

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Л.Н. ГУМИЛЕВА

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY



**"ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКАҒА" КӨШУ ЖАҒДАЙЫНДА
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ:
ЕУРОПАЛЫҚ ОДАҚ ЕЛДЕРІНІҢ ТӘЖІРИБЕСІН ҚОЛДАНУ"
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК ТРУДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»:
ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА»**

**WORKS
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
"SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN IN THE CONDITIONS
OF TRANSITION TO A "GREEN ECONOMY": APPLICATION OF THE EXPERIENCE
OF THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION"**

АСТАНА, 2022
ASTANA, 2022



Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л.Н. ГУМИЛЕВА
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

**"ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКАҒА" КӨШУ ЖАҒДАЙЫНДА
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ:
ЕУРОПАЛЫҚ ОДАҚ ЕЛДЕРІНІҢ ТӘЖІРИБЕСІН ҚОЛДАНУ"**

*Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ*

СБОРНИК ТРУДОВ

Международной научно-практической конференции
**«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К «ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ»:
ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА»**

WORKS

of the International scientific and practical conference
**"SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN IN THE CONDITIONS
OF TRANSITION TO A "GREEN ECONOMY": APPLICATION OF THE EXPERIENCE
OF THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION"**

АСТАНА
28.10.2022

ӘОЖ 338 (574)
КБЖ 65.9 (5Қаз)
Ж 33

Рецензенты:

Мажитов Д.М. – к.э.н., профессор НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»

Редакционная коллегия

Макыш С.Б. – д.э.н., профессор, декан экономического факультета, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Stanislaw Luniewski – Генеральный директор ООО "ASTWA", профессор Университета финансов и менеджмента в Белостоке, почетный профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Польша

Artur Luniewski – Член правления ООО "ASTWA" доктор философии, почетный профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Польша

Майдырова А.Б. – д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Экономика и предпринимательство» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Насырова Г.А. – д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Финансы» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Сембиева Л.М. – д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Государственный аудит» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Бейсенова Р.Р. – д.биол.н., профессор, заведующая кафедрой " Управление и инжиниринг в области охраны окружающей среды " ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Мукашева А.А. – д.ю.н., профессор кафедры "Гражданское, трудовое и экологическое право" ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Муталиева Л.М. – к.э.н., ассоциированный профессор, заведующая кафедрой «Туризм» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Жагыпарова А.О. – к.э.н., ассоциированный профессор, зам.декана по научной работе экономического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

ISBN 978-601-337-777-3

Ж 33

«Жасыл экономикаға» көшу жағдайында Қазақстан Республикасының тұрақты дамуы: еуропалық одақ елдерінің тәжірибесін қолдану» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының еңбектер жинағы. – Астана: "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті"КЕАҚ, 2022. – 484

Сборник трудов международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие Республики Казахстан в условиях перехода к «зеленой экономике»: применение опыта стран европейского союза». – Астана: НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2022. – 484

Works of the International scientific and practical conference «Sustainable development of the Republic of Kazakhstan in the conditions of transition to a "green economy": application of the experience of the countries of the European Union». – Astana: NAO "L.N. Gumilyov Eurasian National University", 2022. – 484

ISBN 978-601-337-777-3

УДК 338 (574)
ББК 65.9 (5Қаз)

© "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті"КЕАҚ, 2022 © НАО
«Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2022
© NAO "L.N. Gumilyov Eurasian National University", 2022

выбросов CO₂, электромобильность может также способствовать уменьшению загрязнения воздуха, снижению уровня шума и, следовательно, повышению качества жизни, особенно в городских центрах.

Литература:

1. UNEP – Why does green economy matter? [Электронный ресурс] // <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy/why-does-green-economy-matter>.
2. ЮНЕП, 2011 г. Навстречу «зелёной» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности – 738с.
3. IEA: Global Energy Review 2019: The latest trends in energy and emissions in 2019 – 50 p.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Жумагулов М.Г.

PhD, ассоциированный профессор, доцент кафедры «Теплоэнергетика»,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
г. Астана, 010008, Республика Казахстан
e-mail:¹mikelike2000@yandex.kz

Передача энергии путем излучения в сфере науки и техники расширяет горизонт применения, что реализуется в ряде практических воплощений, таких как высокотемпературные теплообменники, бойлеры, котельные установки, различные реакторы, ракетные двигатели и в том числе солнечные концентраторы. Солнечная энергия представляет особый интерес для науки, так как потенциал данного «зелёного» источника наиболее высок на планете Земля среди всех известных. Ежесекундно на планету падает 10^{18} кВт·ч солнечной радиации. Только 1 % этой энергии достаточно для покрытия всех человеческих потребностей на 100 лет. Но солнечная энергия поступает на поверхность Земли рассеяно. Поэтому эффективные солнечные высокотемпературные конструкции требуют различных систем концентрации. В настоящее время существуют следующие наиболее простые в создании и эксплуатации конструкции: параболические концентраторы тарельчатой и полуцилиндрической формы, а также солнечные печи по типу парника. Рассмотрим принцип действия и конструкцию каждого типа концентратора из перечисленного.



