

УДК 621.3.031

***АВТОНОМНОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ОТДАЛЕННЫХ ЛПХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ***

Клочков Д.Е.

магистр 2 курса,

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,

Орел, Россия

Королева Т.Г.

к.т.н., доцент

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,

Орел, Россия

Аннотация

В статье описываются и сравниваются различные виды автономных систем энергоснабжения с нетрадиционными источниками электрической энергии, предназначенные для организации автономного энергоснабжения удаленных потребителей, расположенных в регионах центральной России.

Ключевые слова: автономное энергоснабжение, нетрадиционные источники энергии, солнечные электростанции, ветряные электростанции, микро гидроэлектростанции.

***AUTONOMOUS ENERGY SUPPLY OF REMOTE SMALLHOLDERS
IN THE CENTRAL REGION OF RUSSIA***

Klochkov D. E.

master 1 course

Orel state University named after I. S. Turgenev,

Orel, Russia

Koroleva T.G.

Ph. D., associate Professor

Orel state University named after I. S. Turgenev,

Orel, Russia

Abstract

This article describes and compares various types of Autonomous power systems with unconventional electrical power sources designed for the organization of Autonomous power supply of remote consumers located in the regions of Central Russia.

Keywords: Autonomous energy supply, alternative energy sources, solar power, wind power, micro hydro.

Организация энергоснабжения удаленных потребителей центральных регионов России на сегодняшний день является одной из основных проблем в сфере энергетики. Учитывая климат данных регионов потребителям необходимо как электро-, так и тепло-, и горячее водоснабжение.

Система автономного электроснабжения с ветряной электростанцией [1] и энергопроизводящей печью длительного горения «Вартовчанка» позволяет организовать автономное энергоснабжение удаленных потребителей центральных регионов России.

Для примера рассмотрим установку данной системы в ЛПХ, располагающемся в Глазуновском районе Орловской области, и анализируем ее работу в течение года. Для организации автономного энергоснабжения для обеспечения основных потребителей электроэнергией, необходима ветряная электростанция, мощностью не менее 11 кВт, вырабатывающая 9304,79 кВт*ч в год. Для организации автономного теплоснабжения используется печь длительного горения «Вартовчанка», вырабатывающая 25,41 Гкал в год.

Зимой расход электроэнергии и тепловой энергии в рассматриваемом ЛПХ будет достаточно высоким, однако совместное использование ветрогенератора с печью длительного горения позволит решить данную проблему. Зимой среднесуточная скорость ветра на высоте 10 метров составляет 3 м/с [2]. Это позволит ветрогенератору вырабатывать электроэнергию для питания потребителей дома и ЛПХ. Также использование печи длительного горения позволит вырабатывать тепловую энергию для отопления дома и электрическую энергию для питания потребителей дома. В качестве топлива для данной печи можно использовать бытовые отходы и отходы сельскохозяйственной деятельности. Весной среднесуточная скорость ветра падает и составляет 2 м/с [2]. Этого достаточно для того, чтобы ветрогенератор

обеспечивал электроснабжение потребителей дома и ЛПХ. По мере увеличения температуры количество потребителей электроэнергии будет снижаться. Так, например, к середине весны не будет необходимости в использовании подогрева почвы в теплице. За счет снижения количества потребителей электроэнергии и повышения температуры окружающего воздуха печь длительного горения будет постепенно выводиться из работы и к концу весны энергоснабжение потребителей ЛПХ будет представлено только электроснабжением их от ветрогенератора. Летом среднесуточная скорость ветра составляет 1-2м/с [2]. Такая скорость ветра позволит ветрогенератору вырабатывать достаточное количество электроэнергии для электроснабжения всех электропотребителей. Осенью среднесуточная скорость ветра составляет 2-3м/с [2]. Из-за понижения температуры постепенно будет вводиться в работу печь длительного горения для отопления и восполнения увеличившихся расходов электроэнергии (рисунок 1, 2).

