

ISSN 2311-2158

The Way of Science

International scientific journal

№ 1 (83), 2021

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2014 (March)

Volgograd, 2021

CONTENTS

Biological sciences

Aytbayeva G.K., Doszhanova G.D.
BIOECOLOGICAL FEATURES OF COLUMBUS GRASS
(*SORGHUM AJMUM PARODI*) IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN ARAL SEA REGION 8

Bekmuratova D.M., Mambetullayeva S.M.
ANALYSIS OF SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF SMALL
MAMMALS IN THE LOWER REACHES OF THE AMU DARYA 10

Nevolin V.K.
BACKGROUND GAMMA RADIATION OF NICKEL IN YEAST SOLUTION 13

Technical sciences

Mirzaev M.S., Samiev K.A., Mirzaev Sh.M.
TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS
AND ESTIMATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT
OF AN IMPROVED INCLINED MULTI-STAGE SOLAR PLANT FOR WATER DESALINATION 17

Economic sciences

Amzorova D.N.
PRODUCT POSITIONING 24

Philosophical sciences

Akhmedova S.D.
PLACE OF COGNITION METHODS IN THE SCIENTIFIC SYSTEM 26

Rumbina D.I.
ONTOLOGIZATION OF THE AESTHETIC AS A PHENOMENON
THE PHILOSOPHICAL DISCOURSE AND CONTEMPORARY REALITY 29

Philological sciences

Kaypnazarova M.K.
LINGUISTIC AND GEOGRAPHICAL STUDY OF PROFESSIONAL
VOCABULARY OF THE NORTHERN DIALECT IN KARAKALPAK LANGUAGE 31

Kalbayeva G.S.
THE ROLE OF LEGEND IN THE GENRE SYSTEM OF KARAKALPAK FOLK PROSE 33

Jurisprudence

Wang Yuqiandai
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE SHAREHOLDERS' INTENTION DEFECTS ON THE EFFECT
OF THE RESOLUTIONS OF THE SHAREHOLDERS' MEETING FROM THE PERSPECTIVE OF JUDGING
THE EFFECTIVENESS OF THE SHAREHOLDERS' MEETING RESOLUTION WITH FORGED SIGNATURE.. 35

УДК 622.997

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ НАКЛОННОЙ
МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ СОЛНЕЧНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕСНЕНИЯ ВОДЫМ.С. Мирзаев¹, К.А. Самиев², Ш.М. Мирзаев³¹ старший преподаватель кафедры физики,² кандидат технических наук, ³ доктор технических наук, профессор^{1,3} Бухарский государственный университет,² Физико-Технический институт НПО «Физика-Солнца» АНРУз, Узбекистан

Аннотация. В этом исследовании оценивались технико-экономические характеристики наклонного ступенчатого солнечного опреснителя воды. Расчеты показывают, что стоимость предлагаемой установки для опреснения воды составляет триста тысяч сумов, а средняя стоимость одного литра дистиллированной воды за десять лет использования – 40,5 сумов. При отпускной цене литра воды от 40,5 до 1 500 сумов, срок окупаемости составляет соответственно от трех лет установки до трех месяцев. Оценка воздействия устройства на окружающую среду, при использовании солнечного опреснителя воды рассматриваемого типа предотвращает выброс около 50 кг углекислого газа в атмосферу в течение сезона, если в качестве топлива обычного устройства для обезвоживания используется 200 кг угля и природный газ.

Ключевые слова: солнечная энергия, опреснитель воды, технико-экономические показатели, срок окупаемости, коэффициент амортизации, вода дистиллированная, процентная ставка, углекислый газ, эффективность теплоты, теплота сгорания топлива.

Пресная вода и энергия – два важнейших фактора, неотъемлемых и необходимых для жизни человека. Рост населения и индустриализация стран снова увеличат их потребность в пресной воде и энергии [5]. Только менее одного процента имеющихся запасов воды считаются пригодными для потребления [9]. По разным причинам на поверхности земли наблюдается резкое уменьшение количества воды пригодной для питья. Стоимость воды в большинстве стран высока из-за высокого энергопотребления устройств очищающих загрязненную воду. Солнечные нагревательные устройства, использующие солнечную энергию, можно рассматривать как способ решения этой проблемы.

Методы опреснения воды используются уже почти столетие. Тем более, что с пятидесятих годов прошлого века широкое распространение этого метода значительно увеличилось в странах, где существует нехватка питьевой воды.

