

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЕМ ВОЗБУЖДЕНИЕ СИНХРОННЫХ МАШИН И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ.**Алиев Аброр Мураткулович***Ассистент Термезского инженерно-технологического института*

Аннотация: Системы возбуждения предназначены для питания обмотки возбуждения синхронной машины постоянным током и соответствующего регулирования тока возбуждения. В данное время современные системы возбуждения мощных генераторов считаются Тиристорные системы самовозбуждения (СТС), Системы тиристорные независимые (СТН), Системы бесщеточные диодные (СБД) и Цифровой автоматический регулятор напряжения систем АРВ.

Современная методы питания система возбуждения в данное время осуществляется, полученные энергии от возобновляемых источники питания, как говорится от «ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГИЯ». Этого метода целесообразно в Южных регионах Республики, так как больше солнечные дни. От этого, можно пользоваться по источнике питание солнечных панелях.

Abstract: Excitation systems are designed to power the excitation winding of a synchronous machine with direct current and correspondingly regulate the excitation current. At this time, modern excitation systems for powerful generators are considered to be Self-excited Thyristor Systems (STS), Independent Thyristor Systems (STI), Brushless Diode Systems (BDS) and Digital Automatic Voltage Regulator of AVR systems. Modern methods of power excitation system are currently carried out, obtained energy from renewable power sources, as they say from "GREEN ENERGY". This method is advisable in the southern regions of the Republic, since there are sunnier days. From this you can use solar panels as a power source.

Ключевые слова: Возобновляемая энергетика, синхронный генератор, система возбуждения, солнечных панелей, сетевой инвертор, двунаправленный счётчик.

ВВЕДЕНИЕ

По постановлению Президента Республики Узбекистан, в целях широкого внедрения возобновляемых источников энергии в социальной сфере, сфере жилищно-коммунального обслуживания и отраслях экономики, обеспечения компенсации дефицита энергии в регионах республики путем повышения энергоэффективности, комплексной организации работ в данном направлении, а также создания благоприятных условий и внедрения механизмов стимулирования для инвесторов ускоряется использование возобновляемых источников энергии. [1]

Возобновляемая энергетика в последнее время стала важной областью исследований в свете постоянного роста цен на традиционную энергию и растущей потребности, и спроса на энергию.

Одним из возобновляемых источников энергии является использование солнечной энергии.

Известно что, сгенерированная электроэнергия от солнечных панелей, расположенных на крыше здания или на наземной конструкции, по проводам поступает на сетевой инвертор, который синхронизируется с сетью при первом запуске станции. Далее, инвертор преобразует ток из постоянного в переменный с параметрами сети, (т.е. 220/380 В и 50 Гц для регионов Республики Узбекистан), который потом поступает в энергосеть и там потребляется электроприборами. И в первую очередь питание приборов осуществляется энергией от солнца, так как по законам электротехники, потребляется энергия от ближайшего источника энергии, а ближайшим источником у нас как раз является солнечная электростанция. Далее будет необходимо счётчики подключён к «зелёному» тарифу, то большинство обычных современных счётчиков будут считать энергию, отданную в сеть, как потреблённую. Если станция работает по «зелёному» тарифу, то в ней присутствует ещё один очень важный элемент – это двунаправленный счётчик, который при подписании договора с поставщиком электроэнергии ставится вместо обычного счётчика. Этот счётчик считает потреблённую и отданную в сеть электроэнергию и отправляет все данные по GSM каналу на сервер энергокомпании, где производится подсчёт разницы потреблённой и выработанной электроэнергии.

При проектировании сетевой электростанции учитываются такие факторы, как потребление объекта, площадь крыши для установки солнечных панелей, подвод мощности линии электропередач к объекта, на нашем рассмотрении насосная станция АМУ-II.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

Нашим объектом, который призван внедрить возобновляемый источник энергии, является насосная станция АМУ-II, расположенная в городе Термез Сурхандарьинской области. Насосная станция АМУ-II имеет 8 агрегатов, мощность каждого из которых составляет 12500 кВт. Система возбуждения существующих агрегатов на данной насосной станции представляет собой статическую тиристорную систему возбуждения, причем к системе возбуждения каждого агрегата должно быть подано напряжение 100 В и ток 500 А.

Электрическую энергию, используемую для возбуждения насосного агрегата, можно компенсировать установкой солнечных батарей в зависимости от местных условий. Известно что, в Термез в течение года насчитывается около 3777 часов солнечного света.

[4]

РЕЗУЛЬТАТЫ

Учитывая, что в рабочем процессе работают только 4 из 8 существующих агрегатов насосной станции, то электроэнергию, затраченную на систему возбуждения этих агрегатов, за год можно определить следующим образом:

$$\sum W_B = T \times \cos f (U_{B1} \times I_{B1} + U_{B2} \times I_{B2} + U_{B3} \times I_{B3} + U_{B4} \times I_{B4});$$

Известно что,

$$U_{B1} \times I_{B1} = U_{B2} \times I_{B2} = U_{B3} \times I_{B3} = U_{B4} \times I_{B4}.$$

