

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЛОКАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Хоютанова С.А., Хоютанов А.М., Васильев П.Ф., Давыдов Г.И.

Ключевые слова: локальная энергетика, воздушные линии, дизельная электростанция, тарифы на электрическую энергию.

Аннотация. В статье рассматриваются программа по оптимизации затрат на содержание объектов локальной энергетики Республики Саха (Якутия), обосновывается утверждение, что путем технической модернизации и принятия организационных решений можно существенно снизить расходы на содержание локальной энергетике. Анализируются концепции алгоритма подбора технических мероприятий для модернизации существующих объектов генерации. Авторы приходят к выводу, что применение программы позволит сформировать единую базу для планирования долгосрочной политики в сфере децентрализованного электроснабжения, оценить технологические, финансовые, тарифные и экономические последствия, в том числе и динамику субсидирования локальной генерации в будущем. Представленный подход позволяет без снижения качества и надежности электроснабжения потребителей, проживающих в изолированных населенных пунктах, уменьшить экономически обоснованный тариф на электроэнергию и уменьшить величину субсидирования локальной энергетике со стороны бюджетной сферы Российской Федерации или прочих категорий потребителей.

DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR OPTIMIZING THE COSTS OF MAINTAINING LOCAL ENERGY FACILITIES

Khoiutanova S.A., Khoiutanov A.M., Vasilyev P.F., Davydov G.I.

Keywords: local energy, overhead lines, diesel power plant, electricity tariffs.

Abstract. The article discusses a program to optimize the costs of maintaining local energy facilities in the Republic of Sakha (Yakutia), substantiates the assertion that through technical modernization and organizational decisions, it is possible to significantly reduce the costs of maintaining local energy. The concepts of the algorithm for the selection of technical measures for the modernization of existing generation facilities are analyzed. The authors come to the conclusion that the application of the program will form a unified basis for planning a long-term policy in the field of decentralized power supply, assess the technological, financial, tariff and economic consequences, including the dynamics of subsidizing local generation in the future. The presented approach allows, without reducing the quality and reliability of power supply to consumers living in isolated settlements, to reduce the economically justified tariff for electricity and reduce the amount of subsidies for local energy from the budgetary sphere of the Russian Federation or other categories of consumers.

В настоящее время электроснабжение отдаленных и труднодоступных населенных пунктов в Республике Саха (Якутия) обеспечивается локальными электрическими станциями, построенными во время активного освоения Арктики. Износ отдельно взятых станций достигает свыше 80%. Экономически обоснованный тариф на производство электроэнергии в отдельных населенных пунктах достигает 3000 руб/кВт*ч. Тогда как средний тариф по республике составляет порядка 5 руб/кВт*ч. В соответствии с действующим законодательством высокая ценовая нагрузка объектов локальной энергетике перераспределяется на всех потребителей республики посредством перекрестного субсидирования. Объем перекрестного

субсидирования из года в год увеличивается в связи нерегулируемостью цены на дизельное топливо: в 2014 году составляла 5,5 млрд. руб., а в 2020 году достигла 9,2 млрд.руб [3].

Решение проблемы субсидирования локальной энергетики возможно за счет разработки и реализации рационального и обоснованного набора мероприятий по каждому из объектов локальной энергосистемы или по всем удаленным населенным пунктам в целом на основе анализа работ [1, 3, 4].

Подготовка единой программы по всем объектам энергетики обладает определенными преимуществами, поскольку позволяет сформировать единую долгосрочную политику в сфере децентрализованного электроснабжения, оценить технологические, финансовые, тарифные и экономические последствия, в том числе и динамику субсидирования локальной генерации в будущем. Предлагается следующая последовательность работ по подготовке программы:

1. Анализ текущего состояния электроэнергетической инфраструктуры

На первом этапе необходимо провести анализ текущего технического состояния объектов электроэнергетики (объект генерации, оборудование электрических сетей), включая поагрегатную оценку наработки основного оборудования, остаточного ресурса, стоимости и продолжительности ремонтов, статистики отказов.

