

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазНУТУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№4 (116)

СОДЕРЖАНИЕ

Науки о Земле

<i>Дуйсебаева К.Д., Бисенбаева С.Б.</i> ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КАЗАХСТАНЕ.....	3
<i>Заптаров М.Р., Жапбасбаева А.М.</i> ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	6
<i>Зейлик Б.С., Аршамов Я.К., Баратов Р.Т., Даутбеков Д.О., Сейтжанов Ш.А.</i> К ПРОБЛЕМЕ РУДОНОСНОСТИ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР ЗЕМЛИ НА ПРИМЕРЕ КОЛЬЦЕВОЙ СТРУКТУРЫ БОЛЬШОЙ КОНЬРАТ	14
<i>Молдахметов М.М., Махмудова Л.К., Сабыров С.Б.</i> ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЕСИЛ И ОЦЕНКА ГОДОВОГО СТОКА ДАННОГО БАССЕЙНА	20
<i>Тауасаров Е.К., Бержанова Р.Ж., Жумагалиева А.Н., Досжанов Е.О., Бодыков Д., Мансуров З.А.</i> ОЧИСТКА СТОЧНОЙ ВОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА «ТАУРИТ».....	31
<i>Исаева Л.Д., Тогызов Қ.С., Айтмырзаев Ж.С.</i> ФОРМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ШЕЕЛИТА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ БАЯН И УСЛОВИЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ В НИХ РЕДКИХ ЗЕМЕЛЬ.....	35
<i>Даулбаева А.Н., Райымбекова И.К.</i> ЗАВИСИМОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕСТНОСТИ ОТ СЛОЖНОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ КАЗАХСТАНА)	39

Технические науки

<i>Иманкулов Т.С., Ахмед-Заки Д.Ж.</i> ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОФАЗНОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ЖИДКОСТИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ.....	43
<i>Мажренова Н.Р., Нұғыманова А.О., Ермаганбетова С.Д.</i> МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АВТОНОМНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	51
<i>Оспанов С.С., Суннатов М.Н., Оспанова Р.Д., Жылысбаева А.Н., Керимбекова З.М.</i> ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К УСТАРЕВШИМ ПОРОХАМ, ВЫСВОБОЖДАЕМЫХ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ СПИСАННЫХ БОЕПРИПАСОВ.....	55
<i>Маханова З.А., Ботаева С.Б., Умарова Ж.Р.</i> МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СОЗДАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	60
<i>Амангелдиев К.Б., Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З.</i> АНАЛИЗ ПОЖАРООПАСНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	64
<i>Ескалиева М., Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З.</i> АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ И ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ И ПРОЦЕССОВ	65
<i>Узаков Я. М., Таева А. М., Макангали К. К., Кенжибекова А. Н.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЯСА ВЕРБЛЮДОВ	68
<i>Аширбаев Н.К., Аширбаева Ж.Н., Алтынбеков Ш.Е.</i> ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В УПРУГОМ ТЕЛЕ С ПРЯМОУГОЛЬНЫМ ОТВЕРСТИЕМ	72
<i>Дуйсенов Н.Ж., Кошкинбаева М.Ж.Тажимаева., Б.Т., Алимбекова А.Т.</i> ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ	77
<i>Гусманов Д.А., Федоренко О.В., Нурмуханова А.З.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН ДЕФЕКТНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	82
<i>Дуйсенов Н.Ж., Кошкинбаева М.Ж.</i> ОСОБЕННОСТИ СЕТЕВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	84
<i>Гусманов Д.А., Федоренко О.В., Нурмуханова А.З.</i> АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПО КОНТРОЛЮ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ	88

Imankulov T.S., Akhmed-Zaki D.Zh.

Numerical modeling of multicomponent multiphase fluid flow in porous media

Summary. This article discusses the mathematical model of the 2D multicomponent multiphase fluid flow in the reservoir, considering a capillary and gravitational force. The model consisting of three phases and the six components. Developed numerical algorithm for solving the proposed model and results of computational experiments.

Keywords: Composition, a multi-component, the equation of state, phase equilibrium, K-value, the Peng-Robinson.

УДК 658.26:001

Н. Р. Мажренова, А. О. Нұғыманова, С. Д. Ермағанбетова

(Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
email:aizhana0708@mail.ru)

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АВТОНОМНОЙ
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Аннотация. В данной статье разработаны практические рекомендации для расчета параметров автономной солнечной электростанции и ее комплектующих. Расчеты и маркетинговые исследования позволят обосновать выбор оптимального варианта энергоснабжения жилого дома и могут служить практическим руководством для широкого круга потребителей.

