

Абдумомун уулу Самат – магистрант,
Мейманова Мадина Эралыевна – магистрант,
Ошский технологический университет
96samat1996@mail.ru

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

В статье даны краткие сведения об автономных системах энергоснабжения, пути выбора наилучшего источника энергии, достоинства и недостатки автономного электроснабжения, а также рассмотрены различные варианты устройства автономных энергетических систем, приведены и оценены всевозможные источники получения энергии. Подробно изложены принципы действия альтернативных источников энергии для автономного электроснабжения потребителей малой мощности.

Ключевые слова: Энергия, мощность, автономное электроснабжение, коэффициент использования, альтернативные источники, энергетика, возобновляемые источники, накопители энергии.

Абдумомун уулу Самат – магистрант,
Мейманова Мадина Эралыевна – магистрант,
Ошский технологический университет

АЛЬТЕРНАТИВДУУ ЭНЕРГИЯ БУЛАКТАРЫ АРКЫЛУУ, АЗ КУБАТТУЛУК ПАЙДАЛАНУУЧУЛАРДЫ ЭЛЕКТР МЕНЕН КАМСЫЗДОО

Макалада энергия менен камсыздоонун автономдуу системалары жөнүндө кыскача маалымдама. Энергиянын эң жакшы булактарын тандоонун жолдору, автономдуу электр камсыздоонун артыкчылыктары жана кемчиликтери берилген, ошондой эле автономдуу энергетикалык системалардын түзүлүштөрүнүн ар кандай варианттары каралган, кубаттуулукту аз керектөөчүлөрдү автономдуу электр камсыздоо үчүн альтернативдүү энергия булактарынын иштөө принциптери толук каралган.

Ачкыч сөздөр: Энергия, кубаттуулук, автономдуу электр камсыздоо, пайдалануу коэффициенти, альтернативдүү булактар, энергетика, жаңылануучу булактар, энергияны топтоочула

Abdumomun uulu Samat - graduate student,
Meimanova Madina Eralievna - graduate student,
Osh technological university

ELECTRIC SUPPLY OF CONSUMERS OF LOW POWER WITH ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY

The article gives brief information about autonomous energy supply systems, ways to choose the best source of energy, advantages and disadvantages of autonomous power supply, as well as various options for the construction of autonomous energy systems, provides and evaluates all kinds of sources of energy. The principles and actions of

alternative energy sources for autonomous power supply to low-power consumers are described in detail.

Key words: Energy, power, autonomous power supply, utilization rate, alternative sources, energy, renewable sources, energy storage

Растущие потребности в электроэнергии ставят вопрос о поиске новых источников. Рост энергопотребления населения опережает рост мощностей энергогенерирующих станций. Экологическая и экономическая ситуация, непрерывный рост территориально разнесенных и отдаленных от магистральных линий электропередачи сельскохозяйственных объектов небольшой мощности ставят задачу создания недорогих, и эффективных и автономных источников энергии с целью удовлетворения бытовых и производственных потребностей в электрической энергии. В связи с этим приобретают первостепенное значение вопросы исследования режимов работы и определения характеристик фотоэлектрических установок, построения систем автоматического управления параметрами электроэнергии ФЭУ. Основным методом применения по назначению – установка ФЭУ в непосредственной близости к потребителям электроэнергии и использование полученной от нее электроэнергии в соответствии с потребностями владельца автономного источника энергии. Произошедшие за последние годы инновации в части развития и применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для малой и распределенной энергетики широко обсуждаются применительно к внедрению в большую энергетику. Наряду с появлением новых источников ВИЭ (ветровые, фотоэлектрические, солнечные, гидро- и биогазовые установки и др.) возникает целый спектр вопросов, связанных с их применением и, в частности, вопросы объединения указанных устройств на переменном или постоянном токе, применения накопителя электроэнергии (НЭЭ), управления, мониторинга и др. В настоящей работе рассматриваются системы автономного энергоснабжения с точки зрения выбора вида тока и системы управления разнородными источниками генерации с учетом требований по качеству электроэнергии и видам оборудования. Обычно вид тока в цепи нагрузки определяется типом генератора и видом нагрузки. Чтобы автономный комплекс корректно работал и производил объем энергии, полностью покрывающий потребности всех домашних электроустройств и предметов бытовой техники, перед монтажом оборудования проводят предварительный расчет общей мощности имеющихся в наличии электропотребителей.[2].