Технико-экономические показатели и оценка воздействия на окружающую среду рассматриваемого типа оборудования являются основными темами для многих исследований [1, 2, 3, 6, 7, 8]. С другой стороны, эти показатели позволяют оценить перспективы таких устройств. Потому что эти факторы – залог устойчивого развития.

Помимо высокой эффективности традиционных устройств для опреснения воды, они обладают высокими техническими и экономическими показателями, а также их влияние на окружающую среду или экологию. Себестоимость таких устройств, во-первых, высока, а во-вторых, потому что они используют традиционные источники энергии, они выбрасывают парниковые газы в окружающую среду и в некоторой степени загрязняют атмосферу. Такой эффект не наблюдается в усовершенствованных наклонных ступенчатых солнечных устройств для опреснения воды.

В данной работе исследовано усовершенствованное наклонное многоступенчатое солнечное устройство для опреснения воды (рисунок 1), детально исследованы принцип ее работы и математическая модель. Сумма денег, потраченных на сборку устройства, указана в таблице 1.



Рисунок 1. Общий вид усовершенствованной наклонной многоступенчатой солнечной установки для опреснения воды

Мы используем метод, приведенный в [6], чтобы оценить технико-экономические показатели. Коэффициент возмещение затрат

$$CRF = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (1)$$

где i - процентная ставка; n - срок службы устройства.
Начальная годовая цена

$$FAC = P \cdot CRF \quad (2)$$

где, P - первоначальная инвестиция или начальная стоимость устройства.

Таблица 1

Стоимость материалов, использованных для усовершенствованной наклонной многоступенчатой солнечной установки для опреснения воды (по ценам Республиканской товарно-сырьевой биржи Узбекистана на 9-13.7.2018, 1 \$ = 7846,27 сум) [11]

| п/п | Наименование товара | Размер | Цена (сум) | Сумма, использованная для устройства | Цена (сум) |
|-----|--|----------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| 1. | Белое стекло прозрачное бесцветное М1 толщина 3,5 мм формат 2000x1605 мм | 1 м ² | 27 200 | 0.5 м ² | 13 500 |
| 2. | Листовой металл | 3.0 x 1250 x 2500 мм | 7 750 000 | 0.7445 м ² | 59 560 |
| 3. | дерево | 1 м ³ | 2 000 000 | 0.012 м ³ | 24 000 |
| 4. | Емкость для хранения воды | штука | 10 000 | 2 | 20 000 |

Окончание таблицы 1

| п/п | Наименование товара | Размер | Цена (сум) | Сумма, использованная для устройства | Цена (сум) |
|-----|--|--------|------------|--|------------|
| 5. | Резиновая труба | 1 м | 2 000 | 0.3 м | 600 |
| 6. | Водопроводные краны | штука | 10 000 | 2 | 20 000 |
| 7. | Труба 15 * 2,8 (метры) | 1 м | 10 216 | 0.3м | 3 064 |
| 8. | Зажим | штука | 1 000 | 2 | 2 000 |
| 9. | Дополнительные расходы, связанные с изготовлением устройства | | | | 157 276 |
| | Всего | | | | 300 000 |

Коэффициент амортизационного фонда:

$$SFF = \frac{i}{(1+i)^n - 1}, \quad (3)$$

стоимость устройства в течение срока службы:

$$S = 0.2 \cdot P, \quad (4)$$

годовая стоимость возмещения затрат:

$$ASV = SFF \cdot S, \quad (5)$$

годовые затраты на эксплуатацию устройства:

$$AMC = 0.05 \cdot FAC, \quad (6)$$

общие годовые расходы:

$$AC = FAC + AMC - ASV, \quad (7)$$

стоимость одного литра дистиллированной воды:

$$CPL = \frac{AC}{M}, \quad (8)$$

срок возмещения затрат:

$$n_p = \frac{\ln\left[\frac{CF}{CF - P \cdot i}\right]}{\ln[1+i]}. \quad (9)$$

Основанием для проведения расчетов являются: срок службы устройства $n = 10$ лет; количество солнечных дней в году – 300-310 дней; среднесуточная масса дистиллированной воды 4,5 литра; начальная стоимость устройства $P = 300\,000$ сум; процентная ставка $i = 4-12\%$; Цена продажи литра воды колеблется от 40,5 до 1500 сумов.

