

## К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. А. САХАРНОВА



*«Работа для меня — хобби» — так говорил Василий Алексеевич. Преданных своему делу людей много, а вот таких, кто полностью посвятил себя работе, которая стала призванием и увлечением почти на целый век — единицы.*

*Василий Алексеевич Сахарнов родился в Нижнем Новгороде 8 января 1914 г. После окончания кораблестроительного факультета Горьковского политехнического института молодой, талантливый и инициативный инженер работал в конструкторском бюро завода «Красное Сормово», где выпускали двигатели для подводных лодок. Кстати, в то же время по направлению Киевского индустриального института (ныне НТУУ «Киевский политехнический институт») инженером электротехнической лаборатории на сормовском заводе работал и Борис Евгеньевич Патон. Но тогда еще никто не мог предвидеть, как прочно переплетутся их судьбы на поприще создания сварочной техники.*

*До начала Великой Отечественной войны В. А. Сахарнов реализовал несколько рационализаторских предложений, по этой причине, вероятно, руководство завода не пустило его на фронт. Правда, с субмаринами талантливому инженеру довелось на некоторое время попрощаться: его перевели на завод, где осваивали выпуск новых двигателей для бронетанковой техники.*

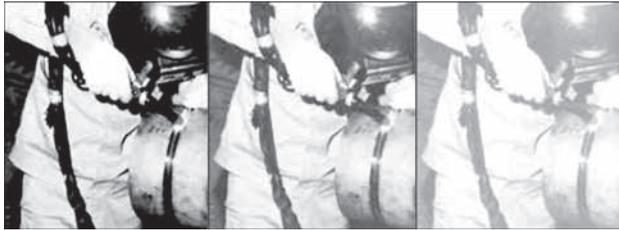
*В 1951 г. Василий Алексеевич начал работать в ИЭС им. Е. О. Патона. При его активном участии уже в 1957 г. был разработан опытный образец машины для контактной стыковой сварки железнодорожных рельсов в полевых условиях К134. И хотя в серийное производство она не попала (была достаточно «сырой»), но именно ее можно считать «первой ласточкой» машин для контактной стыковой сварки рельсов. Позже в институте был создан ряд машин, из которого железнодорожникам наиболее пришлась по душе «звездная модель» — К355. Ее создатели — конструктор В. А. Сахарнов, технологи В. К. Лебедев, С. И. Кучук-Яценко и С. А. Солодовников — были отмечены Ленинской премией за успешную разработку технологии и оборудования для сварки рельсов в полевых условиях при ремонте и строительстве железнодорожных путей.*

*С 1974 г. машины К355 экспортируются за границу. Кстати, именно на основе К355 было создано целое поколение подвесных рельсосварочных машин, которые до сих пор выпускает Каховский завод электросварочного оборудования.*

*Приложил руки Василий Алексеевич и к созданию машин для сварки труб большого диаметра. В 1960-е годы, когда Советский Союз развернул гигантское строительство нефте- и газопроводов из Сибири в западные районы страны, именно ИЭС им. Е. О. Патона впервые применил автоматический метод контактной стыковой сварки труб вместо ручной и автоматической дуговой сварки. Новая установка работала аккуратнее и производительнее, чем самый опытный электросварщик, да и освоившаяся в 40-градусный мороз от работы большое количество рабочих. Эти работы были отмечены высокими государственными наградами. Кроме того, под руководством В. А. Сахарнова были разработаны и внедрены в производство уникальные машины для сварки как блоков картеров мощных дизелей, так и сложных алюминиевых профилей больших поперечных сечений для летательных аппаратов. За создание оборудования для контактной стыковой сварки он награжден золотыми, серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР. Обычно Василий Алексеевич вынашивал в голове общие черты конструкции и, садясь за кульман, уже был уверен, что машина работает именно так, как он «приказал». И хотя некоторые идеи поначалу казались абсурдными, но его уверенность передавалась и зажигала сотрудников. Все принимали участие в обсуждении проекта. Рассматривались самые дерзкие суждения и в результате появлялись машины, которые завоевывали рынок и которым до сих пор нет равных в мире. Болезненно переживал Василий Алексеевич попытку заменить конструктора компьютером. «Как можно облечь озарение в математическую формулу?!» — удивлялся он.*

