

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
Б. Е. Патон

Ученые ИЭС им. Е. О. Патона
С. И. Кучук-Яценко (зам. гл. ред.),
В. Н. Липодаев (зам. гл. ред.),
Ю. С. Борисов, Г. М. Григоренко,
А. Т. Зельниченко, В. В. Кныш,
И. В. Кривцун, Ю. Н. Ланкин,
Л. М. Лобанов,
В. Д. Позняков, И. А. Рябцев,
К. А. Ющенко

Ученые университетов Украины
В. В. Дмитрик, НТУ «ХПИ», Харьков,
В. В. Квасницкий, НТУУ «КПИ», Киев,
В. Д. Кузнецов, НТУУ «КПИ», Киев,
М. М. Студент, ФМИ, Львов
Зарубежные ученые

Н. П. Алешин
МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, РФ
Гуань Цяо

Ин-т авиационных технологий, Пекин, Китай

А. С. Зубченко
ОКБ «Гидропресс», Подольск, РФ
М. Зиниград

Ун-т Иудеи и Самарии, Ариэль, Израиль

В. И. Лысак
Волгоградский гос. техн. ун-т, РФ
У. Райсген

Ин-т сварки и соединений, Аахен, Германия

Я. Пилярчик

Ин-т сварки, Гливице, Польша

О. И. Стеклов
РНТСО, Москва, РФ

Г. А. Туричин

С.-Петербургский гос. политехн. ун-т, РФ

Редакторы

Т. В. Юштина (отв. секр.), Н. А. Притула
Электронная верстка

И. Р. Наумова, А. И. Сулима, Д. И. Середа

Адрес редакции

ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ
03680, Украина, Киев-150,
ул. Казимира Малевича, 11
Тел.: (38044) 200 6302, 200 8277
Факс: (38044) 200 5484, 200 8277
E-mail: journal@paton.kiev.ua
www.patonpublishinghouse.com

Учредители

Национальная академия наук Украины,
ИЭС им. Е. О. Патона НАНУ,
МА «Сварка» (издатель)

Свидетельство о государственной
регистрации КВ 4788 от 09.01.2001
ISSN 0005-111X

Журнал входит в перечень утвержденных
Министерством образования и науки
Украины изданий для публикации трудов
соискателей ученых степеней

За содержание рекламных материалов
редакция журнала ответственности не несет

Цена договорная

Издается ежемесячно

СОДЕРЖАНИЕ

К 100-летию со дня рождения Б.И. Медовара 3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Эгерланд Ш., Циммер Й., Брунмайер Р., Нуссбаумер Р., Пош Г., Рутцингер Б. Современное состояние и применение дуговой сварки (наплавки) вольфрамовым электродом в защитных газах 7

Кныш В.В., Соловей С.А., Ныrkova Л.И., Шитова Л.Г., Рыбаков А.А. Повышение циклической долговечности тавровых сварных соединений в условиях повышенной влажности и температуры высокочастотной механической проковки 19

Лебедев В.А., Лендел И.В., Яровицын А.В., Лось Е.И., Драган С.В. Особенности формирования структуры сварных соединений при дуговой наплавке с импульсной подачей электродной проволоки 25

Лукашевич А.А. Расчетно-экспериментальный метод определения составляющих спектра нестационарного нагружения сварного соединения углеродистой стали 31

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

Царюк А.К., Скульский В.Ю., Нимко М.А., Губский А.Н., Вавилов А.В., Кантор А.Г. Усовершенствование технологии сварки высокотемпературных диафрагм проточной части паровых турбин 35

Кулик В.М., Осадчук С.А., Ныrkova Л.И., Елагин В.П., Мельничук С.Л. Продление ресурса эксплуатации сварных резервуаров из нержавеющей стали путем повышения питтингостойкости 44

Олейник О.И., Максимов С.Ю., Пальцевич А.П., Гончаренко Е.И. Разработка технологии механизированной дуговой сварки при ремонте магистрального газопровода под давлением 49

Васильев Ю.С., Олейник Н.И., Паршутин Л.С. Разработка клеевой и клеесварной технологии ремонта посадочных мест подшипников для продления ресурса эксплуатации корпусных деталей энергетического оборудования 57

Корниенко А.Н. Роль автоматической сварки под флюсом в послевоенном возрождении промышленности 62

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Диссертации на соискание ученой степени 66

ХРОНИКА

И.И. Зарубе — 95 68

Информация

Интервью с Почетным директором ФМИ им. Г.В. Карпенко НАН Украины академиком В.В. Панасюком 69

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief
B. E. Paton

Scientists of PWI, Kyiv

S. I. Kuchuk-Yatsenko (i e -b ief ed.),
V. N. Lipodaev (i e -b ief ed.),
Yu. S. Borisov, G. M. Grigorenko,
A. T. Zelnichenko, V. V. Knysh,
I. V. Krivtsun, Yu. N. Lankin,
L. M. Lobanov,
V. D. Poznyakov, I. A. Ryabtsev,
K. A. Yushchenko

Scientists of Ukrainian Universities

V. V. Dmitrik, NTU «KhPI», Kharb v,
V. V. Kvasnitskii, NTUU «KPI», Ky v,
V. D. Kuznetsov, NTUU «KPI», Ky v,
M. M. Student, Karpenko PhMI, Lv v

Foreign Scientists

N. P. Alyoshin

N.E. Bauman MSTU, Mos w, Rus ia

Guan Qiao

Beijing Aeronautics Institute, China

A. S. Zubchenko

OKB«Gidropress», Podolsk, Rus ia

M. Zinigrad

College of Udea & Samaria, Ariel, Isael

V. I. Lysak

Volgograd State Technical University, Rus ia

Ya. Pilarczyk

Welding Institute, Gliwice, Poland

U. Reisgen

Welding and Joining Institute, Aachen, Germany

O. I. Steklov

Welding Society, Mos w, Rus ia

G. A. Turichin

St. Petersburg State Polytechnic Univ., Rus ia

Editors

T. V. Yushina (e e c e c.), N. A. Pritula

Electron gallery

I. R. Naumova, A. I. Sulima, D. I. Sereda

Address of Editorial Board:

11, Kazmira Malevich str., 03680, Kyiv,

Ukraine

Tel.: (38044) 200 63 02, 200 82 77

Fax: (38044) 200 54 84, 200 82 77

E-mail: journal@paton.kiev.ua

www.patonpublishinghouse.com

Founders

National Academy of Sciences of Ukraine,

Paton Welding Institute of the NAS of Ukraine,

IA «Welding» (Publisher)

State Registration Certificate

KV 4788 of 09.01.2001

ISSN 0005-111X

All rights reserved. This publication and
each of the articles contained here in are
protected by copyright.

Permission to reproduce material
contained in this journal must be obtained
in writing from the Publisher

Published monthly

Journal «Automaticheskaya Svarka»

is published in English under the title

«The Paton Welding Journal»

Concerning publication of articles,
subscription and advertising, please,
contact the editorial board.

CONTENTS

Towards the 100th birthday anniversary of B.I. Medovar 3

SCIENTIFIC AND TECHNICAL

Egerlang S., Zimmer J., Brunmeier R., Mussbaumer R., Posel G.,
Rutzing B. Advanced gas tungsten arc weld surfacing
current status and application 7

Knysh V.V., Solovey S.A., Nyrkova L.I., Shitov L.G., Rybakov
A.A. Improvement in cyclic life of welded T-joints under conditions
of increased humidity and temperature by using high-frequency
mechanical peening 19

Lebedev V.A., Lendel I.V., Yarovitsyn A.V., Los E.I., Dragan S.V.
Peculiarities of formation of structure of welded joints in
arc surfacing with a pulsed electrode wire feed 25

Lukashevich A.A. Calculation-experimental method of deter-
mination of components of spectrum of a non-stationary loading
of low-carbon steel welded joint 31

INDUSTRIAL

Tsaryuk A.K., Skulsky V.Yu., Nimko M.A., Gubsky A.N., Vavilov
A.V., Kantor A.G. Improvement of technology of welding of
high-temperature diaphragms of steam turbine
continuous-flow part 35

Kulik V.M., Osadchuk S.A., Nyrkova L.I., Elagin V.P., Melni-
chuk S.L. Extension of service life of stainless steel welded
tanks by increase in pitting resistance 44

Oleinik O.I., Maksimov S.Yu., Paltsevich A.P., Goncharenko E.I.
Development of technology of mechanized arc welding in repair
of main high-pressure gas pipeline 49

Vasiljev Yu.S., Oleinik N.I., Parshutina L.S. Development of
adhesion and adhesion-welded technology of repair of bearing
seats for extension of service life of power equipment
casing parts 57

Kornienko A.N. Role of automatic submerged arc welding
in post-war revival of industry 62

BRIEF INFORMATION

Theses for scientific degree 66

NEWS

I.I. Zaruba is 96 68

Information

Interview with V.V. Panasyuk, academician, Honorary Director
of PhMI 69

К 100-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Б.И. МЕДОВАРА



29 марта 2016 г. исполняется сто лет со дня рождения украинского ученого-металлурга, пионера современного электрошлакового переплава академика НАН Украины Бориса Израилевича Медовара.