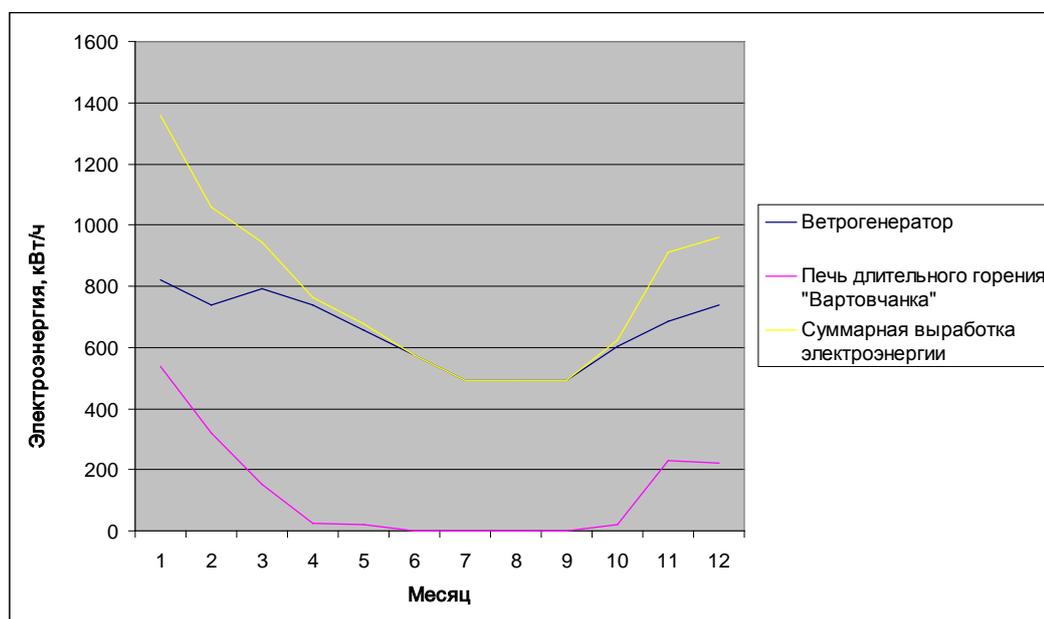


Рисунок 1 - Годовой график выработки электрической энергии

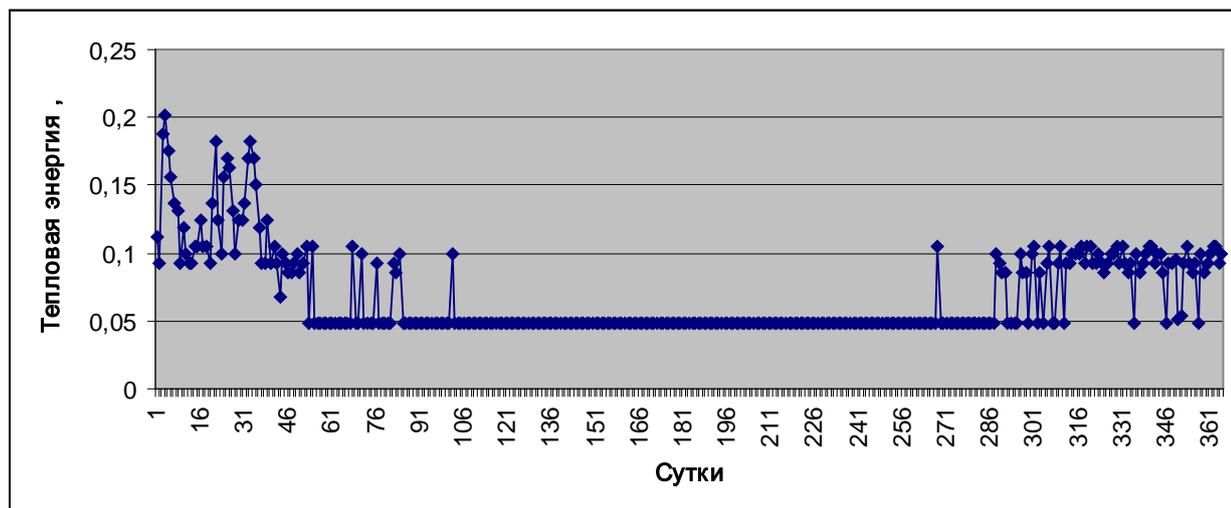


Рисунок 2 – Годовой график выработки тепловой энергии для обеспечения нужд отопления и горячего водоснабжения

Таким образом, в выбранная система позволят обеспечивать круглогодичное автономное энергоснабжение удаленного потребителя. Наличие двух источников энергоснабжения позволит выводить один из них в текущий ремонт в переходные периоды весны и зимы без перерыва в энергоснабжении за счет использования другого.