*В. А. Сахарнов — автор более 300 авторских свидетельств на изобретения и 200 патентов, в том числе США, ФРГ, Великобритании, Франции, Швеции, Канады и др. Более 40 лет он возглавлял конструкторский отдел в ОКБ ИЭС им. Е. О. Патона. За это время сотни людей прошли через отдел. Кто-то задерживался, кто-то уходил, уезжал, но всех их навсегда объединило нечто общее — они считали себя «сахарновцами». Здесь, в стенах института, В. А. Сахарнов стал заслуженным изобретателем УССР (1974), заслуженным машиностроителем Украины (2009), лауреатом Ленинской премии (1966), Государственных премий СССР (1986) и УССР (1973).*

## ПРИСАДОЧНЫЕ ПРУТКИ «SOBELCO WELDING» ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОРНЕВЫХ ПРОХОДОВ В СОЕДИНЕНИЯХ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ БЕЗ ЗАЩИТЫ ОБРАТНОЙ СТОРОНЫ ШВА\*



**PREMIARC™** TG-X308L AWS A5.22 R308LT1-5

**PREMIARC™** TG-X309L AWS A5.22 R309LT1-5

**PREMIARC™** TG-X316L AWS A5.22 R316LT1-5

**PREMIARC™** TG-X347 AWS A5.22 R347T1-5

Порошковые присадочные прутки серии TG-X из нержавеющей стали позволяют исключить продувку газом для защиты обратной стороны корневого шва при односторонней сварке труб способом ТИГ, что обеспечивает сокращение расходов на защитные газы и время простоя на обдув газом, включая время установки оборудования для продувки. Типичным примером применения прутков TG-X308L, TG-X316L, TG-X347 и TG-X309L является выполнение корневых проходов в соединениях технологических трубопроводов из сталей типа 304, 316 и 347, а также из разнородных металлов.

### Исключение защиты обратной стороны корня шва

В случае использования обычных присадочных прутков сплошного сечения при сварке труб из нержавеющей стали необходима защита обратной стороны шва, иначе выполнение корневого прохода не обеспечит соответствующее проплавление с обратной стороны соединения. Это объясняется значительным окислением металла корневого прохода вследствие высокого содержания в нем хрома. Таким образом, защита обратной стороны шва инертным газом является обязательной операцией.

В отличие от обычных проволок сплошного сечения в трубчатой оболочке из нержавеющей стали присадочных прутков TG-X содержится особый флюсовый наполнитель (рис. 1). Под воздействием тепла дуги флюс плавится и превращается в жидкий шлак, который свободно течет к обратной стороне корня шва и равномерно покрывает проплавливающий валик, который формируется внутри трубы. Жидкий шлак защищает расплавленный металл шва и горячий металл валика от вредного воздействия азота и кислорода, содержащихся в атмосфере.

При охлаждении металла шва шлак затвердевает и превращается в тонкую и хрупкую шлаковую корку, которую можно легко удалить, если слегка постучать по лицевой поверхности соединения пнев-

матическим молотком.

При этом обеспечивается качественное формирование валика без окисления с гладкой и равномерной волнистостью на лицевой и обратной поверхностях корневого прохода шва (рис. 2). Присадочные прутки TG-X обеспечивают равномерное проплавление по всему параметру кольцевого

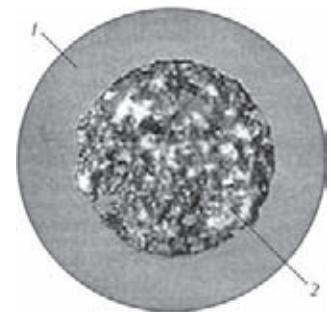


Рис. 1. Порошковый присадочный пруток TG-X в разрезе: 1 — оболочка из нержавеющей стали; 2 — флюс

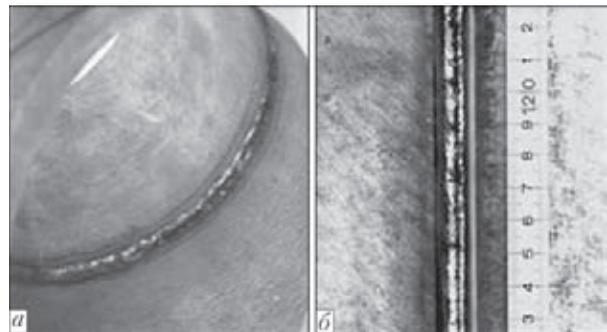


Рис. 2. Блестящий гладкий валик на обратной (а) и лицевой (б) поверхности корневого шва (сталь 304, пруток TG-X308L)

