

УДК 621.3

К ВОПРОСУ ВЫБОРА УСТАНОВОК РАСПРЕДЕЛЕННОЙ
ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ
TO THE QUESTION OF SELECTING DISTRIBUTED POWER
GENERATION INSTALLATIONS

Константинова С.В., к-т. техн. наук, доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь
S. Konstantinova, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация. При выборе наиболее эффективных установок распределенной генерации энергии необходимо учитывать множество различных факторов и условий.

Abstract. When choosing the most efficient distributed power generation installations, many different factors and conditions must be considered

Ключевые слова: установки распределенной генерация энергии (РГЭ).

Keywords: renewable energy sources, distributed power generation plants.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во всем мире принципиальное внимание уделяется вовлечению возобновляемых источников энергии в энергетический баланс. Что, в мировом масштабе, в значительной мере, призвано решить не только энергетическую проблему, связанную с неизбежной исчерпаемостью традиционных энергоносителей (уголь, нефть, газ), но и сдержать глобальное потепление на Земле, ухудшение общей экологической обстановки, связанное с выбросом в атмосферу парниковых газов и других вредных веществ.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Применяя современные технологии в энергетике, максимально используя нетрадиционные источники энергии, возможно сокращение вредных выбросов в атмосферу. Особенно актуальной эта проблема является для потребителей малой мощности (до 50 кВт), таких как объекты придорожного сервиса, агро-усадыбы, и другие объекты, отличительной чертой которых является удаленность от уже существующих электрических и тепловых сетей, которые нецелесообразно прокладывать на большие расстояния из-за высоких потерь.

Для принятия решения при выборе и синтезе генерирующей установки для определенного потребителя, требуется анализ и учет большого количества факторов, решение большого количества инженерных и экономических вопросов. Наиболее существенными, в первую очередь, являются вопросы выбора наиболее целесообразного источника РГЭ для использования в данных условиях, его мощности, архитектуры миниэнергокомплекса, расчет эффективности применения данного типа генерирующей установки, определение возможных режимов работы данного миниэнергокомплекса, обеспечение надежности работы установки.

Практика показывает, что автономные установки из-за сложностей системы управления не всегда надежны, что требует решения различных проблем технического и теоретического характера, так же достаточно высокие стоимостные показатели являются сдерживающим фактором их широкого внедрения.

Сегодня полностью невозможно отказаться от традиционных источников энергии, но возможно снизить их долю в энергетическом балансе мира.

Как было отмечено, при проектировании и расчете систем электроснабжения с установками РГЭ, необходим учет многих факторов, зависящих от места расположения потребителя, возможного использования вида ВИЭ, условий эксплуатации потребителей, что является сложной задачей. В настоящее время существуют программные продукты, предназначенные для облегчения процесса моделирования, анализа, проектирования различных, в том числе и гибридных систем энергообеспечения (как автономных, так и работающих параллельно с сетью). Как пример, можно привести программное обеспечение HOMER Energy Modeling Software [2], (регистрацию можно пройти на сайте NASA в соответствующем разделе). Данное программное обеспечение представляет собой инструмент для проектирования и анализа систем энергообеспечения, Программа автоматически загружает исходные данные на основании представленных сведений и местонахождения планируемого миниэнергокомплекса, его мощности, характеристик установок РГЭ и т. д.

С помощью данного программного обеспечения возможно моделирование различных вариантов системы электроснабжения с различными установками РГЭ.

График нагрузки автономного объекта, с учетом различных факторов, задается в программной среде. Данное программное обеспечение позволяет моделировать системы электро- и теплоснабжения, в состав которых входят генераторы различных типов, ветряные турбины, солнечные модули, аккумуляторы, топливные элементы, гидрогенераторы, биогазовые установки т. д. Информация о параметрах для заданной местности ВИЭ загружается с электронных баз данных.

Местоположение моделируемой установки РГЭ, отмечено на рисунке 1.