Б.И. Медовар — один из ярких представителей Патоновской науч-

ной школы, достойный ученик и соратник Евгения Оскаровича и Бориса Евгеньевича Патонов практически всю жизнь, за исключением двух военных лет Второй мировой войны, проработал в Институте электросварки им. Е.О. Патона Национальной академии наук Украины. Человек своего времени, он рос и развивался вместе с СССР, пережил его расцвет, затем распад, продолжал работать в независимом Украинском государстве, показывая новые научные результаты даже в последние годы своей жизни. В Интернете, энциклопедиях советского времени и независимой Украины подробно освещены основные достижения, награды и звания ученого, приведенные в конце статьи.

Попытаемся вспомнить незаурядную личность и, следуя собственным оценкам Б.И. Медовара, которые он неоднократно высказывал в кругу учеников и коллег, расскажем о его жизненном пути и достижениях, становлении ученого-сварщика, металловеда и металлурга.

Начинал Б.И. Медовар в Институте электросварки как исследователь сварочных процессов. Фронтовик—танкист, он гордился тем, что сварка наклонным электродом и соответствующие термины из уставов бронетанковых войск о построении машин «углом вперед» и «углом назад» введены в сварочную и технику и терминологию с его подачи. После войны ученый трудился над созданием оборудования и технологии сварки газопроводных труб большого диаметра на Харцызском трубном заводе. Эта работа в 1950 г. отмечена Сталинской премией. Специалистам-«трубникам» хорошо известно, что и сегодня сварка труб большого диаметра осуществляется на принципах, разработанных Б.И. Медоваром в середине прошлого века. Отдельной яркой страницей его творческой

жизни были изыскания в области сварки аустенитных сталей и сплавов. Его монография «Сварка жаропрочных аустенитных сталей и сплавов» переиздавалась три раза и по признанию многих сварщиков, особенно связанных с атомной энергетикой, служила им повседневным настольным пособием. Весьма поучительной и широко известной в кругах сварщиков и металлургов стала история о защите Б.И. Медоваром докторской диссертации. В 1960 г. в качестве диссертации он защищал второе издание упомянутой книги. Неожиданно в Ученый Совет потоком пошли резко отрицательные отзывы, в которых утверждалось, что соискатель должен быть лишен кандидатской степени, а уж о докторской и подавно говорить нельзя. Нынешним соискателям ученых степеней, обычно защищающим диссертации без «черных» шаров, трудно представить себе, когда почти треть Совета голосует против, а положительный результат решает всего один голос. Во всяком случае, после этого случая ни сварщики, ни металлурги не защищали докторские диссертации на основании книг.

Железный характер Бориса Израилевича в полной мере проявился в это время. Вспоминая его академик неоднократно подчеркивал, что выстоять ему помогли коллеги и, прежде всего, директор Института — друг и учитель Борис Евгеньевич Патон.

Непрост был переход от сварки к металлургии. Долгие годы Б.И. Медовар продолжал вести параллельно исследования как сварщик, так и металлург, создавая неизвестный к тому времени металлургический процесс — электрошлаковый переплав (ЭШП). И все-таки стремление к новому, возможность создавать абсолютно прогрессивные технологии и оборудование победили. Шаг за шагом ученый сокращал работы над сварочными проблемами и все больше сосредотачивал свои поиски и усилия учеников на создании и развитии ЭШП. Сегодня трудно себе представить, но современный ЭШП был рожден именно в г. Киеве в Институте электросварки и начал свое победное шествие по миру. В 1958 г. на Запорожском электрометаллургическом заводе «Днепроспецсталь» и Краматорском заводе тяжелого машиностроения «НКМЗ» заработали первые в мире печи ЭШП, а в 1963 г. продана во Францию ли-



На Кавказском фронте, 1942 г.

цензия на использование отечественной технологии. Долгие годы Институт электросварки и коллектив, руководимый Б.И. Медоваром, были в мире лидерами в этой области металлургии. Печи ЭШП, созданные на основании их последующих разработок, проданы в США, Швецию, Германию, Японию и страны восточной Европы. По оценкам Бориса Израилевича вершиной успеха для него и его учеников была уникальная печь для получения 40-тонных листовых слитков ЭШП, построенная в Японии по лицензии ИЭС.

Следует отметить, что ЭШП стал металлургической базой для создания мощного подводного флота в СССР. Ничего подобного не имели США и другие страны. Немало иных применений военного назначения нашел ЭШП и дома и за границей, в частности, для производства танковых пушек. Интересно, что в 1991 г. в Киев приехал американский журналист, чтобы сфотографировать Б.И. Медовара на фоне танка Т-34 во дворе первого корпуса Института. Этот танк — памятник Патоновцам, создавшим с Е.О. Патonom их производство в годы Отечественной войны. Но американец в короткой заметке подчеркнул то, что благодаря купленной в Институте электросварки лицензии на технологию ЭШП полых слитков американские танки не уступали советским.

Шли годы и, как это неоднократно происходило, лидерство удержать не удалось. Гонка вооружений и все большее сосредоточение усилий коллектива ИЭС на решении прикладных проблем военно-промышленного комплекса замедлили поисковые работы. В результате в независимой Украине в начале нового периода жизни и работы ученый и его соратники столкнулись с тем, что конкуренты продвинулись далеко вперед в создании новых шлаков, новых конструкций печей и источников питания, моделировании ЭШП. Тем не менее Б.И. Медовару удалось и в этот непростой период создать спектр новейших технологий ЭШП с прямой переработкой жидкого металла, разработать принципиально новое оборудование и реализовать его в промышленности.

Особенности характера Бориса Израилевича проявлялись при общении как со знакомыми, так и незнакомыми, с подчиненными и вовсе независимыми от него людьми. Он был человеком увле-

кающимся, иной раз не очень выбирал выражения, но всегда старался поддерживать людей. Именно поэтому он воспитал десятки кандидатов и докторов наук. Желание и готовность помогать людям, как неоднократно подчеркивал сам Б.И. Медовар, он перенял у Патонов. Особенно эта черта характера проявилась в те годы, когда он как депутат Верховного Совета Украины, вел прием избирателей и старался помочь людям в их борьбе с бюрократической машиной советского государства.

О многом говорит и такой факт. Готовясь к первому своему выступлению в США на симпозиуме по ЭШП (1967 г.), он часами репетировал свой доклад и с помощью магнитофона корректировал произношение английского языка, выученного по самоучителю. Интересно, что он мог читать и общаться без переводчиков с коллегами не только в англоязычных странах, но и в Германии и во Франции, читал в подлинниках зарубежные научные статьи. Постоянное и целеустремленное самообучение было еще одной характерной чертой Медовара. Уже будучи признанным ученым он не стеснялся учиться у молодых, никогда не скрывал, если не знал чего-либо.

Борис Израилевич неоднократно подчеркивал, что его самым близким другом и помощником всю жизнь была жена — Фрида Львовна, с которой они прожили вместе с 1938 г.



Печь У-436М для производства листовых слитков массой до 9 т на шведской фирме «Авеста», Швеция, 1970 г.



Б.И. Медовар (третий слева) со своими учениками и японскими металлургами компании «Ниппон Стил» стоят на первом в мире листовом 40-тонном слитке ЭШП (Япония, г. Явата, 1974 г.)