К числу электропотребителей относятся такие агрегаты, как:

- электрическое освещение;
- холодильная техника;
- крупно и мелкогабаритные бытовые приборы;

Базовую мощность узнают из сопроводительных документов, выданных производителем и прилагающихся к каждому агрегату. Этот показатель у всех разный, но любые приборы и устройства одинаково требуют стабильной подачи электроэнергии с определенной частотой и без перепадов напряжения. Автономная электрическая система позволяет круглогодично обеспечивать необходимый уровень комфорта в домах и хозяйствах, расположенных далеко от центральных коммуникационных систем (ВЛЭП, КЛЭП, РУ питающих п/ст и КТП) отвечающих за поставку энергоресурса. Данные о мощности приборов суммируют и таким способом выясняют, сколько реальных киловатт - часов должна бесперебойно вырабатывать в день автономная энергосистема. Рекомендуем повысить полученное число на 15-30%, чтобы в будущем иметь запас на увеличение потребления энергии (расширение хозяйства и пополнение энергопотребителей).

Наличие в частном доме комплекса автономного электроснабжения обеспечивает владельцу полную свободу действий. У него в распоряжении всегда будет нужный ресурс, независимо от того, какую цену установит на электричество государство. На следующем этапе определяют основные технические характеристики будущей энергосистемы. Эти параметры напрямую зависят от ее назначения. Собираясь сделать резервный источник, подключающийся только в определенный момент, когда недоступно получение электричества через централизованные коммуникации, устанавливают предполагаемое время работы автономного оборудования, и на основании этих данных вычисляют нужную для нормального функционирования системы мощность автономного источника энергии. [4]

Для проектирования систем электроснабжения необходимо знание максимального значения электрической нагрузки объекта, которую называют расчетной. Расчетная нагрузка - наибольшее из средних значений полной мощности за промежутки времени 0,5 ч, которое возникает на вводе к потребителю или в питающей сети в расчетном году с разной вероятностью. Расчетную максимальную нагрузку на вводе в объект определяют по графику электрической нагрузки. Это зависимость полной (S), активной (P) или реактивной мощности от времени. Графики нагрузок бывают суточными и годовыми. В большинстве случаев в разные периоды года графики нагрузки значительно различаются. При расчетах ограничиваются двумя характерными суточными графиками зимнего и летнего дней. Если на систему автономного электроснабжения планируют возложить все электрообеспечение в жилом помещении и хозяйственных постройках, заранее четко высчитывают примерное дневное и вечернее потребление. [3].

В большинстве стран мира количество солнечной энергии, попадающей на крыши и стены зданий, намного превышает годовое потребление энергии жителями этих домов. Использование солнечного света и тепла - чистый, простой, и естественный способ получения всех форм необходимой нам энергии. При помощи солнечных коллекторов можно обогреть жилые дома и коммерческие здания и или обеспечить их горячей водой. Солнечный свет, сконцентрированный параболическими зеркалами (рефлекторами), применяют для получения тепла. Его можно использовать для обогрева или для производства электроэнергии. Кроме этого, существует другой способ производства энергии с помощью Солнца - фотоэлектрические технологии. Фотоэлектрические элементы - это устройства, которые преобразовывают солнечную радиацию непосредственно в электричество. Солнечная радиация может быть преобразована в полезную энергию, используя так называемые активные и пассивные солнечные системы. К активным солнечным системам относятся солнечные коллекторы и фотоэлектрические элементы. Пассивные системы получают с помощью проектирования зданий и подбора строительных материалов таким образом, чтобы максимально использовать энергию Солнца. Рассматривается возможность комбинированного использования солнечных фотоэлектрических и ветроэлектрических установок для энергоснабжения сельских населенных пунктов, расположенных в удаленных местностях с особо сложными природными и климатическими условиями. Солнечные фотоэлектрические станции (СЭС, ФЭС)- это один из видов электростанций, генерирующий электричество путем непосредственного преобразования энергии солнечного излучения в электроэнергию. Для надежного обеспечения потребителя электричеством с использованием солнечной энергии в состав ФЭС кроме фотоэлектрических панелей (ФП) входит ряд дополнительных элементов, состав которых во многом зависит от типа и назначения солнечной электростанции. Различают два основных типа солнечных фотоэлектрических систем: •автономные системы; •системы, работающие параллельно с сетью. Автономная ФЭС, кроме солнечных панелей, как правило, содержит аккумуляторные батареи (АБ) и контроллер заряда разряда. При необходимости электроснабжения потребителей,

требующих стандартного напряжения 220/380В переменного тока, в состав ФЭС необходимо включить инвертор (рис.1).

