

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

УДК 004.421

DOI: 10.35211/1990-5297-2024-3-286-42-44

Н. Д. Бикчурин, А. Ю. Горелова, М. Ю. Полянчикова

СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: nail.bikchurin@yandex.ru

В статье рассматривается методика автоматического расчета солнечной электростанции, которая позволяет определить общее количество необходимой мощности, количество требуемых солнечных панелей с определенной мощностью, а также емкость аккумуляторов для сохранения полученной энергии на случай резервного хранения или для питания следящей системы. Рассмотренный способ позволяет автоматизировать процесс расчета, который впоследствии упрощает подбор комплектующих для солнечной электростанции.

Ключевые слова: автоматический расчет, солнечная электростанция, энергия.

N. D. Bikchurin, A. Yu. Gorelova, M. Yu. Polyanchikova

METHOD FOR AUTOMATIC CALCULATION OF SOLAR POWER PLANT

Volgograd State Technical University

The article discusses a method for automatically calculating a solar power plant, which allows you to determine the total amount of power required, the number of required solar panels with a certain power, as well as the capacity of the batteries to store the received energy in case of backup storage or to power the tracking system. The considered method allows you to automate the calculation process, which subsequently simplifies the selection of components for a solar power plant.

Keywords: automatic calculation, solar power plant, energy.

Солнечные электростанции становятся все популярнее в современном мире, так как они работают с возобновляемым источником энергии. Многие хозяйственные объекты и объекты промышленного производства уже используют этот вид энергии, чтобы снизить зависимость от традиционных источников и сократить затраты за электроэнергию.

Основной проблемой при переходе на получение энергии от солнечной электростанции является отсутствие готовых методик расчета необходимого оборудования для текущих потребностей производства и для масштабирования имеющихся станций. Актуальной задачей является автоматизация процесса расчета солнечной электростанции. Для решения поставленной задачи разработана программа автоматического расчета солнечной электростанции, которая позволяет определить общее количество необходимой мощности, количество требуе-

мых солнечных панелей с определенной мощностью, а также емкость аккумуляторов для сохранения полученной энергии на случай резервного хранения или для питания следящей системы. Входными данными являются: среднее потребление электростанции в течение одного месяца, количество дней в месяце, общее количество часов солнечного света в день, а также средний коэффициент потерь (например затраты энергии на следящую систему) [2]. Для потребителя данный способ позволяет автоматизировать процесс расчета, который впоследствии упрощает подбор комплектующих для солнечной электростанции.

Исходными данными для автоматизированного расчета солнечной электростанции являются: требуемое потребление электроэнергии в течение одного месяца в Киловатт-час, количество дней в месяце, количество часов солнечного света в день, коэффициент потерь (рис. 1) [3].

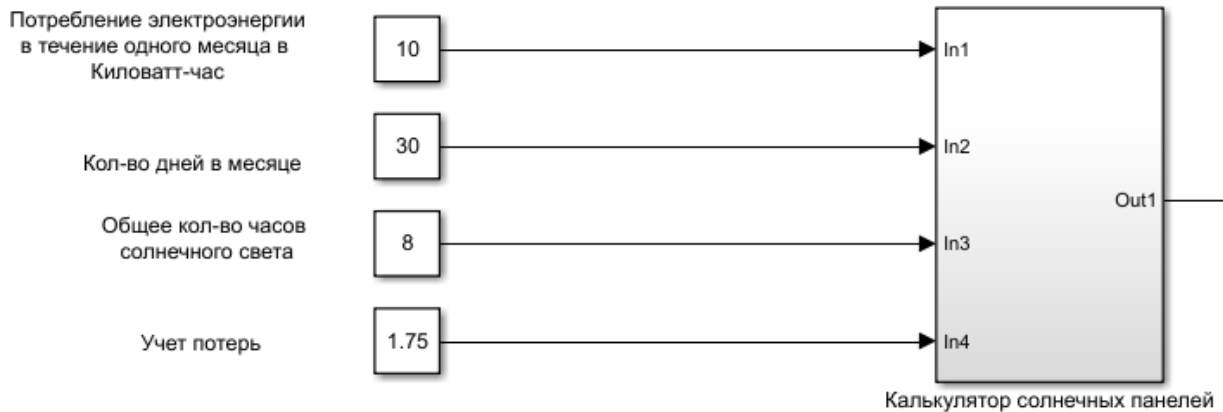


Рис. 1. Исходные данные

Например, требуется 10 кВт*ч в месяц, в котором 30 дней, из которых 8 часов светит солнце, а также заложим 1,75 как коэффициент потерь (например: на следующую систему).

Расчет требуемого оборудования осуществляется в программе Matlab.Simulink по следующему алгоритму (рис. 2): требуется разделить потребление электроэнергии в течение одного месяца на количество дней в месяце, затем полученное значение разделить на количество часов солнечного света в день, далее умножить

на коэффициент потерь и после умножить на 1000 (для перевода в единицу измерения мощности – Ватт). Таким образом, мы получаем значение, равное количеству необходимой мощности. Для этого алгоритма используются такие блоки, как: Divide (выводит результат деления первого входного сигнала на второй входной сигнал), Product (выводит результат умножения двух входных данных), а так же Display (для вывода полученного значения) и Constant (для обозначения константы) [4, 5].