Учеников и соратников академика не раз поражала его интуиция и способность, что называется «на кончике пера», находить решения сложнейших проблем. Например, уже в последнюю четверть своей жизни он создал за своим рабочим столом низкоуглеродистую броневую сталь, смело понизив почти вдвое содержание углерода по сравнению с общепринятым уровнем 0,35...0,4 %, предложил состав нового шлака для наплавки валков и решился на считавшуюся невозможной закалку с отпуском низкоуглеродистой стали типа 09Г2С. Во всех этих случаях практика блестяще подтвердила смелые догадки ученого.

Нельзя не отметить вклад Б.И. Медовара в издательскую деятельность. Он оставил потомкам десятки книг, сотни статей, более тысячи патентов. Был инициатором создания в 1975 г. сборника «Проблемы специальной электрометаллургии», впоследствии (1985 г.) преобразованного в журнал, который сейчас издается под названием «Современная электрометаллургия». Многие годы

Б.И. Медовар был заместителем главного редактора этого журнала.

В заключение отметим, что и сегодня ряд разработок Б.И. Медовара и его учеников еще не превзойдены никем в мире. Это, прежде всего, технология ЭШП полых слитков, обеспечивающая получение литого металла с физико-механическими свойствами на уровне ковального металла. Не имеет и сегодня равных технология ЭШП листовых слитков для прокатки особо толстого листа из высокопрочных сталей. Дело ученого живет и развивается во всем мире. Несмотря на хорошо понятные трудности нынешнего времени продолжают исследования электрошлаковых процессов и в Институте электро-сварки. В частности, созданная еще при жизни Б.И. Медовара технология двухконтурного ЭШП нашла применение при производстве биметаллов и получении слитков жаропрочных сплавов без пятнистой ликвации, а его давняя идея ЭШП рельсовой стали спустя десятилетия пробивает себе дорогу в промышленное производство Украины.

Основные даты жизни и деятельности академика НАН Украины Б.И. Медовара

Борис Израилевич Медовар родился 29 марта 1916 г. в г. Киеве.

1935–1940 гг. Студент механического факультета Киевского индустриального института (НТУУ «КПИ»).

1940–1941 гг. Инженер-технолог сварочного цеха на станкостроительном заводе «Коммунар» в г. Лубны Полтавской области.

1941 г. Сотрудник Института электросварки АН УССР.

1941–1943 гг. Участник Великой Отечественной войны.

1943 г. Вступил в ряды КПСС. Отозван для работы в тылу по сварке в бронекорпусном производстве.

1944 г. Награжден медалью «За оборону Кавказа».

1944–1947 гг. Секретарь партийного бюро Института электросварки им. Е.О. Патона АН УССР.

1944–1951 гг. Ученый секретарь Института электросварки АН УССР.

1945 г. Награжден медалями «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

1946 г. Присуждена ученая степень кандидата технических наук.

1950 г. Присуждена Государственная премия СССР.

1950 г. Член редколлегии журнала «Автоматическая сварка».

1958 г. Член Координационного совета по сварке Института электросварки им. Е.О. Патона АН УССР.

1959 г. Руководитель отдела физико-металлургических процессов сварки и рафинирования аустенитных сталей и сплавов Института электросварки им. Е.О. Патона АН УССР.

1959 г. Присуждена премия им. Д.К. Чернова.

1959 г. Награжден Почетной грамотой НТО «Машпром» за работу «Механизация и автоматизация сварочного производства», отмеченную первой премией на Всесоюзном конкурсе сварки.

1960 г. Защитил докторскую диссертацию по монографии «Сварка аустенитных сталей и сплавов».

1963 г. Член Научного совета Государственного комитета СССР по науке и технике по проблеме «Новые процессы сварки и сварные конструкции».

1963 г. Присуждена Ленинская премия.

1965 г. Председатель секции «Металлургические методы улучшения металлов и сплавов» Научного совета АН УССР по проблеме «Новые процессы получения и обработки металлических материалов».

1965 г. Награжден Дипломом почета ВДНХ СССР за достижения в области электрошлаковой технологии.

1965 г. Награжден медалью «XX лет Победы над Германией».

1969 г. Избран членом-корреспондентом Академии наук УССР.

1970 г. Награжден медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина».

1973 г. Избран действительным членом АН УССР. Член комиссии «Черная металлургия» Научного совета Государственного комитета СССР по науке и технике и Президиума АН СССР по проблеме научно-технического и социально-экономического прогнозирования.

1974–1980 гг. Сопредседатель советско-американской группы по ЭШП в рамках советско-американского сотрудничества по специальной электрометаллургии.

1974 г. Награжден почетной грамотой японской металлургической компании «Ниппон стил» («Синнихон сейтецу»).

1975 г. Награжден медалью «XXX лет Победы в Великой Отечественной войне».

1976 г. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

1978 г. Присуждена государственная премия УССР.

1978 г. Награжден почетным знаком корпорации «Вестингхауз электрик» (отделение атомной энергетики).

1978 г. Присвоено звание почетного члена Исследовательского института Университета Карнеги-Меллона в г. Питтсбурге, США.

1980 г. Избран депутатом Верховного Совета Украинской ССР 10-го созыва. Член постоянной комиссии Верховного Совета Украинской ССР по тяжелой промышленности.

1980 г. Награжден Почетной Ленинской грамотой.

1980 г. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

1982 г. Член Научного совета Государственного комитета СССР по науке и технике по проблеме «Малоотходные технологические процессы производства точных заготовок и деталей машиностроения».

1982 г. Награжден медалью «В память 1500-летия Киева».

1982 г. Награжден Почетным знаком «Заслуженный работник» I степени, Почетным дипломом завода Польди СОНП в г. Кладно (ЧССР), Почетным знаком I степени Общества чехословацко-советской дружбы.

1984 г. Присуждена премия Совета Министров СССР.

1985 г. Избран депутатом Верховного Совета Украинской ССР 11-го созыва.

1985 г. Награжден орденом Отечественной войны II степени и медалью «XL лет Победы над Германией».

1985 г. Указом Государственного Совета НРБ награжден медалью «40 лет победы над гитлеровским фашизмом».

1989 г. Премия им. Е.О. Патона НАН України.

2004 г. Державна премія України (посмертно).

Вклад в научно-технический прогресс

РОЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ В ПОСЛЕВОЕННОМ ВОЗРОЖДЕНИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В годы Великой Отечественной войны в СССР было разрушено свыше 19 тыс. промышленных предприятий, шахт, мостов и около 200 тыс. производственных зданий. Восстановление экономики в значительной мере зависело от возможностей сварочного производства.

В мае 1944 г. ИЭС возвратился в Киев. Конверсия высокоэффективной «военной» технологии — автоматической сварки под флюсом — для «гражданского» применения стала основной задачей института. Еще в Нижнем Тагиле был выполнен анализ и обобщен опыт разработки оборудования для автоматической дуговой сварки. Написана и издана первая в мире монография, в которой изложены основы проектирования установок и применения автоматической сварки в промышленном строительстве при изготовлении строительных металлоконструкций.

Е.О. Патон сосредотачивает усилия коллектива на решении проблем восстановления и развития народного хозяйства страны. 4 апреля 1944 г. вышло подготовленное Е.О. Патоном постановление СССР «О внедрении автоматической сварки на восстанавливаемых промышленных предприятиях УССР». До конца 1944 г. автоматическая сварка под флюсом была внедрена на 12 крупных предприятиях Украины. Однако, несмотря на очевидные преимущества, руководители предприятий и некоторых министерств не поддерживали предложений Е.О. Патона перевести производство на более прогрессивные технологии. Причин было много: риск сорвать выполнение плановых заданий, отсутствие специалистов, необходимость изготавливать сварочное оборудование своими силами, изменять конструкции изделий и т.п. Кроме того, в НИИ или КБ многих министерств еще с 1930-х годов были образованы отделы или лаборатории сварки, в которых не всегда успешно решались вопросы освоения новых технологий.