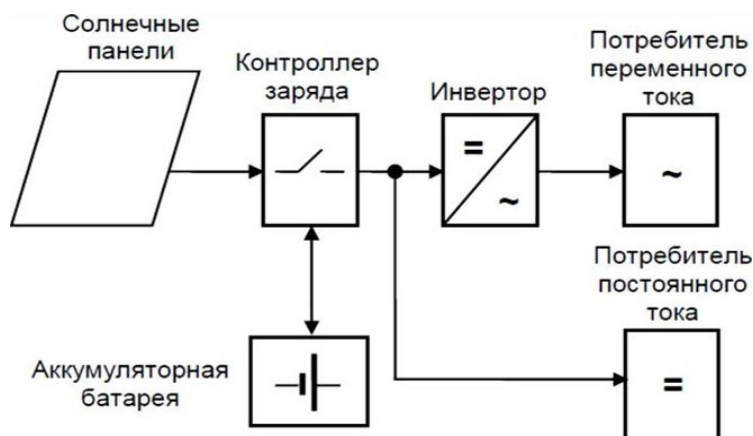


Рис. 1. Автономная фотоэлектрическая система электроснабжения

Параметры элементов ФЭС (тип и количество ФП, емкость АБ, мощность инвертора), а соответственно, и ее стоимость зависят от многих факторов: состава электрической нагрузки и среднесуточного электропотребления характера работы ФЭС (сезонный или круглогодичный), среднемесячного прихода солнечной радиации и числа последовательных дней без солнца в месте установки фотоэлектрических модулей, системы ориентации солнечных панелей на солнце и других факторов. Так как ФП способны вырабатывать электроэнергию только в светлое время суток, величина их установленной мощности должна выбираться с расчетом на то, что запасенной за день энергии хватит на гарантированное обеспечение потребителей в течение суток. Это приводит к необходимости значительно увеличивать установленную мощность ФП и емкость аккумуляторов. Очевидным недостатком автономных ФЭС является потеря излишков энергии в режимах малых нагрузок. В большинстве стандартных автономных фотоэлектрических систем солнечная батарея просто отключается, когда аккумуляторы полностью заряжены. Можно использовать избытки энергии на балластных сопротивлениях для подогрева воды или воздуха, что позволяет несколько повысить эффективность полезного использования генерируемой энергии, однако проблема полностью не решается. Серьезным недостатком автономных ФЭС является необходимость использования аккумуляторных батарей, работающих в циклическом режиме. Число рабочих циклов распространенных кислотно-свинцовых аккумуляторов невелико (1500-2000), что требует их частой замены.

Расчет освещения помещений производится выбор освещенности и показателей качества освещенности, систем, видов и способов освещения, типов источников света и осветительных приборов, выполняются светотехнические расчеты, в результате которых определяется тип, мощность и расположение осветительных приборов [1]. В основу расчета принимаются положения СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», СанПиН 2.1.3.2630-10, СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий». Расчет количества светильников в помещении определяется методом коэффициента использования. При расчете по данному способу необходимый световой поток одной лампы находится по формуле: [1].

$$\Phi_{л} = \frac{E_{min} \cdot k \cdot z}{N \cdot n \cdot \eta} \quad (1)$$

Количество светильников:

$$N = \frac{E_{min} \cdot k \cdot s \cdot z}{\Phi_{л} \cdot \eta^3} \quad (2)$$

где, E_{min} - минимальная нормированная освещенность, лк;

k - коэффициент запаса;

S - освещаемая площадь, м²;

Z - коэффициент неравномерности освещения (отношение средней освещенности к минимальной (E_{cp}/E_{min}), о.е.);

N - число светильников;

π - число ламп в светильнике;

η - коэффициент использования светового потока в долях единицы.

Мощность осветительной установки P находится по формуле:

$$P = \pi \cdot N \cdot P_{л} \quad (3)$$

где: $P_{л}$ - потребляемая мощность одной лампы, кВт.

Расчет общего освещения выполняется в следующей очередности:

1. Выбрать систему освещения.
2. Обосновать нормированную освещенность на рабочих местах заданного объекта.
3. Выбрать экономичный источник света.
4. Выбрать рациональный тип светильника.
5. Оценить коэффициент запаса освещенности, k , и коэффициент неравномерности освещения, Z .
6. Оценить коэффициенты отражения поверхностей в помещении (потолка, стен, пола), г.
7. Рассчитать индекс помещения i .
8. Найти коэффициент использования светового потока, η .
9. Рассчитать требуемое количество светильников, N , или световой поток лампы, $\Phi_{л}$, которые необходимы для обеспечения на объекте требуемой освещенности E_{min} .
10. Выполнить эскиз расположения светильников на плане помещения с указанием размеров.

