

ABSTRACTS

Complex Problems of Power Systems Based on Renewable Energy Sources

KONECHENKOV A. (Kyiv) **Economical and legislative trends for renewable energy development worldwide.** There has been presented statistic analysis of renewable energy development worldwide. Based on actual indicators in the fields of financing, tariff policy and correspondingly the industry development trends, there have been offered different near-term outlook scenarios for increasing renewable energy sources use.

RIABININA O., NEFYODOV P., RYEZTSOV V. (Kyiv) **Simulation of charge transfer in ambipolar diffusion approach.** There have been presented results of mathematical simulation of charged particles' transfer under the approximation of ambipolar diffusion accounting for macroscopic velocity in one-dimensional case. Also calculations of diffusion resulted currents and voltages have been presented here.

Solar Energy

BEKIROV E. (Symferopol) **Non-stabilities in the system "PV battery – temperature dependant load".** There has been analyzed the system stability in "PV battery-temperature dependent active load" accounting for inductive elements.

KUCHINSKY V., SURZHYK O., SHEVCHUK V. (Kyiv) **Electrical - thermal fields and averaged electrical - thermal parameters of composition heat sinks in PV batteries and solar collectors.** There have been performed electrical fields and temperature gradients' analysis in composition heat sinks in PV batteries and solar collectors with dispersion phase in the form of cylindrical or spherical metal enclosures. The calculated averaged values for electrical and thermal conductivity of composition materials for heat sinks have been also presented in the article.

PUKHOVYI I., LJAKHOVYCH L., TYMOSHYTS'KY O. (Kyiv) **Mechanism of creating and forming artificial icicles in ice production processes based on natural cold use.** There have been carried out experimental researches of icicles formation in preliminary cooled water in the film under outside air temperature in winter time. Tubular structure of the icicles during the first stage of their formation has been revealed. Water film thickness on icicles surface amounts to 100-200 micron.

Wind Energy

RAMAZANOVA Z. (Symferopol) **Method of capacity parameters approximation for a wind turbine with a complex capacity control system.** There have been suggested a model of capacity parameters approximation for a wind turbine with a complex capacity control system. The model is based on logistic function implementation. There was suggested a numerical assessment of logistic model parameters based on wind turbine installed capacity ratings. Also data on modeling results for capacity factors of WT T600-48 have been suggested.

PEKUR P. (Kyiv) **Stochastic modeling of air flow dynamics in surface atmosphere provided arbitrary function of wind distribution.** The developed stochastic model allows modeling wind speed with determined correlation function and arbitrary function of distribution. Modeling could be made within only stochastic model of wind speed pulses available. But its parameters should correspond to statistical characteristics of real air flow. One-dimensional distribution, moments and correlation function are being the initial information about wind speed pulses while modeling.

TUCHINSKY B. (Kyiv) **Mathematical modeling of electricity generation on a wind turbine based on wind speed electronic registration data.** There have been presented a mathematical model for electricity generation on a WT which apart from common model accounts for stochastic wind nature. There were obtained formulae for electricity generation estimation based on wind speed electronic registration data. Methodical errors during electricity generation modeling on a WT have been estimated without stochastic wind nature consideration.

KOKHANEVICH V., SHIKHAJLOV M., DUSHINA G. (Kyiv) **Static and dynamic loads in blades when braking WT.** There were presented static and dynamic charts and methods for loads calculation, occurring in blades while wind power plant braking. Maximum values of dynamic moment with gaps absence in the system of brake-rotor are being investigated. Also presented is the method of dynamic moment calculation with gaps presence in the system brake-rotor.

Hydroenergy

MOISEJKINA I., NIKOLAEVSKAJA N. (Kyiv) **Calculated researches of hydro mechanical and power characteristics of hydraulic turbines in quasi-stationary modes with variable rotation frequency.** There have been presented calculation researches of hydro mechanical and power characteristic for hydraulic turbines in quasi-stationary modes with variable rotation frequency. The study has been carried out and aimed at developing methods for increasing efficiency of hydro resources use.

GOLOVANOV I. (Kyiv) **Optimization model for Hydro Storage Power Plant (HSPP) with limited capacity basin for daily operation mode.** The article suggests the use of linear programming methods for setting daily operating schedules of Hydro Storage Power Plant (HSPP) with limited capacity basin. The mathematical target setting and optimization model of HSPP operation have been made. The model potential has been shown on the control sample with real data.

