

**ISSN 1302 - 6461**

AZƏRBAYCAN MİLLİ EMLƏR AKADEMİYASI  
FİZİKA İNSTİTÜTU  
«AZƏRENERJİ» ASC  
AZ.ET və LAYİHƏ -AXTARIŞ ENERGETİKA İNSTİTÜTU

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ  
ОАО «АЗЕРЭНЕРЖИ»  
АЗ. НИИПИИ ЭНЕРГЕТИКИ

# ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ

---

# ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

---

# POWER ENGINEERING PROBLEMS

ENERGETİKANIN KOMPLEKS PROBLEMLƏRİ \* ELEKTROENERGETİKA \* İSTİLİK ENERGETİKASI \*  
ELEKTROFİZİKA\*

\* ELEKTROTEKNOLOGİYA \* ENERJİ MƏNBƏLƏRİ \* İNFORMATİKA \* EKOLOGİYA \* XRONİKA

КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ \* ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА \* ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА \* ЭЛЕК-  
ТРОФИЗИКА\*

\* ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ \* ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ \* ИНФОРМАТИКА \* ЭКОЛОГИЯ \* ХРОНИКА

COMPLEX PROBLEMS OF POWER ENGINEERING \* THE ELECTRICAL POWER ENGINEERING \*  
\* THE THERMAL POWER ENGINEERING \* ELECTROPHYSICS \* ELECTROTECHNOLOGY \* ENERGY  
SOURCES \*  
\* INFORMATICS \* ECOLOGY \* CHRONICLE

**4**

**2022**

# **ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ**

elmi – texniki jurnal

**№ 4            2022**

**Jurnal 2000-ci ildə akademik Ç.M.Cuvarlı tərəfindən təsis edilib**

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Rəyasət Heyətinin qərarı ilə çap olunur

## **Redaksiya heyəti**

A. Həşimov (baş redaktor), N. Rəhmanov (baş redaktorun müavini), K. Abdullayev, J. Bilbao (baş redaktorun müavini), (İspaniya), N. Bizon (Rumınıya), K. Dursun (Norveç), T. Xalina (Rusiya), V. Kuznetsov (Ukrayna), K.Qurbanov (məsul katib və texniki redaktor), Ə.Quliyev, T. Nurubəyli, E.Pirverdiyev, C. Taplamacıoğlu (Türkiyə), A.Şidlovski (Ukrayna), N.Tabatabai (İran), N.Voropay (Rusiya), N.Yusifbəyli,

*Redaksiyanın ünvanları:* Bakı, Az-1143, H.Cavid prospekti, 131, AMEA Fizika İnstitutu,  
Az-1602, H.Zərdabi prospekti, 94, Az.ET və LAEI

Tel.: (994 12) 538-16-60; 539-44-02

Faks: (994 12) 539-31-16

E – mail: [a.hashimov@physics.science.az](mailto:a.hashimov@physics.science.az)

Nəşrin redaktoru: F.Rzayev

“Energetikanın Problemləri” jurnalı Azərbaycan Respublikası Mətbuat və İformasiya  
Nazirliyində qeydiyyatdan keçmişdir, qeydiyyat sayı B 507

Tiraj: 50 nüsxə

---

# **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ**

научно – технический журнал

**№ 4            2022**

**Основан в 2000 году академиком Ч.М.Джуварлы**

Печатается по постановлению Президиума Национальной Академии Наук Азербайджана

**Главный редактор**

**академик НАН Азербайджана А.М. Гашимов**

*Адреса редакции:* Az -1143, Баку, пр.Г.Джавида, 131, Институт Физики НАН Азербайджана  
Az -1602, Баку, пр.Г.Зардаби, 94, АЗ.НИИПИИ Энергетики ОАО “Азерэнержи”

Тел.: (994 12) (994 12) 538-16-60; 539-44-02

Факс: (994 12) 539-31-16

E-mail: [a.hashimov@physics.science.az](mailto:a.hashimov@physics.science.az)

## MÜNDƏRİCAT

### ELEKTROFİZİKA

<b>Həşimov A.M., Səmədova Ü.F., Səfərzadə Ü.M., Zəkiyeva İ.H.,</b>	
<b>Mamedov Ə.O.</b> Suyun fotokatalitik və fotoelektrokimyəvi parçalanmasında ferroelektrik materialların tətbiqi.....	3
<b>Qurbanov K.B., Süleymanova L.Ç., Tağıyeva Z.A., Hacıyeva V.M.,</b>	
<b>Hüseynova S.A., Əhədova S.S.</b> Təbii klinoptilolit adsorbentin sorbsiya aktivliyinin yüksəldilməsi üzrə yeni innovativ üslub.....	13
<b>Əhədzadə Ş.M., İmanova A.Y., Əhədova S.S.</b> Kompozit varistorlarda fərqli keramik fazaların varistor effektinin təyini.....	17
<b>Kərimova R.K.</b> Yüksək temperatur və təzyiqlərdə CaCl <sub>2</sub> duzunun formamid məhlullarının istilik keçirməsinin eksperimental tədqiqi.....	24