Оценивается текущее техническое состояние оборудования, основных зданий и сооружений.

На основе полученных данных делается вывод о необходимости проведения технической модернизации, приоритетность и очередность проведения данных мероприятий.

2. Оценка прогнозного потребления электроэнергии.

На данном этапе проводится анализ ретроспективных (фактические) данных о производстве и потреблении электрической энергии. Это позволит составить перспективный баланс электроэнергии, выявить потенциал повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Кроме того, производится анализ структуры потребления электроэнергии и суточных графиков нагрузок в течение года, что позволит в дальнейшем выбрать оптимальную единичную установленную мощность агрегатов.

Перспективное потребление возможно спрогнозировать на основе программ комплексного развития территорий, данных о заявках на технологическое присоединение, данных местной администрации о планируемом развитии отдельных секторов экономики, а также учитывая тенденции, сформированные на основе анализа статистических данных, что позволит сформировать прогнозный уровень нагрузок и потребления электроэнергии на 10-15 лет.

Сформированный прогноз является основой для расчета производственных показателей объектов локальной энергетики. Эти показатели необходимы для создания технических и тарифно-балансовых

моделей локальных энергосистем для каждого изолированного населенного пункта.

3. Анализ топливной базы. Особенности поставки топлива.

Важным элементом анализа топливной базы является разработка логистической схемы поставки с учетом имеющихся ограничений, а также определение конечных цен на различные виды топлива с учетом актуальных данных по ценам отгрузки и транспортных расходов.

Рассматриваются альтернативные виды топлива, которые технически возможно использовать для рассматриваемых локальных электростанций, в том числе: дизельное топливо, нефть, уголь, природный газ, сжиженный углеводородный газ (СУГ), сжиженный природный газ (СПГ) и пр.

Также необходимо рассмотреть перспективы развития возобновляемых источников энергии, поскольку это создаст дополнительные источники экономии дорогостоящего дизельного топлива.

4. Выбор технически обоснованных решений.

Одним из основных вопросов при разработке технических решений является определение установленной и единичной мощности генерирующего оборудования. Анализ действующих локальных энергосистем и требований различных организаций к проектированию и сооружению изолированных электростанций свидетельствует о наличии нескольких методик выбора единичной мощности. Суммарная установленная мощность локальной электростанции в зависимости от выбранной методики может отличаться примерно в 2-3 раза. Величина установленной мощности влияет на капитальные вложения, загрузку и технологическую эффективность производства электроэнергии, величину амортизационных отчислений, величину экономически обоснованного тарифа и необходимой субсидии.

5. Оценка объема капитальных вложений.

Оценка капитальных вложений (CAPEX – capital expenditure) производится на основе существующих нормативных документов и коммерческой информации, полученной из технико-коммерческих предложений поставщиков/производителей оборудования, с учетом стоимости работ подготовительного цикла, доставки оборудования и материалов, строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Для оценки полученных результатов может применяться информация об объектах-аналогах.

6. Оценка экономической эффективности.

Для проведения оценки необходимо разработать тарифно-балансовую модель расчета для каждого из рассматриваемых альтернативных вариантов технической модернизации локальной энергетики определяются как стандартные показатели экономической эффективности (NPV, IRR, PBP, DPBP, PI), так и дополнительные такие, как суммарные дисконтированные затраты, экономически обоснованный тариф на электроэнергию, размер перекрестного субсидирования локальной энергетики Республики Саха (Якутия).

По результатам сопоставления капитальных вложений и операционных затрат, а также показателей, рассчитанных при помощи тарифно-балансовых моделей, выбирается наиболее оптимальный вариант электроснабжения для каждого изолированного населенного пункта.

