

Павлов А.С., студент гр. 2104-240405D (СНИУ)

Научный руководитель Ю.А. Федотов, к.т.н., доцент (СНИУ)

г. Самара

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ

Вступление

В настоящее время остро встает вопрос о способах получения альтернативной энергии. Под альтернативной энергией понимаются способы получения энергии из неисчерпаемых природных ресурсов.

Классификация источников альтернативное энергии:

- 1) Солнечные электростанции;
- 2) Ветряные электростанции;
- 3) Гидроэлектростанция;
- 4) Приливные электростанции;
- 5) Волновые электростанции;
- 6) Геотермальные станции;
- 7) Сжигание возобновляемого топлива;
- 8) Атомные электростанции;

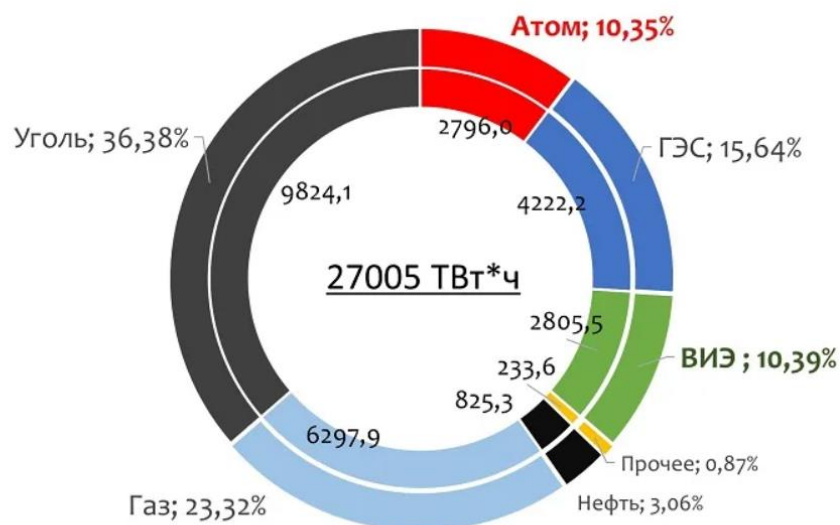
В сравнении с традиционными методами альтернативная имеет ряд плюсов:

- Экологичность;
- Возобновляемость ресурсов;
- Доступность – не нужно обладать нефтяными или газовыми месторождениями.

Но есть и весомые минусы:

- Высокая себестоимость – высокие траты на этапе строительство и обслуживание (оборудование и расходные материалы дорогие);
- Зависимость от внешних факторов – невозможно контролировать силу ветра, уровень излучения солнца, уровень приливов и т. д.;
- Низкий КПД;

Основываясь на результаты, представленные в рисунке 1, можно сказать, что на 2019 год доля получения энергии традиционными методами составляет 62,78%, а альтернативными 37,24%.



Источник: BP Statistical Review of World Energy 2020

Рисунок 1 – производство энергии в мире на 2019 г.

Развивая данное направление, мы можем получить энергию, которая будет приносить меньше вреда экологии, уменьшив долю потребления энергии традиционными способами, также снабжать малые (локальные) потребители, находящиеся в труднодоступных местах мира.

Солнечные электростанции

Разделяются на два типа

1) Фотовольтаика – раздел науки, изучающий процесс возникновения электрического тока в разных материалах под действием падающего на него света.

Под данным типом понимаются солнечные батареи. Принцип работы таких батарей основан на фотоэлектрическом эффекте. Солнечный свет, попадая на фотоэлектрический слой, полупроводниковых пластин приводит к высвобождению излишних электронов из обоих слоев (n и p). На место, оставшееся после освобождения электронов в одном слое встают освобожденные электроны другого слоя. Таким образом, происходит постоянное перемещение электронов из одного слоя в другой. В следствие на внешней цепи появляется напряжение, слой p – становится положительно заряженным, а слой n – отрицательно.

Контроллер заряда, подключённый к солнечной батарее, подключает солнечную батарею в цепь, если аккумулятор разряжен. Если аккумулятор заряжен, то контроллер отключает солнечную батарею из цепи.

КПД у современных солнечных панелей составляет 12 - 25%, как правило не выше 15%. КПД зависит от выбранных материалов.

2) Гелиотермальные электростанции – один из способов получения энергии из солнечных лучей.

Система зеркал улавливает солнечные лучи и направляет их в одну точку (башню). В ней происходит концентрация солнечной энергии и нагрев воды или легко кипящей жидкости теплоносителя. Гелиотермальная энергия применяется как для получения электроэнергии, так и для нагрева воды.

Гелиотермальная энергия образуется с помощью параболического вогнутого зеркала, которое концентрирует солнечный свет с преобразованием в тепло, а затем в электричество.

Около 2,55 ГВт энергии во всем мире вырабатывается по этому принципу.

КПД данного способа равен 7 -10%



Рисунок 2 – количество солнечной радиации на территории России.

Данный метод актуален для мест с высокой солнечной активностью, представленной на рисунке 2.

Ветровые электростанции

Ветрогенератор – устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим преобразованием в электрическую.

