

## З М І С Т

### **Комплексні проблеми енергетичних систем на основі НВДЕ**

**БАРИЛО А.А., ЗАБАРНИЙ Г.М.** Комбіноване використання відновлюваних джерел енергії для теплопостачання споживачів з тепловим навантаженням до 1 МВт

Запропонована технологічна схема теплогенеруючої установки з комбінованим використанням відновлюваних джерел енергії. Розраховані технологічні характеристики цієї установки. Показано, що створення установок цього типу можливо на існуючому обладнанні.

Предложена технологическая схема теплогенерирующей установки с комбинированным использованием возобновляемых источников энергии. Выполнен расчет технологических характеристик этой установки. Показано, что создание установок такого типа возможно на существующем оборудовании.

**ЕРМОЛОВ О.А., РЕЗЦОВ В.Ф., СУРЖИК Т. В.** Пространственно неоднородные структуры распределения примесей при неравновесной конвективной диффузии в пористых средах

Получены и проанализированы дисперсионное уравнение и пространственно неоднородные структуры распределения примесей для модели неравновесной диффузии с конвекцией в пористых средах для задач геотермальной энергетики и подземного аккумулирования теплоты.

Отримані й проаналізовані дисперсійне рівняння та просторово неоднорідні структури розподілу домішок для моделі нерівноважної дифузії з конвекцією в пористих середовищах для проблем геотермальної енергетики та підземного акумулювання теплоти.

### **Сонячна енергетика**

**ПУХОВИЙ І.І.** Експериментальні дослідження парогенеруючого плоского сонячного колектора з подвійним та потрійним вітражем

Виконані експериментальні дослідження температурних режимів та ефективності плоских сонячних колекторів з 1, 2 та 3 прозорими покриттями. Влітку, з 11 до 15 години, вироблялась пара в колекторах з подвійним і потрійним вітражем при ККД 35-42 %. Пара використовувалась для приготування їжі. Рекомендується встановлювати 4 шибки для колекторів, що виробляють пару.

Проведены экспериментальные исследования температурных режимов и эффективности плоских солнечных коллекторов с 1, 2 и 3 прозрачными покрытиями. Летом, с 11 до 15 часов, производился пар в коллекторах с двойным и тройным остеклением при КПД 35-42 %. Пар использовался для приготовления пищи. Рекомендуется устанавливать 4 стекла для коллекторов, производящих пар.

**АШУЕВА Т.Г., БОНДАРЕНКО Д.В., КУДРЯ Т.С.** Электрическая модель батареи Солнечных элементов

В работе рассматриваются принципы построения электрической модели фотобатареи на основе модели солнечных элементов. Показаны способы соединения элементов в батарею. Проведены расчеты системы и осуществлено моделирование некоторых конфигураций батарей.

В роботі розглядаються принципи побудови електричної моделі фотобатареї на основі моделі сонячних елементів. Показані способи з'єднання елементів в батарею. Проведені розрахунки системи та здійснене моделювання деяких конфігурацій батарей.

## **БЕКИРОВ Э.А. Нелинейные колебания в системе „фотобатарея - активно-реактивная нагрузка”**

В работе анализируются нелинейные колебания в системе „фотобатарея - активно-реактивная нагрузка”. Анализ базируется на использовании метода возмущений благодаря наличию малых параметров в математической модели системы.

У роботі аналізуються нелінійні коливання в системі „фотобатарея - активно-реактивне навантаження”. Аналіз базується на використанні методу збурень завдяки існуванню малих параметрів у математичній моделі системи.

## **ПРОКОПЕНКО А.В., БАГДАСАРЯН А.А., ВОВК С.В. Повышение эффективности функционирования децентрализованных солнечных энергосистем**

В статье проведен анализ факторов, влияющих на увеличение масштабов применения децентрализованных солнечных энергосистем (ДСЭС). Описана роль контроллера заряда в повышении эффективности функционирования ДСЭС. Приведено описание, технические характеристики и функции разработанного НПК „Курс” и ОАО „Квазар” контроллера заряда, повышающего эффективность работы ДСЭС на 15-20%.

