

Дилишатов Осконбай Ураимович

старший преподаватель

Кыргызско-Узбекский университет

г. Ош, Кыргызстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ГОРНОЙ СРЕДЫ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОЛНЕЧНЫХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

***Аннотация:** автором данной статьи проанализированы факторы горной среды, оказывающие влияние на стоимость и эксплуатационные расходы солнечных теплоэнергетических установок, а также разработана математическая модель для расчета экономической эффективности солнечных теплоэнергетических установок в горных условиях.*

***Ключевые слова:** горная среда, солнечная теплоэнергетическая установка, стоимость, эксплуатационные расходы, экономическая эффективность.*

Несмотря на достаточно высокий уровень энергообеспеченности населения Кыргызстана, где среднедушевое потребление электроэнергии составляет около 2400 кВт/ч в год [1], в энергетике страны все еще остается много проблем. К таким проблемам можно отнести низкую эффективность использования топливно-энергетических ресурсов, высокий, а порой и критический уровень изношенности основных производственных мощностей топливно-энергетического комплекса, высокая энергоемкость экономики, достаточно высокий уровень производительных потерь энергии, пренебрежение к проблемам использования возобновляемых источников энергии и др.

Территория Кыргызстана состоит из 48,94% гор, 44,76% естественных пастбищ, сенокосов, и около 6,3% орошаемых земель [1].

Более половины населения Кыргызстана проживает в сельской местности. В весенне-летне-осеннее время большинство сельского населения выезжает на горные и предгорные пастбища. Быт таких людей в течение всего пастбищного

сезона остается малоэнергообеспеченной. Временные жилище этих людей располагаются, как правило, вдали от систем электроснабжения.

Использование энергоустановок на возобновляемых видах энергии (ВИЭ) для покрытия бытовых нужд такой группой населения в энергии позволило бы решить их проблему в электрической и тепловой энергии, и существенным образом улучшило бы условия их быта.

Этому благоприятствует географическое расположение Кыргызстана. Страна обладает огромными ресурсами солнечной, ветровой энергии, гидравлической энергии малых рек и водотоков, биомассы и др. [2].

Например, потребности в электроэнергии можно было бы покрыть за счет фотоэлектрических станций, микро ГЭС, а потребности в тепловой энергии для обогрева жилищ и приготовления горячей воды можно было бы покрыть за счет солнечных водонагревательных установок или солнечных систем обогрева передвижных жилищ.

Горные регионы – это особая среда. Существуют ряд факторов горного региона, которые непосредственно оказывают влияние на режимы работы, производительность и на КПД энергоустановок на ВИЭ. К таким факторам можно отнести:

1. Факторы рельефа горной местности.

2. Факторы климата горных регионов.

3. Факторы, определяющие эксплуатационные и экономические показатели энергоустановок на ВИЭ.

К факторам горной местности, оказывающим влияние на технико-экономические показатели (стоимость и эксплуатационные расходы) СТЭУ можно отнести:

- дополнительные затраты на усиленную теплоизоляцию, связанная с более низкой температурой воздуха в горах (λ_1);

- дополнительные затраты на материалы (краски) с улучшенными эксплуатационными характеристиками (влага и погодоустойчивые, т. е. более дорогие (λ_2);

– дополнительные трудовые и транспортные затраты на ежегодные демонтаж, перевозку и монтаж СТЭУ в начале и конце пастбищного сезона или в связи с переменной места стоянки (λ_3);

– дополнительные трудовые и материальные затраты на ремонт и замену вышедших из строя частей установки из-за частых демонтажа, монтажа и перевозок (λ_4).

Следует отметить, что коэффициенты λ_i всегда больше единицы, так как воздействие данной группы факторов приводит к увеличению как стоимости, так и амортизационных расходов СТЭУ.

Затраты на изготовление СТЭУ в горном варианте можно представить в виде выражения:

$$ЗГ = З_0 \lambda_1 \lambda_2 \quad (1)$$

где $З_0$ – затраты на изготовление обычной СТЭУ.

Амортизационные расходы на эксплуатацию СТЭУ аналогично можно представить как:

$$АГ = А_0 \lambda_3 \lambda_4 \quad (2)$$

где $А_0$ – амортизационные расходы при эксплуатации СТЭУ обычного изготовления и в обычных условиях.

В общем случае экономическую эффективность гелиоустановок при эксплуатации в долинных или горных условиях, относительно работающих установок на традиционном источнике теплоты (электричество, топливо и др.), оценить по методике выражением [3]:

$$\mathcal{E} = (C_T - C_P) \Pi t - [(Z_P + A_P 1_P) / 1_P - (Z_T + A_T 1_T) / 1_T] \quad (3)$$

где C_T и C_P – соответственно, стоимости традиционного и нетрадиционного видов энергии, затрачиваемой на выработку единицы продукции (нагрев воды сушка продуктов и т. д.); Π – производительность разработанной установки (л/ч кг/ч и т. д.); t – длительность эксплуатации разработанной установки; Z_P и Z_T затраты на изготовление разработанной и традиционной установок; A_P и A_T годовые амортизационные расходы при эксплуатации разработанной и традиционной установок; 1_P и 1_T – сроки их службы.

