

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА****Г. Е. Солнцев**

*Кандидат технических наук, доцент  
Якутского института водного транспорта  
(филиал)  
Сибирский государственный университет  
водного транспорта  
г. Якутск  
Республика Саха (Якутия), Россия*

**OPERATION OF SOLAR POWER PLANTS IN THE FAR NORTH****G. E. Solntsev**

*Candidate of Technical Sciences, assistant professor  
Yakut Institute of Water Transport (branch)  
Siberian State University of Water Transport  
Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia*

---

**Abstract.** Reliability and longevity of technique, used in severely climatic conditions of the North Always are urgent. Every year the increasing number of the cliff rent electronic devices introduces additional expenditures and new approaches. Permafrost and discrepancy of temperature conditions to the questions and technological features of repair of solar panels, which are connected with in lead to rise in price of marntenance of solar power stations. Despite it, alternative sources are competitive. It belongs to areas where a power source is expensive fuel.

**Keywords:** reliability; electronic devices; temperature conditions; solar panels; repair; alternative sources.

---

Республика Саха (Якутия) расположена в северо-восточной части евразийского материка и является самым большим регионом Российской Федерации. Общая площадь составляет 3,1 млн. кв. км. свыше 40 % территории находится за Полярным кругом. Протяженность Якутии в широтном направлении 2500 км. В меридиональном 2000 км.

Энергосистема Республики Саха (Якутия) состоит из трех не связанных между собой энергорайонов – Южно-Якутского, Центрального и Западного, а также зоны децентрализованного энергоснабжения – Северного района и в настоящее время является энергоизбыточным. В виду того, что территория Якутии громадная, а население составляет всего 105 тыс. человек и живут в основном в отдельных местах, занимая маленькую площадь, поэтому не

выгодно централизовывать всю территорию энергоснабжением.

Энергоснабжение в отдаленных районах осуществляется дизельными электростанциями ДЭС.

Доставка топлива со слабой развитой транспортной структурой удорожает его, цена постоянно растет, также работа ДЭС загрязняет окружающую среду вредными выбросами выхлопных газов. Одним из перспективных, по некоторым техническим показаниям и экологически чистым видом энергии является солнечная. Солнце – это самый сильный источник энергии для нашей планеты и самый дешевый.

Приоритетными альтернативными источниками энергии в Республике Саха (Якутия) являются:

Солнечные станции (СЭС, солнечные коллекторы ветроэнергетики (ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осями вращения).



Гидроэнергетика (малые ГЭС и деривационные МГЭС). В настоящее время в Якутии предпочтение отдают пока солнечным электростанциям. Эксплуатируются 13 ед. в различных районах суммарная мощность (1335 кВт). Экономия дизельного топлива за счет использования солнечных электростанций АО «Сахаэнерго» за период с 2001–2016 г.г. составил 151,95 тонн и в рублях 7012,29 тыс. руб. срок окупаемости СЭС в условиях Крайнего Севера различен. Например, с. Дулгалах Верхоянской ЭС (СЭС-20кВт) составил 7,5 лет, а с. Улуу Алданский РЭС (СЭС-20 кВт) составил 9,7 лет. Общий суммарный срок окупаемости составляет 7,55 лет. Используются различные солнечные панели и оборудования разных стран (Россия, Тайвань, Германия, Китай).

За счет работы блочно модульных контейнеров с накопителями энергии: по технологии Li-ion емкостью 86,4 кВт и в п. Батамай Кобяйского района прирост экономии дизельного топлива составил 5,8 % от экономии АСЭС-60 кВт за 1 год. Проводя исследования режимов эксплуатации, станция сравнительный анализ теоретические данные с фактически полученными цифрами, выявляются недостатки некоторого оборудования, так и всей системы в целом. Если увеличить установленную мощность автономной инверторной системы до 63,3 кВт (факт 27,6 кВт). и емкостной базы накопительной системы до 172,8 кВт и (факт 86,4 кВт и, то в п. Батамай прирост экономии дизельного топлива составит 10 % от экономии АСЭС-60 кВт за 1 год.

При внедрении возобновляемых источников энергии в условиях Крайнего Севера необходимо учитывать следующие аспекты:

**Климатические условия:** 1) вечная мерзлота, 2) сезонная зависимость эффективности (9 месяцев зима, остальное ле-

то), 3) особые требования к эксплуатации оборудованию.

**Логистика:** 1) площадь территории, 2) сезонная зависимость доставки оборудования (зимой – автотранспортом, летом – водным транспортом), 3) эксплуатация и наличие специальной техники.