### ELEKTROTEXNOLOGİYA

<b>Şixəliyeva S.Y.</b> Elektrik enerjisi sənayesində enerjiyə qənaət edən innovativ texnologiyalar.....	28
---	----

### ENERJİ MƏNBƏLƏRİ

<b>Mirzəyeva S.M., Mirzəyev R.K.</b> Azərbaycanda bərpa olan enerji mənbələrinin inkişaf edilməsi və texniki-iqtisadi kompleksin transformasının perspektivləri.....	37
<b>Kərimov E.Ə., Musayeva S.N.</b> Nizamsız yarımkəçiricilər əsasında günəş elementlərinin əsas parametrlərinin stabilliyinin artırılması.....	42
<b>Zöhrabov A.E., Həsənova G.Ü., İsmayılova Ş.İ.</b> Külək elektrik stansiyasının (KES) mövcud şəbəkə ilə rejiminin tədqiqi.....	47

### İŞ TƏCRÜBƏSİNDƏN

<b>Rəhimli İ.N., Osmanov Ş.K., Rzayeva S.V.</b> Nasos qurğusunun idarəetmə sisteminin tədqiqi və işlənməsi.....	54
<b>Həsənov A.İ.</b> Qeyri-səlis məntiqdən istifadə etməklə çox maşınlı enerji sistemində sabitliyin artırılması.....	60
<b>Həsənov Q.Ə.</b> Avtotransformatorların iş və istismar xüsussiyyətləri.....	67
<b>Eyyubova K.S.</b> Hava xətlərinin dəyişdirilməsi sxemləri elektrik ötürüculəri və onların parametrləri.....	72
<b>Hüseynov M.E.</b> Normal rejimdə işləyən EVX-nin qısa qapanma zamanı açılmasında və ATQ ilə təkrar qoşulmasında yaranan gərginlik artımlarının təyini.....	78
<b>Muradova R.Ə., Məmmədli S.E.</b> 110/10 kV gərginlikli sənaye yarımtansiyası üçün IEC 61850 əsaslı paralel bus transfer sxemi.....	82
<b>İbrahimov F.N.</b> Qapalı elektrik dövrəsində reaktiv gücün kompensasiyası üçün kompensasiya edici qurğunun gücünün hesablanması.....	86
<b>Məmmədova C.P., Həsənov R.İ.</b> Turbin qurğusunun buxarpaylama sistemlərinin müqayisəli tədqiqi.....	90
<b>Məlikova A.Y., Məlikov K.K.</b> Rəqəmsal program təminatı (RPT) ilə işləyən kəsici dəzgahların tədqiqi və effektivliyinin artırılması.....	95
<b>Y u b i l e y .....</b>	99
<b>Y u b i l e y .....</b>	100
<b>Y u b i l e y .....</b>	101

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭЛЕКТРОФИЗИКА

<b>Гашимов А.М., Самедова У.Ф., Сафарзаде У.М., Закиева И.Х., Мамедов А.О.</b> Применение сегнетоэлектрических материалов в фотокаталитическом и фотоэлектрохимическом разделении воды.....	3
<b>Гурбанов К.Б., Сулейманова Л.Ч., Тагиева З.А., Гаджиева В.М., Гусейнова С.А., Ахадова С.С.</b> Новый инновативный способ повышения сорбционной активности природного адсорбента – клиноптиолита.....	13
<b>Ахадзаде Ш.М., Иманова А.Я., Ахадова С.С.</b> Исследование варисторного эффекта различных керамических фаз в композиционных варисторах....	17
<b>Керимова Р.К.</b> Экспериментальное исследование теплопроводности формамидных растворов $\text{CaCl}_2$ при высоких температурах и давлениях.....	24

### ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Шихалиева С.Я.</b> Инновационные энергосберегающие технологии в электроэнергетике.....	28
--	----

### ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

<b>Мирзоева С.М., Мирзоев Р.К.</b> Развитие возобновляемой энергетики и перспективы трансформации ТЭК в Азербайджане.....	37
<b>Керимов Э.А., Мусаева С.Н.</b> Тонкопленочные солнечные модули на основе аморфного и микрокристаллического кремния.....	42
<b>Зохрабов А.Е., Гасanova Г.Ю., Исмаилова Ш.И.</b> Исследование режима ветряной электростанции (ВЭС) с действующей сетью.....	47

### ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

<b>Рахимли И.Н., Османов Ш.К., Рзаева С.В.</b> Исследование и разработка системы управления насосными устройствами.....	54
<b>Гасанов А.И.</b> Повышение устойчивости в многомашинной системе энергопотребления с использованием нечеткой логики.....	60
<b>Гасанов Г.А.</b> Рабочие и эксплуатационные характеристики автотрансформаторов.....	67
<b>Эйюбова К.С.</b> Схемы замещения воздушных линий электропередачи и их параметры.....	72
<b>Гусейнов М.Е.</b> Размыкание линий электропередачи, работающих в штатном режиме, при коротком замыкании и определение повышения напряжения, вызванного повторным подключением.....	78
<b>Мурадова Р.А., Мамедли С.Э.</b> Схема передачи параллельной шины на основе IEC 61850 для промышленной подстанции напряжением 110/10 кВ.....	82
<b>Ибрагимов Ф.Н.</b> Компенсация реактивной мощности в замкнутой цепи и расчет мощности компенсирующего устройства.....	86
<b>Мамедова Дж.П., Гасанов Р.И.</b> Сравнительное исследование систем парорас- пределения турбинных установок.....	90
<b>Маликова А.Ю., Маликов К.К.</b> Исследование работы фрезерного станка с ЧПУ и повышение эффективности.....	95
<b>Юбилей .....</b>	99
<b>Юбилей .....</b>	100
<b>Юбилей.....</b>	101

## CONTENTS

## ELECTROPHYSICS

<b>Hashimov A.M., Samadova U.F., Safarzade U.M., Zakiyeva I.H., Mamedov A.O.</b> Application of ferroelectric materials in photocatalytic and photoelectrochemical water splitting.....	3
<b>Gurbanov K.B., Suleymanova L.CH., Taghiyeva Z.A., Hajiyeva V.M., Huseynova S.A., Ahadova S.S.</b> New innovative method of increasing sorption activity of natural adsorbent - clinoptylolite.....	13
<b>Ahadzade Sh.M., Imanova A.Y., Ahadova S.S.</b> Study of varistor effect of different ceramic phases in composite varistors.....	17
<b>Kerimova R.K.</b> Experimental data of thermal conductivity of formamyd solutions of CACL <sub>2</sub> .....	24

## ELECTROTECHNOLOGY

<b>Shikhalieva S.Y.</b> Innovative energy saving technologies in the power industry.....	28
--	----

## ENERGY SOURCES

<b>Mirzoeva S.M., Mirzoev R.K.</b> Development of renewable energy and prospects for fuel and energy transformation in Azerbaijan.....	37
<b>Kerimov E.A., Musayeva S.N.</b> Increasing the stability of the main parameters of solar cells based on disordered semiconductors.....	42
<b>Zohrabov A.E., Hasanova G.Y., Ismailova Sh.I.</b> Investigation of the regime of the wind power plant (KES) with the existing network.....	47

## FROM OPERATING EXPERIENCE

<b>Rakhimli I.N., Osmanov Sh.K., Rzayeva S.V.</b> Research and development of the control system of pump devices.....	54
<b>Hasanov A.I.</b> Enhancing stability in a multi-machine power system using fuzzy logic.....	60
<b>Hasanov G.A.</b> Auto transformers performance characteristics.....	67
<b>Eyyubova K.S.</b> Overhead line replacement schemes power lines and their parameters.....	72
<b>Huseynov M.E.</b> Determination of voltage increase during opening of power transmission lines operating in normal mode during short circuit and reconnection with arc.....	78
<b>Muradova R.A., Mammadli S.E.</b> IEC 61850-based parallel bus transfer scheme for 110/10 kV industrial substation.....	82
<b>Ibrahimov F.N.</b> Reactive power compensation in a closed circuit and calculation of the power of the compensating device.....	86
<b>Mammadova C.P., Hasanov R.I.</b> A comparative study of turbine plant steam distribution systems.....	90
<b>Malikova A.Yu., Malikov K.K.</b> Investigating and improving the efficiency of cutting machines powered by digital software (DS).....	95
Y u b i l e y.....	99
Y u b i l e y.....	100
Y u b i l e y.....	101

# **ENERGETİKANIN PROBLEMLƏRİ**

**elmi – texniki jurnal**

**№ 4                    2022**

Jurnal aşağıdakı əməkdaşlar tərəfindən yiğilib, nəşrə hazırlanmışdır:

**Az. MEA –nın Fizika İnstitutu - Z.A.Tağıyeva**

Qeydiyyat №-si: B 507                    Tiraj 50 nüsxə

Bakı, «Elm» nəşriyyatı

---

*Redaksiyanın ünvanları : Bakı, Az-1143, H.Cavid prospekti, 131, Az.MEA Fizika İnstitutu*

*Bakı, Az -1602, H.Zərdabi prospekti, 94, Az.ETE və ELİ*