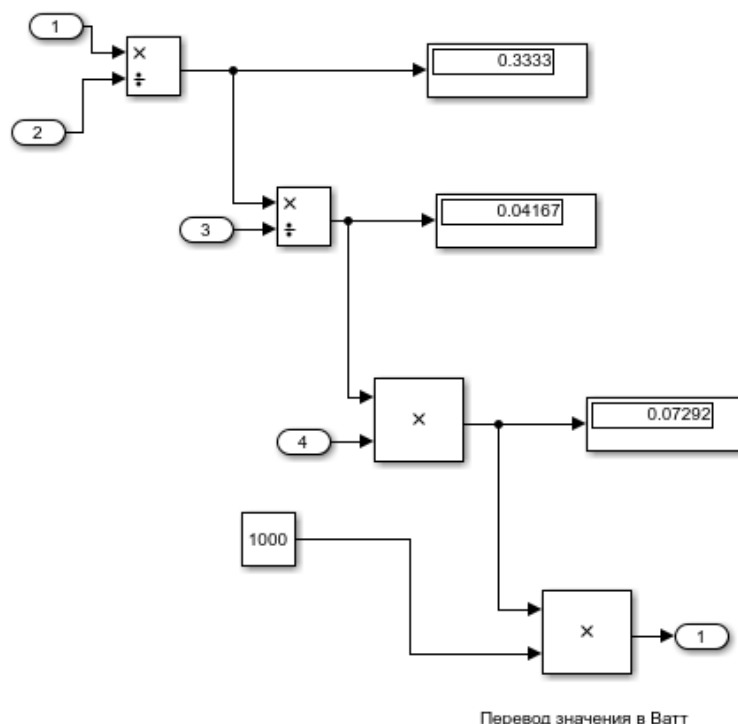


Рис. 2. Калькулятор солнечных панелей

Затем происходит выбор мощности солнечных панелей и их подсчет, путем добавления блока с прописанной функцией Floor, которая округляет значение до ближайшего це-

лого числа (рис. 3). В данном блоке требуется прописать переменную, на которую будет делиться общее количество необходимой мощности [5].

```

Выбор мощности солнечных панелей
1 function y = fcn(u)
2 % This block supports an embeddable subset of the MATLAB language.
3 % See the help menu for details.
4 y = floor(u / 9)+1;

```

Рис. 3. Выбор мощности солнечных панелей

С помощью калькулятора мы получаем следующие данные (рис. 4):

– 72,92 Вт – общее количество необходимой мощности

– 9 солнечных панелей с мощностью 9 Вт (мощность панели требуется выбрать самим)

– 16,2 А*ч – емкость батареи.

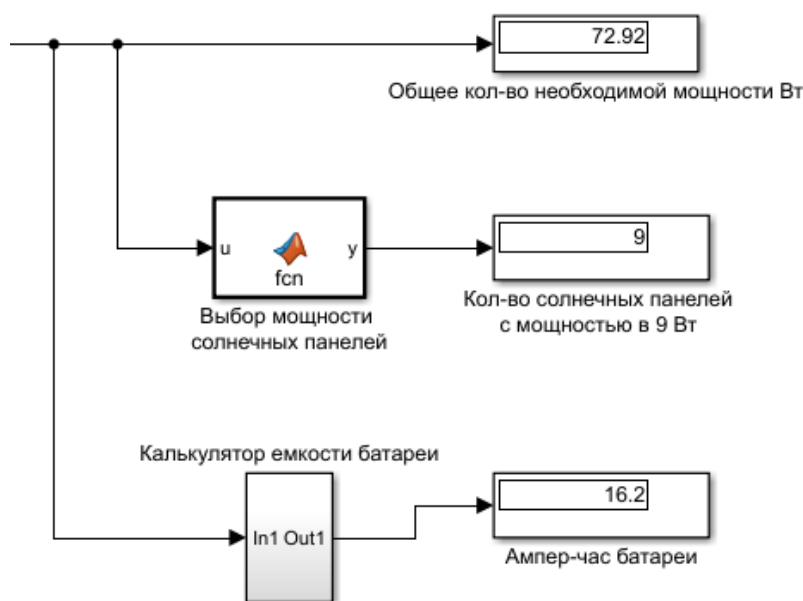


Рис. 4. Полученные данные

Таким образом, разработанный способ автоматического расчета является простым в использовании и не требует специальных навыков или знаний, а также позволяет автоматизировать процесс расчета, который впоследствии упрощает подбор комплектующих для солнечной электростанции.

Описанный в статье способ автоматического расчета является универсальным для любого региона, так как позволяет указать требуемые исходные данные конкретного региона, что является преимуществом среди других калькуляторов, которые используют усредненные значения.

Также преимуществом способа автоматического расчета является возможность определить требуемое количество солнечных панелей с определенной мощностью. При этом калькулятор позволяет учитывать коэффициент потерь электроэнергии на такие факторы, как питание следящей системы и прочих энергозатратных приборов, а также интенсивность

энергии и прочие индивидуальные предпочтения пользователей [1]. Описанный калькулятор прост в использовании и позволяет легко обновлять данные, которые могут устаревать в связи с изменением климатических условий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балли, М. Солнечное фотоэлектричество: Анализ и расчет солнечной энергии / М. Балли, М. Фараго, Ж-Б. Фабрис. – М. : СоларПресс, 2005. – 372 с.
2. Луначарский, И. П. Электроснабжение солнечными электростанциями / И. П. Луначарский, А. С. Стрижа. – М. : Энергия, 2009. – 234 с.
3. Охоткин, Г. П. Методика расчета мощности солнечных электростанций / Г. П. Охоткин // Вестник Чувашского университета. – Чебоксары, 2013, № 3. – 230 с.
4. Уайз, Р. Э. Калькулятор солнечной энергии и проектирование солнечной системы / Р. Э. Уайз, П. Нелли, Г. М. Мастерс. – М. : Техносфера, 2013. – 192 с.
5. Щербаков, В. С. Основы моделирования систем автоматического регулирования и электротехнических систем в среде MATLAB и SIMULINK / В. С. Щербаков, А. А. Руппель, В. А. Глушеч. – Омск : СибАДИ, 2003. – 160 с.