

SECTION 23. Agriculture. Agronomy. The technique.

Grin'ko Dmitry Vyacheslavovich

Post-graduate,

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

SIMULATION MODELING COMBINED INSTALLATION ON THE BASIS OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR A PARTICULAR GEOGRAPHIC POINT

Abstract: In this paper, modeling of combined installation produced from renewable energy sources for a time period of 25 years. Evaluated the potential for the combined use of renewable energy village "Ekodol'e" Orenburg district.

Key words: modeling, HOMER 2 version 2/81, combined installation, decentralized power supply.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ТОЧКИ

Аннотация: В работе произведено моделирование комбинированной установки на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) за период времени 25 лет. Оценен потенциал комбинированного использования ВИЭ для поселка «Экодолье» Оренбургского района.

Ключевые слова: моделирование, HOMER 2 версия 2/81, комбинированная установка, децентрализованное электроснабжение

Использование программного обеспечения (ПО), в качестве инструмента для выполнения научных исследований, уменьшает объем физических экспериментов, проведение которых в ряде случаев по тем или иным причинам представляется затруднительным или невозможным. В связи с этим в Национальной Лаборатории Возобновляемых Источников Энергии (NREL, США) было разработано программное обеспечение имитационного моделирования Hybrid Optimization Model for Electric Renewables 2 (HOMER 2) версия 2.81[1], для технического и экономического анализа параметров комбинированных систем.

В данной работе рассмотрена возможность использования комбинированных установок на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), для электроснабжения части жилого комплекса «Экодолье», расположенного в районе села Ивановка, Оренбургского района, за период 25 лет. Среднесуточное потребление электроэнергии принимается 76000 Вт·ч/сут, среднегодовое солнечное излучение в данной местности - 3.565 кВт·ч/м²/сут, средняя годовая скорость ветра на высоте 25 метров - 4,6 м/с.

Для обеспечения электроснабжения согласно расчетным нагрузкам, охарактеризованным выше, предлагается использовать комбинированную электростанцию, которая состоит из компонентов представленных в таблице 1.

Таблица 1

Компоненты комбинированной электростанции

Наименование	Модель	Мощность (кВт)	Цена (\$)	Комментарий
Ветрогенератор	Windelectric-	5-10 кВт	4765	Генерирует переменный ток,

	Europe 5000			стартовая скорость ветра 2,0 м/сек., мачта 25 м.
Солнечная фотоэлектрическая батарея	На основе аморфного кремния	5- 22 кВт	4600 за 1 кВт	С учетом тенденции снижения цены, стоимость замены берется в количестве 80 % от начальных капитальных затрат.
Инвертор	HYUNDAI	15-22 кВт	1600	Эффективность инвертора принимается равной 90 %.
Группа аккумуляторных батарей	SURRETTE 6CS25P	6V, 1156 Ah, 6,94 kWh (7-43 шт).	950	Выбор основан на ключевых материальных свойствах - номинальное напряжение, емкость, срок службы, минимальный заряд и эффективность зарядки-разрядки.
Дизельный генератор	«Азимут» АД 15-T400	15 кВт	5250	Для исследования рассматривают дизельное топливо с ценами: 0.8, 0.9, и 1 доллар США за литр. Текущая цена, составляет 0.9 долларов за литр.

Схема моделируемого комбинированного устройства, сгенерированная при помощи программного обеспечения «HOMER 2» (v2.81), показана на рисунке 1. Результаты моделирования комбинаций узлов устройства представлены в табл. 2.