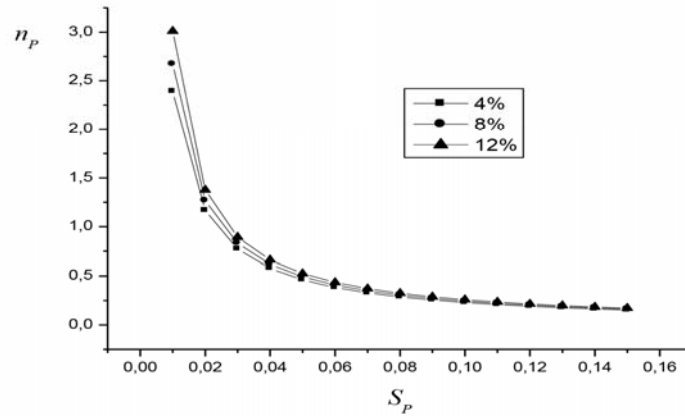


Рисунок 2. Зависимость срока возмещения затрат усовершенствованного наклонного многоступенчатого солнечного устройства для опреснения воды от стоимости питьевой воды

Как видно на рисунка 2, при изменении цена продажи литра воды от 40,5 до 1500 сум срок окупаемости составит, соответственно, от трех лет и до трёх месяцев

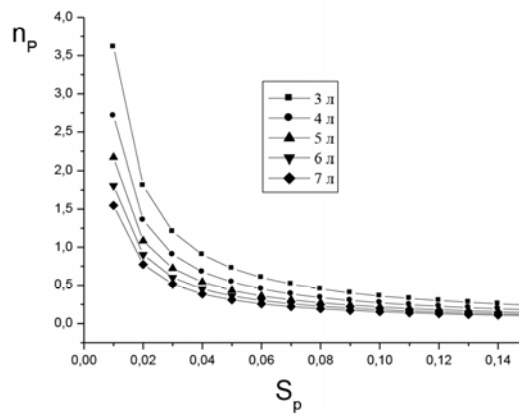


Рисунок 4. Процентная ставка срока окупаемости усовершенствованной наклонно-многоступенчатой солнечной установки по очистке воды составляет 12 % и зависит от стоимости питьевой воды при ежедневном количестве дистиллированной воды в устройстве 3, 4, 5, 6 и 7 л

Как видно на рисунке 3 и 4, при увеличении стоимости предлагаемого устройства срок окупаемости может быть увеличен до 10 лет, а при повышении эффективности срок окупаемости может быть сокращен до 1.5 лет.

На территории Узбекистана усовершенствованная наклонно – многоступенчатая солнечная установка очистки воды может быть эффективно использована в течение всего сезона с мая по сентябрь. При этом количество дней с благоприятными условиями для работы солнечного очистителя воды составляет около 150 дней. Количество пресной воды, получаемой сезонно (КПВПС), когда мы берем минимальное ежедневное потребление пресной воды наклонно-ступенчатым солнечным очистителем воды как 4 литра на единицу поверхности

$$\text{КПВПС} = 4 \frac{\text{л}}{\text{м}^2} \times 150 = 600 \frac{\text{л}}{\text{м}^2}, \quad (10)$$

а сезонная полезная энергия (СПЭ) определяется следующим образом

$$\text{СПЭ} = 600 \frac{\text{л}}{\text{м}^2} \times 0.65 \frac{\text{кВт}\cdot\text{час}}{\text{кг}} = 390 \frac{\text{кВт}\cdot\text{час}}{\text{м}^2}, \quad (11)$$

Сезонное выходное количество углекислого газа определяется следующим образом

$$M_{CO_2} = \frac{СПЭ \times N}{H_u \eta} F_{CO_2} \frac{44}{12}, \quad (12)$$

в этом, M_{CO_2} – сезонные выбросы углекислого газа (кг); F_{CO_2} – коэффициент выбросов углерода различными источниками энергии; N - рассматриваемый срок; η - тепловая эффективность традиционного отопительного оборудования; H_u - теплота сгорания традиционного топлива (10), (11) и с учетом таблицы-2 результаты расчетов по уравнению представлены на Рис. 5.

Таблица 2

| Коэффициент эмиссии углерода [4] | | |
|----------------------------------|-------|---------------|
| Источник энергии | Уголь | Природный газ |
| Коэффициент эмиссии углерода | 0.726 | 0.404 |

Результаты расчетов показывают, что при использовании солнечного очистителя воды рассматриваемого типа в течение сезона предотвращается выброс в атмосферу около 200 кг углекислого газа при использовании угля и около 50 кг при использовании природного газа.