Понимая, что для ускорения развития сварочного производства необходимо директивное вмешательство руководства страны, Е.О. Патон подготовил проект соответствующего его планам постановления. 9 июня 1947 г. ЦК ВКП(б) и Совет Министров СССР принял постановление «О расширении применения в промышленности автоматической электросварки под слоем флюса». Оно обязывало 18 министерств в ближайшие полтора

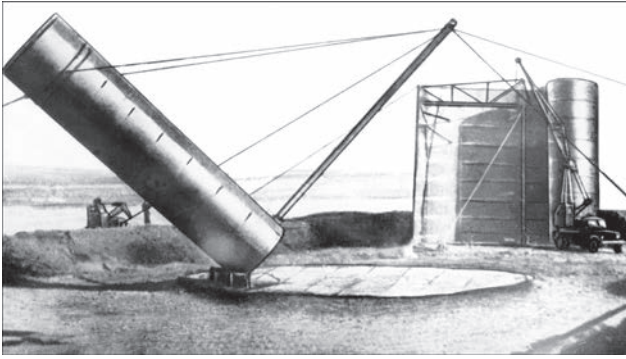
года внедрить 670 сварочных автоматов на 111 заводах стран. Были выделены необходимые фонды, запланировано открытие новых сварочных кафедр в вузах, курсов подготовки рабочих. ИЭС им. Е.О. Патона поручалось научное и организационное сопровождение всех сварочных работ в стране. Для специалистов ИЭС предусматривалось в течение полугода построить квартиры площадью тысячу квадратных метров.

Военный опыт организации научных исследований подтвердил плодотворность концентрации усилий специалистов на приоритетных направлениях, могущих дать большой практический выход. Е.О. Патон продолжал развивать принцип разработки прорывных инновационных решений — от научной идеи и фронтальных научных исследований до внедрения и промышленной эксплуатации. Он умело регулировал интенсивность комплексно-совмещенных исследований на различных этапах, сочетая экономические и административно-директивные методы ускорения внедренческих работ.

Естественно, нужно было расширить объем научных исследований и конструировать не только оборудование, но и собственно сварные изделия. Е.О. Патон распределил работу на 25 поисковых тем.

Важной составной частью целенаправленного фундаментального исследования процессов сварки под флюсом было совершенствование основ проектирования новой сварочной техники. В этом направлении коллективу под руководством Е.О. Патона удалось совершить прорыв в создании принципиально нового оборудования — универсальной мобильной сварочной аппаратуры (тракторов и шланговых полуавтоматов) и специализированной аппаратуры для массового производства однотипных изделий, что позволило опередить мировое развитие такой техники. Научные основы проектирования высокоэффективных источников питания и систем управления сварочными процессами были разработаны под руководством Б.Е. Патона. К 1950 г. им впервые в мире была создана теория автоматического регулирования процессами дуговой сварки, предложены схемы простых и надежных сварочных головок.

Рационализация сварных конструкций была одним из важнейших направлений, которым Е.О. Патон уделил внимание еще до войны. Боль-



Индустриальный способ изготовления крупных резервуаров (монтаж резервуаров из рулонных заготовок)

шинство изделий ряда областей промышленности, в том числе и серийных, были сконструированы без учета условий, которые требуются для применения автоматической сварки. Одна из идей Е.О. Патона заключалась в «расчленении» конструкций на узлы и сварка их использованием специализированных автоматов на отдельных позициях конвейерных линий. Это было принципиально новым подходом к проектированию и изготовлению машин, резервуаров, труб, промышленных сооружений. Путем совершенствования форм конструкций в ИЭС решались задачи технологичности сварных изделий, снижения их массы, уменьшения количества соединяемых элементов.

В результате всесторонних исследований прочности узлов различной конструкции, воспроизведения разрушений на больших образцах-моделях сварных соединений в лабораторных условиях находились рациональные конструктивные решения (В.В. Шеверницкий и др.).

Впервые в мире в ИЭС им. Е.О. Патона были разработаны технологии совмещенной сборки и сварки, соответствующие станки-автоматы и поточные линии, рациональные сварные конструкции горно-шахтного и энергетического оборудования, металлургических печей, мостов. Торецкий машиностроительный завод выпускал 4 вагонетки за смену (8 часов), при этом приходилось приваривать вручную короткими швами 25 деталей.



Применение технологии механизированной сварки под флюсом при строительстве газопровода «Дашава–Киев»

Под руководством Е.О. Патона была разработана новая конструкция вагонеток и новый процесс их производства. Осталось 8 швов. В основу организации поточной линии был положен принцип соединения операций сборки и сварки узлов с применением вальцесварочных станков (Р.И. Лашкевич, В.Е. Патон, А.И. Коренной). Девять сварочных головок обеспечили выпуск за смену более 60 вагонеток для шахт и горно-обогатительных комбинатов Донбасса, Криворожья и других регионов. Были также усовершенствованы конструкции шахтерских ламп, стальных крепежных стояков, разработаны специальные установки и автоматические линии по их производству. До 1950 г. все 220 основных шахт Донбасса были восстановлены, введены в действие несколько новых шахт. Добыча угля превысила довоенный уровень.

В 1946–1948 гг. на Мариупольском заводе им. Ильича была введена в действие линия производства железнодорожных цистерн. Внутренние и внешние продольные и внешние кольцевые швы выполнялись автоматической сваркой под флюсом тракторами. Технология поточной сборки и сварки локомобильных котлов была внедрена в 1950 г. на заводе им. Г.И. Петровского в Херсоне. В соответствии с постановлением правительства от 1946 г. о переводе судостроения на сварку корпусных конструкций и после неудачной попытки отраслевых НИИ выполнить это задание, ИЭС подключился к созданию технологии сварки специальных сталей.

С 1944 г. началось конструирование сварочных аппаратов нового класса — была разработана серия усовершенствованных аппаратов (УСА-2) и специализированных тракторов (ТС-6...ТС-17) (П.И. Севбо, В.Е. Патон). Универсальный сварочный автомат-трактор ТС-17, разработанный в 1948 г. В.Е. Патоном, стал одним из основных средств механизации сварочных работ в народном хозяйстве страны. Его конструкция послужила основой при создании большой гаммы аппаратов для дуговой сварки и развивается до сих пор. Уже с 1949 г. ТС-17 был использован при строительстве газопровода Дашава–Киев–Брянск–Москва.

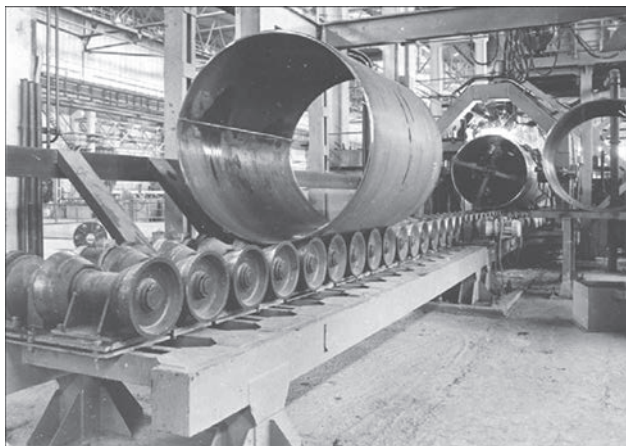
Ряд сварочных аппаратов, сварочных установок, механизмов и устройств, таких как, например: вальцесварочный станок для шахтных вагонеток, аппараты для электрошлаковой сварки, проходной стан для автоматической сварки труб большого диаметра и т.п. не имели аналогов за рубежом.

В 1949 г. был разработан метод принудительного формирования и кристаллизации сварного шва. Впервые в мире была решена задача автоматической дуговой сварки под флюсом швов на вертикальной плоскости с применением подвижного охлаждае-

мого ползуна (Г.З. Волошкевич) и нового вида сварочных аппаратов — магнитошагающих автоматов (В.Е. Патон, П.И. Севбо). Технология сварки вертикальных и горизонтальных швов вскоре была применена при строительстве доменной печи объемом 1050 м³ на «Запорожстали». Новые технические решения позволили сократить продолжительность строительства доменных печей и повысить их качество. Объем механизированной сварки составил 70 %. До конца 1952 г. были восстановлены и сооружены 23 доменные печи мощностью 8,3 млн т чугуна в год, 51 мартеновская печь годовой мощностью 4,7 млн т стали, прокатные станы мощностью 4,4 млн т проката.

Е.О. Патон также акцентировал внимание на форсирование работы по внедрению полуавтоматической сварки под флюсом, начатой Б.Е. Патоном еще в 1943 г. К 1948 г. было разработано оборудование и технология сварки под флюсом тонкой электродной проволокой (диаметром 1...3 мм), так называемая шланговая полуавтоматическая дуговая сварка (Б.Е. Патон, Д.А. Дудко, П.Г. Гребельник, И.Н. Рублевский др.). Эта технология позволила механизировать производство сложных конструкций с множеством коротких швов, как, например, корпуса кораблей. Для монтажно-строительных работ широкое применение нашел пистолет для приварки шпилек (Н.Г. Остапенко).

