

УДК 621.3

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ АВТОНОМНЫХ ХОЗЯЙСТВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ (ДО 20 кВт) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Байрашевский М.Я.

Научный руководитель – к.т.н., доцент КОНСТАНТИНОВА С.В.

К автономным хозяйствам малой мощности (до 20 кВт) относятся различные объекты придорожного сервиса, агроусадьбы, фермерские хозяйства и др. объекты. Их отличительной чертой является удаленность от электрических и в особенности от тепловых сетей, которые нецелесообразно прокладывать на большие расстояния из-за высоких потерь.

Следует отметить, что в настоящее время все развитые и развивающиеся страны стремятся наращивать объемы производства. При этом возникает необходимость в постоянном увеличении вырабатываемой энергии, запуске новых мощностей. Однако энергия, получаемая при сжигании угля, продуктов переработки нефти приводит к всё большему загрязнению окружающей среды окислами серы, азота, выбросу парниковых газов.

Выработка электрической и тепловой энергии на атомных электростанциях и атомных теплоэлектростанциях хоть и позволяет исключить выбросы, характерные для станций, работающих на угле и мазуте, но порождает ряд других, не менее серьезных с точки зрения экологической безопасности проблем. Это касается радиационной безопасности при эксплуатации этих станций и обращения с ядерными отходами. Аварии на Чернобыльской АЭС, на АЭС в Фукусиме, которые привели к катастрофическим последствиям, являются наглядным примером той опасности, которую таит в себе использование энергии атома в мирных целях.

Сегодня реальность такова, что мы не можем полностью отказаться от традиционных источников энергии, однако мы в состоянии снизить их долю во всеобщем энергетическом балансе мира. Этому будет способствовать вовлечение в производство энергии возобновляемых природных ресурсов – энергии ветра, воды, солнца, геотермальной энергии, энергии биомассы.

Передовые страны мира уже сейчас интенсивно наращивают выработку энергии, используя возобновляемые ресурсы. Например, интенсивное развитие ветроэнергетики наблюдается в Европе и во многих странах мира. Это свидетельствует о том, что ветроэнергетика как экологически чистый возобновляемый источник энергии в будущем станет одним из важных источников удовлетворения энергетических потребностей человечества. Ведущие страны мира к 2030г. планируют довести долю ветровой энергии в национальных энергобалансах до 15-50 % (Дания – 50 %; Германия – 30 %; США – 25%; Китай, Австралия – 15 %). Аналогичные программы имеют Голландия, Испания, Англия и другие страны, при этом мощность отдельных ветроустановок возросла от 500 до 5000 кВт (Производители – ведущие мировые фирмы Vestas, GET, Enron, Tacke, Nordex, Micon, Yakobs, Sudwind, Genesys) [1].

Анализ современной возобновляемой энергетики в мире показал её устойчивый рост. Увеличиваются установленные мощности электростанций, использующих ВИЭ, чему способствуют прирост инвестиций и совершенствование технической базы. Увеличение в мировом энергетическом балансе доли энергии, полученной за счет ВИЭ, позволит улучшить экологическую обстановку на планете.

В Республике Беларусь наблюдается ежегодный прирост генерирующих мощностей на базе ВИЭ, чему способствуют приток иностранных инвестиций и частного капитала. Создана необходимая правовая база, применяются налоговые льготы, электроэнергия реализуется в централизованную сеть с применением повышающего коэффициента. Однако потенциал в этой области еще не использован в полной мере. Перспективным направлением является

энергообеспечение частных субъектов хозяйствования за счет использования ВИЭ. При этом для автономных объектов, удаленных от централизованных сетей, этот вариант выглядит единственно возможным.

Использованное в исследовательской части работы специализированное программное обеспечение «HOMER Energy Modeling Software» позволило провести необходимые расчеты и представить результаты в наглядной форме.

Программное обеспечение HOMER Energy Modeling Software [9] представляет собой мощный инструмент для проектирования и анализа гибридных систем энергообеспечения, в состав которых входят обычные генераторы, ветряные турбины, солнечные модули, аккумуляторы, топливные элементы, гидрогенераторы, биоэнергетика и т.д. В настоящее время используется во всем мире десятками тысяч людей. Исходные данные по солнечной радиации для указанных географических координат программа загружает автоматически, для этого необходимо пройти регистрацию на сайте NASA в соответствующем разделе.

С помощью данного программного обеспечения моделируем варианты системы электроснабжения со следующими источниками энергии:

1. Солнечные панели;
2. Солнечные панели и ветроустановка;
3. Солнечные панели, ветроустановка, дизельный генератор.

Графиком нагрузки автономного объекта задаемся в программной среде

Расчеты по различным структурам автономных потребителей малой мощности выполнялся для средних широт РФ, при этом акцент ставился на получении информации технического характера: требуемой мощности установок, количества аккумуляторов, мощности резервного источника питания, выработки электроэнергии в различное время года и т.д. Результаты, полученные в процессе написания работы, могут иметь практическое применение при проектировании систем электроснабжения на основе использования возобновляемой энергии как в РФ, так и во всем мире.

#### Литература

1. Кривцов В.С., Неисчерпаемая энергия. Кн.2 Ветроэнергетика/ В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев – Учебник. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», Севастополь: Сев. нац. техн. ун-т, 2004 – 519 с.
2. Кривцов В.С., Неисчерпаемая энергия. Кн.1 Ветроэлектрогенераторы/ В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев – Учебник. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», Севастополь: Сев. нац. техн. ун-т, 2003 – 400 с.
3. enesa.by [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.enesa.by/ru\\_place\\_for\\_vau0/](http://www.enesa.by/ru_place_for_vau0/) Дата доступа 1.11.2015.
4. tycoon.by [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.tycoon.by/up\\_page\\_2](http://www.tycoon.by/up_page_2) Дата доступа 5.11.2015г.
5. re.energybel [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://re.energybel.by/solar-energy> Дата доступа 9.11.2015.
6. Кузьмин С.Н., Биоэнергетика: учебное пособие/ С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
7. re.energybel [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://re.energybel.by/biogas/> Дата доступа 9.11.2015.
8. energy-ds.ru [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://energy-ds.ru/catalog/generating/vetrogenerator.html> Дата доступа 20.10.2016.
9. homerenergy.com [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.homerenergy.com/HOMER\\_pro.html](http://www.homerenergy.com/HOMER_pro.html) Дата доступа 23.10.2016.