

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,  
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського**

**Інститут електромеханіки, енергозбереження  
і систем управління**

# **ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ І ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ**

**№ 2/2012 (18)**

**Кременчук – 2012**

**Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Щоквартальний науково-виробничий журнал. – Кременчук: КрНУ, 2012. – Вип. 2/2012 (18). – 130 с.**

**ISSN 2072–2052**  
**ISSN 2074–9937**

**Головний редактор**

**Загірняк М.В.**, – член-кор. Національної Академії педагогічних наук України, д.т.н., проф.

**Заступники головного редактора**

**Чорний О.П.**, д.т.н., проф.; **Родькін Д.Й.**, д.т.н., проф.; **Сінчук О.М.**, д.т.н., проф.

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

**Бялобржеський О.В.**, к.т.н., доц.;

**Гладир А.І.**, к.т.н., доц.;

**Калінов А.П.**, к.т.н., доц.;

**Коренькова Т.В.**, к.т.н., доц.;

**Некрасов А.В.**, к.т.н., доц.;

**Перекрест А.Л.**, к.т.н., доц.;

**Прус В.В.**, к.т.н., доц.;

**Сергієнко С.А.**, к.т.н., доц.

**МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА**

**Damijan Meljavets**, проф. (Словенія);

**Jimmie Cathey**, проф. (США);

**Johanes Zentner**, проф. (Німеччина);

**Krzysztof Klyuschynsky**, проф. (Польща);

**Miralem Hadziselimovich**, доц. (Словенія);

**Загірняк М.В.**, член-кор. Національної Академії педагогічних наук України, д.т.н., проф.;

**Бешта О.С.**, д.т.н., проф. (м. Дніпропетровськ);

**Бранспиз Ю.А.**, д.т.н., проф. (м. Луганськ);

**Бугайчук В.М.** (“Ампер”, м. Кременчук);

**Грабко В.В.**, д.т.н., проф. (м. Вінниця);

**Клепиков В.Б.**, д.т.н., проф. (м. Харків);

**Литвин О.М.** (ТОВ “Holit Data Systems”, м. Київ);

**Павленко О.В.**, д.т.н., проф. (Росія);

**Ращепкин А.П.**, д.т.н., проф. (м. Київ);

**Садовой О.В.**, д.т.н., проф. (м. Дніпродзержинськ);

**Сенько В.І.**, д.т.н., проф. (м. Київ);

**Ткачук В.І.**, д.т.н., проф. (м. Львів);

**Толочко О.І.**, д.т.н., проф. (м. Донецьк);

**Чермалих В.М.**, д.т.н., проф. (м. Київ);

**Шинкаренко В.Ф.**, д.т.н., проф. (м. Київ);

**Юрченко М.М.**, д.т.н., проф. (м. Київ).

**Технічний редактор Носач Є.В.** – асист.

**Відповідальний за випуск Чорний О.П.** – д.т.н., проф.

Відповідно до постанови Президії Вищої атестаційної комісії України від 26.01.2011 року № 1 – 05/1 журнал пройшов реєстрацію і внесений до Переліку фахових видань, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук. Реферується у загальнодержавній базі даних «УКРАЇНКА НАУКОВА» (реферативний журнал «ДЖЕРЕЛО»).

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол № 8 від 31.05.2012 р.). Свідоцтво про державну реєстрацію друкованих засобів масової інформації серії КВ № 18236-7036 ПР від 05.09.2011 р.

Журнал публікує після рецензування та редагування статті, які містять результати досліджень з питань розвитку науки, освіти і виробництва, впровадження нових результатів фундаментальних і прикладних досліджень у галузі технічних, природничих і гуманітарних наук.

Науковий журнал видається з 2007 року.

© Інститут електромеханіки, енергозбереження і систем управління, 2012 р.

© Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2012 р.

**ISSN 2072–2052**  
**ISSN 2074–9937**

---

Адреса редакції: 39600, Кременчук, вул. Першотравнева, 20, Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, ІЕЕСУ, к. 2302  
Телефон: +3805366 31147. E-mail: apch@kdu.edu.ua, evnosach@mail.ru

---

**MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE,  
YOUTH AND SPORTS OF UKRAINE**

**Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University**

**Institute of Electromechanics, Energy Saving  
and Control Systems**

**ELECTROMECHANICAL  
AND ENERGY SAVING  
SYSTEMS**

**№ 2/2012 (18)**

**Kremenchuk – 2012**

**ISSN 2072-2052**  
**ISSN 2074-9937**

**Editor-in-chief**

**M. Zagirnyak** – Corresponding Member of National Academy of Pedagogic Sciences of Ukraine, Doctor of Sciences (Engineering), Professor.