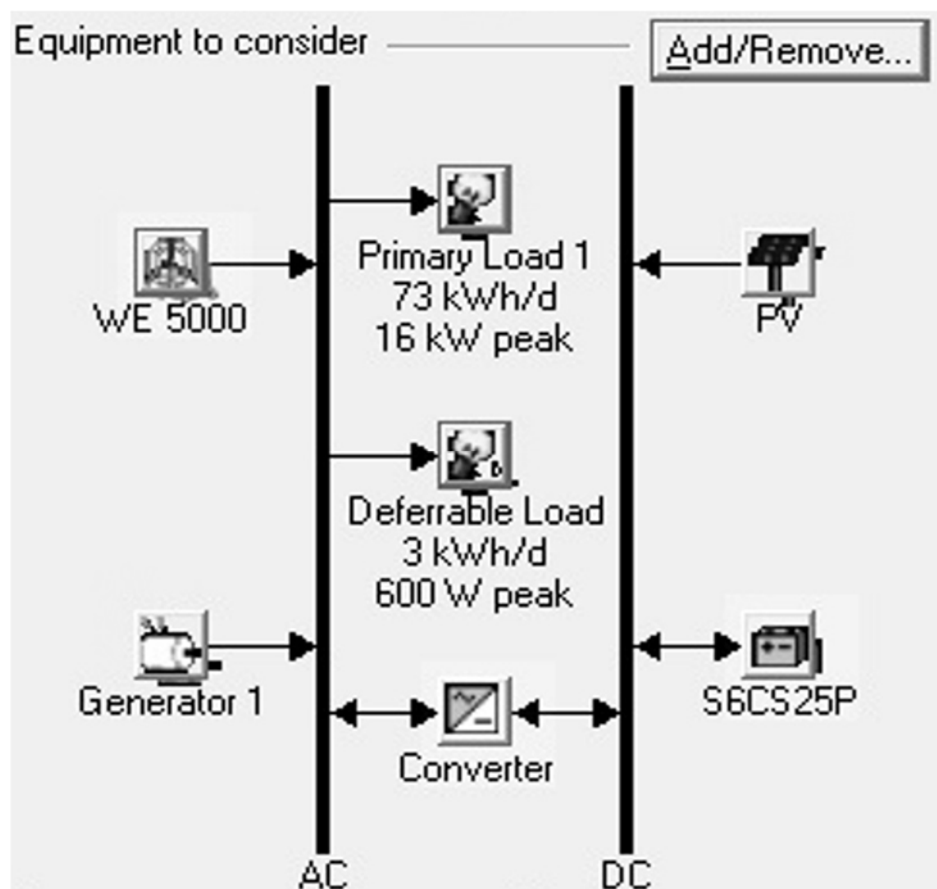


Рисунок 1 - Схема моделируемого устройства.

Таблица 2

Результаты моделирования

Выработка от ВИЭ, (%)	Начальные вложения, (\$)	Вложения за 25 лет, включают замену и обслуживание оборудования, стоимость топлива, (\$)	Цена выработанной энергии, (\$/кВт•ч)	Расход дизтоплива, (литров/год)	Время работы дизельного генератора, (часов/год)
52	41,265	144,207	0.408	6779	2142
90	90,880	146,142	0.413	1547	451
100	158,630	212,038	0.599	69,5	16

Оценка исследуемой области показала значительный потенциал ВИЭ. Поскольку в системе с практически 100% (выработка от дизельного генератора 0,153%) выработкой от ВИЭ резервный дизельный генератор используется 16 часов в год, возможно его полное исключение из системы, что удешевит стоимость установки. Количество вредных выбросов приведено в таб. 3.

Таблица 3

Количество вредных выбросов

Выработка от ВИЭ (%)	Выбросы вредных веществ (Кг/Год)					
	Двуокись углерода	Оксид углерода	Несгоревшие углеводороды	Дисперсные частицы	Диоксид серы	Оксид азота
52%	17,851	44.1	4.88	3.32	35.8	393
90%	4,073	10.1	1.11	0.758	8.18	89.7
100%	183	0.452	0.05	0.034	0.367	4.03

Таким образом, представлены результаты имитационного моделирования комбинированной установки на основе ВИЭ. Многовариантность полученных результатов позволяет выбрать оптимальное процентное соотношение выработки электроэнергии от ВИЭ. Установка с 100% выработкой энергии от ВИЭ позволяет практически полностью исключить выброс вредных веществ в атмосферу, что дает значительные преимущества с экологической точки зрения.

Список литературы

1. HOMER, the micropower optimization model. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nrel.gov/homer>, – Загл. с экрана. (дата обращения 03.06.2013)