У статті проведено аналіз факторів, що впливають на збільшення масштабів застосування децентралізованих сонячних енергосистем (ДСЕС). Описана роль контролера заряду в підвищенні ефективності функціонування ДСЕС. Наведено опис, технічні характеристики та функції розробленого НПК „Курс” та ВАТ „Квазар” контролера заряду, що підвищує ефективність роботи ДСЕС на 15-20%.

## **Вітроенергетика**

### **РУДЕНКО Э. М., ГОССБАХ Г., ШИХАЙЛОВ Н.А., КОХАНЕВИЧ В.П., ШЕВЧЕНКО Ю.В., ФАВОРСКИЙ Ю.П., ПОПКОВ В.С. Экспериментальные исследования ротора Савониуса с изменяемой ометаемой площадью**

Предложена и исследована конструкция ветрогенератора, в которой используется трёхлопастный ротор типа Савониуса, тихоходный безредукторный электрогенератор и механизм динамического регулирования величины ометаемой площади. Получены зависимости скорости вращения генератора от скорости набегающего воздушного потока. Получены данные о зависимости полезной мощности от величины нагрузки.

Надана та досліджена конструкція вітрогенератора, який використовує трилопатевий ротор типу Савоніуса, тихохідний безредукторний електрогенератор та механізм динамічного регулювання величини активної площі. Отримані залежності швидкості обертання генератора від швидкості набігаючого повітряного потоку. Отримані дані стосовно залежності корисної потужності від величини навантаження.

### **РАМАЗАНОВА З.У., СКУЛЬСКИЙ К.А., ТУЧИНСКИЙ Б.Г. Анализ информативности размещения в Крыму источников долгосрочных данных о характеристиках ветра**

Предложены методы анализа информативности (с точки зрения потребностей ветроэнергетики) размещения на территории Крыма источников долгосрочных данных о характеристиках ветра. Представлены результаты соответствующего анализа и заключения о проблемных зонах информативности в Крыму.

Запропоновано методи аналізу інформативності (з точки зору потреб вітроенергетики) розміщення на території Криму джерел довгострокових даних щодо характеристик вітру. Подано результати відповідного аналізу і висновки щодо проблемних зон інформативності в Криму.

### **ГОЛОВКО В.М., ДУШИНА Г.П. Визначення енергетичних характеристик режиму вітру для автономних систем**

Наведені методичні положення оцінки енергетичних характеристик параметрів вітру для автономних систем в аспекті визначення коефіцієнта використання технічно досяжного вітроенергопотенціалу.

Приведены методические положения оценки энергетических характеристик параметров ветра для автономных систем в аспекте определения коэффициента использования технически достижимого ветроэнергопотенциала.

## **ШУЛЬГА С.В. Методичні підходи по визначенню вагових коефіцієнтів основних параметрів площадки для будівництва вітрових електростанцій**

Розглянуті деякі методичні підходи щодо визначення вагових коефіцієнтів основних параметрів, властивих вітроенергетичній технології, для рейтингової оцінки перспективних площадок для будівництва вітрових електростанцій. Запропоновані елементи методики можуть бути використані при розробленні нормативних документів для забезпечення робіт, що виконуються на етапі передпроектних досліджень при створенні вітрових електростанцій.

Рассмотрены некоторые методические подходы относительно определения весовых коэффициентов основных параметров, присущих ветроэнергетической технологии, для рейтинговой оценки перспективных площадок для строительства ветровых электростанций. Предложенные элементы методики могут быть использованы при разработке нормативных документов для обеспечения работ, которые выполняются на этапе предпроектных исследований при создании ветровых электростанций.

## **ПЕКУР П.П. Аналітичне зображення щільності ймовірності та функції розподілу швидкості вітру**

Запропоновано метод наближеного аналітичного зображення одновимірної щільності ймовірності та функції розподілу швидкості вітру за допомогою функціонального ортогонального ряду, коефіцієнти якого визначаються через числові характеристики розподілу (центральні моменти), отримані в результаті статистичної обробки експериментальних даних. Ортогональний ряд будується на основі поліномів Чебишева-Ерміта.