Ключевые слова: автономные солнечные электростанции, аккумуляторная батарея, генератор, инвертор, контроллер заряда, солнечные батареи.

Актуальность темы: Энергия Солнца экологически чистая уже потому, что миллиарды лет поступает на Землю, и все земные процессы с ней свыклись. Поток солнечной энергии люди просто обязаны взять под свой контроль и максимально использовать, сохраняя тем самым неизменным уникальный земной климат.

За год на Землю приходит 1018 кВт*ч солнечной энергии, всего 2% которой эквивалентны энергии, получаемой от сжигания $2 \cdot 10^{12}$ т. условного топлива. Эта величина сопоставима с мировыми топливными ресурсами - $6 \cdot 10^{12}$ т условного топлива. Так что в перспективе солнечная энергия вполне может стать основным источником света и тепла на Земле.

Для измерения реальной величины плотности потока (мощности) солнечного излучения, в географической точке расположения солнечной станции, необходимо проведение актинометрических измерений, при которых учитываются перенос и превращения солнечного излучения в атмосфере, гидросфере и на поверхности Земли. Актинометрия - совокупность методов измерений радиации Земли в метеорологии. Основной задачей актинометрии является количественное и качественное исследование прямой, рассеянной и отражённой солнечной радиации, длинноволновой радиации земной поверхности и атмосферы, радиационного баланса атмосферы, разработка приборов и методов измерений превращений лучистой энергии в атмосфере, гидросфере и на земной поверхности.

В этой связи одной из актуальных задач, которые решались в данной работе, является метрологическое обеспечение актинометрических измерений плотности потока солнечного излучения.

Чтобы усилить поток солнечной энергии, надо собирать ее с большой площади с помощью концентраторов и запасать впрок в аккумуляторах. Пока это удастся сделать в так называемой малой энергетике, предназначенной для снабжения светом и теплом жилых домов и небольших предприятий.

Другой задачей, которая решалась в данном проекте является метрологическое обеспечение автономной солнечной установки предназначенной для снабжения жилых домов теплом и электрической энергией.

Научная новизна: В настоящее время метод фотоэлектрического преобразования в мире стал одним из приоритетных направлений использования солнечных электростанций. Это обусловлено тем, что оно обеспечивает: максимальную экологическую частоту преобразования энергии; возможность получения энергии практически в любом районе; значительный срок службы; малые затраты на

обслуживание; независимость эффективности преобразований солнечной энергии от установленной мощности.

Свыше 30 стран мира используют процесс прямого преобразования солнечной энергии в электрическую для различных целей. В Казахстане доля солнечной энергетики составляет менее 1%.

Внедрение альтернативных источников энергии, в частности автономных солнечных электростанций, является актуальной задачей, стоящей перед нашей республикой.

Для того чтобы фотоэлектрические модули были надежным источником электроэнергии, необходимы дополнительные элементы в системе: кабели; поддерживающая структура и в зависимости от типа системы электронный инвертор и контроллер заряда с аккумуляторной батареей. Такая система в целом называется солнечной фотоэлектрической системой, или солнечной станцией.

Есть три основных типа фотоэлектрических систем: автономные системы; системы, соединенные с электрической сетью; резервные системы.

Автономные фотоэлектрические системы (АФС) используются там, где нет сетей централизованного электроснабжения. Для обеспечения энергией в темное время суток или в периоды без яркого солнечного света необходима аккумуляторная батарея. На рисунке 1 показана типовая конфигурация автономной фотоэлектрической системы для электроснабжения удаленного жилого дома.



Рис. 1. Типовая конфигурация автономной фотоэлектрической системы для электроснабжения удаленного жилого дома.

Научная новизна данного проекта заключается, в расчете исходных данных для такой автономной фотоэлектрической системы и ее метрологическом обеспечении. Нами приняты следующие исходные данные: суточное потребление энергии среднестатистического жилого дома 3 кВт*час; приход солнечной радиации, определенной в результате актинометрических измерений на юге Казахстана – 4 кВт*час/м²; максимальная пиковая мощность нагрузки 3 кВт; для освещения используются только компактные люминесцентные лампы переменного тока.

Оригинальность предлагаемой системы заключается в том, что в пиковые часы для предотвращения быстрого разряда аккумуляторных батарей (АБ) включается резервная система - бензиновый или дизельный электрогенератор. Генератор также будет включаться при пасмурной погоде, если АБ разряжается до нижнего допустимого напряжения.

Возможно включение генератора, как в ручном режиме, так и полностью в автоматическом. В последнем случае система также должна включать модуль автоматического запуска и останова генератора, а сам генератор должен быть доработан для возможности подключения системы автоматики.

