

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің
ҒЫЛЫМЖИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

ПМУ ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ПГУ

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

2 2013

Научный журнал Павлодарского государственного университета
имени С. Торайгырова

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№ 4533-Ж

выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан
31 декабря 2003 года

Кислов А.П., к.т.н., профессор (главный редактор);
Новожилов А.Н., д.т.н., профессор (зам. гл. редактора);
Кабдулашев М.М., (отв. секретарь);

Редакционная коллегия:

Хачевский В.Ф., д.т.н., профессор;
Глазырин А.И., д.т.н., профессор;
Клецель М.Я., д.т.н., профессор;
Задарев И.В., д.т.н., профессор;
Говорун В.Ф., д.т.н., профессор;
Никифорова А.С., д.т.н., профессор;
Тастеев А.Д., к.т.н., профессор;
Марковский В.П., в.т.н., профессор;
Нургожина Б.В., (тех. редактор)

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

Рукописи и дискеты не возвращаются.

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

Арынгазин К. Ш., Сарлыбаева Л. М., Ордабаев С. М. Валовый сбор и урожайность зерновых и бобовых культур в РК по 2009 - 2012 годы	13
Асаева З. А., Азаматова Д. А., Тулебаева Ж. А., Приходько Е. В. Рациональное сочетание возобновляемых энергоресурсов в системе энергоснабжения.....	19
Асенова С. С., Талипов О. М., Уахитов Ж. Ж. Возможности использования источников энергии для биогазовых установок.....	24
Бабко А. Н., Баденов Б. Ф. Исследование цветовой температуры и светотехнических характеристик источников излучения	30
Байгамысов Т. А. Проблемы и решения мониторинга температурного поля в процессе пламенного обжига алюминиевого электролизера.....	38
Байтемиров Б. М., Азаматова Д. А., Приходько Е. В., Тулебаева Ж. А. Моделирование гидравлического удара	42
Глазырин С. А., Глазырина Н. С. Влияние автоматизации на повышение надежности и энергоэффективности теплотехнического оборудования.....	48
Говорун В. Ф., Говорун О. В., Акеев А. М., Падруль Н. М., Аяганов А. Н., Жарасов С.С. Эффективность применения устройств FACTS в электропередаче Экибастуз – Кокшетау – Кустанай	52
Григорьев О. О., Глазырин А. А., Сероокая В. Н. Консервация барабанных котлов раствором гидразина с аммиаком в различных режимах останова.....	62
Данияров Н. А., Акашев А. З., Келисбеков А. К., Ахмадиев М. Т., Хамитова Г. Ж. Структурная систематизация технологических процессов технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.....	68
Дегембаева У. К., Байгожанова Д. С., Сарбасова А. Е. Внедрение системы RFID в библиотечное дело	75
Дроздова Н. К., Алигожина Д. А., Агибаева А. Ж. Влияние качества ремонта электродвигателей на расход электроэнергии.....	78
Дроздова Н. К., Семенова М. К., Беляева Л. М. Электротехнологии в строительстве с учетом требований безопасности.....	82

УДК 620. 9:621. 31

**З. А. Асаева, Д. А. Азаматова, Ж. А. Тулебаева,
Е. В. Приходько**

РАЦИОНАЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Дальнейшее развитие традиционной электроэнергетики столкнулось с рядом проблем, основными из которых являются:

- экологическая угроза человечеству;*
- быстрое истощение запасов ископаемого топлива;*
- значительный рост цен на электроэнергию.*

В этой связи, перспективным направлением в энергетике страны может быть применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ), что подтверждается мировой практикой.

Угольные ТЭЦ – основной источник производства электроэнергии и тепла. В то же время централизованная система электроснабжения с концентрацией основной генерирующей мощности на нескольких крупных угольных электростанциях в центре Казахстана и общей протяженностью линий электропередачи порядка 450 тыс. км приводит к существенным потерям электроэнергии при ее распределении и значительным эксплуатационным затратам. Повышаются и общие затраты на энергоснабжение, а также увеличиваются объемы топлива потребляемого электростанциями.

Ограниченные запасы органического топлива и непрерывный рост затрат на их использование требуют поиска путей рационального использования энергетических ресурсов. Одним из путей является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Из числа ВИЭ наиболее перспективными по признаку доступности потребителям являются использование солнечной и ветровой энергии. В мире действует большой парк гелио- и ветроэнергетических установок (ГЭУ, ВЭУ) с суммарной мощностью более 400 ГВт. В Казахстане, по разным причинам, использование ГЭУ и ВЭУ весьма незначительно.

Таким образом, существует проблема в объективной необходимости использования ВИЭ. Её интерпретация в научно-техническую область требует решения двух проблем: определение условий эффективного использования возобновляемых источников и создание эффективных схем

совместного использования традиционных и возобновляемых источников для рационального сочетания потребляемых энергоресурсов.