**Deputy Editors**

**O. Chorny**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor; **D. Rodkin**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor; **O. Sinchuk**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor.

**EDITORIAL BOARD**

**O. Byalobrezheskiy**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor; **A. Nekrasov**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor;  
**A. Gladyr**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor; **A. Perekrest**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor;  
**A. Kalinov**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor; **V. Prus**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor;  
**T. Korenkova**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor; **S. Sergienko**, Cand.Sc. (Eng.), Associate Professor.

**INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD**

**Damijan Meljavets**, Professor (Slovenia); **V. Klepikov**, D.Sc. (Eng.), Professor (Kharkiv);  
**Jimmie Cathey**, Professor (USA); **O. Lytvyn** (“Holit Data Systems” Co Ltd, Kyiv);  
**Johanes Zentner**, Professor (Germany); **O. Pavlenko**, D.Sc. (Eng.), Professor (Russia);  
**Krzysztof Klyuschynsky**, Professor (Poland); **A. Raschepkin**, D.Sc. (Eng.), Professor (Kyiv);  
**Miralem Hadziselimovich**, Assoc. Prof. (Slovenia); **O. Sadovoy**, D.Sc. (Eng.), Professor  
(Dneprodzerzhinsk);  
**M. Zagirnyak**, Corresponding Member of Professor (Kyiv);  
National Academy of Pedagogic Sciences of Professor (Lviv);  
Ukraine, D.Sc. (Eng.), Prof.; **V. Tkachuk**, D.Sc. (Eng.), Professor (Donetsk);  
**O. Beshta**, D.Sc. (Eng.), Professor (Dnipropetrovsk); **O. Tolochko**, D.Sc. (Eng.), Professor (Kyiv);  
**Yu. Branspyz**, D.Sc. (Eng.), Professor (Luhansk); **V. Chermalykh**, D.Sc. (Eng.), Professor (Kyiv);  
**V. Buhaychuk** (“Amper”, Kremenchuk); **V. Shinkarenko**, D.Sc. (Eng.), Professor (Kyiv);  
**V. Grabko**, D.Sc. (Eng.), Professor (Vinnitsa); **M. Yurchenko**, D.Sc. (Eng.), Professor (Kyiv).

**Technical Editor E. Nosach** – assistant

**Commissioning editor O. Chorny** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor

Pursuant to the Decree of General Committee of the Higher Certifying Commission of Ukraine № 1-05/1 of 26 January, 2011 the journal was recorded to the List of the specialized editions for the outcomes of doctoral and candidate theses to be published in. The journal is reviewed by the national database “UKRAINIKA NAUKOVA” (“Dzherelo” abstract journal).

The journal is published by the decision of the Scientific Council of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University (Record № 8 of 31 May, 2012). Registration Certificate № 18236–7036 of 05 September, 2011.

The journal publishes only articles peer-reviewed and amended, which covers theoretical and experimental aspects of research outcomes in the fields of Engineering Sciences, Natural Sciences, and Humanities.

The journal has been published since 2007.

© Institute of Electromechanics, Energy Saving and Control Systems, 2012

© Kremenchuk Mykhaylo Ostrohradskyi National University, 2012

**ISSN 2072-2052**  
**ISSN 2074-9937**

---

Office address: Kremenchuk Mykhaylo Ostrohradskyi National University, vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600

Tel: +3805366 31147. E-mail: [apch@kdu.edu.ua](mailto:apch@kdu.edu.ua), [evnosach@mail.ru](mailto:evnosach@mail.ru)

---

## ЗМІСТ

### **ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ, МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ**

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ <i>Д. И. Родькин, Д. А. Мосюндз, А. П. Черный, Т. В. Коренькова</i> .....	10
ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ <i>В. Г. Ковальчук, Т. В. Коренькова, А. А. Сердюк</i> .....	17
СИНТЕЗ ФУНКЦІОНАЛІВ ЯКОСТІ ДЛЯ ДРОБНОВИМІРНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ <i>С. А. Сергієнко, Р. С. Волянський</i> .....	22
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ БАЛАНСА СОСТАВЛЯЮЩИХ МГНОВЕННОЙ МОЩНОСТИ <i>Ю. В. Ромашихин, Д. А. Мосюндз, Н. А. Руденко, Д. И. Родькин</i> .....	27
АНАЛИЗ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В НАСОСНОМ КОМПЛЕКСЕ С УТЕЧКОЙ В ТРУБОПРОВОДНОЙ СЕТИ <i>А. В. Шутька</i> .....	35
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СПЕКТРОВ СИГНАЛОВ МГНОВЕННОЙ МОЩНОСТИ И НАПРЯЖЕНИЯ В НЕСИНУСОИДАЛЬНЫХ ЦЕПЯХ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ <i>В. Н. Сидоренко</i> .....	39
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА З НЕСИМЕТРІЄЮ ОБМОТОК СТАТОРА <i>В. О. Мельников, А. П. Калинов, Д. Г. Мамчур, В. О. Огарь</i> .....	46
ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ ЗАТВОРА ЗЛИВНОЇ ГРЕБЛІ <i>А. І. Гладир, О. А. Хребтова, Є. О. Шаповал, К. В. Калін</i> .....	51
РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ В БЕСКОНТАКТНЫХ АСИНХРОНИЗИРОВАННЫХ МАШИНАХ С ИНФРАНИЗКИМИ ЧАСТОТАМИ ВОЗБУЖДЕНИЯ <i>А. М. Галиновский, В. А. Бобер, Е. М. Дубчак</i> .....	56