Такая оптимальная система для электроснабжения жилого дома может состоять из следующих компонентов: солнечные батареи с пиковой мощностью 300-400 Вт; инвертор мощностью 2-4 кВт, входное напряжение 24 или 48 В; аккумуляторная батарея общей емкостью 400-600 А*час (при

напряжении 12 В); контроллер заряда на ток до 40-50 А (при напряжении 24 В); дизельгенератор мощностью 4-6 кВт; зарядное устройство для АБ от бензогенератора на ток до 150А; кабели и коммутационная аппаратура.

Ориентировочная стоимость такой системы при существующих ценах на комплектующие может составлять 1,5-2,0 миллиона тенге.

Практическая значимость и обоснованность предлагаемого научного подхода обусловлена необходимостью разработки рекомендаций для широкого круга потребителей, желающих использовать автономные солнечные установки, имеющиеся на современном рынке. Данные рекомендации позволят осуществить, обоснованный на предлагаемых расчетах, выбор оптимального варианта необходимого конкретному потребителю электроснабжения.

Автономная солнечная электростанция на 3 кВт/день.

В комплекте солнечной электростанции: солнечные батареи, контроллер, аккумуляторы, инвертор.

Характеристики солнечной электростанции мощностью 3 кВт/день: солнечная панель - 150 Вт - 4 шт.; аккумуляторная батарея - специально для ФЭС, 12 В, 120 А*ч. - 4 шт.; инвертор - 1000 Вт; контроллер - 30 А, 12/24В;

Дополнительные характеристики: мощность, 3 кВт/день; размеры солнечных панелей 150Вт 1480*680*40 мм; вес солнечных панелей 150 Вт -11,3 кг

Delta аккумуляторная батарея DTM 12120 L, основные атрибуты: тип аккумулятора - свинцово-кислотные (SLA); емкость аккумулятора - 120.0 (А*ч); напряжение-12.0 (В),

габаритные размеры длина - 410.0 (мм) ; высота - 176.0 (мм); ширина - 224.0 (мм).

Инвертор 1000 Вт, устройство, для преобразования постоянного тока в переменный ток. Максимальная суммарная емкость подключаемых аккумуляторов не должна превышать

300 А*ч, мощность - 1600 VA (1200 W); вход - 24V2 аккумулятора по 12В; выход - 220V 50 герц (чистая синусоида); время переключения режимов: 6-8 мс.

Контроллер заряда Tracer MPPT 30 А, 12/24 В, позволяет отслеживать точку максимальной мощности солнечных батарей и таким образом, использовать всю энергию, вырабатываемую ими. **Пиковая эффективность контроллера равна 97%.**

Преимственность исследований обусловлена тем, что данный проект является логическим продолжением исследований, проводимых на кафедре теплофизики и технической физики КазНУ имени аль-Фараби, в области разработки научных основ количественных измерений в экологии и природопользовании – **экологической метрологии**. Особенностью экологической метрологии является то, что в ней термин «измерение» трактуется в эмерджентном смысле, так как в практике недостаточно измерять только физические величины. Выделяются 4 вида объектов экологической метрологии и экологической сертификации: объекты окружающей природной среды; источники загрязнения окружающей среды; продукция природоохранного назначения; экологические информационные ресурсы, продукты и технологии. Ранее нами были рассчитаны, используемые в практической экологии, показатели экологического состояния территории, на примере оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Алматы выбросами предприятий. С использованием программы «Эра-Воздух» были проведены расчеты максимально-разовых выбросов и приземной концентрации загрязняющих веществ, выбрасываемых ТЭЦ-2 г. Алматы, которая сжигает высокозольный экибастузский уголь. На основании, проведенных расчетов были предложены эффективные природоохранные меры по снижению концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Также, нами был разработан и предложен инновационный способ технологического воплощения электронно-лучевого метода снижения концентраций парниковых газов в атмосфере.