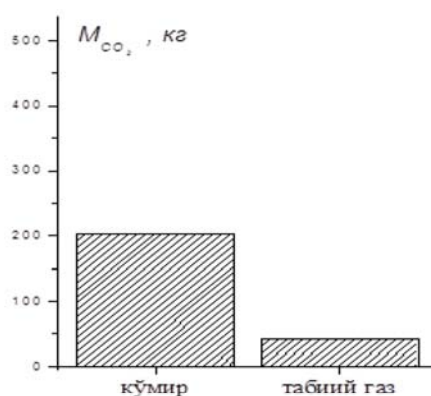


Рисунок 5. Сезонные выбросы углекислого газа

$$ЭФ = (СД - СА) \times ГРВ \quad (13)$$

Здесь ЭФ – экономический фонд, СД – средняя стоимость одного литра дистиллированной воды из солнечного устройства, СА – сумма средств, затраченных на получение одного литра дистиллированной воды с использованием электричество, ГРВ-годовой расход воды.

Тарифы на электроэнергию в Узбекистане, принятые 15 августа 2019 года, с учетом налога на дополнительные средства, стоимость 1 кВтч электроэнергии для 3-й группы населения составляет 295 сумов 00 тийин. Согласно известным расчетам, если 0,778 кВтч электроэнергии тратится на получение 1 литра дистиллированной воды, тогда

$$СД = 0,778 \times 295 = 229,51 \text{ сум} \quad (14)$$

Согласно общим рекомендациям научных организаций, здоровому взрослому человеку необходимо 35 мл воды на один килограмм массы тела в день. Получается, что человек должен потреблять около 1,5-2 литров воды в день. Если предположить, что семья состоит из пяти человек, то на потребление одной семьи потребуется 10 литров воды. Годовое потребление воды (ГРВ) на семью составляет 3650 литров. Исходя из этого, мы рассчитываем сумму, сэкономленную на питьевой воде на семью и в год, следующим образом.

$$ЭФ = (СД - СА) \times ГРВ = (229,51 - 40,5) \times 3650 = 689887 \text{ сум} \quad (15)$$

Фонд сбережений от соответствующего счета за электроэнергию, потраченный на семью в год, рассчитывается следующим образом.

$$\text{ЭЭФ} = \frac{\text{ЭФ}}{\text{ТТЭ}} = \frac{689887}{295} = 2335,2 \text{ кВт} \quad (16)$$

ЭЭФ – электроэнергетический фонд, ТТЭ – тариф на электроэнергию.

Население Узбекистана составляет 32,960 миллиона человек (на 2018 год), если они составят 6,5 миллиона семей, и если предположить, что 50 % этих семей имеют частный дом, это составляет 3,2 миллиона семей. Если 50 % из 3,2 миллиона семей проживают в жарких регионах Узбекистана, то это 1,6 миллиона семей. В Узбекистане можно сэкономить 3,5-4 кВт.ч энергии, если 1,6 миллиона семей установят и будут использовать предлагаемый солнечный опреснитель воды на своих дворах.

Вывод. На рисунке-1 представлен общий вид усовершенствованной наклонно-многоступенчатой солнечной водоочистной установки, при оценке технико-экономических показателей использованы формулы 1-9 и таблица 1. На рисунке-2 показана зависимость срока окупаемости улучшенной наклонно-многоступенчатой солнечной установки очистки воды от стоимости питьевой воды, на рисунке-3 показана зависимость срока окупаемости улучшенной наклонно-многоступенчатой солнечной установки очистки воды от себестоимости питьевой воды в размере 12 % и себестоимость устройства в размере 30, 60, 90 и 120\$, а на рисунке-4 показана процентная ставка окупаемости устройства в размере 12 % и приведена зависимость суточной подачи дистиллированной воды устройством от себестоимости питьевой воды при наличии 3, 4, 5, 6 и 7 л. Эти расчеты показывают, что общая стоимость предлагаемого оборудования по очистке воды составляет триста тысяч сумов, а при сроке эксплуатации в десять лет средняя стоимость литра дистиллированной воды составит 40,5 сумов. При изменении продажной цены литра воды с 40,5 по 1500 сум срок окупаемости составит соответственно от трех лет до трех месяцев.