Рациональность установки данной системы определятся в первую очередь необходимостью автономного обеспечения как электро- так и теплоснабжения удаленного потребителя. Использование данной системы позволят полностью отказаться от централизованного электро- и теплоснабжения. Также исходя из природного потенциала выбранной местности, данная система является единственным оптимальным решением. Выбранная система позволяет максимально полностью использовать природный потенциал данной местности.

Однако кроме выбора оптимального технического решения немаловажным для установки данной системы является экономический аспект. Для того чтобы оценить рациональность установки данной системы с экономической стороны необходимо произвести технико-экономический расчет [3].

Технико-экономический расчет представляет собой расчет срока окупаемости после установки данной системы. Расчет срока окупаемости осуществляется по формуле

$$T_o = \frac{K_o}{\Pi}, [\text{лет}]$$

где T_o – срок окупаемости общих капитальных вложений, лет;

K_o - общая сумма капитальных вложений, тыс. руб.;

Π – прибыль, полученная от капитальных вложений в процессе производства электроэнергии, тыс. руб/год.

Капитальные затраты на внедрение техники определяется по формуле:

$$K_o = Ц + Д + М, [\text{тыс.руб}]$$

где $Ц$ - цена техники, тыс.руб.;

$Д$ - расходы на доставку (3-6% от стоимости товара), тыс. руб.;

$М$ – монтаж (0,7% от стоимости товара), тыс.руб.

При стоимости ветрогенератора 2 840 тыс.руб. и стоимости печи длительного горения 624 тыс. руб. капитальные затраты на внедрение оборудования составят

$$K_o = 2840 + 142 + 19,88 + 624 + 31,2 + 4,368 = 3661,448, [\text{тыс.руб}]$$

Прибыль, полученная от капитальных вложений в процессе производства электроэнергии определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{W_{\text{эл.год}} \cdot Ц_{\text{эл}} + W_{\text{тепло.отоп.период}} \cdot Ц_{\text{тепло}}}{1000}, [\text{тыс.руб}]$$

Годовая прибыль, полученная от капитальных вложений в процессе производства электроэнергии при цене 5 руб/кВт*ч и 1803,25руб/Гкал [4], составляет:

$$\Pi = \frac{9304,79 \cdot 5 + 25,41 \cdot 1803,25}{1000} = 92,34, [\text{тыс.руб}]$$

К данной сумме также следует прибавить среднегодовую прибыль от продажи товаров, произведенных личного подсобного хозяйства. Для Орловской области она составляет 79040 руб/год [5].

Таким образом срок окупаемости общих капитальных вложений на установку автономной системы для энергоснабжения ЛПХ с жилым домом, площадью 100м² составит:

$$T_0 = \frac{3661,448}{92,34 + 79} = 22,46, \text{ [лет]}$$

Библиографический список

- 1) Патент №2563048 – Солнечно-ветряная электростанция высотного базирования/ Голощапов В.М., Баклин А.А., Асанина Д.А. // Бюл.№26 — 2015. — С. 45.
- 2) Сайт «Atlas-Yakutia» [сайт]. Режим доступа: <http://www.atlas-yakutia.ru>
- 3) Фадеев С.В., Организация производства и предпринимательство в АПК: методическое пособие для вузов/ Фадеев С.В. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2010 – 45 с.
- 4) Приказ Управления по тарифам Орловской области от 24 ноября 2015г. № 1873-т.
- 5) КонсультантПлюс [сайт]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>