Наряду с модернизацией объектов традиционной тепловой энергетики, эффективным способом снижения антропогенной нагрузки, является развитие и внедрение альтернативных источников энергии. В этой связи, в данном проекте впервые была поставлена цель разработки практических рекомендаций по обоснованию выбора автономной солнечной электростанции и необходимого оборудования для ее комплектации, на базе достижений экологической метрологии.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии – М: КНРОУС, 2010-232с.
- [2] Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие/ К.К.Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов.- СПб:Питер, 2010-368с.
- [3] Зыков В.Н., Чернышов В.И. Введение в экологическую метрологию и экологическое нормирование: Метод пособие. – М.: РУДН, 2003–24 с.
- [4] А. да Роза Возобновляемые источники энергии Физико-технические основы: учебное пособие – Долгопрудный:Издательский дом «Интеллект», 2010-704 с.
- [5] Ю.И. Куклев Физическая экология – ГУП Издательство «Высшая школа» 2001-520с.
- [6] В.Германович, А. Турилин Альтернативные источники энергии- Наука и Техника, 2011-320с.
- [7] Мажренова Н.Р. Экологические аспекты применения мощных пучков ускоренных электронов в комплексной переработке природного сырья. КазГУ, серия экологическая №1, 1996г., с 71-79
- [8] Mazhrenova N.R. Investigations on radiation progressing in Kazakhstan J.Radiat.Phys. Chem. 1995, Vol. 46, №4-6, pp. 1401-1404
- [9] Сериков Э.А. Теплоэнергетические системы и энергоиспользование в промышленном теплотехнологическом производстве. Учебное пособие.– Алматы: АИЭС, 2006 г.
- [10] Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции, -М.: Энергоатомиздат, 1987 г. - 328 с.
- [11] Пашков Е.В., Фомин Е.Г., Красный Д.В. Международные стандарты ИСО 14000. Основы экологического управления. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. - 464 с
- [12] Аскарлова А.С., Мажренова Н.Р. Экологические проблемы топливно-энергетической отрасли Казахстана и нетрадиционные пути их решения Алматы:Қазақ университеті, 1997 г.-202 с.
- [13] Мажренова Н.Р. Радиационная экология. — Алматы: Казак университеті, 2001 г. — 115 с.
- [14] Мажренова Н.Р., Руденко Н.В., Медеуов Ч.К., Кожахметов С.М. Основы комплексной переработки минерального сырья с использованием радиационных процессов,- Алматы: КазГУ,1995.-163 с.
- [15] Курмангалиев М.Р., Фисак В.И. Сжигание энергетических углей Казахстана и защита атмосферы, Алма-Ата, «Наука», КазССР, 1989г-230 с.
- [16] Назмеев Ю.Г., Конахина И.А. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий. – М.: Издательство МЭИ, 2002 г.- 467с.

Мажренова Н.Р., Нұғыманова А.О., Ермағанбетова С.Д.

Дербес фотоэлектрлік жүйені таңдаудағы метрологиялық негіздеме

Түйіндеме. Күн энергиясы миллиардаған жылдар бойы жерге түсіп отырғандықтан, экологиялық таза болып табылады, сондықтан жер беріндегі барлық процестер бір-біріне үйреніп кеткен. Жер бетіндегі климатты өзгеріссіз сақтай отырып, күн энергиясының ағынын өз бақылауына алып, мүмкіндігінше максималды пайдаға асыру керек.

Күн сәулесінің жылулық және электрлік энергияны фотоэлектрлік түрлендіру әдісі арқылы жүзеге асыру заманауи энергетиканың дамуының басым бағыты болып отыр. Балама энергия көздерін енгізу, әсіресе дербес күн электростанциясын орнату елімізде өзекті мәселе болып отыр, себебі оларды орталықтандырылған электрмен жабдықтау жүйесі жоқ жерлерде қолданған тиімді. Осыған орай ұсынылып отырған мақалада дербес күн электростанциялары мен электрлік құрылғылардың техникалық сипаттамаларының параметрлеріне есептеулер жүргізу үшін тәжірибелік нәтижелер мен өңдеулер көрсетіліп отыр. Жүргізілген есептеулер мен маркетингтік зерттеулер нәтижесі бізге тұрғын үйді электрмен жабдықтауда дұрыс шешім қабылдауға және көптеген тұтынушылар үшін тәжірибе ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: дербес күн электростанциясы, күн батареясы, инвертор, генератор, заряд контроллеры, аккумулятор батареясы

Mazhrenova N.R., Nugymanova A.O., Ermaganbetova S.D.

Metrological substantiation of choice of autonomous photo-electric system

Summary. Solar energy is clean already because billions of years comes to the earth, and all earthly processes have become accustomed to it. The flow of solar energy just need to take control and leverage, thus maintaining unchanged the unique climate of the Earth. Currently, the method of the photoelectric conversion of solar radiation into thermal and electrical energy, has become one of the priority directions of development of modern energy. The introduction of alternative sources of energy, in particular off-grid solar power stations, is an urgent task facing our republic, because they can be used where there is no centralized power supply networks. In this context, in present paper practical guidance were designed and provides for calculating the parameters of an autonomous solar power and performance of electrical equipment, power system components. The lead calculations and marketing researches have