Принципы выбора основных элементов, необходимых для расчета. Выбор системы освещения зависит, прежде всего, от такого важнейшего фактора, как точность выполняемых зрительных работ (наименьший размер объекта различения). Выбор системы освещения производится одновременно с выбором нормированной освещенности. Для определения коэффициента использования светового потока η находят индекс помещения i и предполагаемые коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка $\gamma_{п}$, стен $\gamma_{с}$, пола $\gamma_{р}$. [1]. Обычно для светлых административных помещений: $\gamma_{п}=70\%$, $\gamma_{с}=50\%$, $\gamma_{р}=30\%$.

Для производственных помещений с незначительными пылевыделениями:

$$\gamma_{п} = 50\%, \quad \gamma_{с} = 30\%, \quad \gamma_{р} = 10\%.$$

Для пыльных производственных помещений; $\gamma_{п} = 30\%$, $\gamma_{с} = 10\%$, $\gamma_{р} = 10\%$. Индекс помещения определяется последующему выражению:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A+B)} \quad (4)$$

где

A , B , h - длина, ширина и расчетная высота (высота подвеса светильника над рабочей поверхностью помещения, м.)

$$h = H - h_{св} - h_{р} \quad (5)$$

где:

H - геометрическая высота помещения;

$h_{св}$ - свес светильника.

$h_{р}$ - высота рабочей поверхности.

Коэффициент использования светового потока - это сложная функция, зависящая от типа светильника, индекса помещения, коэффициента отражения потолка стен и

пола. Для наиболее распространенного светильника с люминесцентными лампами коэффициент может быть определен из таблицы. Промежуточные значения коэффициента использования находятся методом интерполяции.

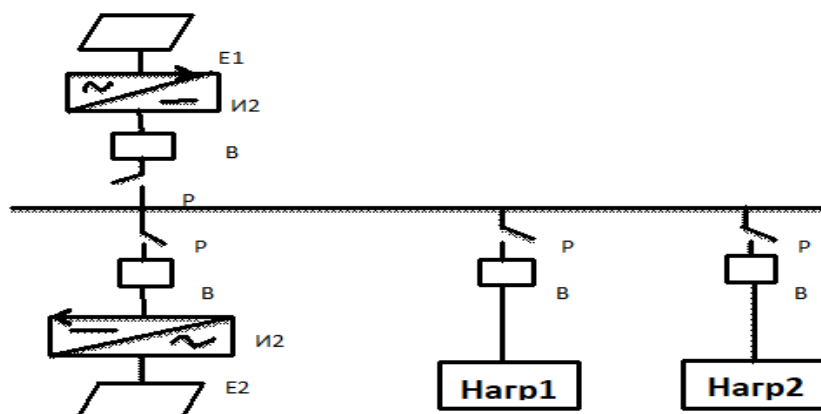


Рис.2. Принциальная электрическая схема автономного электроснабжения

В настоящее время распространено в основном централизованное электроснабжение. В то же время решить проблему электроснабжения небольших поселков, фермерских хозяйств и других изолированных потребителей энергии в районах децентрализованного электроснабжения за счет крупного энергостроительства невыгодно. В связи с вышеизложенным, разработка и применение СФЭУ в крестьянско-фермерских хозяйствах является актуальной для задач.

Литература:

1. **Кнорринг, А.** Основы электрического освещения. [Текст] // 3 изд., М., "КноРус" 2012. С.350.
2. **Белинский, С.Я.** Энергетические установки электростанций. [Текст] / Ю.М. Липов // М. "Энергия" 2014. С. 356.
3. **Быстрицкий, Г.Ф.** Энергосиловое оборудование промышленных предприятий. [Текст] // М. "Академия" 2014. С. 320.
4. **Никитенко, Г.В.** Режимы работы систем автономного электроснабжения потребителей. [Текст] // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве (Ставрополь, 19—23 апреля 2010 г.). – Ставрополь, 2010. - С.167–171.
5. **Степанова, В.Э.** Возобновляемые источники энергии на сельскохозяйственных предприятиях. М.: - Агропромиздат, 1989. - 112с.