Geothermal Energy

KHVOROV M. (Kyiv) **Ukrainian geothermal power potential in greenhouse gases emissions' control system.** The realization of technically achievable potential of geothermal power in Ukraine (51,2 million MW-h/year) ensures the economy of 6,3 million t o.e. per year and prevents carbon dioxide

emissions in the amount of not less than annual 4,6 million t of carbon equivalent. However ecological cleanness of geothermal resources use in terms of reducing greenhouse emissions is determined antropogenically, and that is why fully depends on the rightness of technical and technological decisions during geothermal objects operation which are relevant particularly in connection with development of models for complex geothermal resources and transmitters use.

KHVOROV M., SHVETS' M., BARYLO A., KUSHNIR I. (Kyiv) **Task statement and calculation scheme statement and development for numeral issues solution of non-isothermal filtration between forcing and absorbing wells.** The article presents the task of non-isothermal filtration between forcing and absorbing wells based on geology-hydrological data of Ukrainian geothermal deposits. The homogeneous environmental model is used within this material. There were considered few methods of numeral solution and method of variable directions. Then a calculation chart has been developed on it. The joint numeral decision of filtration hydrodynamic and thermal tasks for heat-transfer in a porous collector was developed. At the level of decision making the influence on the processes of heat transmission dependence of filtering liquid viscosity on the temperature is taken into account.

KRAVCHENKO I. (Kyiv) **Use of gas factor for thermal water and crude oil in geothermal power.** There have been considered conditions for natural gas use in terms of energy utilization purposes. Natural gas is contained in geothermal water. There have been developed and further suggested geothermal water and oil separator from the gas contained in them. The calculation of separator parameters has been presented in the article.

LISNYCHYJ V., MASLJUKOVA Z. (KYIV) **Geological and geothermal perspectives' researches for geothermal resources mastering for heat supply system in Krasnogvardijske town, autonomous republic of the Crimea.** There were presented analysis results of geological and geothermal parameters of underground hydrosphere in the region of krasnogvardijske town, autonomous republic of the Crimea. Based on calculated data the following results were obtained: the amount of productive and absorbing wells; the diameter of operational strings; the predicted output of one productive well; the design volume of heat and power waters and hot water supply load.

MASLJUKOVA Z. (KYIV) **Geological and economical research of mine gas effective use in terms of electric power production at Tjaglivske coal field, L'viv region.** This work considers possibilities of mine gas use at Tjaglivske coal deposits in terms of electric power production. The article provides brief description of coal layers and rocks containing gas.

MOROZOV Y. (Kyiv) **Experimental researches of calmatation processes and increasing geothermal collectors' permeability.** There have been conducted experimental researches of porous deep layers contamination (seal) containing thermal water, also research of improving methods for collectors permeability efficiency based on core material samples obtained from the Crimean geothermal deposits drill holes. Laboratory researches were conducted by setting research for core permeability.

Bioenergy

CHETVERYK G. (Kyiv) **Thermodynamic analysis of ideal cycles for internal-combustion engines working on different liquid biofuel types.** There were calculated thermodynamic parameters for making up diagrams of ideal cycles in four-cycle carburetor engines (GAS-52-40) and four-cycle diesel engines (KAMAZ-740) with the use of various liquid fuel types. There were determined effective and economic parameters for indicated ideal cycles. Also the influence of fuel change on specific points, effective and economic indexes for ideal cycles was defined.

KONDRATIUK G. (Kyiv) **Technologies for liquid biofuel production and its power efficiency.** Basing on existing know-how analysis for liquid biofuel production it is presented and proved that these know-hows can be widely introduced within Ukraine. As raw material for liquid biofuel manufacture the following can be used: sugar beet, corn, potatoes, raps, sunflowers and soy. There were conducted tables of physical, chemical and operational properties of liquid biofuel obtained from the above listed agricultural crops. Comparison of these properties with similar ones for the traditional fuel types was performed. It is suggested defining advisability of industrial capacities installation for liquid biofuel production with the help of the general power fuel efficiency factor. The technique for this factor calculation and its results for liquid biofuels in Ukraine are presented within the article.

