

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «ЭСиЭЭС»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



И. В. Коваленко

инициалы, фамилия

подпись

«14» июня 2016 г.

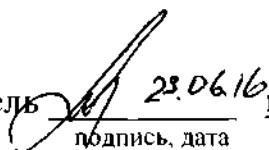
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Автономные дизель-солнечные энергоустановки в изолированных
энергосистемах

13.04.02.02 «Электроэнергетические системы, сети, линии электропередачи, их
режимы, устойчивость и надёжность»

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Научный руководитель

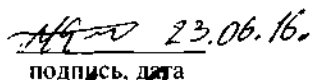


23.06.16
подпись, дата

проф., канд. техн. наук
должность, учёная степень

В. А. Тремясов
инициалы, фамилия

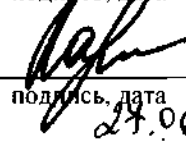
Выпускник



23.06.16
подпись, дата

Е. В. Матин
инициалы, фамилия

Рецензент



27.06.16
подпись, дата

Специалист 2-й категории
должность, учёная степень

К. С. Лабынцев
инициалы, фамилия

Красноярск 2016

Аннотация

Данная магистерская диссертация посвящена рассмотрению возможности использования солнечной энергетики на территории Енисейского района. В ней отражены потоки солнечной радиации на различные территории Енисейского района. Показаны зоны, в которых использование солнечной энергетики будет оправдано, и те в которых установка солнечных панелей будет экономически не оправдана. Так же предоставлен пример расчёта технико-экономических показателей установки солнечной электростанции (СЭС) в конкретных населённых пунктах, показаны преимущества использования СЭС совместно с дизель-генераторами, перед дизель-генераторами отдельно.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| ГЛАВА 1. АНАЛИЗ РЕСУРСОВ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ | 5 |
| 1.1. Общие физико-географические сведения о солнечной энергии | 5 |
| 1.2 Климатологические характеристики солнечной энергии | 6 |
| 1.3 Зависимость солнечной радиации от широты. Сезонные колебания солнечной радиации | 9 |
| 1.4 Данные о потоках солнечной радиации..... | 11 |
| 1.5 Удельная характеристика солнечной радиации..... | 14 |
| 1.6 Потенциал солнечной энергии Красноярского края в разрезе муниципальных образований | 15 |
| 1.7 Районирование солнечных энергоресурсов Красноярского края | 17 |
| ГЛАВА 2. ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ | 23 |
| 2.1 Развитие солнечной энергетики в России | 23 |
| 2.2 Схемы построения электростанций на солнечных батареях | 24 |
| 2.3 Существующие СЭС на территории Красноярского края и республики Хакасия..... | 27 |
| 2.4 Анализ функционирования действующей солнечно-дизельной электростанции на Алтае | 29 |
| ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕНИСЕЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА | 32 |
| 3.1 Анализ солнечного потенциала | 32 |
| 3.2 Перспективные производители солнечных панелей | 34 |
| 3.3 Методика определения выработки электроэнергии СЭС | 36 |
| ГЛАВА 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В ЕНИСЕЙСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ РАЙОНЕ | 38 |
| 4.1. Разработка вариантов состава генерирующего оборудования СЭС | 38 |
| 4.2 Определения потенциала солнечной энергии района строительства СЭС..... | 39 |
| 4.3 Методика определения технико-экономических показателей СЭС | 40 |
| 4.4 Выбор состава оборудования и технико-экономическое обоснование СЭС в сёлах Шадрино и Айдара..... | 43 |
| 4.4.1 Расчёт технико-экономического обоснования СЭС в с. Шадрино | 43 |
| 4.4.2 Расчёт технико-экономического обоснования СЭС в с. Айдара..... | 49 |
| Заключение | 53 |
| Список используемых источников..... | 54 |

Список используемых источников

1. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов / Виссарионов В.И., Дерюжкакина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. ; под ред. В.И.Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008.– 316 с.
2. УМКД «Перспективные ниши и технологии использования воз-обновляемых источников энергии в России» [Электронный ресурс] для специальности 140202 – «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» . – М.: 2012. 9 с. / О.С. Попель // Режим доступа: <http://www.geogr.msu.ru/>
3. Половинкин А. А. Основы общего землеведения. – М.: Учпедгиз, 1958.– 496 с
4. Киселева С.В. Использование ГИС-технологий для информационного обеспечения развития малой и распределенной энергетика. [Электронный ре-сурс]. – Презентация доклада. / МГУ им. М.В.Ломоносова. НИЛ ВИЭ, 2011. – 31 с. Режим доступа: <http://gisprofi.com/>
5. Официальный сайт ФГБУ «Среднесибирское УГМС» – [Электронный ре-сурс]. Режим доступа: <http://meteo.krasnoyarsk.ru/>.
6. Возобновляемые источники энергии Российской Федерации – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gis-vie.ru/>.
7. А. С. Самардак. Геоинформационные системы . [Электронный ресурс] / Уч.пособие – Владивосток: ДГУ, Тихоокеанский ин-т дистанционного образования и технологий, 2005. – 252 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
8. М.А. Самородская и др. Методические указания к лабораторным работам по курсу «ГИС и ГГИС в геологии» [Электронный ресурс]. / Уч.пособие – Красноярск: СФУ, 2007. – 48 с. Режим доступа: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/311/u_lab.pdf.
9. Лукутин Б. В., Суржикова Б. В., Шандарова Е.Б. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении: монография [Электронный ресурс]. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 231 с. Режим доступа: <http://portal.tpu.ru/>
10. Красноярский край. Официальный портал. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.krskstate.ru/>.
11. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды ГУ «ГГС им. А. И. Воейкова». Отчёт о НИР «Оценка региональных особенностей изменения климата и его социально-экономических последствий для основных отраслей экономики Беларуси и России и разработка практических рекомендаций по адаптации к меняющимся климатическим условиям» [Электронный ресурс].. – СПб : Главная геофизическая обсерватория, 2007. – 107 с. Режим доступа: http://voeikovmgo.ru/download/souznoe_gos/itogovy_otchet_SBR_3_2007.pdf

