

Учредители: Национальная академия наук Украины, Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины,
Международная ассоциация «Сварка» (издатель)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Б. Е. ПАТОН

Э. Ф. Гарф, Е. А. Давыдов, А. Т. Зельниченко,
Л. М. Лобанов, З. А. Майдан (отв. секр.),
А. Я. Недосека (зам. гл. ред.), Ю. Н. Посыпайко,
В. А. Троицкий (зам. гл. ред.), Е. В. Шаповалов
(ИЭС им. Е. О. Патона, Киев, Украина)

А. А. Лебедев, В. А. Стрыжало

(Ин-т проблем прочности, Киев, Украина)

Н. П. Алешин

МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ

В. Л. Венгринович

Ин-т техн. физики, Минск, Республика Беларусь

М. Л. Казакевич

Ин-т физической химии, Киев, Украина

О. М. Карпаш

Ив.-Франк. нац. техн. ун-т нефти и газа, Украина

В. В. Ключев

ЗАО НИИИМ МНПО «Спектр», Москва, РФ

З. Т. Назарчук, В. Н. Учанин

(Физ.-мех. ин-т, Львов, Украина)

Н. В. Новиков

Ин-т сверхтвердых материалов, Киев, Украина

Г. И. Прокопенко

Ин-т металлофизики, Киев, Украина

В. А. Стороженко

Харьков. нац. ун-т радиоэлектроники, Украина

С. К. Фоминов

Нац. техн. ун-т Украины «КПИ», Киев

М. Г. Чаусов

Нац. ун-т биорес. и природопольз. Украины, Киев

В. Е. Щербинин

ИФМ УРО РАН, Екатеринбург, РФ

Адрес редакции

03680, Украина, г. Киев-150, ул.Боженко, 11

ИЭС им. Е.О.Патона НАН Украины

Тел./Факс: (044) 200-82-77, 205-23-90

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

Научные редакторы

Е. А. Давыдов, Л. Ф. Харченко

Редакторы

Л. Н. Герасименко, Д. И. Середа, Т. В. Юштина

Свидетельство

о государственной регистрации

КВ4787 от 09.01.2001.

Журнал входит в перечень
утвержденных МОН Украины
изданий для публикации трудов
соискателей ученых степеней

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- ПАТОН Б. Е. Исследования и разработки
ИЭС им. Е. О. Патона для современной энергетики 3
- НЕДОСЕКА А. Я., НЕДОСЕКА С. А., БОЙЧУК О. И.
Влияние локального скопления дефектов на
распространение акустических волн в пластинах.
Сообщение 2. 12
- ТРОИЦКИЙ В. А. Подвижное локальное намагничивание
металлоконструкции при магнитопорошковом контроле 16
- ДМИТРИЕНКО Р. И., ГАРФ Э. Ф., ЧИЖИЧЕНКО В. П.
Остаточное расширение баллонов (Краткий обзор) 23
- ВОРОНКИН Е. Ф. Сцинтилляционные экраны на основе
селенида цинка и оксидных сцинтилляторов для нераз-
рушающего контроля 29
- ОКСЕНЬ Д. Е., ОКСЕНЬ Е. И. Исследование особенно-
стей виброакустического поля двигателя внутреннего
сгорания с дефектами в кинематических парах 35

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

- КУЛИШ В. А., КРЫЛОВ Э. С., ДРОЗДОВ А. В.
Акустико-эмиссионная диагностика секций шахтных
крепей в процессе их прочностных испытаний 39
- МАКСИМОВ А. Б. Неразрушающий контроль качества
метизов с помощью коэрцитиметра «СИЛА» 45
- ШЕВЧЕНКО А. И., ОВСИЕНКО М. А., ХАРЧЕНКО Л. Ф.
Спектральный акустико-эмиссионный метод контроля
пластичности низколегированных сплавов хрома 49

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- Оценка усталостного и напряженно-деформированного
состояния металлоконструкций и оборудования, включая
прогноз остаточного ресурса, по измерениям магнитной
характеристики – коэрцитивной силы 55
- Основы технологий теплового контроля для проведения
инструментального энергоаудита 59
- Международная конференция «Сварка и родственные
технологии – настоящее и будущее» 62
- Календарь выставок и конференций по НК в 2014 г. 68

ИЗДАНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮТ:

Технический комитет по стандартизации «Техническая диагностика
и неразрушающий контроль» ТК-78

Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики

Founders: The National Academy of Sciences of Ukraine, The E. O. Paton Electric Welding Institute NASU,
International Association «Welding» (Publisher)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief
B. E. PATON

E. F. Garf, E. A. Davydov, A. T. Zelnichenko,
L. M. Lobanov, Z. A. Maidan (Executive Secretary)
A. Ya. Nedoseka (Deputy Editor-in-Chief),

Yu. N. Posypaiko,

V. A. Troitskii (Deputy Editor-in-Chief),

E. V. Shapovalov

(PWI of the NASU, Kiev, Ukraine)

A. A. Lebedev, V. A. Stryzhalo

(Institute for Problems of Strength, Kiev, Ukraine)

N. P. Aleshin

N.E.Bauman MSTU, Moscow, RF

V. L. Vengrinovich

Institute of Applied Physics, Minsk, Belarus

L. M. Kazakevich

Institute of Physical-Chemistry, Kiev, Ukraine

O. M. Karpash

Ivano-Frankovsk National Technical Institute of Oil
and Gas, Ukraine

V. V. Kluev

CJOSC NIIIB MNPO «Spektr», Moscow, RF

Z. T. Nazarchuk, V. N. Uchanin

(Physico-Mechanical Institute, Lvov, Ukraine)

N. V. Novikov

Institute for Superhard Materials, Kiev, Ukraine

G. I. Prokopenko

Institute of Metal Physics, Kiev, Ukraine

V. A. Storozhenko

Kharkov National University of Radioelectronics,
Ukraine

S. F. Fomichev

KPI National Technical University of Ukraine, Kiev

M. G. Chausov

National University of Bioresources and Nature
Management of Ukraine, Kiev

V. E. Sherbinin

IMF UrD RAS, Ekaterinburg, RF

Address

The E. O. Paton Electric Welding Institute
of the NAS of Ukraine,
11, Bozhenko str., 03680, Kyiv, Ukraine
Tel./Fax: (38044) 200-82-77, 200-23-90
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

Scientific editors

E. A. Davydov, L. F. Kharchenko

Editors

L. N. Gerasimenko, D. I. Sereda, T. V. Ushtina

State Registration Certificate
KV 4787 of 09.01.2001.
All rights reserved.

«Tekhnicheskaya diagnostika
i nerazrushayushchiy kontrol»
journal is republished cover-to-cover in English
under the title of «Technical Diagnostics
and Non-Destructive Testing» by Cambridge
International Science Publishing, UK.

CONTENTS

SCIENTIFIC-TECHNICAL

PATON B. E. PWI investigations and developments for modern power engineering	3
NEDOSEKA A. Ya., NEDOSEKA S. A., BOICHUK O. I. Influence of local defect accumulation on acoustic wave propagation in plates. Information 2.....	12
TROITSKII V. A. Mobile local magnetization of metal structures at magnetic particle inspection.....	16
DMITRIENKO R. I., GARF E. F., CHIZHICHENKO V.P. Residual expansion of cylinders (Brief review)	23
VORONIN E. F. Scintillation screens based on zinc selenide and oxide scintillators for NDT	29
OKSEN D. E., OKSEN E. I. Investigation of the features of vibroacoustic field of internal combustion engine with defects in kinematic pairs	35

INDUSTRIAL

KULISH V. A., KRYLOV E. S., DROZDOV A. V. Acoustic-emission diagnostics of sections of shaft lining during their strength testing.	39
MAKSIMOV A. B. Non-destructive testing of quality of metal products using «SILA» coercive force meter	45
SHEVCHENKO A. I., OVSIENKO M. A., KHARCHENKO L. F. Spectral acoustic-emission method of monitoring the ductility of low-alloyed chromium alloys	49

NEWS AND INFORMATION

Assessment of fatigue and stress-strain state of metal structures and equipment, including residual life prediction, by measurements of magnetic characteristic – coercive force	55
Fundamentals of thermal examination technologies for performance of instrumental energy audit	59
International Conference «Welding and related technologies – present and future»	62
Schedule of NDT exhibitions and conferences in 2014	68

JOURNAL PUBLICATION IS SUPPORTED BY:
Technical Committee on standartization «Technical Diagnostics
and Non-Destructive Testing» TC-78
Ukrainian Society for Non-Destructive Testing and Technical Diagnostic

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ИЭС им. Е. О. ПАТОНА ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ*

Б. Е. ПАТОН

ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ. 03680, г. Киев-150, ул. Боженко, 11.