Предложен метод приближенного аналитического представления одномерной плотности вероятности и функции распределения скорости ветра с помощью функционального ортогонального ряда, коэффициенты которого определяются через числовые характеристики распределения (центральные моменты), полученные в результате статистической обработки экспериментальных данных. Ортогональный ряд строится на основании полиномов Чебышева-Эрмита.

## **ЗВАРИЧ В.Н. Оценка методических погрешностей авторегрессионных ИИС вибродиагностики ветроагрегатов**

В работе показаны некоторые методы оценки методических погрешностей авторегрессионных ИИС вибродиагностики ветроагрегатов. Для построения процедур оценки использовались методы гистограммного анализа со сглаживанием эмпирических гистограмм как по системе сглаживающих кривых Пирсона, так и по сглаживающей системе Орда. Представлены некоторые результаты оценок таких методических погрешностей для случаев применения в составе авторегрессионной ИИС вибродиагностики 12, 10 и 8 - разрядного АЦП.

В роботі показані деякі методи оцінки методичних похибок авторегресійних ІВС вібродіагностики вітроагрегатів. Для побудови процедури оцінки використовувалися методи гістограмного аналізу зі згладжуванням емпіричних гістограм як за системою згладжуючих кривих Пірсона, так і за згладжуючою системою Орда. Представлені деякі результати оцінок таких методичних похибок для випадків застосування у складі авторегресійної ІВС вібродіагностики 12, 10 та 8 - розрядного АЦП.

## **Гідроенергетика**

### **ВАСЬКО П.Ф., ВАСЬКО В.П., БРИЛЬ А.О. Математична модель радіально-осьової гідротурбіни як об'єкта керування за змінної частоти обертання**

Розроблена математична модель радіально-осьової гідротурбіни як об'єкта керування на основі кубічних сплайнів моментних характеристик. Розглянуто приклади застосування моделі для визначення законів керування гідротурбіною в повних діапазонах зміни частоти обертання та відкриття направляючого апарата.

Разработана математическая модель радиально-осевой гидротурбины как объекта управления на основе кубических сплайнов моментных характеристик. Рассмотрены примеры применения модели для определения законов управления гидротурбиной в полных диапазонах изменения частоты вращения и открытия направляющего аппарата.

## **Геотермальна енергетика**

### **ШУРЧКОВ А.В., КРУПЕВИЧ Т.Г., ОЛІЙНІЧЕНКО В.Г. Геотермальний технологічний комплекс для переробки та зберігання сільськогосподарської продукції**

Створення геотермального технологічного комплексу – це найбільш економічний спосіб використання цього джерела енергії. В статті описано, в яких технологічних процесах в агропромислового комплексу можна використовувати геотермальну енергію. Наведені схеми установок, техніко-економічні показники.

Создание геотермального технологического комплекса – это наиболее экономичный способ использования этого источника энергии. В статье описано, в каких технологических процессах в агропромышленном комплексе можно использовать геотермальную энергию. Приведены схемы установок, технико-экономические показатели.

### **ДУБИНКО С.В., РЕЗНИЧЕНКО А.В., ШАПОШНИКОВ А.Н., ОЛЕЙНИЧЕНКО В.Г., ХВОРОВ М.М. Информационно-аналитический комплекс для мониторинга объекта геотермальной энергетики**

Разработан информационно-аналитический комплекс, позволяющий осуществлять мониторинг (телеметрический контроль) параметров удаленного объекта геотермальной энергетики с помощью GSM-связи и без участия оператора на самом объекте. В качестве объекта была выбрана геотермальная установка тепло- и электроснабжения, расположенная в пос. Медведевка Автономной Республики Крым.

Розроблено інформаційно-аналітичний комплекс, який дозволяє здійснювати моніторинг (телеметричний контроль) параметрів віддаленого об'єкта геотермальної енергетики з допомогою GSM-зв'язку і без участі оператора на самому об'єкті. Як об'єкт було обрано геотермальну установку тепло- і електропостачання, розміщену в сел. Медведівка Автономної Республіки Крим.