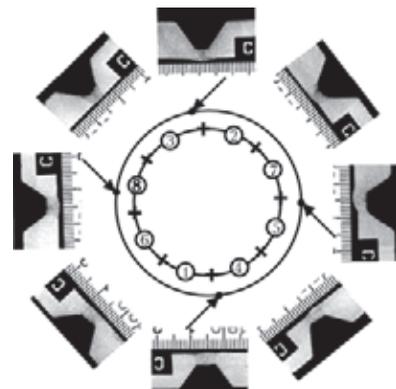


Рис. 3. Макрошлифы корневых проходов швов (положение 5G, сталь 304, труба Ду150×12, пруток TG-X308L; стрелками показаны прихватки)

\* Статья на правах рекламы.



шва трубы во всех положениях сварки (рис. 3).

### Сокращение расходов на продувку газом и защиту обратной стороны шва

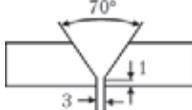
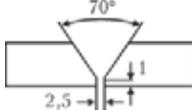
При использовании обычных присадочных прутков сплошного сечения необходима защита обратной стороны шва инертным газом: обычно для этого используют аргон. Хотя длительность продувки внутренней полости трубы и количество необходимого для этого инертного газа изменяются в зависимости от внутреннего диаметра и длины продуваемой трубы, они существенно воздействуют на общую стоимость сварочных работ. В табл. 1 приведено сравнение традиционных присадочных прутков сплошного сечения и присадочных прутков TG-X в отношении факторов, влияющих на стоимость сварочных операций при выполнении корневого шва на трубе внутренним диаметром 305 мм. Очевидно, что применение присадочного прутка TG-X позволяет сократить трудоемкость (в человеко-часах) на 23...74 % и общий расход аргона на 55...91 % по сравнению с обычными присадочными прутками сплошного сечения. В то же время при использовании присадочных прутков TG-X их расход несколько больше; потребляемая мощность несколько выше вследствие немного более низкой производительности наплавки (приблизительно 90 %) по сравнению с применением прутков сплошного сечения.

Кроме того, единичная цена присадочных прутков TG-X выше, чем цена прутков сплошного сечения. Однако расчеты с учетом единичной цены для каждого фактора показывают, что прутки серии TG-X обеспечивают значительную экономию с точки зрения общей стоимости сварочных работ.

### Химические и микроскопические свойства корневых швов

Химический состав металла корневых швов при использовании отдельных присадочных прутков TG-X приведен в табл. 2. Как видно из таблицы, все прутки TG-X обеспечивают низкое содержание азота в металле корневого шва. Электронно-зондовый микроанализ зоны вблизи обратной поверхности шва подтвердил отсутствие микроскопической конденсации азота. Более того, анализ микроструктуры показал, что выделения феррита равномерно распределены в аустенитной

Таблица 1. Сравнение видов присадочных прутков в отношении трудоемкости (в человеко-часах), расхода аргона, прутков и потребляемой мощности при заварке корневого шва на трубе

Присадочные прутки	TG-X	Прутки сплошного сечения	
Разделка кромок			
Длина трубы при защите обратной стороны шва	Без защиты обратной стороны шва	300 мм для локальной защиты	6000 мм для полной защиты
Время предварительной продувки <sup>1</sup> , мин	Не требуется	5,2	104
Время установки защитных устройств, мин	Не требуется	10	Не требуется
Время сварки <sup>2</sup> , мин	35	30	30
Относительное время горения дуги, %	50	50	50
Общее количество человеко-часов, мин	35	45	134
Общий расход присадочных прутков, г	120	100	100
Расход газа на предварительную продувку <sup>1</sup> , л	Не требуется	122,2	2444
сварку <sup>2</sup>	263	255	225
защиту обратной стороны шва <sup>3</sup>	Не требуется	240	240
Общий расход аргона, л	263	587	2909
Общая потребляемая мощность, кВт/ч	0,405	0,358	0,358

<sup>1</sup> Параметры предварительного продува даны согласно AWS D10.11-7X (руководство по заварке корня шва и продувке газом).  
<sup>2</sup> Расход защитного газа для сварки составляет 15 л/мин при  $I_{св} = 100$  А,  $U_d = 13$  В.  
<sup>3</sup> Расход защитного газа для защиты обратной стороны шва составляет 8 л/мин.

матрице по всему металлу корневого шва. Низкое содержание азота вместе с указанной выше гладкой и блестящей поверхностью валика шва свидетельствует об эффективности защитного действия шлака, образующегося при использовании присадочных прутков TG-X.