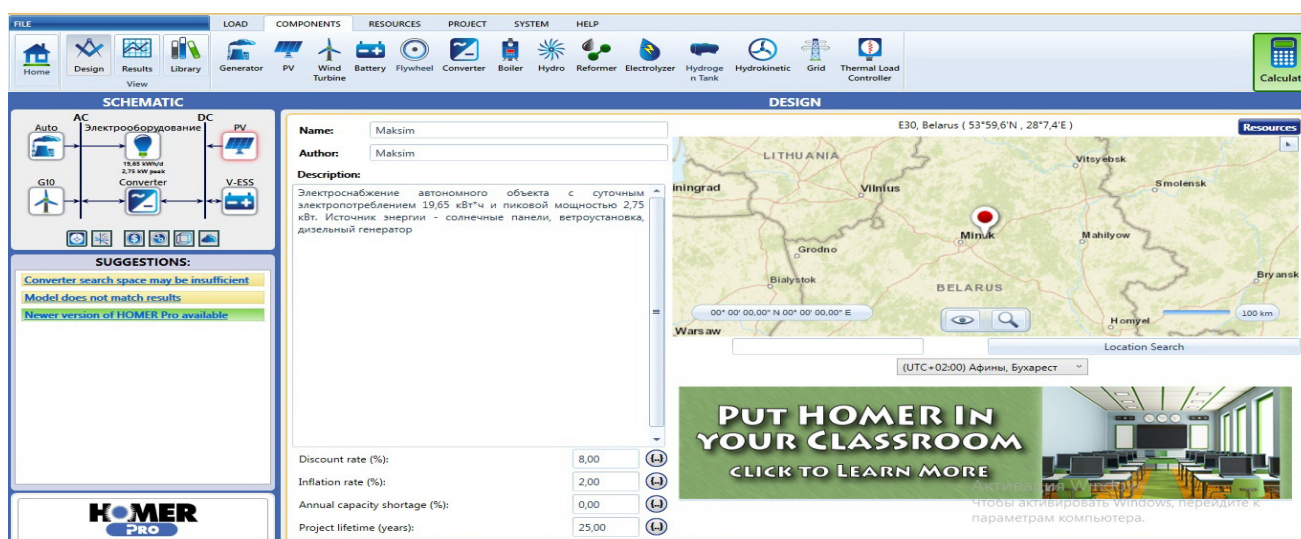


Рисунок 1 – Гибридная генерирующая установка (солнечные панели, ветроустановка, дизель-генератор)

Данные по солнечной радиации, в данной местности, приведены на рисунке 2, средняя скорость ветра, в данной местности, приведена на рисунке 3. Некоторые результаты проведенных расчетов для автономной гибридной генерирующей установки, включающей солнечные панели, ветроустановку и дизель-генератор представлены на рисунке 4 и 5.