### **КРАВЧЕНКО І.П. Прогнозна оцінка перспектив промислового використання геотермального теплоносія Монастирищенського нафтового родовища Чернігівської області**

Представлено аналіз геолого-гідротермічних передумов та прогнозу оцінку техніко-економічної доцільності промислового використання енергетичного потенціалу геотермального теплоносія Дніпровсько-Донецької западини України для опалення та гарячого водопостачання соціального і виробничого секторів агропромислового комплексу на прикладі Монастирищенського нафтово-геотермального родовища Чернігівської області.

Представлен анализ геолого-гидротермических предпосылок и прогнозная оценка технико-экономической целесообразности промышленного использования энергетического потенциала геотермального теплоносителя Днепровско-Донецкой впадины Украины для отопления и горячего водоснабжения социального и производственного секторов агропромышленного комплекса на примере Монастырищенского нефтегеотермального месторождения Черниговской области.

### **Біоенергетика**

#### **НОВИЦЬКА Є.Г., ЧЕТВЕРИК Г.О., ЛІСНИЧИЙ В.М. Методика та розрахунки технологічних характеристик теплогенеруючої установки, що працює на біодизпаливі з ріпакової олії.**

Розглянуто технологічну схему теплогенеруючої установки тепловою потужністю 0,974 МВт, що працює на біодизельному паливі з ріпакової олії. Розроблено методику розрахунку технологічних параметрів такої установки та виконано розрахунки згідно цієї методики. За аналізом отриманих результатів доведено можливість комплектації установки вітчизняним обладнанням.

Рассмотрена технологическая схема теплогенерирующей установки тепловой мощностью 0,974 МВт, работающей на биодизельном топливе из рапсового масла. Разработана методика расчета технологических параметров такой установки и выполнен расчет в соответствии с этой методикой. Анализ полученных результатов подтверждает возможность комплектации установки отечественным оборудованием.

## **КОНДРАТЮК Г.Г. Аналіз економічної ефективності використання відновлюваних джерел енергії при створенні теплогенеруючих установок потужністю до 1 МВт**

Наведено результати економічного аналізу ефективності створення та експлуатації теплогенеруючої установки потужністю 0,974 МВт, що використовує відновлювані джерела енергії. Розглянуто шість можливих технологічних схем цієї установки. Доведено, що за рахунок впровадження теплогенеруючих установок потужністю до 1 МВт, які використовують відновлювані джерела енергії, можливо здійснити економічно ефективне децентралізоване забезпечення споживачів теплотою.

Проведены результаты экономического анализа эффективности создания и эксплуатации теплогенерирующей установки мощностью 0,974 МВт, в которой используются возобновляемые источники энергии. Рассмотрены шесть возможных технологических схем этой установки. Доказано, что за счет внедрения теплогенерирующих установок мощностью до 1 МВт, использующих возобновляемые источники энергии, возможно осуществить экономически эффективное децентрализованное обеспечение потребителей теплотой.

## **Системи акумулювання енергії НВДЕ**

### **ВАСЕЦКИЙ Ю.М. Концепция тороидального индуктивного накопителя энергии со стяжками внутри тора для компенсации электродинамических сил в катушках**

Представлена концепция тороидального индуктивного накопителя энергии, в котором для компенсации электродинамических сил используются стяжки, размещенные внутри катушек круговой формы. Предложенные системы позволяют решить две проблемы без использования катушек более сложной D-образной конфигурации: исключить изгибающие моменты в удерживающей системе и добиться постоянного значения механических напряжений во всех стяжках и опорной конструкции. Вследствие этого объем удерживающей системы значительно снижается и приближается к теоретическому минимуму для данной геометрии.

Подана концепція тороїдального індуктивного накопичувача енергії, в якому для компенсації електродинамічних сил використовуються стяжки, що містяться в середині котушок кругової форми. Запропоновані системи дозволяють вирішити дві проблеми без використання котушок більш складної D-подібної конфігурації: виключити згинаючі моменти в утримуючій системі та досягти постійного значення механічних напруг в усіх стяжках і в опорній конструкції. Внаслідок цього об'єм утримуючої системи значно знижується та наближається до теоретичного мінімуму для даної геометрії.