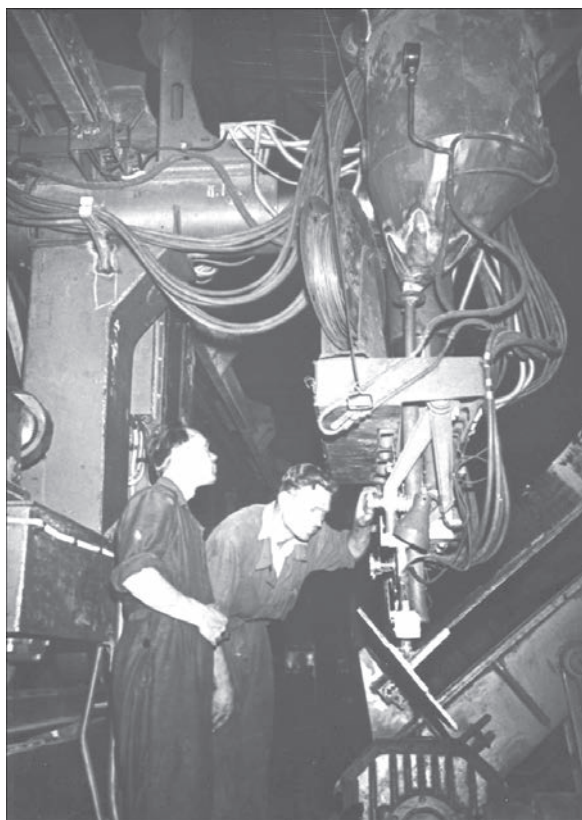
Г.В. Раевскому удалось решить сложнейшую задачу, поставленную Е.О. Патоном, — изготавливать крупногабаритные конструкции, такие как, например, многотонные нефтяные резервуары, в цехах с применением автоматической сварки. В 1944 г. теоретически и экспериментально была доказана возможность изменения формы сварных конструкций, работающих в условиях нагружения в пределах упругих деформаций. К 1948 г. впервые был создан метод промышленного строительства резервуаров из плоских полотнищ. Три основных элемента резервуара (днище, стенка и кровля) собирались и сваривались автоматами под флюсом в полотнища в цеху. Для транспортировки их сворачивали в габаритные рулоны, а потом на монтажной площадке разворачивали. На месте эксплуатации оставалось сварить один замыкающий вертикальный стык стенки и приварить днище и крышу к стенке. Применение новой технологии изготовления резервуаров дало возможность вчетверо уменьшить трудоемкость монтажных работ, в пять-десять раз ускорить сроки строительства. Для индустриального производства резервуаров в 1948 г. были построены цеха на Куйбышевском и Запорожском заводах металлоконструкций. Монтаж 144 рулонов (годовая продукция) в кратчайшие сроки обеспечил стра-



Внедрение технологии автоматической сварки под флюсом на трубосварочных заводах

ну необходимым количеством нефтехранилищ при годовой экономии в размере 7 млн рублей. Эта идея пригодилась для решения еще одной проблемы — изготовления водо-, газо-, продуктопроводов из двух полос-рулонов длиной до 1...2 км в одном отрезке, сваренных между собой по длинным торцам на заводах, затем свернутых и после разворачиваемых и раздуваемых на месте монтажа.

С целью повышения скорости сварки проводились исследования магнитогидродинамических явлений в зоне горения дуг и сварочной ванне, процессов многодуговой сварки с колебаниями электрода, трехэлектродной сварки и др. (Б.Е. Па-



Автоматическая сварка под флюсом при изготовлении строительных конструкций

тон, С.Л. Мандельберг и др.). Были разработаны технологии автоматической сварки под флюсом электродом, наклоненным вдоль оси шва «углом вперед», расщепленными электродами и др. (А.И. Коренной, Б.И. Медовар и др.). В 1946–1947 гг. в ИЭС им. Е.О. Патона созданы технология сварки со скоростью 160...200 м/ч двумя раздельно горящими дугами и сварочная аппаратура для осуществления этого процесса. В 1949 г. в ИЭС им. Е.О. Патона был сконструирован первый отечественный непрерывный трубэлектросварочный стан, сварочная аппаратура и источники питания введенные в эксплуатацию на Харцызском трубном заводе. Впервые сборку и сварку выполняли в одном агрегате при стационарно установленной сварочной головке и подвижной заготовке.

Образцом универсального применения автоматической сварки под флюсом является сооружение цельносварного автодорожного моста им. Е.О. Патона через р. Днепр в Киеве протяженностью более полутора километров, завершившееся в 1953 г. и признанное Американским сварочным обществом выдающейся сварной конструкцией. Евгений Оскарович не дожидаясь трех месяцев до открытия моста, из-за которого он и занялся проблемами сварочного производства — он умер 12 августа 1953 г.

Именно работы, выполненные в ИЭС им. Е.О. Патона в послевоенные годы, сыграли значительную роль в восстановлении разрушенной промышленности страны. В частности, в Украине к 1952 г. была полностью восстановлена топливно-энергетическая и металлургическая промышленность. Внедрение сварки под флюсом освободило для других работ свыше 30 тыс. квалифицированных рабочих. В условиях экономической и информационной блокады периода холодной войны впервые в мире были выполнены оригинальные научные исследования, созданы но-

вые высокопроизводительные технологии и решены организационные задачи развития сварочного производства. По темпам развития, уровню работ и масштабам, применению дуговой автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом Советский Союз опередил другие страны.

1. *Автоматическая сварка под флюсом строительных металлоконструкций* / Е.О. Патон, П.И. Севбо, Г.В. Раевский, Б.Е. Патон. — М.: Стройиздат, 1944. — 70 с.
2. *Патон Б.Е. Процесс плавления электрода при автоматической сварке под флюсом* / Труды по автоматической сварке под флюсом. — Киев: Изд-во АН УССР, 1944. — 92 с.
3. *Патон Б.Е. Сварка длинным гибким электродом под флюсом* // Автогенное дело. — 1945. — № 1. — С. 1–2.
4. *Патон Б.Е. О нижнем пределе сил тока при автосварке под флюсом* // Там же. — 1946. — № 5-6. — С. 10–11.
5. *Патон Б.Е. Схемы питания сварочных дуг* // Сб. тр. по автоматической сварке под флюсом. — Киев: Изд-во АН УССР, 1948. — С. 230–247.
6. *Патон Б.Е. Исследование процесса нагрева электрода при автоматической сварке под флюсом* / Тр. Ин-та электросварки им. Е.О. Патона. — 1948. — № 3. — С. 17–23; 1949. — № 4. — С. 15–27.
7. *Патон Е.О., Шверницкий В.В. Сталь для сварных мостов* // Автогенное дело. — 1949. — № 6. — С. 3–7.
8. *Севбо П.И. Автосварочные установки и приспособления: Материалы для проектирования*. — Киев: Машгиз, 1949. — 146 с.
9. *Патон Б.Е. Исследование схем регулирования сварочной дуги* // Сб., посвященный 80-летию со дня рождения и 55-летию науч. деятельности Е.О. Патона. — Киев: Изд-во АН УССР, 1951. — С. 426–450.
10. *Патон Б.Е. Принципы действия сварочных головок* // Там же. — С. 217–240.
11. *Медовар Б.И. Двухдуговая автоматическая сварка на больших скоростях*. /В кн. Юбилейный сборник, посвященный 80-ти летию Е.О. Патона. — Киев: Изд-во АН УССР, 1951. — С. 357–370.
12. *Регулирование процесса сварки под флюсом* // Автоматическая электродуговая сварка / Под ред. Е.О. Патона. — М.; Киев: Машгиз, 1953. — С. 270–288.
13. *Патон Б.Е., Лебедев В.К. Элементы расчетов цепей и аппаратов переменного тока для дуговой сварки*. — Киев: Изд-во АН УССР, 1953. — 165 с.
14. *Патон Б.Е. Современная сварочная техника*. Киев—Москва: Машгиз, 1957. — 100 с.
15. *Чеканов А.А. История автоматической электросварки*. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 159 с.