Комплексні проблеми енергетичних систем на основі НВДЕ

КОНЕЧЕНКОВ А.Е. Экономические и законодательные тенденции развития возобновляемой энергетики в мире

Представлен статистический анализ развития возобновляемой энергетики в мире. На основе реальных показателей финансирования, тарифной политики и, соответственно, динамики развития этой отрасли предложены возможные сценарии увеличения использования возобновляемых источников энергии на ближайшую перспективу.

Представлено статистичний аналіз розвитку відновлюваної енергетики в світі. На основі реальних показників фінансування, тарифної політики, а також динаміки розвитку цієї галузі запропоновано можливі сценарії збільшення використання відновлюваних джерел енергії на найближчу перспективу.

RIABININA O., NEFYODOV P., RYEZTSOV V. Simulation of Charge Transfer in an Ambipolar Diffusion Approach

Приведены результаты численного моделирования процессов переноса зарядов в приближении амбиполярной диффузии с учетом макроскопической скорости в одномерном случае. Также приведены расчеты токов и напряжений, возникающих при диффузии.

Наведені результати чисельного моделювання процесів переносу зарядів в наближенні амбіполярної дифузії з урахуванням макроскопічної швидкості в одновимірному випадку. Наведені також розрахунки струмів та напруг, що виникають при дифузії.

Сонячна енергетика

БЕКИРОВ Э.А. Неустойчивости в системе "фотобатарея – температурно-зависимая нагрузка"

В работе выполнен анализ устойчивости системы "фотобатарея – температурно-зависимая активная нагрузка" с учетом индуктивных элементов.

В роботі виконано аналіз стійкості системи "фотобатарея – температурно-залежне активне навантаження" з урахуванням індуктивних елементів.

КУЧИНСЬКИЙ В.П., СУРЖИК О.М., ШЕВЧУК В.І. Електротеплові поля і усереднені електротеплові характеристики композиційних тепловідводів фотобатарей та сонячних колекторів

Виконано аналіз електричних полів та температурних градієнтів в композиційних тепловідводах у фотобатареях та сонячних колекторах з дисперсною фазою у вигляді циліндричних або сферичних металевих включень. Розраховано усереднені значення електричної та теплової провідності композиційних матеріалів для тепловідводів.

Выполнен анализ электрических полей и температурных градиентов в композиционных теплоотводах в фотобатареях и солнечных коллекторах с дисперсной фазой в виде цилиндрических или сферических металлических включений. Рассчитаны усредненные значения электрической проводимости и теплопроводности композиционных материалов для теплоотводов.

ПУХОВИЙ І.І., ЛЯХОВИЧ Л.М., ТИМОШИЦЬКИЙ О.В. Про механізм утворення та формування штучних льодяних бурульок в системах виробництва льоду за рахунок природного холоду

Виконані експериментальні дослідження процесів формування льодяних бурульок, що утворюються при замерзанні води, попередньо охолодженої в плівці атмосферним повітрям взимку. Виявлено трубчасту структуру бурульок на першій стадії їх формування. Товщина плівки води на поверхні бурульок складає 100–200 мікрон.

Проведены экспериментальные исследования процессов образования ледяных сосулек, образующихся при замерзании воды, предварительно охлажденной в пленке атмосферным воздухом зимой. Обнаружена трубчатая структура сосулек на первой стадии их формирования. Толщина пленки воды на поверхности сосулек составляет 100–200 микрон.

Вітроенергетика

РАМАЗАНОВА З.У. Метод аппроксимации характеристики мощности ветровой электрической установки с комбинированной системой управления мощностью
Предложена модель аппроксимации характеристики мощности ветровой электрической установки с комбинированной системой управления мощностью. Модель основана на использовании логистической функции. Предложен метод численной оценки параметров логистической модели на базе паспортных данных о характеристике мощности ВЭУ. Приведены данные о результатах моделирования характеристики мощности ВЭУ модели Т600-48.

Запропоновано модель апроксимації характеристики потужності вітрової електричної установки з комбінованою системою управління потужністю. Модель базується на використанні логістичної функції. Запропоновано метод числової оцінки параметрів логістичної моделі на базі паспортних даних щодо характеристики потужності ВЕУ. Наведено дані про результати моделювання характеристики потужності ВЕУ моделі Т600-48.