В нашем случае, для определения экономической эффективности одного типа СТЭУ в горных и обычных условиях, т. е. относительной экономической эффективности необходимо оценить соотношение или разность экономических эффективностей установок горных (Эг) и обычных (долинных, Эо) условиях. Очевидно, что экономическая эффективность СТЭУ в обычных условиях Эо всегда больше, чем в горных условиях Эг.

В данном случае, разность Эо и Эг может быть определена как:

$$\Delta \text{Э} = \text{Эо} - \text{Эг} = (\text{По} - \text{Пг}) \text{С} - [(\text{Зг} + \text{Аг} / \text{lg})] / 1 - [(\text{Зо} + \text{Ао} / \text{lo}) / 1] \quad (4)$$

где По и Пг – годовые производительности СТЭУ соответственно обычных и горных условиях; С – стоимость единицы вырабатываемой СТЭУ продукции; Зг и Зо – затраты на изготовление СТЭУ для горных и обычных условий; Аг и Ао – годовые амортизационные расходы на СТЭУ; lg и lo – сроки службы СТЭУ в горных и обычных условиях.

Здесь, при расчетах, примем сроки службы СТЭУ в обычных и горных условиях одинаковыми. Поддержание срока службы СТЭУ в горных условиях равной их сроку службы в обычных условиях ($1\text{o} = 1\text{g}$) достигается за счет дополнительных затрат на СТЭУ.

Производительность Пг, затраты на изготовление СТЭУ Зг и амортизационные расходы Аг в горных условиях можно выразить через аналогичные показатели СТЭУ при их эксплуатации в обычных условиях с учетом коэффициентов λ_i .

$\Delta \text{Э}$ можно выразить через выражения:

$$\Delta \text{Э} = [\text{По} (1 - \zeta \text{Пг})] \text{С} - [(\text{Зо} \lambda_1 \lambda_2 \lambda_5 - \text{Ао} \lambda_3 \lambda_4) / 1 - (\text{Зо} + \text{Ао} / 1)] \quad (5)$$

Или, после соответствующих преобразований, получим

$$\Delta \text{Э} = \text{По} (1 - \zeta \text{Пг}) \text{С} - [1 / 13\text{o} (\lambda_1 \lambda_2 \lambda_5 - 1) - \text{Ао} (\lambda_3 \lambda_4 - 1)] \quad (6)$$

Из реальных значений коэффициентов λ_i наблюдающихся на практике, имеем:

$$\lambda_1 = 1,03; \lambda_2 = 1,03; \lambda_3 = 1,05; \lambda_4 = 1,05 \quad (7)$$

Таким образом, получим:

$$\Delta \text{Э} = 0,72 \text{ПоС} - 0,273\text{Зо} / 1 - 0,1 \text{Ао} \quad (8)$$

Следовательно, величина уменьшения экономической эффективности СТЭУ зависит от значения коэффициентов, стоящих перед Z_o и Z_g .

Экономическая эффективность СТЭУ в горных условиях снижается за счет воздействия климатических и других факторов горного региона. Величина такого снижения зависит от конкретных условий, учитываемых соответствующими коэффициентами.

Данную методику можно использовать для сравнительной оценки экономической эффективности гелио- или других видов установок на возобновляемых источниках энергии при их эксплуатации в любых климатических условиях. Если необходимо, можно также вычислить соотношение экономических эффективностей гелиоустановок в обычных и горных условиях, используя выражение.

Например, при эксплуатации солнечной сушильной установки в горных условиях с принятыми выше коэффициентами и следующих параметрах установки: $P_o = 600$ кг сухого продукта за четыре месяца эксплуатации в условиях долины (по 5 кг в день в течение июля – октября месяцев), $C = 50$ сом, $Z_o = 2500$ сом, $l_o = 10$ лет и $A_o = 125$ сом (5% от Z_o), получим $\Delta \mathcal{E} = 21533$ сом.

Таким образом, экономическая эффективность установки в горных условиях может снижаться на значительную величину.

Список литературы

1. Кыргызстан. Окружающая среда и природные ресурсы для устойчивого развития. ПРООН в Кыргызской Республике [Текст]. – Бишкек, 2007. – 92 с.

2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. – Ч. 1–6. – Вып. 32. – Киргизская СССР [Текст]. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 375 с.

3. Исманжанов А.И. Оценка технико-экономических показателей установок на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии [Текст] / А.И. Исманжанов, Н.А. Мурзакулов, Б.Б. Мирзахалилов // Известия ОшТУ. – 2003. – №1. – С. 142–145.