При оценке воздействия на окружающую среду усовершенствованной наклонно -многоступенчатой солнечной установки очистки воды с использованием формулы (10)-(12) и таблицы 2 были выполнены расчеты и результат приведен на рисунке-5 в виде диаграммы. Анализируя результаты расчетов, можно сделать вывод, что при использовании солнечного водоочистителя рассматриваемого типа в течение сезона предотвращается выброс в атмосферу около 200 кг углекислого газа при наличии угля и около 50 кг-при наличии природного газа. В Узбекистане можно сэкономить 3,5-4 МВт-ч энергии, если 1,6 миллиона семей в установят и будут использовать предлагаемый солнечный опреснитель на своих подворьях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Agboola, P.O. Thermo-economic performance of inclined solar water distillation systems / P.O. Agboola, I.S. Al-Mutaz, F. Egelioglu // Thermal science. – 2015. – V 19. – P. S557-S570.
2. Akhatov, J.S. Study of the Thermal Technical Characteristics of a Combined Solar Desalination and Drying Plant / J.S. Akhatov, K.A. Samiev, M.S. Mirzaev // Applied Solar Energy. – 2018. – V. 54. – P. 119–125.
3. Fath, H.E.S. Thermal-economic analysis and comparison between pyramidshaped and single-slope solar still configurations / H.E.S. Fath, M. El-Samanoudyb, K. Fahmy, et al. // Desalination. – 2003. – V. 156. – P. 69–79.
4. Govind, Tiwari G.N. Economic analysis of some solar energy systems / Govind, Tiwari G.N. // Energy Conversion and Management. – 1984. V. 24. – No. 2. – P. 131–135.
5. Gude, V.G. Renewable and sustainable approaches for desalination / V.G. Gude, N. Nirmalakhandan, S. Deng // Renewable and Sustainable Energy Reviews. –2010. – V. 14. – No. 9. P. – 2641–2654.
6. Kabeel, A.E. Cost analysis of different solar still configurations / A.E. Kabeel, A.M. Hamed, S.A. El-Agouz // Energy. – 2010. – V. 35. – P. 2901-2908.
7. Kumar, S. Life cycle cost analysis of single slope hybrid (PV/T) active solar still / S. Kumar, G.N. Tiwari // Applied Energy. – 2009. – V. 86. – P. 1995–2004.
8. Mirzaev, M.S. Experimental Study of Distance between Evaporator and Condensate of Inclined Multistage Desalination Plan / M.S. Mirzaev, K.A. Samiev, S.M. Mirzaev // Applied Solar Energy. – 2019. – V. 55. – P. 36–40.
9. Shankar, P. Solar distillation – A parametric review / P. Shankar, S. Kumar // VSRD International Journal of Mechanical. – Automobile & Production Engineering. – 2012. – V. 2. – No. 1. – P. 17–33.
10. Zhang, H. Comprehensive Evaluation on Energy, Economic and Environmental Performance of the Trombe Wall during the Heating Season / H. Zhang, H.A. Shu // Journal of Thermal Science. – 2019. – No. 28. – P. 1141–1149.
11. <http://uzex.uz/uz/pages/weekly-quotes>

Материал поступил в редакцию 05.01.21

**TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS AND ESTIMATION
OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF AN IMPROVED INCLINED
MULTI-STAGE SOLAR PLANT FOR WATER DESALINATION**

M.S. Mirzaev¹, K.A. Samiev², Sh.M. Mirzaev³

¹ Senior Lecturer of the Department of Physics,

² Candidate of Engineering Sciences, ³ Doctor of Engineering Sciences, Professor

^{1,3} Bukhara State University,

Physical-Technical Institute of SPA «Physics-Sun» Uzbekistan Academy of Sciences, Uzbekistan

***Abstract.** This study evaluated the technical and economic characteristics of an inclined step solar water desalination plant. Calculations show that the cost of the proposed water desalination plant is three hundred thousand soums, and the average cost of one liter of distilled water for ten years of use is 40.5 soums. With the selling price of a liter of water from 40.5 to 1,500 soums, the payback period is from three years of installation to three months, respectively. Environmental impact assessment of the device, when using a solar water desalination device of the type in question, prevents the release of about 50 kg of carbon dioxide into the atmosphere during the season, if 200 kg of coal and natural gas are used as fuel for a conventional dewatering device.*

***Keywords:** solar energy, water desalination, technical and economic indicators, payback period, depreciation rate, distilled water, interest rate, carbon dioxide, heat efficiency, fuel calorific value.*