**Персонал** – 1) необходимость в обучении по эксплуатации оборудования, 2) научные специальности.

При эксплуатации СЭС в условиях крайнего севера, возникли следующие проблемы:

Налипание снежного покрова на солнечные панели, оседание пыли и влияние дождевых капель. Для устранения этих факторов в п. Батамай Кобяйского района проходили эксперименты по нанесению различных спецсредств.

Температурная деформация фундамента (пучение) на котором крепится оборудование – стали применять винтовые сваи, хотя это достаточно дорогой вид фундамента, из-за необходимости привлечения специальной техники для транспортировки свай.

Сложное применение и эксплуатация следящих систем заключили ряд соглашений с ЗАО «Алсен».

Отсутствие законодательно утвержденных механизмов стимулирующих строительство объектов возобновляемым источником электроэнергии – были приняты ряд законов и постановлений на различных уровнях:

1. Федеральный закон от 21.02.2003г., №35-ФЗ «Об электроэнергетике»

2. Распоряжение №861-«Об утверждении изменений, которые вносятся в основные направления государственной комиссии в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года.

3. Постановление Правительства РФ № 449 от 25мая 2013 г. «О механизме



стимулирования использования ВИЭ на оптовом рынке электрической энергии и мощности.

4. Постановление от 23 января 2015 г. № 47 «Стимулирование производства электрической энергии генерирующими объектами».

5. Закон от 23 ноября 2014 г. 1380-3 № 314-V Республики Саха Якутия, подписан главой Республики Саха Якутия Борисовым Е. А.

6. Слабое участие АО «Сахаэнерго» в различных российских, международных совещаниях, семинарах, конференциях. Это дает определенный толчок, например, после участия АО «Сахаэнерго» в III международной конференции «Возобновляемая энергетика в изолированных системах Дальнего востока России». В 2015 г. было начато строительство в различных местах СЭС суммарной мощностью 140 квт.

На сегодняшний день вклад республики ВИЭ в энергетический баланс России не смотря на огромный потенциал незначительно по ряду выше перечисленных причин имеются механизм перспективного развития ВИЭ это снижение налогов, тарифное регулирование, возврат денежных средств, поддержка производителей, эксплуатирующих организации объектов ВИЭ.

#### Библиографический список

1. Сурков М. А., Лукутин Б. В., Саренкеев К. Ж., Кнушкин В. Р. Мировые тенденции в области построения автономных систем с использованием возобновляемых источников энергии (электронный ресурс) // Наукoведение. – 2012. – № 4.

2. Харченко Н. В. «Индивидуальные солнечные установки. – М. : Энергоатом издат, 1991. – 208 с.
3. Магомедов А. М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. – Махачкала : Юпитер, 1996. – 245 с.
4. Собрагов Ф. В., Лукушин Б. В. Расчет использования автономных систем электроснабжения с фото-электростанциями на примере Томской области // Известия ТПУ. – 2013. – Т. 322. – № 6. – С. 7–21.
5. Официальный сайт немецкой компании SMA производитель оборудования для ФЭС URL: <http://WWW.sma.delen/products/sma-tuel-save-controller.htm/>
6. Корякин А. К. Опыт эксплуатации систем солнечной генерации в условиях Крайнего Севера. – Якутск, 2016.

#### Bibliograficheskiy spisok

1. Surkov M. A., Lukutin B. V., Sarenkeev K. Zh., Knushkin V. R. Mirovye tendencii v oblasti postroeniya avtonomnyh sistem s ispol'zovaniem vozobnovljaemyh istochnikov jenerгии (jelektronnyj resurs) // Naukovedenie. – 2012. – № 4.
2. Harchenko N. V. «Individual'nye solnechnye ustanovki. – M. : Jenergoatom izdat, 1991. – 208 s.
3. Magomedov A. M. Netradicionnye vozobnovljaemye istochniki jenerгии. – Mahachkala : Jupiter, 1996. – 245 s.
4. Sobragov F. V., Lukushin B. V. Raschet ispol'zovaniya avtonomnyh sistem jelektronsnabzheniya s foto-jelektrostancijami na primere Tomskoj oblasti // Izvestija TPU. – 2013. – T. 322. – № 6. – S. 7–21.
5. Oficial'nyj sajt nemeckoj kompanii SMA proizvitel' oborudovaniya dlja FJeS URL: <http://WWW.sma.delen/products/sma-tuel-save-controller.htm/>
6. Korjakin A. K. Opyt jekspluatcii sistem solnechnoj generacii v uslovijah Krajnego Severa. – Jakutsk, 2016.

© Солнцев Г. Е., 2016