ПЕКУР П.П. Стохастичне моделювання динаміки повітряного потоку в приземному шарі атмосфери за довільної функції розподілу швидкості вітру
Розроблена стохастична модель дозволяє моделювати швидкість вітру з заданою кореляційною функцією та довільною функцією розподілу. Для моделювання достатньо стохастичної моделі пульсацій швидкості вітру, параметри якої відповідають статистичним характеристикам реального повітряного потоку. Вихідною інформацією про пульсації швидкості вітру при моделюванні є одновимірний розподіл, моменти і кореляційна функція.

Разработанная стохастическая модель позволяет моделировать скорость ветра с заданной корреляционной функцией и произвольной функцией распределения. Для моделирования достаточно стохастической модели пульсаций скорости ветра, параметры которой соответствуют статистическим характеристикам реального воздушного потока. Исходной информацией о пульсациях скорости ветра при моделировании являются одномерное распределение, моменты и корреляционная функция.

ТУЧИНСЬКИЙ Б.Г. Математичне моделювання виробітку електроенергії вітровою електричною установкою за даними електронної реєстрації швидкості вітру
Запропоновано математичну модель виробітку електроенергії ВЕУ, в якій, на відміну від загальноживованої моделі, враховується стохастична природа вітру. Отримано формули оцінки виробітку електроенергії ВЕУ на основі даних електронної реєстрації швидкості вітру. Оцінено методичні похибки моделювання виробітку електроенергії ВЕУ без урахування стохастичної природи вітру.

Предложена математическая модель выработки электроэнергии ВЭУ, в которой, в отличие от общепользуемой модели, учитывается стохастическая природа ветра. Получены формулы оценки выработки электроэнергии ВЭУ на основе данных электронной регистрации скорости ветра. Оценены методические погрешности моделирования выработки электроэнергии ВЭУ без учета стохастической природы ветра.

КОХАНЄВИЧ В.П., ШИХАЙЛОВ М.О., ДУШИНА Г.П. Статичні та динамічні навантаження в лопатях при гальмуванні вітроустановок
Надані статична та динамічна схеми і методики розрахунку навантажень, які виникають в лопатях при гальмуванні вітроустановок. Досліджені максимальні значення динамічного моменту в системі ротор-гальмо при відсутності в ній зазорів. Надана методика розрахунку динамічного моменту при наявності зазорів в системі ротор-гальмо.

Представлены статическая и динамическая схемы и методики расчета нагрузок, возникающих в лопастях при торможении ветроустановок. Исследованы максимальные значения динамического момента в системе тормоз-ротор при отсутствии в ней зазоров. Представлена методика расчета динамического момента при наличии зазоров в системе тормоз-ротор.

Гідроенергетика

МОИСЕЙКИНА И.И., НИКОЛАЕВСКАЯ Н.В. Расчетные исследования гидромеханических и энергетических характеристик гидротурбин в режиме переменной частоты вращения
Представлены расчетные исследования гидромеханических и энергетических характеристик гидротурбин в квазистационарных режимах при переменной частоте вращения. Работа проведена с целью разработки способов повышения эффективности использования гидроэнергетических ресурсов.

Надані розрахункові дослідження гідромеханічних та енергетичних характеристик гідротурбін в квазістаціонарних режимах за змінної частоти обертання. Робота проведена з метою розробки способів підвищення ефективності використання гідроенергетичних ресурсів.

ГОЛОВАНОВ И.Н. Оптимизационная модель работы ГАЭС с бассейном ограниченной емкости в суточном режиме

В статье предложено использование методов линейного программирования для составления суточного графика работы ГАЭС с бассейном ограниченной емкости. Выполнена математическая постановка задачи, приведена оптимизационная математическая модель функционирования ГАЭС. На контрольном примере с реальными данными продемонстрированы возможности модели.

В статті запропоновано використання методів лінійного програмування для складання добового графіка роботи ГАЕС з басейном обмеженої ємності. Виконано математичну постановку задачі, наведено математичну модель функціонування ГАЕС. На контрольному прикладі з реальними даними продемонстровано можливості моделі.