E-mail: office@paton.kiev.ua

Представлен ряд разработок ИЭС им. Е. О. Патона для энергетики, в частности, технологии сварки крупногабаритных роторов турбин, электронно-лучевой сварки заготовок большой толщины из высокопрочных сталей, технологии сварки под флюсом и контактной сварки пульсирующим оплавлением труб для магистральных газопроводов большого диаметра, технология и оборудование для создания энергосберегающих теплообменных устройств. Отмечены разработки, направленные на повышение коррозионной стойкости твэлов и безопасной эксплуатации АЭС благодаря применению жаропрочной износостойкой механизированной наплавки коррозионностойкими сплавами трубопроводной арматуры. Представлены практические рекомендации по ремонту магистральных трубопроводов без вывода их из эксплуатации. Выполнены исследования, показавшие возможность применения акустической эмиссии для мониторинга сварных конструкций, работающих при высоких температурах. Разработан способ для предотвращения катастрофического вытекания нефти из разрушенных труб скважин нефтедобывающих платформ. Рис. 20.

Ключевые слова: сварка под флюсом, контактная сварка пульсирующим оплавлением, электронно-лучевая сварка, защитные покрытия твэлов, оребренные плоскоовальные трубы, ультразвуковой контроль сварных швов, акустическая эмиссия, износостойкая наплавка, техническая диагностика

Развитие энергетики во многом определяет масштабы и темпы роста мировой экономики. По самым осторожным оценкам, в XXI в. общее энергопотребление на планете удвоится. Наиболее интенсивно будет расти производство электроэнергии (рис. 1), которое к 2030 г. достигнет 40 % мирового спроса на энергоресурсы. Уголь, нефть и газ останутся главным источником энергии в ближайшие десятилетия. Однако их месторождения исчерпываются, а разведка новых требует значительных инвестиций. При этом экологические последствия от использования ископаемого топлива становятся все больше угрожающими: атмосферные выбросы ведут не только к загрязнению окружающей среды и ухудшению здоровья населения, но и к глобальным изменениям климата.

Сегодня усилия мирового сообщества направлены на:

- повышение эффективности энергопотребления;

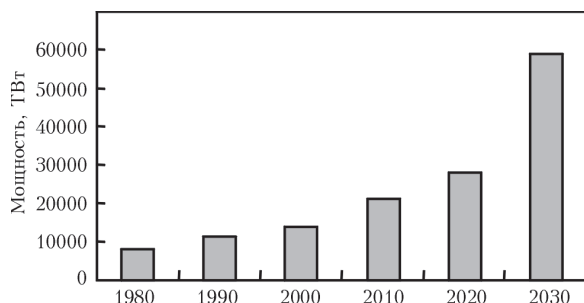


Рис. 1. Рост мирового производства электроэнергии

* Доклад представлен на Международной конференции «Сварка и родственные технологии – настоящее и будущее», 25–26 ноября 2013 г., Киев, ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины

© Б. Е. Патон, 2014

- развитие экономически обоснованных источников энергии;

- снижение вредных выбросов с помощью применения новых технологий и более экологичных видов топлива, таких как природный газ, атомная энергия и возобновляемые источники. Решение этих сложных задач, направленных на создание энергетики будущего, более чем когда-либо зависит от результатов научных исследований, их быстрого и эффективного использования.

Весомый вклад в создание энергоэффективных, экологически чистых технологий и продуктов вносят ученые и специалисты-сварщики. Современное сварочное производство является



Рис. 2. Рынок сварочной техники по состоянию на 2011-2012 гг.