Рисунок 1. Параболический концентратор

Цилиндрический концентратор представляет собой сектор (часть) цилиндра с параболическим поперечным сечением. Отражательная поверхность имеет форму, позволяющую отражать все падающие лучи на определённую плоскость, называемую фокальной. В качестве приёмника излучения в фокус устанавливается тепловой коллектор. Данное устройство в промышленности представляет собой вакуумную трубку – стеклянную трубу в трубе

с вакуумом в межтрубном пространстве. Теплоносителем во внутреннем контуре может быть вода, пароводяная смесь и различные легкокипящие жидкости по типу фреона.

В устройствах с параболическими зеркалами устанавливают гелиотрекеры, которые поворачивают рефлектор строго на солнце либо перемещают коллектор по фокальной плоскости.

Определённым решением в этом случае может служить не горизонтальное, а вертикальное расположение параболического зеркала. Ведь солнце достаточно быстро перемещается по горизонтали, и очень медленно по вертикали. Поэтому, если сделать достаточно вытянутую параболу и расположить коллектор в ее фокальной плоскости, то несколько часов подряд на коллектор будет падать весь объем отраженной солнечной энергии. А регулировку по вертикали придется делать лишь раз в неделю-две, в зависимости от угла солнца над горизонтом.

Параболические концентраторы тарельчатого типа используются для различных целей, от приготовления пищи [1] и приведения в действие насосов с горячим воздухом для подъема воды [2], до подачи энергии в космических кораблях [3] через электрический генератор, приводимый в действие ртутным паром.



Рисунок 2. Отражатель тарельчатого типа

Отражатель тарельчатого типа включают в себя несколько отражающих треугольных элементов, способных направлять солнечное излучение в необходимую область. Фокусное расстояние зависит от степени вогнутости диска и может быть задано при изготовлении.