Геотермальна енергетика

ХВОРОВ М.М. Потенціал геотермальної енергетики України в системі управління обсягами викидів парникових газів

Реалізація технічно доступного енергетичного потенціалу геотермальної енергетики в Україні (51,2 млн МВт·год/рік) забезпечує економію 6,3 млн т у.п. на рік та запобігає викидам діоксиду вуглецю в обсягах, не нижчих 4,6 млн т вуглецевого еквіваленту щорічно. Однак екологічна чистота використання геотермальних ресурсів у плані зниження обсягів викидів парникових газів антропогенно детермінована, а тому повністю залежна від правильності технічних та технологічних рішень при експлуатації геотермальних об'єктів, що особливо актуально у зв'язку з розробкою моделей комплексного використання ресурсів геотермальних носіїв.

Реализация технически доступного энергетического потенциала геотермальной энергетики в Украине (51,2 млн МВт·ч/год) обеспечивает экономию 6,3 млн т у.т. в год и предотвращает выбросы диоксида углерода в объемах не меньше 4,6 млн т углеродного эквивалента ежегодно. Однако экологическая чистота использования геотермальных ресурсов в плане снижения объемов выбросов парниковых газов антропогенно детерминирована, а потому полностью зависит от правильности технических и технологических решений при эксплуатации геотермальных объектов, которые особенно актуальны в связи с разработкой моделей комплексного использования ресурсов геотермальных носителей.

ХВОРОВ М.М., ШВЕЦЬ М.Ю., БАРИЛО А.А., КУШНІР І.О. Постановка задачі та розробка розрахункової схеми для числового розв'язання задач неізотермічної фільтрації між нагнітальною та поглинальною свердловинами

В даній статті викладено постановку задачі неізотермічної фільтрації між нагнітальною та поглинальною свердловинами, що базується на даних геолого-гідрологічного стану геотермальних родовищ України. При постановці задачі використовується гомогенна модель середовища. Розглянуто декілька методів числового розв'язання та обрано метод змінних напрямків. На його основі розроблено розрахункову схему, що базується на сумісному числовому розв'язанні гідродинамічної та теплової задачі фільтрації теплоносія в пористому колекторі. При розв'язанні враховується вплив на процеси теплопереносу залежності в'язкості фільтруючої рідини від температури.

В данной статье изложена постановка задачи неізотермической фильтрации между нагнетательной и поглощающей скважинами, которая основана на данных геолого-гидрологической обстановки геотермальных месторождений Украины. При постановке задачи используется гомогенная модель среды. Рассмотрено несколько методов численного решения и избран метод переменных направлений. На его основе разработана расчетная схема, которая базируется на совместном численном решении гидродинамической и тепловой задачи фильтрации теплоносителя в пористом коллекторе. При решении учитывается влияние на процессы теплопереноса зависимости вязкости фильтрующей жидкости от температуры.

КРАВЧЕНКО І.П. Використання газового фактора термальної води і нафти в геотермальній енергетиці

Розглянуто умови використання для енергетичних цілей природного газу, який міститься у геотермальній воді. Розроблено і пропонується сепаратор геотермальної води і нафти від вміщеного у них газу. Наведені розрахунки параметрів сепаратора.

Рассмотрены условия использования для энергетических целей природного газа, содержащегося в геотермальной воде. Разработан и предлагается сепаратор геотермальной воды и нефти от содержащегося в них газа. Приведен расчет параметров сепаратора.

ЛЕСНИЧИЙ В.Н., МАСЛЮКОВА З.В. Геолого-геотермическое исследование перспективы освоения геотермальных ресурсов для теплоснабжения посёлка городского типа Красногвардейское Автономной Республики Крым

Приведены результаты анализа геолого-геотермических характеристик подземной гидросферы в районе п.г.т. Красногвардейское Автономной Республики Крым. По расчётным данным получены результаты: количество добычных и поглощающих скважин, диаметр их эксплуатационных колонн, ожидаемая производительность одной добычной скважины, расчётный объём теплоэнергетических вод и нагрузки горячего водоснабжения.

Наведені результати аналізу геолого-геотермічних характеристик підземної гідросфери в районі с.м.т. Красногвардійське Автономної Республіки Крим. За розрахунками отримані результати: кількість видобувних і поглинальних свердловин, діаметр їх експлуатаційних колон, очікувана потужність однієї видобувної свердловини, розрахунковий обсяг видобування теплоенергетичних вод і навантаження гарячого водопостачання.