Принцип работы – под действием ветра начинают вращаться лопасти, соединённые с ротор генератора, который начинает вырабатывать переменный и нестабильный (грязный) ток. Этот ток идет на выпрямитель, который преобразует его в постоянное напряжение, далее ток идет на аккумулятор, а далее на инвертор, назначение которого превращение постоянного тока в переменное стабильное напряжение, которое поступает к потребителям электроэнергии.

На сегодняшний день КПД горизонтальных ветрогенераторов составляет 40%.



Рисунок 3 – карта ветров России

Основываясь на данные рисунка 3, можно сказать, что высокая ветровая активность в России преобладает в труднодоступных местах. Данный метод очень перспективен так, как нехватка электроэнергии бывает именно в труднодоступных и отдаленных регионах, где монтаж больших промышленных станций не всегда возможен или не рентабелен.

Структурная схема АСУ энергетического снабжения:

Состоит таких блоков, как:

1) Источник энергии

В этот блок входят солнечные батареи, ветрогенератора и гидротурбин. На контроллер и инвертор поступает электричество от источников энергии, для ветрогенератора и гидротурбины необходимо ставить систему преобразования электричества. Т. к. вращение ветрогенератора и гидротурбины зависят от движения среды, ток, зависящий от частоты вращения ротора, вырабатываемый

не постоянен и необходимо устанавливать систему преобразования электричества.

Электричество с блока источника энергии накапливается в аккумуляторах. При условии, что энергии с блока ИЭ не хватает, то контроллер дает сигнал на включение генератора, который восполняет нехватку энергии.

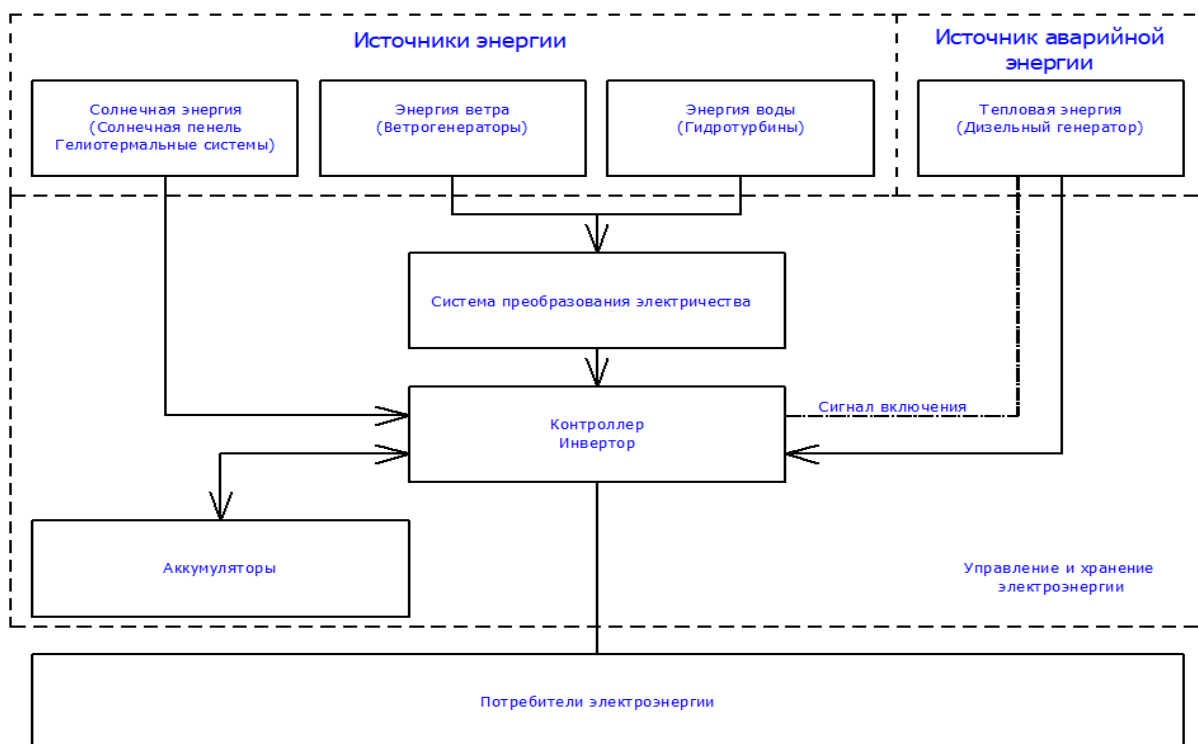


Рисунок 4 - структурная схема АСУ энергетического снабжения

Список литературы:

- 1) https://energo.house/veter/kpd-vetrogeneratora.html#Kakie_konstrukcii_imeut_naivyssij_KPD;
- 2) <https://drova-pil.ru/novosti/istochnik-elektricheskoy-energii-opredelenie.html>;
- 3) <https://www.c-o-k.ru/library/document/12813/35694.pdf>;

Информация об авторах:

Павлов Артем Сергеевич, студент гр. 2104-240405D, СНИУ, ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086, la.pavlov@mail.ru

Федотов Юрий Арквдьевич, к.т.н., доцент, СНИУ, ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086, fedyuril@rambler.ru