А.Н. Корниенко

Международная конференция Немецкого союза сварки и родственных процессов DVS «Современные тенденции в сварке и соединительных технологиях в 21-ом веке»

1–3 июня 2016

г. Таллин

Языки конференции: русский, английский, эстонский

Наш первый контакт для Вас, пожалуйста, свяжитесь с нами:

1. Frau Agne Plenaite agne.plenaite@gsi-baltikum.ee LT, ENG
2. Herr Vladimir Beloi vladimir.beloi@tlmk.ee EE, RUS
3. Herr Ilgonis Rungis irungis@3arodskola.lv LV, RUS
4. Frau Irina Pinneker pinneker@slv-rostock.de DE, RUS
5. Herr Sergei Boaga sergei.boaga@gsi-baltikum.ee EE, RUS
6. Herr Dr. Groß hans-g.gross@gsi-baltikum.ee DE, RUS, ENG



ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

М.Н. Бобров (Национальный университет кораблестроения им. Акад. Макарова МОН Украины) защитил 18 января 2016 г. кандидатскую диссертацию на тему «Повышение физико-механических свойств электродуговых и плазменных покрытий электроимпульсным воздействием на гетерофазную высокотемпературную струю».

Диссертация посвящена разработке технологических основ и практических рекомендаций по повышению физико-механических и эксплуатационных свойств электродуговых и плазменных покрытий путем электроимпульсного воздействия на гетерофазную высокотемпературную струю за счет излучения и ускорения частиц дисперсной фазы.

Исследовано влияние амплитудно-частотных параметров такого воздействия на микроструктуру и твердость покрытий и на основе полученных данных установлены ее оптимальные параметры, которые обеспечивают максимальный уровень их физико-механических свойств. Показано, что одним из перспективных направлений дальнейшего повышения твердости покрытий является предкристаллизационная термическая обработка.

Ал.В. Лабарткава (Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова МОН Украины) защитил 19 января 2016 г. кандидатскую диссертацию на тему «Оптимизация конструкции и технологии пайки металлокерамических гермовводов на основе анализа термомодеформационных процессов».

Диссертационная работа посвящена оптимизации конструкции и технологии пайки с управляемым напряженно-деформированным состоянием (НДС) металлокерамических гермовводов с толщиной токоподвода 0,5 мм электронно-лучевых пушек установок для сварки и напыления на основе установленных закономерностей формирования НДС при охлаждении после пайки с учетом деформаций мгновенной пластичности и ползучести ковара, что обеспечивает допустимый уровень напряжений в керамике.

Разработана типовая технология изготовления металлокерамических узлов гермовводов. (УКФА 680210 001 ТП-2010), которая исключает трудоемкий процесс металлизации керамики, что на 50 % снижает стоимость узлов по сравнению с использованными ранее импортными. Пайка промышленных изделий с толщиной токоподводов 0,5 мм и их эксплуатация показала, что гермовводы имеют более высокие эксплуатационные характеристики по сравнению с зарубежными аналогами.

И.В. Симутенков (Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова МОН Украины) защитил 19 января 2016 г. кандидатскую диссертацию на тему «Разработка технологии автоматической наплавки под флюсом конструкционных сталей с высокочастотными колебаниями электрода».

Диссертация посвящена разработке технологии автоматической наплавки под флюсом с управляемым характером переноса металла путем возбуждения в электродной проволоке высокочастотных колебаний (ВКЭ) с помощью специального механического генератора. В работе раскрыт механизм влияния ВКЭ на производительность плавления электрода, перенос электродного металла через дугу, свойства наплавленного слоя.

Установлено, что с увеличением частоты и амплитуды колебаний электродной проволоки изменяется характер переноса электродного металла, масса наплавленного металла возрастает, а глубина проплавления и доля участия основного металла в наплавленном снижаются. Определены области, соответствующие различному эффекту от воздействия параметров ВКЭ на устойчивость дуги, характер переноса металла и геометрию зоны проплавления.

Задорожнюк О.М. (Ин-т электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины) защитил 3 февраля 2016 г. кандидатскую диссертацию на тему «Структура, фазовый состав и способность к сварке титановых сплавов с дисперсионным упрочнением».

Диссертационная работа посвящена исследованию влияния структуры, фазового состава основного металла, сварных швов и зоны термического влияния, размеров и распределения дисперсных частиц сложных силицидов титана в этих областях опытных высокопрочных титановых сплавов с разной системой легирования и структурой, выплавленных методом электронно-лучевой плавки с электромагнитным перемешиванием, на механические свойства.

Впервые установлено, что дисперсные частицы, образующиеся во время выплавки и кристаллизации слитков, имеют наноразмеры. Установлено, что эти частицы имеют неоднородный химический состав и представляют собой сложное химическое соединение титана, циркония, алюминия и кремния. С помощью расчетов по стехиометрии определено, что дисперсные частицы представляют собой алюмосилицид титана, легированный цирконием типа $(\text{Ti,Zr})_5(\text{Al,Si})_3$, с

силицидной оболочкой типа Ti_3Si или алюмосилицид титана.

Наличие дисперсных упрочняющих частиц сложных силицидов, находящихся в теле зерна, способствует повышению прочностных характеристик. Включения, расположенные по границам зерен, приводят к хрупкому механизму разрушения сколом.

Показано, что дисперсионно-упрочнённые титановые сплавы после термомеханической обработки (прокатки) хорошо свариваются всеми наиболее распространёнными методами, а сварные соединения имеют удовлетворительную структуру и механические характеристики.

По результатам проведённых исследований определено, что оптимальным комплексом механических свойств обладает электронно-лучевое сварное соединение сплава № 5 ($Ti-5,2Al-3,3Sn-4,2Zr-0,1Mo-0,6V-0,8Nb-0,6Si$), с псевдо-а структурой, равномерным распределением дисперсных упрочняющих частиц алюмосилицидов титана правильной геометрической формы.

Мирзов И.В. (Ин-т электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины) защитил 3 февраля 2016 г. кандидатскую диссертацию на тему «Напряженно-деформированное состояние внутрикорпусных устройств реактора ВВЭР-1000».

Работа посвящена моделированию радиационного распухания выгородки и внутрикорпусной

шахты реактора ВВЭР-1000, а также анализу изменения напряженно-деформированного состояния в этих конструкциях при сроках эксплуатации, превышающих проектные.

Рассмотрены существующие математические модели радиационного распухания и предложена усовершенствованная модель, в которой деформации распухания и ползучести представлены в тензорном виде и зависят от величины остаточных сварочных напряжений. В результате выполнения комплекса расчетных исследований с применением разработанной модели показано, что деформирование выгородки вследствие радиационного распухания может привести к ее контакту с внутрикорпусной шахтой. Исследовано влияние на напряженно-деформированное состояние внутрикорпусных устройств таких факторов, как температурные деформации, радиационное распухание, радиационная ползучесть и уровень остаточных напряжений, возникающих при сварке и последующей термообработке. Показано, что наибольший вклад в напряженное состояние внутрикорпусной шахты в сверхпроектный период может вносить ее контактное взаимодействие с выгородкой. Показано, что вклад остаточных сварочных напряжений в общее напряженное состояние выгородки снижается в процессе эксплуатации. Получена количественная зависимость уровня остаточных сварочных напряжений в выгородке от времени эксплуатации.



Ассоциация «Электрод»

ООО Промышленная
компания «ХОБЭКС электрод»



при поддержке

Российского научно-технического сварочного общества и Общества сварщиков Украины

IX Международная конференция «Дуговая сварка. Материалы и качество»

Посвящается 50-летию Первой всесоюзной конференции

по сварочным материалам (1966 г.)

и 25-летию создания ассоциации «Электрод» (1990 г.).

31 мая – 3 июня 2016 г.

г. Волгоград

Тематика конференции

- Совершенствование дуговых процессов сварки
- Разработка инновационных сварочных материалов
- Технологии производства материалов и подготовка кадров
- Качество и конкурентоспособность материалов

<http://association-electrode.com>; тел./факс: (+38044) 200 63 02.

E-mail: office@association-electrode.com

Информационная поддержка: журнал «Автоматическая сварка»

И.И. ЗАРУБЕ — 95



В марте исполнилось 95 лет Игорю Ивановичу Зарубе, ведущему научному сотруднику Института электросварки им. Е.О. Патона Национальной академии наук Украины, доктору технических наук, профессору, лауреату Государственной премии СССР, известному ученому в области электрофизических проблем

дуговой сварки и сварочных источников питания.

