

УДК 621.382

Дозорова И.Г., Максютта В.А., Иванкина Ю.В.

ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова, гор. Саратов, Россия

АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Ежегодно проблемы экологичности производства электрической энергии встают на первый план, так как традиционные методы получения электроэнергии традиционно утилизируют тепло и вредные выбросы в атмосферу. Гораздо привлекательней выглядит в данном случае использование возобновляемой энергии, являющейся экологически безопасной и относительно безвредной для окружающей среды.

В настоящее время около 70 % территории России не охвачено сетями централизованного электроснабжения. Есть такие зоны и в Саратовской области. Многие из этих потребителей находятся на существенном удалении от систем централизованного электроснабжения. В настоящее время их количество, по крайней мере, не уменьшилось. Подключение таких объектов к крупным электрическим сетям на сегодняшний день является экономически нецелесообразным. Поэтому их электроснабжение, в большинстве случаев, осуществляется от автономных топливных электростанций. Кроме того, в настоящее время существует большое количество фермерских хозяйств, которые подключены к системам централизованного электроснабжения, однако, сталкиваются с целым рядом проблем: колебания напряжения; пониженное напряжение; значительный износ электрических сетей; частые и долговременные отключения электроэнергии. Эти и многие другие проблемы заставляют руководителей таких хозяйств рассматривать варианты с переходом на автономное электроснабжение. Потребление электроэнергии малыми фермерскими хозяйствами сравнительно невелико. К основным потребителям можно отнести производственное и охранное освещение, бытовые электроприборы (телевизоры, холодильники, зарядные устройства и др.), ручной и стационарный электроинструмент, электрооборудование для механизированных работ в подсобном (некоммерческом) животноводстве – дробилки, мини инкубаторы, доильные установки. Для переработки и хранения растениеводческой продукции фермеры в большинстве арендуют производственные мощности крупных сельских кооперативов. Кроме фермерских хозяйств, занимающихся растениеводством и животноводством, объектами автономного электроснабжения также могут являться малые парниковые хозяйства, овцеводческие точки, домики рыбака прудово-рыбных хозяйств, пасеки, садовые участки и др. Потребление электроэнергии данными

4. Дозорова И.Г., Максютя В.А., Иванкина Ю.В.
АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

объектами тоже сравнительно невелико. Основными потребителями являются: освещение, бытовая техника и различное производственное электрооборудование (медогонки, электронагреватели и др.). Особенностью таких потребителей является периодическое их применение с большими нерабочими периодами, в несколько раз превышающими рабочие периоды. Периодичность, малое число часов использования и малая мощность снижают экономическую эффективность использования топливных электростанций и еще более обостряют проблемы углеводородного топлива (устойчивый рост цен на данный вид топлива, его подверженность истощению, негативное влияние на экологию). Таким образом, автономное электроснабжение малых сельскохозяйственных предприятий, которые значительно удалены от систем централизованного электроснабжения или имеют серьезные проблемы с питанием от централизованной сети, является актуальным. В настоящее время существует большое количество вариантов реализации такой системы электроснабжения.

Для построения децентрализованных систем электроснабжения используются автономные источники электропитания, работающие на органическом топливе, наиболее распространёнными и универсальными из которых являются дизельные электростанции (ДЭС). Анализ карт ветров и солнечной инсоляции Саратовской области показывает, что альтернативой использованию ДЭС является применение возобновляемых источников электрической энергии, за счет включения в схему электроснабжения потребителей в качестве основного или дополнительного источника питания собственной фотоэлектрической и ветроэлектрической электростанции (ФЭС и ВЭС) [1]. При этом для повышения топливной эффективности ДЭС в состав комплекса необходимо включить аккумуляторные батареи и батареи конденсаторов [2].

Длительность автономной работы генерирующего комплекса на базе ФЭС и СЭС совместно с аккумуляторными батареями в условиях слабого ветра и низкой освещенности определяется емкостью буферных аккумуляторных батарей. Схема автономной системы электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии приведена на рисунке 1.

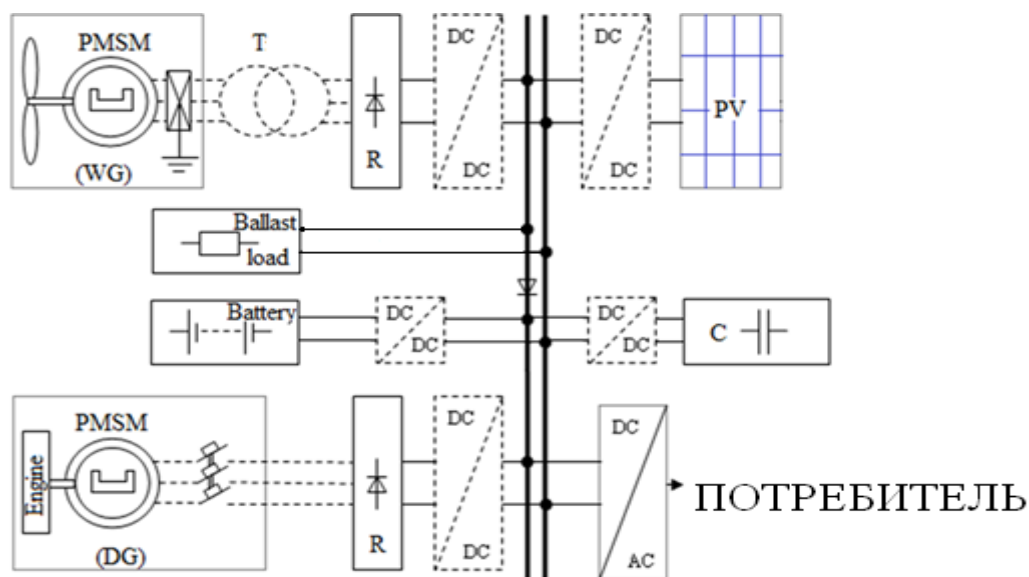


Рисунок 1 - Схема автономной системы электроснабжения на основе возобновляемых источников энергии: WG – ветрогенератор; DG – дизель-генератор; Т – трансформатор; PMSM – синхронный генератор с постоянными магнитами; рV – фотоэлектрический преобразователь; R – выпрямитель; SC – система конденсаторов; DC/DC – преобразователь постоянного тока; DC/AC – инвертор.

В предлагаемой схеме автономного электроснабжения необходимое количество ВЭУ, ФЭС и ДЭС определяется необходимой степенью надежности электроснабжения и числом установленной мощности.

Для автономного электроснабжения фермы КРС мощностью до 100 кВт, рекомендуются следующие варианты комбинаций параметров системы:



Рисунок 2 – Схема автономного электроснабжения

4. Дозорова И.Г., Максюта В.А., Иванкина Ю.В.
АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Список литературы:

1. Бельский А.А. Конфигурация автономного гибридного электротехнического комплекса с использованием возобновляемых источников энергии // современная техника и технологии. 2014. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2014/05/3649> (дата обращения: 01.10.2017).
2. Исследование потенциала энергии ветра в арочных проемах зданий и сооружений // Трушкин В.А., Левин М.А., Иванкина Ю.В., Подшивалов Р.С. / Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 58-60.
3. Оценка надежности электрических систем в условиях эксплуатации // Трушкин В.А., Спиридонов А.А., Иванкина Ю.В. / Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 55-58.