Анализ систем энергоснабжения показывает, что ВИЭ, как правило, рассматривается как дополнительный источник. Тогда система энергоснабжения с использованием ВИЭ должна иметь научно обоснованную структуру для рационального использования энергоресурсов.

Рациональное сочетание потребляемых энергоресурсов может быть определено на стадии проектирования системы энергоснабжения. Однако недостаточная проработка методологических основ и общих методических положений в проектировании энергосистемы с использованием ВИЭ не позволяет выбрать рациональное сочетание традиционных и возобновляемых энергоресурсов.

В условиях развитой гелио- и ветротехники наиболее актуальными становятся вопросы эффективного их использования путем согласования режимов поступления и потребления возобновляемой энергии. Отсутствие научно обоснованных показателей и методов их оценки не позволяют определить условия эффективного использования ВИЭ в системе энергоснабжения.

Анализ и классификация существующих источников энергии по виду получаемой полезной энергии позволили определить основные направления их использования. Существующие энергетические ресурсы для некоторых технологических процессов можно рассматривать как взаимозаменяемые с технической стороны и конкурентоспособные с экономической точки зрения. Тогда для технологических процессов можно установить рациональное сочетание потребляемых традиционных и возобновляемых энергетических ресурсов.

В последние годы практически во всех странах мира наращивается выработка электрической и тепловой энергии на базе ВИЭ: солнечной, ветровой, геотермальной, энергии малых рек, биомассы и др. Экономический потенциал ВИЭ в два раза превышает объем годовой добычи органического топлива в мире.

Наиболее перспективными из числа ВИЭ по признаку повсеместной распространенности и доступности являются солнечная и ветровая энергия.

Солнечная энергия наиболее широко используется для получения тепла невысокого потенциала, достаточного для горячего водоснабжения и отопления. Суммарная площадь солнечных коллекторов ГЭУ в мире превысила 90 млн кв.м. Ведущие позиции занимают США – 22 млн кв.м, Китай – 20 млн кв.м и Япония – 15 млн кв.м.

По данным Международной Ассоциация Ветряной энергетики (WWEA) ветроэнергетика является лидером по сравнению с другими видами ВИЭ. Установленная мощность ВЭУ в мире составляет более 200 ГВт и генерируют

около 400 Твт-ч в год, и к 2020 году прогнозируется рост мощности до 2000 ГВт. В Казахстане эксплуатируются ВЭУ отечественного и зарубежного производства с установленной мощностью около 12 МВт. Потребность Казахстана в ветроагрегатах оценивается до 50 тысяч, в т.ч. более 90 % мощностью до 10 кВт.

Совокупность традиционных и возобновляемых источников, связанных единством задачи, представляется как система комплексного энергоснабжения (СКЭ), которая является элементом более высокой производственной системы. Исследование СКЭ должно быть подчинено главной цели – обеспечению производства качественной продукции при наименьших затратах на энергоресурсы.

Систему энергоснабжения можно представить как совокупность подсистем электро-и теплоснабжения: централизованных (ЭС и ТС) и автономных (МЭС, ТГУ и ВИЭ), имеющих на выходе полезно потребляемую энергию (рисунок 1).



Рисунок 1 – Система комплексного энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии:
 ЭС, ТС – централизованные системы электро- и теплоснабжения;
 МЭС – местная электростанция на органическом топливе;
 ТГУ – теплогенерирующая установка на органическом топливе;
 ВИЭ – возобновляемый источник; → – энергетические связи;
 - - → – информационно-управляющие связи

Условия функционирования исследуемой СКЭ определяется потоком поступающих энергоресурсов на входе и потоком полезной энергии на выходе от каждого источника.

Для эффективного энергоснабжения необходимо рационально использовать не только традиционные, но и возобновляемые энергоресурсы. При этом возобновляемый источник может обеспечить только часть потребной энергии и замещать определенную долю традиционно используемого энергетического ресурса. Значит, потребляемая энергия от традиционного источника зависит от условий использования солнечной и ветровой энергии.

В системе энергоснабжения потребляемая энергия может носить случайный характер, как и выработка от ГЭУ и ВЭУ. Поэтому необходимо согласование возобновляемого источника с потребителем.

Для согласования случайных режимов важно определить повторяющиеся циклы в нестационарном процессе. Анализ режимов поступления и потребления возобновляемой энергии показал, что внутри месяца и года такими свойствами обладает суточная сумма как поступающей возобновляемой, так и полезно потребляемой энергии.

Энергетические характеристики возобновляемых источников служат основой для проектирования систем энергоснабжения, использующих ВИЭ. При этом обязательным является вероятностно-статистический анализ энергетических характеристик возобновляемых источников в течение расчетного периода.

