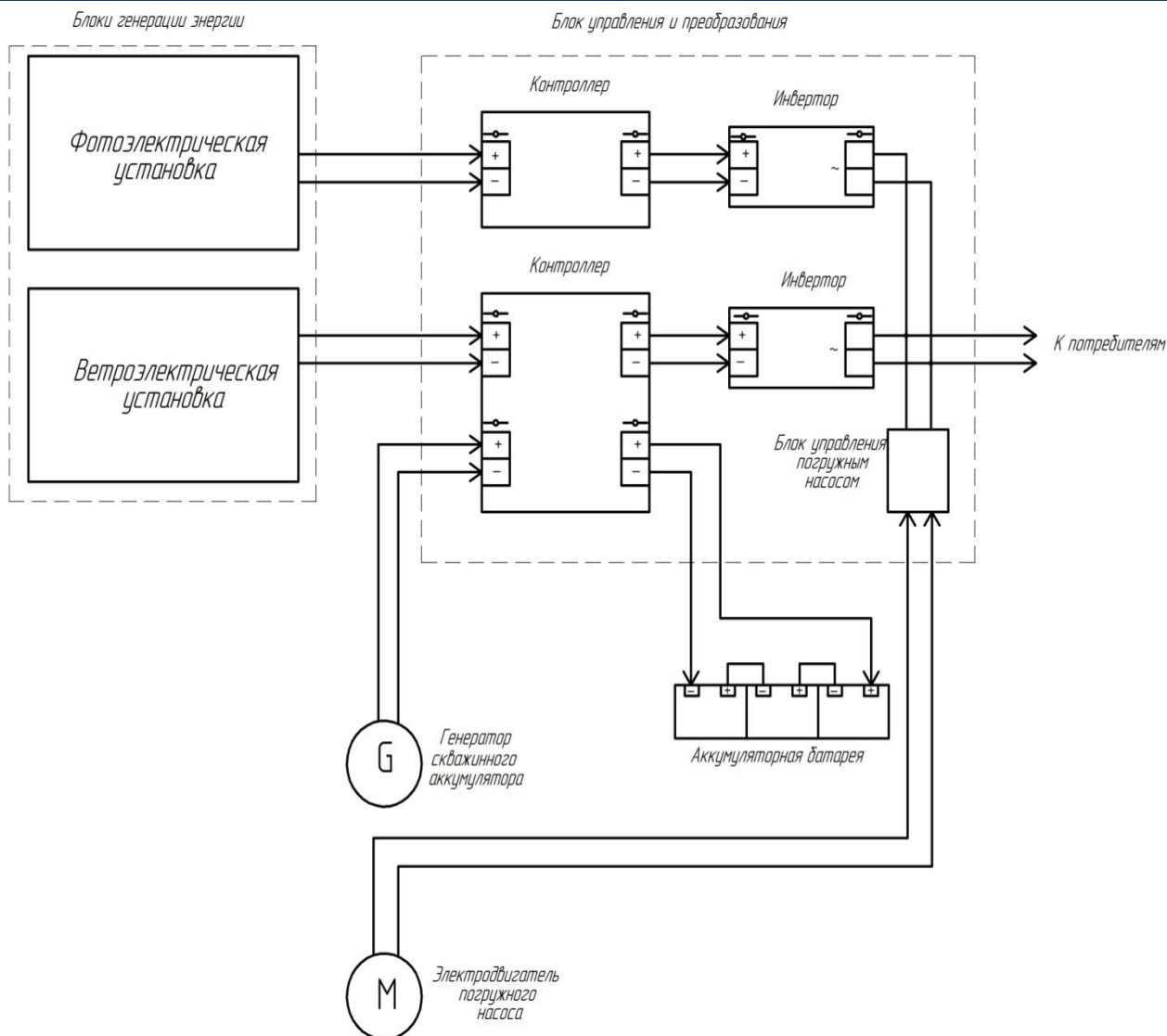


Рисунок 1 – Структурная схема системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей на базе ВИЭ

2) Фотоэлектрическая установка (ФЭУ).

Фотоэлектрическая установка состоит из фотоэлектрических модулей на основе монокристаллического кремния, позволяющих реализовать широкий диапазон выходных мощностей и напряжений. Приемная площадка установки представляет оптимально ориентированную, неподвижную, наклоненную поверхность.