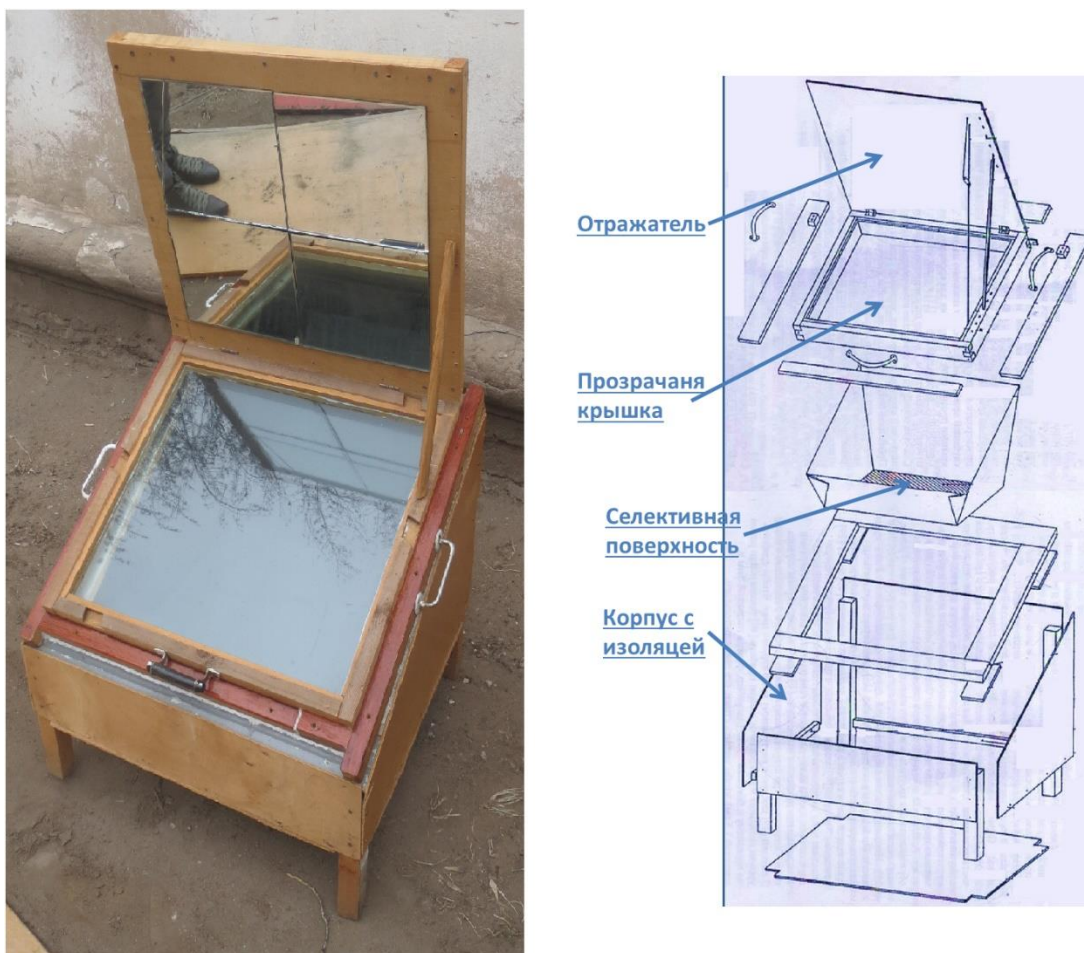


Рисунок 3. Солнечная печь по типу парника

В данной конструкции реализован принцип парника по аналогии с солнечным коллектором. Солнечные лучи проникают сквозь стеклянную крышку, и нагревают черную поверхность внутренней части печи, таким образом, происходит нагрев. Поскольку внутренняя часть герметична и термически изолирована, а двойное остекление препятствует выходу тепла, то температура внутри печи повышается до тех пор, пока система не достигнет равновесия между притоком энергии излучения и тепловыми потерями в печи. Таким образом, температура в печи может достигать 120-150 градусов. Такой уровень температур вполне подходит для использования данной печи в качестве кухонной.

Практическая технология изготовления простых и составных параболических концентраторов, начиная с плоского листа материала, описана ниже.

Основная часть

Изгиб параболы любого типа можно рассчитать. Необходимо подобрать подходящую формулу параболы – так, чтобы её фокус был на необходимом расстоянии от вершины.

Отметим фокусное расстояние как f . Из определения параболы следует, что любая ее точка $[x, y]$ равноудалена от фокуса (точка с координатами $[0, f]$) и от так называемой директрисы (линия $y = -f$). Данное условие (обе стороны равенства сразу возведены в квадрат):

$$(y + f)^2 = x^2 + (y - f)^2 \quad (1)$$

При упрощении уравнения (1) получается

$$y = \frac{x^2}{4f} \quad (2)$$

По уравнению (2) строится изогнутость зеркального рефлектора (продольное сечение – рисунок 4).