МАСЛЮКОВА З.В. Геолого-экономическое исследование эффективности использования шахтного газа Тягловского угольного месторождения Львовской области для производства электроэнергии

В работе рассматриваются возможности использования шахтного газа Тягловского угольного месторождения для производства электроэнергии. Приводится краткая характеристика газосодержащих угольных пластов и пород, вмещающих эти пласты.

В роботі розглядаються можливості використання шахтного газу Тяглівського вугільного родовища з метою виробництва електричної енергії. Наводиться коротка характеристика газовмісних вугільних пластів та порід, що вміщують ці пласти.

МОРОЗОВ Ю.П. Экспериментальне дослідження кальматації та підвищення проникності геотермальних колекторів

Проведено експериментальні дослідження забруднення (кальматації) пористих глибинних пластів, які вміщують термальні води, а також дослідження ефективності методів покращення проникності колекторів на зразках ядерного матеріалу, отриманого із свердловин геотермальних родовищ Криму. Лабораторні дослідження проводились за допомогою установки дослідження проникності ядра (УДПК-1М).

Проведены экспериментальные исследования загрязнения (кальматации) пористых глубинных пластов, которые вмещают термальные воды, а также исследования эффективности методов улучшения проницаемости коллекторов на образцах ядерного материала, полученного из буровых скважин геотермальных месторождений Крыма. Лабораторные исследования проводились с помощью установки исследования проницаемости ядра (УИПК-1М).

Біоенергетика

ЧЕТВЕРИК Г.О. Термодинамічний аналіз ідеальних циклів двигунів внутрішнього згорання, що працюють на різних видах рідкого біопалива

Розраховано термодинамічні параметри для побудови діаграм ідеальних циклів, які мають місце в чотирьохтактному карбюраторному двигуні марки ГАЗ-52-40 та в чотирьохтактному дизельному двигуні марки КАМАЗ-740 при застосуванні різних видів рідкого біопалива. Обчислено ефективні та економічні параметри для вказаних ідеальних циклів. Визначено вплив зміни типу палива на характерні точки та на ефективні і економічні показники ідеальних циклів.

Рассчитаны термодинамические параметры для построения диаграм идеальных циклов, которые имеют место в четырехтактных карбюраторных двигателях марки ГАЗ-52-40 и в четырехтактных дизельных двигателях марки КАМАЗ-740 при использовании различных видов жидкого биотоплива. Вычислены эффективные и экономические параметры для указанных идеальных циклов. Определено влияние изменения типа топлива на характерные точки, эффективные и экономические показатели идеальных циклов.

КОНДРАТЮК Г.Г. Технології виробництва рідкого біопалива та його енергетична ефективність

На основі аналізу існуючих технологій виробництва рідкого біодизпалива показано, що ці технології можуть бути широко впроваджені в Україні. При цьому в якості сировини для виробництва рідкого біопалива можна використовувати цукровий буряк, кукурудзу, картоплю, ріпак, соняшник та сою. Складено таблиці фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей рідкого біопалива, яке може бути отримане з перерахованих сільгоспкультур. Виконано порівняння цих властивостей з аналогічними для традиційного палива. Запропоновано визначати доцільність створення промислових потужностей для виробництва рідкого біопалива за допомогою загального енергетичного коефіцієнта корисної дії палива. Наведено методику обчислення цього коефіцієнта і результати його розрахунків для рідких біопалив, що використовуються в Україні.

На основе анализа существующих технологий производства жидкого биотоплива показано, что эти технологии могут быть широко внедрены в Украине. При этом в качестве сырья для производства жидкого биотоплива можно использовать сахарную свеклу, кукурузу, картофель, рапс, подсолнечник и сою. Составлены таблицы физико-химических и эксплуатационных свойств жидкого биотоплива, которое может быть получено из перечисленных сельхозкультур. Произведено сравнение этих свойств с аналогичными для традиционного топлива. Предложено определять целесообразность создания промышленных мощностей по производству жидкого биотоплива с помощью общего энергетического коэффициента полезного действия топлива. Приведена методика вычисления этого коэффициента и результаты его вычислений для жидких биотоплив, используемых в Украине.