12. М.А. Самородская и др. Методические указания к лабораторным работам по курсу «ГИС и ГГИС в геологии» [Электронный ресурс]. / Уч.пособие – Красноярск: СФУ, 2007. – 48 с. Режим доступа: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/311/u_lab.pdf.
13. Ярославцев И.Н. О колебаниях сумм теплоты от радиации солнца и неба и распределение энергии этих радиаций по времени для Ташкента. – «Использование солнечной энергии». М., Изд. АН СССР, 1957. Сб.1, с.24-31.
14. Вейнберг Б.П. Желтый уголь. – Л.: КЕПС АН СССР, 1929.- 64 с.
15. Попель О.С., Фрид С.Е., Коломиец Ю.Г., Киселёва С.В., Терехова Е.Н. Ат-лас ресурсов солнечной энергии на территории России. [Электронный ресурс] – М.: ОИВТ РАН, 2010. – 84 с. // См. также «Технич. приложения. Атлас ресурсов» Режим доступа: <http://www.gis-vie.ru>
16. Кремний «Солнечного качества»: производство в России]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://abercade.ru/research/analysis/1920.html>.
17. Производство солнечных батарей в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia>.
18. Производство солнечных батарей. [Электронный ресурс]. URL: <http://batsol.ru/proizvodstvo-solnechnyx-batarej.html>.
19. Елистратов В.В. Использование возобновляемой энергии. [Электронный ресурс]. Санкт-Петербургский Государственный Педагогический университет. Учебное пособие. Федеральное агентство по образованию.2008 г. – 224 с. Режим доступа: <http://cyberenergy.ru/books/elistratov-ispolzovanie-vozobnovlyaemoj-energii-2008-t584.html/>
20. Солнечные электрогенераторы (электростанции). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://v003520-000.47600.ru/rodukciya/solnechnyh/>.
21. Отчет о работе Батамайской солнечной электростанции установленной мощностью 30 кВт за период 26.07.2012-05.11.2012 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://energiumrussia.ru/raboty/biznes-raboty/oa0-sahaenergo/>.
22. ООО ПКФ «Альтернативная Прикладная Энергетика Руками владельцев ». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.veter24.ru/>.
23. Солнечная электростанция 940 Вт в таёжном посёлке Согра. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://energyfut.ru/solar-energy/31>.
24. Абаканская солнечная электростанция. Эконет, [Электронный ресурс]. Режим доступа: : <http://econet.ru/articles/88015-abakanskaya-solnechnaya-elektrostantsiya>.

25. Шуткин. О. И. Практический опыт внедрения и использования объектов солнечной энергетики. [Электронный ресурс]. / О.И. Шуткин //Режим доступа: <http://www.hevelsolar.com>.
26. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1-6. Вып. 1-34 (по регионам). Л., Гидрометеиздат, 1988-1991 гг. // Вып. 21. Красноярский край, Тувинская АССР. Книга 1. Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 623 с. Вып.21. Красноярский край, Тувинская АССР. Книга 2. Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 407 с.
27. Бобыль А.В. Журнал технической физики, / А.В. Бобыль, С.В. Киселева, В.Д.Кочаков, Д.Л. Орехов, А.Б. Тарасенко, Е.Е. Терукова // Техно-экономические аспекты сетевой солнечной энергетики в России. 2014. – Т. 84, №4. – С. 85–92.
28. База данных NASA SSE [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eosweb.larc.nasa.gov/sse/>.
29. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии / П.П. Безруких [и др.]. – Санкт-Петербург : Наука, 2002. –314 с
30. Охоткин Г.П. Вестник чувашского университета,/ Охоткин Г.П// Методика расчета мощности солнечных электростанций. 2013. – №3. С. 222 – 230.
31. ООО Delta Dfitery [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.deltabatt.com/>
32. ООО «Микро Арт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://invertor.ru/company.html>.