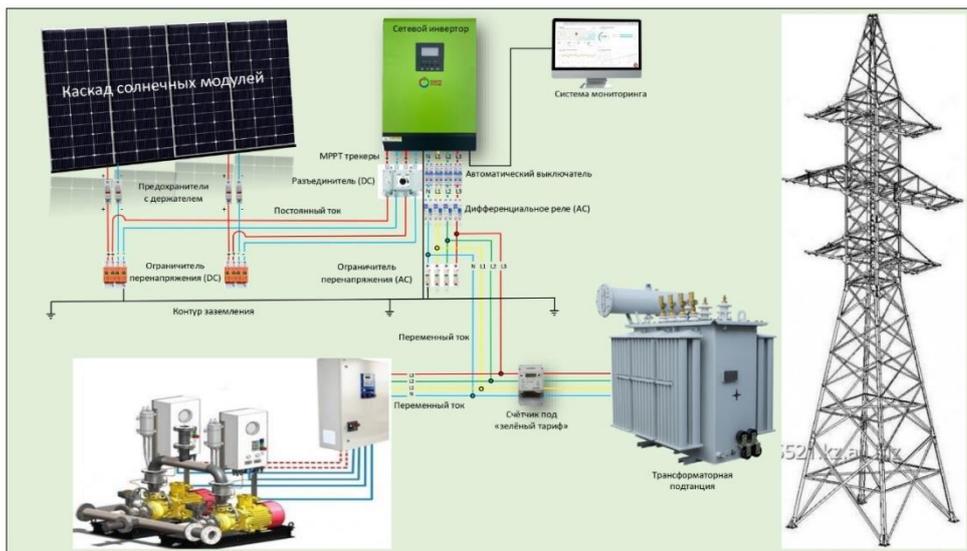
Выходя из этого,

$$\sum W_B = 4 \times U_B \times I_B \times T \times \cos f = 4 \times 100 \text{ В} \times 500 \text{ А} \times 8760 \text{ ч} \times 0,85 \approx 1,5 \text{ млн. кВт. ч.}$$

Где:

- $\sum W_B$ – суммарная электроэнергию, затраченную на систему возбуждения (кВт.ч.);
- $U_{B1} \dots U_{B4}$ – возбуждающая напряжения, соответственно №1, №2, №3 и №4 насосная агрегата (В);
- $I_{B1} \dots I_{B4}$ – ток возбуждения, соответственно №1, №2, №3 и №4 насосная агрегата (А);
- T – время (ч);
- $\cos f$ – коэффициент мощности.

Исходя из местных условий, то есть с учетом солнечных дней, на насосной станции АМУ-ЗАНГ-II рекомендуется устанавливать солнечные панели по следующей схеме.



Мощность солнечных панелей, устанавливаемых на выбранной насосной станции, определяется следующим образом:

$$\sum P_{с.п.} = (U_{B1} \times I_{B1} + U_{B2} \times I_{B2} + U_{B3} \times I_{B3} + U_{B4} \times I_{B4}) \cos f.$$

Известно что,

$$U_{B1} \times I_{B1} = U_{B2} \times I_{B2} = U_{B3} \times I_{B3} = U_{B4} \times I_{B4}.$$

Выходя из этого,

$$\sum P_{c.n.} = 4 \times U_{в} \times I_{в} \times \cos f = 4 \times 100 \text{ В} \times 500 \text{ А} \times 0,85 = 170 \text{ кВт.}$$

Где:

- $\sum P_{c.n.}$ – суммарная мощность солнечных панелей, (кВт.);
- $U_{в1} \dots U_{в4}$ – возбуждающая напряжения, соответственно №1, №2, №3 и №4 насосная агрегата (В);
- $I_{в1} \dots I_{в4}$ – ток возбуждения, соответственно №1, №2, №3 и №4 насосная агрегата (А);
- $\cos f$ – коэффициент мощности.

Электроэнергию, компенсируемую установкой солнечных панелей, можно определить следующим образом:

$$W = P_{c.n.} \times T_{ч.с.с.} = 170 \times 3777 \approx 642 \text{ тыс. кВт. ч.}$$

Где,

- $P_{c.n.}$ - мощность устанавливаемых солнечных панелей, кВт.
- $T_{ч.с.с.}$ - часов солнечного света, ч.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Известно, что принят ряд указов и постановлений президента по вопросам использования возобновляемой электроэнергии в республике, в том числе по развитию возобновляемых источников энергии. В том числе 16.02.2023 г. PQ-57, 09.09.2022 г. УП-220 и другие.

По расчетам, 642 000 кВтч электроэнергии, полученной от электросетей, будут компенсированы установкой солнечных батарей на насосной станции АМУ-ЗАНГ-II. В результате этого при снижении затрат насосной станции будут решены проблемы, связанные с электроснабжением потребителей.

Литература:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по ускорению внедрения возобновляемых источников энергии и энергосберегающих технологий в 2023 году», 16 февраля 2023 г., № ПП-57.
2. Указ Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии малой мощности», 9 сентября 2022 г., № УП-220.
3. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О регулировании и развитии сферы организации энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии», 8 января 2024 г., № 13.
4. <https://ru.climate-data.org/азия/узбекистан/сурхандарьинская-область/термез-2782>
5. Самойлов, М. В. Основы энергосбережения: учебное пособие для студентов вузов / М. В. Самойлов. – 2-е изд., стер. – Минск : БГЭУ, 2002. – 198 с.
6. Юлдошев И.А., Турсунов М.Н., Т.Р.Жамолов “Солнечная энергия”: Ташкент-2019-169 с.