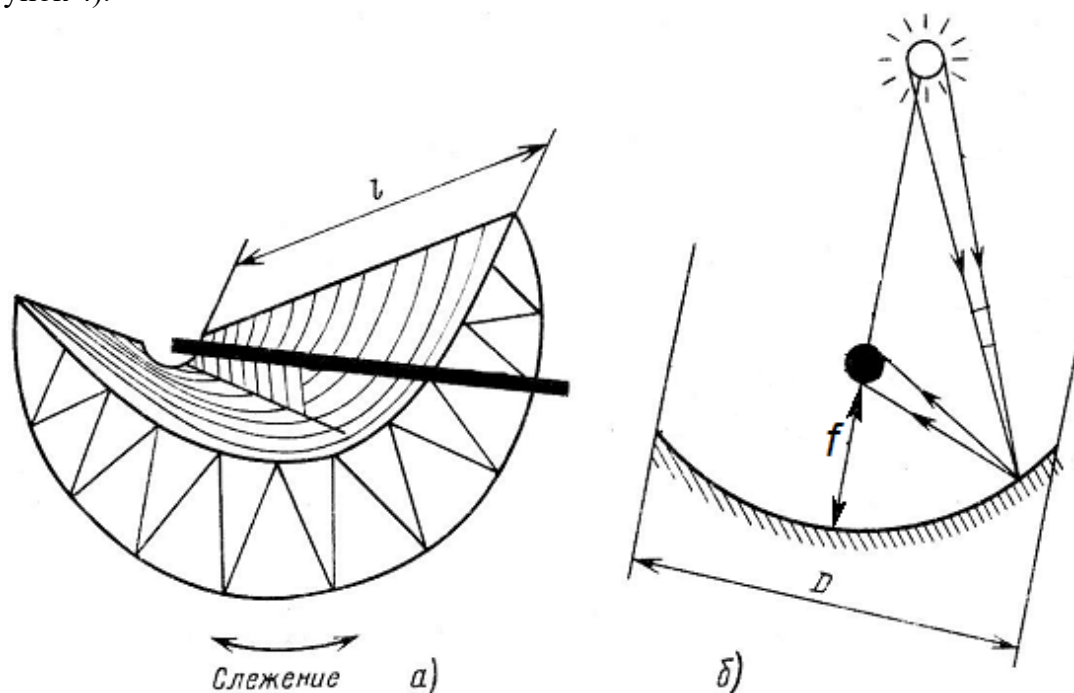


Рисунок 4. Линейный солнечный концентратор

а – внешний вид, б – сечение; 1 – экран, 2 – приемник концентрированного солнечного излучения

В ходе экспериментальных исследований в качестве теплоносителя принималась вода, проходящая в алюминиевой трубке через фокальную плоскость. Нагрев воды осуществлялся за считанные минуты (порядка 10-15 мин.), но максимальная температура не превышала 90 °С. Для улучшения эффекта необходимо в качестве приёмника применять вакуумную трубку.

Формула (2) применима как для цилиндрических, так и тарельчатых параболических концентраторов.

Вторым рассматриваемым отражателем является отражатель тарельчатого типа. Его конструкция более сложная для изготовления, но эффективность работы возрастает в связи с тем, что концентрация осуществляется в точку, а не в линию как в цилиндрической конструкции.

Сконструировать тарельчатый отражатель в лабораторных условиях, руководствуясь только уравнением (2), представляет собой довольно сложную задачу. Для упрощения исходный диск рефлектора разделяют на несколько секций, рассчитать которые можно по формуле (3).

На рисунках 5 и 6 изображен принцип построения параболы из плоского диска. Первый рисунок представляет собой график параболы $y = x^2/4f$, представляющий собой вертикальный разрез через неё и имеющий фокусное расстояние f см. Если парабола будет прорезана симметрично вдоль восьми радиальных направлений и сглажена, то она будет выглядеть как цветок с восемью лепестками, как на рис. 5. Незаштрихованная часть является отражающей поверхностью, а заштрихованная - ту часть плоского листа, которая должна быть вырезана и удалена. Основной задачей конструирования является определение площади заштрихованной части. Для определения половины данной величины необходимо произвести расчеты по данной формуле

$$\Delta W = \frac{\pi}{N} \cdot \frac{x^3}{24f^2} \quad (3)$$

где N – количество «лепестков».