Условия использования солнечной энергии определяются уровнем и продолжительностью поступающей солнечной радиации. В качестве энергетических характеристик солнечной радиации (x_s) служат ее интенсивность h_s ($Вт/м^2$) и продолжительность солнечного сияния S .

При проектировании ГЭУ важно знать величину солнечной энергии, поступающей за время ее работы, т.е. ее дневную сумму за заданный промежуток времени.

Для эффективного энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей необходимо согласование режимов работы возобновляемых источников между собой и с переменной нагрузкой, а также условия работы возобновляемых и традиционных источников в системе комплексного энергоснабжения.

Исследования по совместному использованию солнечной и ветровой энергии показали на недоиспользование возобновляемой энергии до 15%, когда они поступают одновременно и имеют достаточный потенциал. Для максимального использования солнечной и ветровой энергии разработано устройство ГВЭУ согласующее действия возобновляемых источников.

Для рационального использования потребляемых энергоресурсов путем максимального использования солнечной и ветровой энергии и

управления режимом работы дизельной электростанции в системе электро- и теплоснабжения разработана гелиоветродизельная установка.

Для расширения возможности ВЭУ путем согласования режимов работы источников разработана система энергоснабжения, которая также позволяет повысить надежность энергоснабжения и качество электроэнергии. Предложенные схемы предусматривают выработку качественной электроэнергии при скорости ветра, которая ожидается с наибольшей вероятностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кабдуалиева, М. М.** Автономное теплоснабжение / М. М. Кабдуалиева, Н. М. Кабдуалиев // Чоккинские чтения – 2011.

2 **Шерьязов, С. К.** Ветроэнергетическая установка со стабилизатором напряжения / С. К. Шерьязов, А. А. Аверин, М. В. Шелубаев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. – №6. С. 18-19.

3 **Шерьязов, С. К.** Основные принципы исследования системы энергоснабжения с использованием энергии ветра / С. К. Шерьязов, Н. А. Чернов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горюхина. – 2010. – Вып. 1 (40). – С. 27 – 29.

4 **Шерьязов, С. К.** Методика оценки энергообеспеченности потребителей от ветроэнергетической установки / С. К. Шерьязов, Н. А. Чернов // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2010. – Вып. 4. – С. 207-210.

5 **Шерьязов, С. К.** Использование ветроустановки в системе электроснабжения / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2010. – Вып. 4. – С. 210-212.

6 **Саплин, Л. А.** Основные положения и принципы исследования возобновляемого источника энергии / Л.А. Саплин, С.К. Шерьязов // Вестник ЧГАУ. – Челябинск, 2005. – Т. 44. – С. 112-116.

Павлодарский государственный университет
имени С. Торайгырова, г. Павлодар.
Материал поступил в редакцию 10.12.13.

Э. А. Асаева, Д. А. Азаматова, Ж. А. Тулебаева, Е. В. Приходько

**Жанартылмалы энергоресурстың тиімді тіркесі жүйесінде
энергияны жабдықтау**

С. Торайгыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 10.12.13 редакцияға түсті.

Z. A. Assayeva, D. A. Azamatova, Zh. A. Tulebayeva, E. V. Prikhodko

Rational combination of renewable energy sources in the energy supply

Pavlodar State University named after S. Toraigyrov, Pavlodar.

Material received on 10.12.13.

Достүрлі электрэнергетиканың әрі қарай дамуы: келесі мәселелер негізгі болып табылады. Олар:

- экологиялық айбат адамзатқа;
- қазынды отынның босалқы қорларының аспа-жалап титықтауы;
- бағаның маңызды өсуі электрэнергия.

Арада осы байланыста, перспективалы бағытпен елдің энергетикасында мүмкін қайраттың жаңартылмалы бастауының қолданысы, не дүниежүзілік тәжірибемен расталады.

Further development of traditional electroenergy ran into a row of problems, main of them are:

- an ecological threat to humanity;
- a rapid exhaustion of fossil fuels stock;
- a considerable increase of prices on electric power.

In this connection, application of the renewable energy sources (RES) might become a perspective direction in the energetics of the country which is confirmed by the world practice.

УДК 620.91(574)

С. С. Асенова, О. М. Талипов, Ж. Ж. Уахитов

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

В настоящей статье авторы дают возможные решения энергетических проблем Казахстана с помощью развития биогазовой энергетики.

Использование электроэнергии и топлива на сегодняшний день стало настолько естественным для человека, что, сталкиваясь с проблемами энергоснабжения, мы испытываем серьёзное неудобство. Но человек, продолжает активно растрачивать нефть и природный газ, хотя эти ресурсы исчерпаемы, и неизбежен момент, когда их запасы на Земле иссякнут.