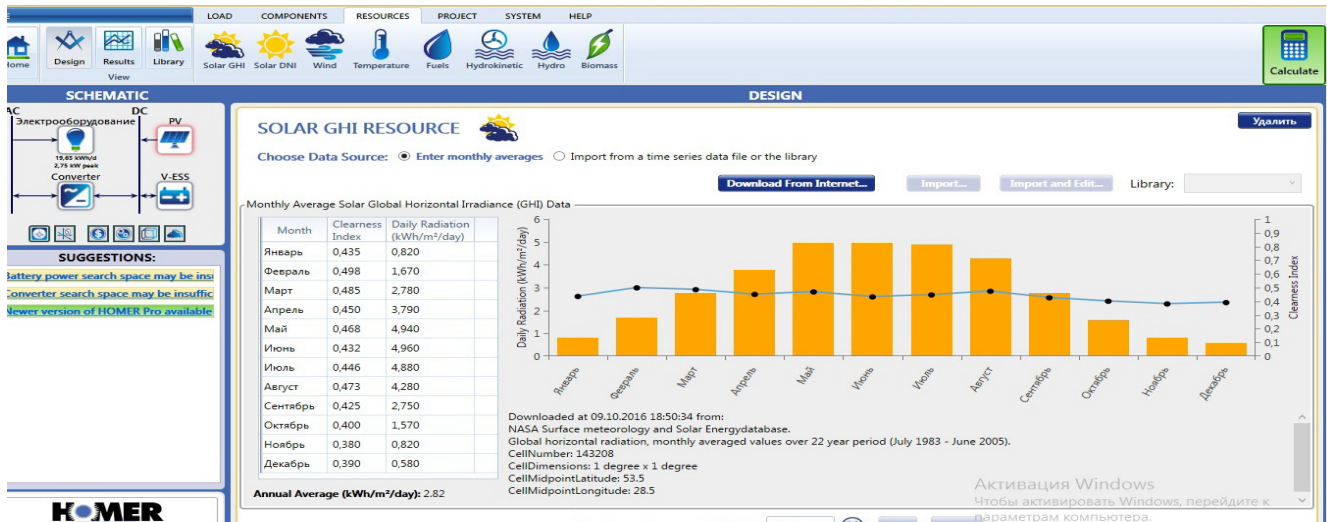


Рисунок 2 – Данные по солнечной радиации для заданной местности

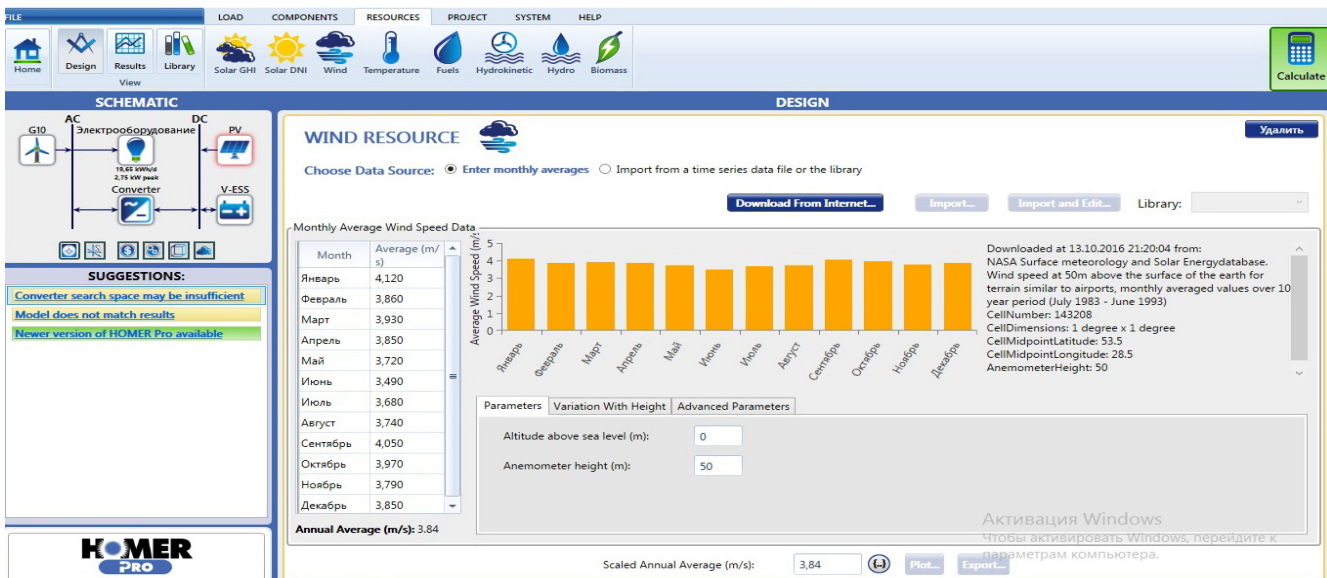


Рисунок 3 – Средняя скорость ветра для заданной местности



а)



б)

Рисунок 4 – Среднемесячное производство электроэнергии:

а – солнечная панель и ветроустановка; б – солнечная панель, ветроустановка, дизель генератор

Sensitivity Cases: Left Click on sensitivity case to see optimization cases.

Architecture										Cost			System	Auto			PV	
PV (kW)	G10	Auto (kW)	V-ESS (kW)	V-ESS (kWh)	Converter (kW)	Dispatch	COE (p.)	NPC (p.)	Operating cost (p.)	Initial capital (p.)	Elec Prod (kWh/yr)	Hours	Production	Fuel (L)	Capital Cost	Production	Cap	
15,0		3,10	17,5	35,0	5,00	CC	1,52 p.	141 240 p.	2 683 p.	106 550 p.	16716,74	473	1 396	438	9 000	15 321		

Optimization Cases: Left Double Click on simulation to examine details.

Architecture										Cost			System	Auto			PV	
PV (kW)	G10	Auto (kW)	V-ESS (kW)	V-ESS (kWh)	Converter (kW)	Dispatch	COE (p.)	NPC (p.)	Operating cost (p.)	Initial capital (p.)	Elec Prod (kWh/yr)	Hours	Production	Fuel (L)	Capital Cost	Production	Cap	
15,0		3,10	17,5	35,0	5,00	CC	1,52 p.	141 240 p.	2 683 p.	106 550 p.	16716,74	473	1 396	438	9 000	15 321		
30,0			17,5	122	5,00	CC	1,70 p.	157 059 p.	1 977 p.	131 500 p.	30641,87				18 000	30 642		
5,00	1	3,10	17,5	17,5	5,00	CC	2,09 p.	193 576 p.	3 599 p.	147 050 p.	13100,09	346	982	311	3 000	5 107	50 0	
10,0	1		17,5	70,0	5,00	CC	2,15 p.	199 355 p.	3 122 p.	159 000 p.	17224,85				6 000	10 214	50 0	

Рисунок 5 – Компоновка миниэнергокомплекса по результатам расчетов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ результатов расчетов, как информация технического характера: требуемой мощности установок, количества и вида генерирующих установок, выработки электроэнергии в различное время года, возможная корректировка графика нагрузки потребления и выработки электроэнергии и т. д. позволяет выявить наиболее приемлемый вариант генерирующей установки для заданной местности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветрогенераторы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://energy-ds.ru/catalog/generating/vetrogenerator.html>. – Дата доступа 20.10.2016.
2. HOMER Pro [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.homere-energy.com/HOMER_pro.html – Дата доступа 23.10.2020.