3) Скважинный аккумулятор энергии.

Скважинная гидроэлектростанция, конфигурация которой может быть различной, в зависимости от того, что является источником воды (подземная водоносная зона, поверхностная или обе одновременно). В режиме генерации через перфорированный патрубок, установленный в положении «открыто», вода поступает в скважину и, проходя по ней к зоне стока, вращает гидротурбину, которая агрегирована с электрогенератором, вырабатывающим электроэнергию. Полученная электроэнергия передается на дневную поверхность посредством электрических кабелей и используется для питания потребителей. В режиме аккумуляции, избыточная электроэнергия подается на электрогенератор, который начинает работать в режиме электродвигателя и вращает гидротурбину.



К блокам генерации относятся: ФЭУ, ВЭУ, генератор скважинного аккумулятора, АБ. Таким образом, имеется два неуправляемых первичных преобразователя (ФЭУ и ВЭУ) и два управляемых источника (генератор скваженного аккумулятора и АБ), обеспечивающие бесперебойное электропитание потребителей.

Блок управления и преобразования – это элементы силовой электроники, взаимосвязанные «микросетью» постоянного тока, выполняющие функции преобразования, распределения и регулирования электрической энергии.

Первичные потоки энергии возобновляемых источников преобразуются в электрическую энергию.

Электрическая энергия поступает на соответствующие для каждой энергоустановки согласующие устройства:

- согласующее устройство ФЭУ осуществляет отбор максимальной мощности от него при постоянно изменяющихся внешних условиях (солнечное излучение, температура преобразователя) путем согласования своего внутреннего сопротивления с сопротивлением источника. При работе устройство запасает энергию в собственном конденсаторе, а при превышении напряжения передает ее буферу системы;

- согласующее устройство ВЭУ осуществляет функцию аналогичную согласующему устройству ФЭУ. Разница состоит лишь в наличии выпрямителя.

В совокупности согласующие устройства образуют многотактный импульсный преобразователь (МИП), осуществляющий функцию суммирования энергии от энергоустановок на основе ВИЭ.

Выводы согласующих устройств, ЗРУ, БУ и инвертора подключены к буферу (батареи электрических конденсаторов), в котором происходит накопление энергии. Затем она передается инвертору, зарядно-разрядному устройству для накопления энергии и балластному устройству в случае избытка электрической энергии.

Инвертор обеспечивает электрические устройства потребителей электрической энергией в требуемом количестве и надлежащего качества. При работе системы параллельно с другой сетью, он функционирует синхронно с ней.

Предлагаемая схема позволит предметно представить комбинированную систему электроснабжения потребителей с применением ВИЭ. Работа системы предусматривается на повышенном напряжении позволяет повысить общий КПД системы, снизив токовые потери.

Таким образом, автономный комбинированный энергетический блок для обеспечения электрической энергией удаленных сельскохозяйственных потребителей актуален и его внедрение будет экономически целесообразным.

Список литературы:

1. Алмаев, А.М. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии для энергообеспечения сити-теплицы //Флагман науки: научный журнал. Февраль 2024. – Санкт-Петербург: Изд.ГНИИ «Нацразвитие»-2024. №2 (13). – С. 206-208.

2. Вахитов, И.Р. Система электроснабжения сельскохозяйственных потребителей на базе возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс] / И.Р. Вахитов, В.С. Вохмин // Политематический сетевой электронный научный журнал Башкирского государственного аграрного университета: Научный журнал Баш ГАУ. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. №1. – С. 252–262 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://journal.bsau.ru/upload/iblock/c23/c2302b7f96474306e38976fa911dee5d.pdf>

3. Нетрадиционные технологии. Возобновляемые и альтернативные источники энергии. Термины и определения: ГОСТ Р 54531–2011 – Введ. 2013–01–01. – Москва: Стандартинформ, 2019 – 19 с.



4. Новокрещенов, О.В. Комбинированные системы электроснабжения на возобновляемых источниках энергии [Электронный ресурс] / О.В. Новокрещенов, Г.С. Отмахов, М.Ю. Хуаде // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета – Краснодар: КубГАУ, 2017. №132 (08). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/08/pdf/63.pdf>

5. Чехмарев, С. Ю. Основные вопросы эффективности применения ВЭС в автономных системах электроснабжения. // Экономика природопользования. – 1998. – Вып. 5. – С. 11-12.