### **ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ І АПАРАТИ**

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ НАГРУЗОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ <i>Н. А. Реуцкий, В. Ф. Шинкаренко, А. В. Торопов</i> .....	63
НАГРЕВ И ПРОПЛАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТАКТОВ ПРИ КОММУТАЦИИ <i>А. П. Калинов, И. А. Нестеров</i> .....	66

## **ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ, ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛУ СПОЖИВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА РОЗДРІБНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ <i>Ю. А. Веремійчук, М. П. Панасюк, А. І. Замулко</i> .....	72
АППАРАТУРА СЕЛЕКТИВНОЇ ЗАЩИТЫ ОТ ТОКОВ УТЕЧКИ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 380 И 660 В РУДНЫХ ШАХТ <i>Ф. П. Шкрабец, А. Г. Ликаренко, Р. А. Пархоменко</i> .....	77
РУДНИЧНЫЙ АППАРАТ ЗАЩИТЫ ОТ УТЕЧЕК ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 380 В ПЕРЕДВИЖНЫХ ГОРНЫХ МАШИН РУДНЫХ КАРЬЕРОВ <i>Ф. П. Шкрабец, А. Г. Ликаренко, А. В. Пироженко, Р. А. Пархоменко, А. А. Петриченко</i> .....	85
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ РУДНИЧНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ В НЕУСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ РАБОТЫ <i>О. Н. Синчук, Э. С. Гузов, И. О. Синчук, А. В. Омельченко</i> .....	91
РУДНИЧНЫЙ ГИБРИДНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ С АСИНХРОННЫМ ПРИВОДОМ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ <i>О. Н. Синчук, Э. С. Гузов, И. О. Синчук, М. А. Баулина, Е. И. Скапа</i> .....	95
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ВІДВАЛАХ КАР'ЄРІВ <i>С. М. Бойко, Є. П. Карлик, А. А. Петриченко, С. В. Рибинський</i> .....	101
<b>ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ ТА ВИРОБНИЦТВІ, ПРОБЛЕМАТИКА ВИЩОЇ ШКОЛИ</b>	
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАСВОСННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТЕХНІЧНИХ ФАХІВЦІВ <i>О. П. Чорний, М. В. Загірняк, Ю. В. Лашко, Т. П. Коваль</i> .....	105
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСИНХРОННЫХ МАШИН <i>В. Ф. Шинкаренко, Н. А. Реуцкий</i> .....	113
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ С ПОДОГРЕВОМ НЕСТАНДАРТНОЙ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ <i>А. Л. Перекрест, И. С. Гулая</i> .....	116
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ ДО НАУКОВО-ВИРОБНИЧОГО ЖУРНАЛУ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ І ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ».....	122
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	125
ПЕРЕЛІК АВТОРІВ.....	129