И.И. Заруба в 1945 г. окончил Киевский политехнический институт, где получил квалификацию инженера-электрика по специальности «Электрооборудование промышленных предприятий». С 1946 г. его трудовая и научная деятельность связана с ИЭС им. Е.О. Патона, где он прошел путь от аспиранта до заведующего научным отделом.

На протяжении 70 лет работы в институте И.И. Заруба выполнил ряд научных исследований по изучению условий устойчивости сварочных дуг и систем «источник питания — сварочная дуга» и особенностей массопереноса в плазме дугового разряда. Он разработал теоретические основы процесса и является одним из основных создателей способа механизированной сварки тонкой электродной проволокой в углекислом газе с короткими замыканиями дугового промежутка от источников питания постоянного тока с жесткими внешними характеристиками, которые широко используются в современной сварочной технике. Именно этому процессу была посвящена кандидатская диссертация И.И. Зарубы, которую он защитил в 1954 г. При непосредственном участии И.И. Зарубы были созданы новые типы источников питания сварочной дуги и разработаны методы испытаний и оценки их сварочных свойств. Эти работы внесли существенный вклад в развитие сварочной науки и техники.

С 1954 г. в течение более восьми лет И.И. Заруба работал ученым секретарем Института электросварки им. Е.О. Патона.

С его участием в 1959 г. был организован первый квалификационный ученый совет института, членом и ученым секретарем которого он был до 1962 г. С этого же года И.И. Заруба в течение 25 лет заведовал лабораторией, а затем отделом источников питания ИЭС. За это время выполнено много научных разработок и обеспечено создание и внедрение в производство новых типов источников питания для различных сварочных процессов, в том числе многопостовых систем сварки, импульсных источников питания для управления переносом металла, устройств стабилизации горения дуги переменного тока. В 1976 г. И.И. Заруба защитил докторскую диссертацию, в которой были отражены теоретические основы процесса механизированной сварки с короткими замыканиями дугового промежутка.

Технология и оборудование для сварки тонкой проволокой в углекислом газе широко применяется практически во всех отраслях машиностроения. В 1991 г. И.И. Заруба отмечен званием лауреата Государственной премии СССР в области науки и техники.

И.И. Заруба — автор нескольких монографий и более 300 научных работ и изобретений по теоретическим основам, оборудованию и способам дуговой сварки. Имеет государственные награды, а также много грамот и медалей за участие в выставках сварочного оборудования, конкурсах по экономии энергии и других мероприятиях.

Изобретения И.И. Зарубы легли в основу новых решений высокоэффективных сварочных источников питания, которые нашли широкое промышленное применение.

Благодаря таким чертам характера И.И. Зарубы, как доброта, отзывчивость, скромность, умение установить деловые отношения и дружеские контакты, уделить внимание собеседнику, он по праву заслужил глубокое уважение и доброе отношение коллег.

Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины
Редколлегия журнала

Интервью с Почетным директором Физико-механического института им. Г.В. Карпенко НАН Украины академиком Владимиром Васильевичем Панасюком

Владимир Васильевич Панасюк — известный украинский ученый в области механики и физики прочности материалов и конструкций, академик НАН Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины, один из организаторов Львовской научной школы механиков-материаловедов.

Он является автором свыше 600 научных публикаций, в том числе 17 монографий. Среди них первая в Восточной Европе монография «Предельное равновесие хрупких тел с трещинами» (1968 г.), которая сыграла важную роль в формировании нового научного направления в науке о прочности материалов и конструкций — физико-химической механики разрушения материалов и целостности конструкций (переведена в США в 1971 г.). Важным источником в материаловедении стал подготовленный под руководством В.В.Панасюка 15-томный справочник по механике разрушения и прочности материалов (1988–2015 гг.).

27 февраля Владимиру Васильевичу Панасюку исполнилось 90 лет. Редакция журнала взяла интервью у юбиляра.



Владимир Васильевич, что предопределило Ваш выбор профессии?

Я окончил в 1951 г. физико-математический факультет Львовского государственного университета им. Ивана Франко по специальности «механика» и поступил на работу в Институт машиноведения и автоматизации АН УРСР (с 1964 г. — Физико-механический институт) во Львове, где работаю и в настоящее время. В Университете я слушал лекции известных уже в то время ученых Г.Н. Савина, М.Я. Леонова и других, посещал Львовские городские научные семинары Г.Н. Савина по механике деформируемых твердых тел, на которых доминировала проблема определения концентрации напряжений около различных надразрывов и отверстий в элементах конструкций. Упомянутые ученые были руководителями научных отделов и аспирантов в Институте. Я стал аспирантом профессора М.Я. Леонова. Таким образом, выбор моей научной профессии сформировался под влиянием деятельности этих ученых.

С Вашим именем связывают появление широко известной в мире δ_c -модели, ставшей важной вехой в развитии механики разрушений. Какие предпосылки способствовали этому?

Проблемы прочности материалов и конструкций были и будут актуальными всегда. Над разработкой методов и технологий создания прочных материалов и конструкций, в том числе и сварных, работают многие коллективы и научные школы. Яркий пример этому в Украине — это Патоновская научная школа по проблемам сварки металлов и неметаллов.

В середине XX столетия стала особо актуальной проблема прочности деформируемых твердых тел в случае, когда в теле имеется концентратор напряжений (дефект) в виде трещины. Это было связано с авариями таких объектов, как корабли (в частности, американские корабли «Либерти»), новые английские самолеты, трубопроводы на Севере и т.п. Причиной этих аварий были дефекты типа трещин в элементах конструкций. Такие дефекты были изначально или возникали в процессе эксплуатации. В эти годы в мировой практике для оценки влияния таких дефектов на прочность конструкционного материала широко использовали энергетическую концепцию А. Гриффитса. В конце 1950-х годов в работах М.Я. Леонова и моих были решены задачи о влиянии малых (мельчайших, дислокационных) трещин на прочность деформированного тела. Для решения этой задачи была сформулирована деформационная модель.

ционная концепция, в частности, для оценки прочности тела с таким дефектом была введена величина критического раскрытия берегов трещин (δ_c или $\bar{\delta}_k$) в окрестности ее вершины, т.е. был предложен новый (деформационный) параметр структуры материала, отражающий сопротивление материала старту трещины. Эта модель была обобщена на случай макротрещины (гриффитсовских трещин). В результате показано, что в случае малых трещин гриффитсовская модель приводит к физически неоправданному результату. Предложенная деформационная модель (δ_c -модель) устраняет этот недостаток. Так и утвердилась в мировом научном сообществе δ_c -модель. Короткий ответ на вопрос можно сформулировать следующим образом. Анализ результатов, которые следуют из концепции А. Гриффитса для случая малых трещин (стремящихся к нулю), показывает, что они физически неоправданы. Таким образом, необходимо искать лучшее решение. Предложенная δ_c -модель устраняет этот недостаток и согласуется с концепцией А. Гриффитса для больших трещин (макротрещин).

Владимир Васильевич, Вы были удостоены Премии им. Е.О. Патона в 1972 г. Что связывает Вас с учеными-сварщиками и с проблемами сварки в целом?

Сварка металлов — великое достижение ученых, а также инженеров-практиков. Это научное направление стало основой эффективных технологий создания современных конструкций машин и сооружений. Прочность и надежность таких конструкций во многом зависит от прочности сварного шва. Известно, что неэффективные технологии не обеспечивают надлежащего качества сварного шва. Во многих случаях даже эффективные технологии провоцируют появление так называемых холодных трещин (известные работы академика И.К. Походни). Поэтому важной задачей механиков, работающих в области прочности материалов, и сварщиков разработать методы оценки прочности и трещиностойкости материала зоны сварного шва в конструкции. В моей монографии, за которую я удостоен Премии им. Е.О. Патона, рассмотрен ряд теоретических и прикладных задач по этой тематике, что содействовало успешному сотрудничеству в этом научно-техническом направлении коллективов ФМИ и ИЭС.

Могли бы Вы назвать какие сегодня актуальные направления в развитии мировой науки по механике разрушения, в том числе сварных конструкций?