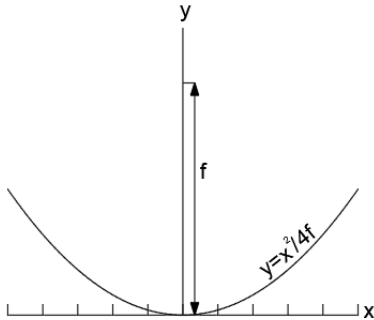


Рисунок 5. – график параболы

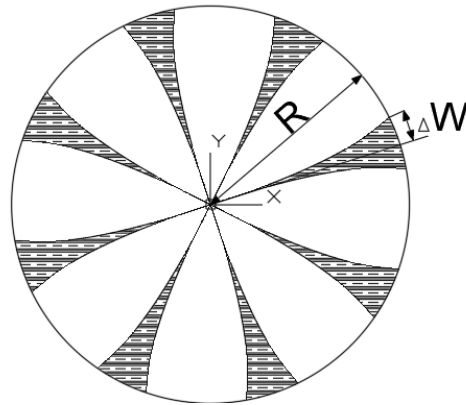


Рисунок 6. – Макет диска

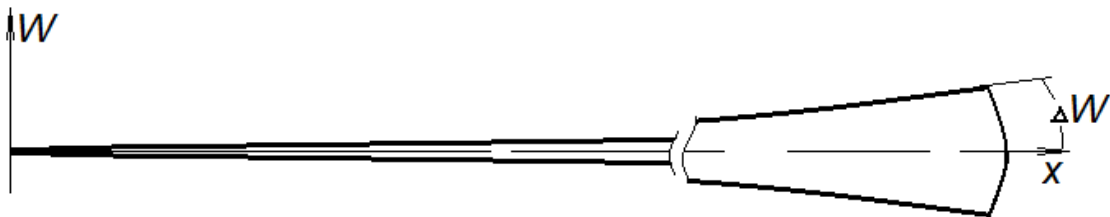


Рисунок 7. – Шаблон выреза

Производительность концентратора оценивалась с помощью замеров во время нагрева и кипения воды. В фокусную область было набрано 0,8 л воды, содержащейся в стеклянной колбе. Для регулировки концентратора использовалась деревянная конструкция с А-образной рамой. 0,8 л воды закипело за 15 мин. Что соответствовало ~ 300 Вт поглощенной солнечной энергии. Эффективность во многом зависит от природы поглощающего сосуда, его формы, размера и степени черноты, в данном эксперименте она составила $\sim 35\%$ (на примере 1 кВт/м^2 перехваченного излучения). Также её возможно повысить при установке наружного прозрачного стеклянного кожуха вокруг сосуда абсорбера по типу вакуумной трубки.

В качестве альтернативы предлагается конструкция солнечной установки парникового типа. Предлагаемая солнечная печь – представляет собой простейшее устройство для использования солнечного света для приготовления пищи без использования топлива или электроэнергии (Рисунок 3). Данная экологически чистая печка изготавливается из доступных материалов - фанеры, стекла, деревянных брусков, жести, фольги и минеральной ваты. Необходимо сделать деревянную коробку и внутренние стенки печи обтянуть отражающей фольгой, а дно печи покрасить в черный цвет матовой краской, имеющей высокую степень черноты. Внешняя крышка солнечной печи является отражателем, который усиливает падающее излучение. Отражающей поверхностью может служить обычное стеклянное зеркало, пластмассовый лист с отражающим покрытием или небьющееся металлическое зеркало. В крайнем случае, можно использовать фольгу, но наилучший отражательный эффект достигается при использовании зеркала.

Предлагаемый прототип солнечной печи состоит из деревянного тонкостенного корпуса, термически изолированного изнутри минеральной ватой марки ISOVER плотностью 50 кг/м^3 , теплопроводностью $\lambda_1 = 0,048 \text{ Вт/(м}\cdot\text{с)}$, фанера толщиной $\delta_2 = 1 \text{ мм}$, жель толщиной $\delta_3 = 0,5 \text{ мм}$. Крышка имеет двойное остекление для улучшения изоляционного эффекта.

Техико – экономические расчеты для северной части Казахстана показали, что тепловые потери через ограждающие поверхности печи не превышают 49 % (От поступающего солнечного излучения). Экспериментально максимально достигнутое значение температуры составило 137°C . При улучшении герметичности конструкции можно достичь снижения тепловых потерь и соответственно повышения температуры внутри камеры.

Был проведен расчет экономических показателей в сравнении с печами, работающими на Экибастузском угле и дровах. Срок окупаемости солнечной печи при отказе от дров, составит 5,6 месяца, а при отказе от Экибастузского угля, составит 6,2 года.

Выводы

Проведенные экспериментальные измерения и полученные результаты правильно описывают ожидаемое физическое явление. Параболоидные концентраторы способны нагревать различные поглотители и рабочие жидкости до высоких температур. Максимальный коэффициент концентрации и температура, достижимые на практике, зависят от размера апертуры (области, пересекающей солнечное излучение), отражательной способности и точности контура поверхности, а также от степени, в которой концентратор приближается к истинной параболоидальной геометрии.

Сведения, представленные в статье, показывают, что применение солнечной энергии в повседневной жизни только на первый взгляд является сложной задачей. Приведенные примеры доказывают обратное и позволяют любому желающему создать подобные устройства без использования сложного промышленного оборудования.

Литература:

1. Ekechukwu O.V., Ugwuoke N.T. Design and measured performance of a plane reflector augmented box-type solar-energy cooker // RENEWABLE ENERGY. Volume: 28, Issue: 12, P. 1935-1952 Published: OCT 2003.
2. Farber E.A. Solar Power generation Proc.ISES meeting Paris, 1973.
3. Castel C.H. & Kovaalcik E.S. Development status of aluminium solar concentrator. Space power system engineering, p 821, Academic Press, New York 1966.

КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИЙ

Алиев А.К., Глазырин С.А., Бимурзина З.А.

¹докторант кафедры «Теплоэнергетика»

доцент кафедры «Теплоэнергетика» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
инженер отдела перспективного развития

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

АО «Астана-Энергия», Нур-Султан, Казахстан

askhataliyev13@gmail.com, glan-sergey@yandex.ru, bimirzina_z@mail.ru

Прогнозы развития и анализ достигнутых результатов по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) свидетельствуют, что электроэнергетика многих стран мира претерпевает значительные изменения, цель которых – обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Эта цель достигается активной интеграцией возобновляемых источников энергии в широкое