## TABLE OF CONTENT

### ***ELECTROMECHANICAL SYSTEMS, OPTIMIZATION TECHNIQUES AND SIMULATION***

ENHANCEMENT CAPABILITIES OF ENERGY METHOD IN TASK OF IDENTIFICATION NONLINEARITY OF ELECTROMECHANICAL SYSTEM <i>D. Rodkin, D. Mosyundz, A. Chorny, T. Korenkova</i> .....	10
ESTIMATION OF HYDROTRANSPORT SYSTEMS DYNAMIC PARAMETERS WITH THE USE OF POWER CRITERION <i>V. Kovalchuk, T. Korenkova, O. Serduk</i> .....	17
SYNTHESIS OF OPTIMAL CONTROL PROBLEMS WITH NONLINEAR FUNCTIONS ACTIVATION <i>S. Serhiyenko, R. Volianskyi</i> .....	22
DECISIONS EFFECTIVE OF THE NONLINEAR EQUATIONS FOR THE BALANCE OF THE INSTANTANT POWER SYSTEMS OF NUMERICAL METHODS <i>Yu. Romashihin, D. Mosyundz, N. Rudenko, D. Rodkin</i> .....	27
ANALYSIS OF TRANSIENTS IN PUMPING COMPLEX WITH LEAK IN PIPELINE NETWORK <i>A. Shut'ka</i> .....	35
SPECTRAL ANALYSIS AND SYNTHESIS OF VOLTAGE AND INSTANTANEOUS POWER SIGNALS IN NONSINE CIRCUITS ON THE ELECTROMECHANICAL PROBLEM SOLVING <i>V. Sidorenko</i> .....	39
EXPERIMENTAL ESTIMATION OF VALIDITY THE MATHEMATICAL MODEL OF INDUCTION MOTOR WITH STATOR WINDINGS ASYMMETRY <i>V. Melnykov, A. Kalinov, D. Mamchur, V. Ogar</i> .....	46
VARIABLE FREQUENCY ELECTRIC HOIST SHUTTER DRAIN DAM <i>A. Gladyr, O. Khrebtova, E. Shapoval, K. Kalin</i> .....	51
OPERATION MODES FREQUENCY CONVERTERS IN CONTACTLESS ASYNCHRONIZED MACHINES WITH INFRALOW FREQUENCIES EXCITATION <i>A. Galinovskiy, V. Bober, E. Dubchak</i> .....	56

### ***ELECTRIC MACHINES AND DEVICES***

DEVELOPMENT OF PRINCIPLES FREQUENCY CONVERTER CONTROL FOR INDUCTION MACHINE DYNAMIC LOAD CHARACTERISTICS FORMATION <i>N. Reutsky, V. Shynkarenko, A. Toropov</i> .....	63
HEATING AND FUSION PENETRATION OF THE ELECTRICAL CONTACTS AT SWITCHING <i>A. Kalinov, I. Nesterov</i> .....	66

## **ENERGY AND ELECTRICITY INDUSTRY, ENERGY MANAGEMENT**

EFFICIENCY ANALYSIS OF APPORTIONMENT OF PRIVATE ELECTRIC POWER CONSUMERS ON THE UKRAINIAN RETAIL MARKET <i>Yu. Veremiichuk, M. Panasyuk, A. Zamulko</i> .....	72
EQUIPMENT FOR SELECTIVE PROTECTION OF LEAKAGE CURRENTS FOR COMBINED ELECTRICAL NETWORKS OF 380 AND 660 V ORE MINES <i>F. Shkarabets, A. Likarenko, R. Parhomenko</i> .....	77
MINE VEHICLE OF PROTECTING FROM LOSSES FOR THE ELECTRIC NETWORKS OF 380 V OF MOVABLE MOUNTAIN MACHINES OF ORE QUARRIES <i>F. Shkrabec, A. Likarenko, A. Pirozhenko, P. Parkhomenko, A. Petrychenko</i> .....	85
DETERMINATION OF POWER OF HAULING ENGINES OF MINE ELECTRIC LOCOMOTIVES IS IN THE UNSET OFFICE HOURS <i>O. Sinchuk, E. Guzov, I. Sinchuk, A. Omelchenko</i> .....	91
MINE HYBRID ELECTRIC LOCOMOTIVE WITH ASYNCHRONOUS DRIVE AND AUTOMATED MANAGEMENT <i>O. Sinchuk, E. Guzov, I. Sinchuk, M. Baulina, Ye. Skapa</i> .....	95
POSSIBILITIES OF THE USE WIND TURBINE ARE FOR PRODUCTION OF ELECTRIC ENERGY ON DUMPS OF QUARRIES <i>S. Boyko, Ye. Karlik, A. Petrichenko, S. Ribinskyi</i> .....	101

## **INNOVATION IN EDUCATION AND MANUFACTURING, PROBLEMS OF GRADUATE SCHOOL**

MODELING THE INFORMATION LEARNING PROCESS IN TRAINING TECHNICIANS <i>O. Chorny, M. Zagirnyak, Yu. Lashko, T. Koval</i> .....	105
LABORATORY COMPLEX FOR STATIC AND DYNAMIC INDUCTION MACHINES CHARACTERISTICS STUDYING <i>V. Shynkarenko, N. Reutsky</i> .....	113
THE NON-STANDARD ROOM VENTILATION CONTROL SYSTEM WITH HEATING <i>A. Perekrest, I. Gulaya</i> .....	116
INTRODUCTORY WORD .....	123
INFORMATION ABOUT AUTHORS.....	125
LIST OF AUTHORS .....	130



---

---

**ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ,  
МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ**

---

---

---

---

**ELECTROMECHANICAL SYSTEMS,  
OPTIMIZATION TECHNIQUES AND SIMULATION**

---

---