Представленный подход позволит создать методическую базу для разработки подробной программы повышения эффективности локальных энергосистем, позволяющую без снижения качества и надежности электроснабжения потребителей, проживающих в изолированных населенных пунктах, уменьшить экономически обоснованный тариф на электроэнергию и уменьшить величину субсидирования локальной энергетики со стороны бюджетной сферы Российской Федерации или прочих категорий потребителей.

Разработанные рекомендации в таком формате содержат исчерпывающую информацию для потенциальных инвесторов, партнеров и федеральных органов исполнительной власти в отношении технической, финансовой и экономической деятельности локальной энергетики на долгосрочную перспективу.

Глубина проработки программы позволит относительно быстро приступить как к привлечению финансирования, так и к реализации программы, поскольку по каждому из мероприятий можно будет начинать проектирование, минуя стадию обоснования инвестиций.

Аналогичный подход может быть применен и к сфере теплоснабжения, поскольку теплоснабжение, как и электроснабжение в изолированных населенных пунктах является дотационным и требует выявления и реализации эффективных мер по повышению технологической и организационной эффективности с целью уменьшения экономически обоснованных тарифов и субсидий на жилищно-коммунальные услуги.

Список литературы

1. Биев А.А., Шпак А.В. Формирование системы топливно-энергетического обеспечения северных территорий России [Электронный ресурс] – Управление экономическими системами. – Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs42-422012/item/1380-2012-06-05-06-58-01>, свободный.
2. Вошев А.С. Количественная оценка инвестиционного потенциала и рисков сельских поселений // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – №24(159). – С. 40.
3. Информация об объеме полезного отпуска электроэнергии АО «Сахаэнерго» [Электронный ресурс] – URL: <http://sakhaenergo.ru/information/6>
4. План мероприятий по модернизации неэффективной дизельной (мазутной, угольной) генерации в изолированных и труднодоступных территориях: утвержденный заместителем Председателя Правительства РФ от 15 августа 2019 года № 7456п-П9. [Электронный ресурс] – URL: <http://static.government.ru/media/files/D6LtMQByRW70os3ed3OJKpbDTWpktsyd.pdf>

References

1. Biev A.A., Shpak A.V. Formation of the fuel and energy supply system for the northern territories of Russia [Electronic resource] - Management of economic systems. - Access mode: <http://uecs.ru/uecs42-422012/item/1380-2012-06-05-06-58-01>.
2. Voshev A.S. A quantitative assessment of investment potential and risks of rural settlements // Regional economy: theory and practice. – 2010. – No.24(159). – P.40.
3. Information on the volume of productive electricity supply by JSC Sakhaenergo [Electronic resource] - URL: <http://sakhaenergo.ru/information/6>
4. Action plan for the modernization of ineffective diesel (fuel oil, coal) generation in isolated and hard-to-reach areas: approved by the Deputy Prime Minister of the Russian Federation of August 15, 2019 No. 7456p-P9. [Electronic resource] - URL: <http://static.government.ru/media/files/D6LtMQByRW70os3ed3OJKpbDTWpktsyd.pdf>

Хоюганова Сахаяна Александровна – магистрант, mandarovasa@mail.ru	Khoiutanova Sakhayana Aleksandrovna – Master's student, mandarovasa@mail.ru
Хоюганов Александр Михайлович – научный сотрудник, a.m.khoiutanov@mail.ru	Khoiutanov Aleksandr Mikhailovich – Researcher, a.m.khoiutanov@mail.ru
Васильев Павел Филиппович – кандидат технических наук, заведующий отделом, kb-8@mail.ru	Vasilyev Pavel Filippovich – candidate of technical sciences, head of department, kb-8@mail.ru
Давыдов Геннадий Иванович – научный сотрудник, dav_gen@mail.ru	Davydov Gennady Ivanovich – researcher, dav_gen@mail.ru
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, Якутск, Российская Федерация	Institute of Physical and Technical Problems of North SB RAS, Yakutsk, Russia

Received 22.12.2020