Актуальные научные направления формируются в основном такими обстоятельствами: или появлением фундаментальных научных результатов в области математики, физики, механики, материаловедения и других наук, которые открывают перспективы получения новых знаний о природе и обществе, которые нужны для развития общества, или возникновением научно-технических проблем, тормозящих развитие экономического, энергетического, технического, медицинского прогресса человеческого сообщества. В данное время в числе актуальных и перспективных проблем мировой науки о материалах и конструкциях можно выделить проблемы водородного материаловедения. Это направление объединяет усилия механиков и материаловедов, а также сварщиков по вопросам разработки теории, методов и технологий создания конструкционных материалов с высокой прочностью и трещиностойкостью для длительной эксплуатации при воздействии заданных напряжений и водородсодержащей среды; здесь сохраняет свою актуальность и разработка методов определения ресурса работоспособности элементов конструкций, в том числе и сварных соединений в заданных водородсодержащих средах.

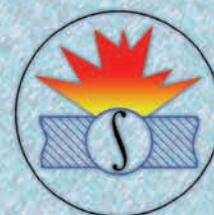
Это направление выдвигается мировым сообществом как поиск альтернативных и экологически чистых, по сравнению с используемыми, источников энергии. Таким альтернативным энергетическим источником может быть водород. Необходимо разработать эффективные и дешевые технологии производства водорода в больших количествах, а также материалы и сварные конструкции (емкости, трубопроводы, двигатели и т.п. конструкции) для хранения водорода, его транспортировки и практического использования.

Благодарим Вас, Владимир Васильевич, за обстоятельные ответы на вопросы редакции и желаем Вам крепкого здоровья, долгих лет успешной работы, счастья и благополучия.

Редакция журнала

ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «Математическое моделирование и информационные технологии в сварке и родственных процессах»

Украина, Одесса, отель «Курортный» (www.inkurort.com)
19 – 23 сентября 2016 г.



Национальная академия наук Украины
Институт электросварки им. Е.О. Патона НАНУ
Международная ассоциация «Сварка»

Тематика конференции

Математическое моделирование:

- ♦ физических явлений, определяющих эффективность и распределение тепловложений при сварочном нагреве;
- ♦ процесса переноса металла при сварке;
- ♦ образования и гидродинамики сварочной ванны при сварке плавлением сплошных и пористых материалов;
- ♦ кристаллизации сварочной ванны, химического состава зоны проплавления и образования химической неоднородности;
- ♦ кинетики микроструктурных изменений при одно- и многопроходной сварке;
- ♦ зависимости химический состав — микроструктура — механические свойства;
- ♦ кинетики деформационных процессов в температурных интервалах образования горячих трещин и условий их предупреждения;

- ♦ термомеханических процессов при сварке давлением с учетом больших деформаций;
- ♦ транспорта водорода в сварных соединениях;
- ♦ оценки риска образования холодных (водородных) трещин;
- ♦ остаточных напряжений и деформаций при многопроходной сварке с учетом изменений микроструктуры металла;
- ♦ деградации свойств материала сварных соединений под воздействием высоких температур, химически агрессивных сред и ядерного облучения;
- ♦ процесса идентификации дефектов в сварных соединениях при неразрушающих методах испытаний.

**Информационные технологии в сварке,
наплавке и нанесении покрытий.**

- ♦ Рабочие языки конференции — украинский, русский, английский.
- ♦ Для участия в конференции необходимо заполнить регистрационную карточку и направить ее в Оргкомитет до 21 июня 2016 г. К началу конференции будут изданы тезисы докладов.
- ♦ Требования к оформлению тезисов. Текст следует набирать на одном из рабочих языков в редакторе WORD (кегель 12, через 1,5 интервала). Объем тезисов — 1 страница.

Основные даты

Подача заявок на участие и тезисов докладов до 21.06.2016 г. Рассылка второго информационного сообщения до 01.07.2016 г. Рассылка приглашений на конференцию и подтверждение участия до 15.07.2016 г. Оплата организационного взноса производится на основании счетов Оргкомитета или непосредственно во время проведения конференции.

Оргкомитет

Украина, 03680, г. Киев, ул. Боженко, 11
Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины
Тел./факс: (38044) 200-82-77
E-mail: journal@paton.kiev.ua, romanova@paton.kiev.ua
<http://pwi-scientists.com/rus/mmi2016> | www.patonpublishinghouse.com

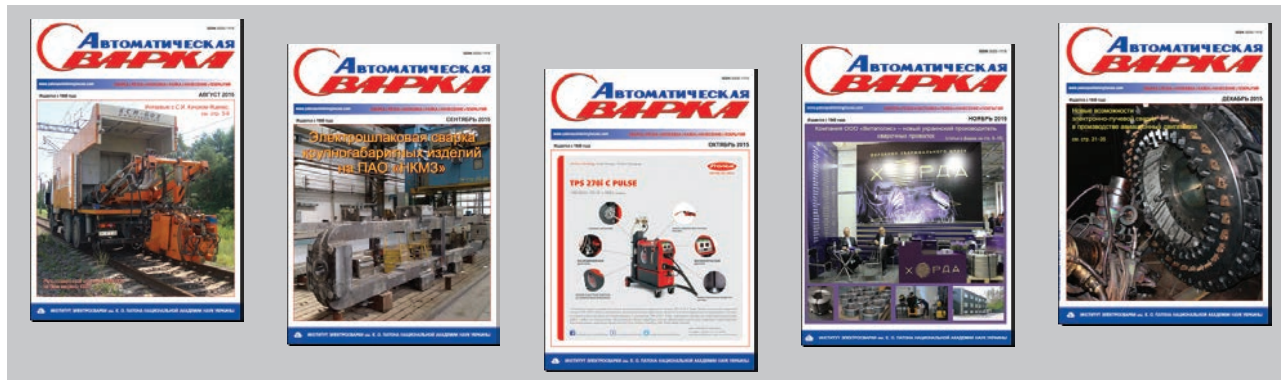


ПОДПИСКА на журнал «АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА»

Украина		Россия		Страны дальнего зарубежья	
на полугодие	на год	на полугодие	на год	на полугодие	на год
720 грн.	1440 грн.	5400 руб.	10800 руб.	90 дол. США	180 дол. США

В стоимость подписки включена доставка заказной бандеролью.

Подписку на журнал «Автоматическая сварка» можно оформить непосредственно через редакцию или по каталогам подписных агентств «Пресса», «Прессцентр», «Информнаука», «Блицинформ», «Меркурий» (Украина) и «Роспечать», «Пресса России» (Россия).



**Подписка на электронную версию журнала «Автоматическая сварка»
на сайте: <http://www.patonpublishinghouse.com>
В открытом доступе выпуски журнала с 2009 по 2014 гг. в формате *.pdf.**

Реклама в журнале «АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА»

**Реклама публикуется
на обложках и
внутренних вклейках
следующих размеров**

- Первая страница обложки, 190×190 мм
- Вторая, третья и четвертая страницы обложки, 200×290 мм
- Первая, вторая, третья, четвертая страницы внутренней обложки, 200×290 мм
- Вклейка А4, 200×290 мм
- Разворот А3, 400×290 мм
- 0,5 А4, 185×130 мм

**Технические требования к
рекламным материалам**

- Размер журнала после обрезки 200×290 мм

- В рекламных макетах, для текста, логотипов и других элементов необходимо отступать от края модуля на 5 мм с целью избежания потери части информации

**Все файлы
в формате IBM PC**

- Corell Draw, версия до 10.0
- Adobe Photoshop, версия до 7.0
- QuarkXPress, версия до 7.0, InDesign C56
- Изображения в формате TIFF, цветовая модель CMYK, разрешение 300 dpi

**Стоимость рекламы
и оплата**

- Цена договорная

- По вопросам стоимости размещения рекламы, свободной площади и сроков публикации просьба обращаться в редакцию

- Для организаций-резидентов Украины цена с НДС и налогом на рекламу

- Для постоянных партнеров предусмотрена система скидок

- Стоимость публикации статьи на правах рекламы составляет половину стоимости рекламной площади

- Публикуется только профильная реклама (сварка и родственные технологии)

- Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель

Подписано к печати 02.03.2016. Формат 60×84/8. Офсетная печать.

Усл. печ. л. 9,09. Усл.-отт. 10,09. Уч.-изд. л. 10,22.

Печать ООО «Фирма «Эссе». Тираж 840 экз.

03142, г. Киев, просп. Акад. Вернадского, 34/1.