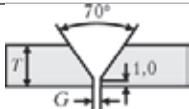
Таблица 2. Типичный химический состав (мас. %) металла корневого шва в соединении, полученном в нижнем положении односторонней сваркой с V-образной подготовкой кромок и с применением присадочных прутков TG-X Ø 2,2 мм ( $I_{св} = 105$  А, прямая полярность)

Присадочный пруток для шва <sup>1</sup> , мин	TG-X308L	TG-X316L	TG-X309L	TG-X347
Тип/толщина основного металла, мм	304/9	316L/9	316/19	321/20
C	0,040	0,018	0,047	0,028
Si	0,55	0,64	0,56	0,65
Mn	1,11	1,48	1,36	1,78
Ni	9,72	12,34	9,99	10,35
Cr	18,89	18,93	19,47	18,67
Mo	—	2,17	0,35	—
Nb	—	—	—	0,44
Ti	—	—	—	0,07
N	0,044	0,041	0,038	0,044
FS, FN <sup>2</sup>	4,6...5,7	7,1...7,6	6,9...8,5	4,4...6,2
SD, F%	7	7,5	7	6
DD, FN	5,5	8	8	5

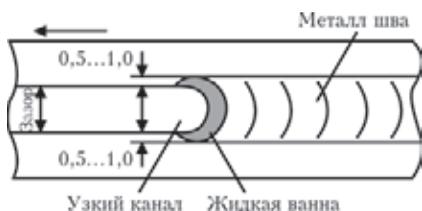
<sup>1</sup> Защитный газ горелки – аргон (без защиты обратной стороны шва).  
<sup>2</sup> FS – содержание феррита; SD – диаграмма Шэффлера; DD – диаграмма Делонга.

**Особенности применения присадочных прутков TG-X**

1. *Обеспечение рекомендуемой разделки* в корне шва для формирования качественного проплавляющего валика.

Разделка кромок			
Толщина пластины T, мм	4	6	10
Притупление G, мм	2,0	2,5	3,0

2. *Применение соответствующей техники* выполнения узкого канала для обеспечения затекания жидкого шлака к обратной стороне корня шва.



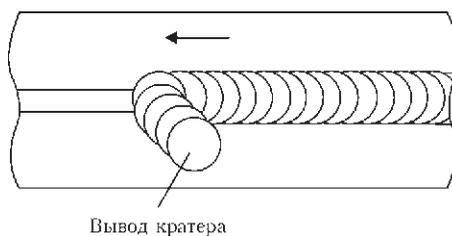
3. *Повышенная скорость и контроль* подачи проволоки по сравнению с применением присадочных прутков сплошного сечения для обеспечения необходимого расплавления прутка и формирования качественного проплавляющего валика, а также для компенсации несколько более низкой производительности наплавки при использовании присадочных прутков TG-X.

4. *Выбор соответствующего тока* сварки для обеспечения равномерного расплавления и проплавления. Для разных толщин пластины 3...5, 6...9 и 10 мм сила тока составляет соответственно 80...90, 90...105 и 90...110 А.

5. *Применение короткой дуги* для формирования стабильного кратера и обеспечения равномерного течения шлака путем поддержания контакта между горелкой и поверхностями кромки в разделке, а также соответствующего вылета вольфрамового электрода.

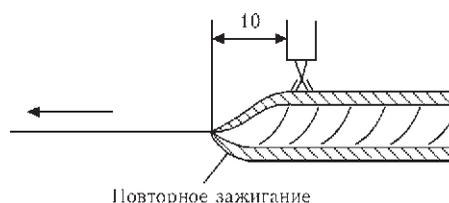


6. *Соответствующая обработка кратера* с обеспечением его поворота на поверхность раз-

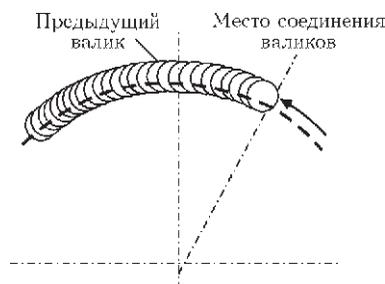


делки для предотвращения образования трещин и усадочных раковин в кратере, включающая изменение режима сварки.

7. *Обеспечение соответствующего соединения* валиков для формирования равномерного проплавляющего валика и предотвращения его окисления путем удержания твердого шлака на кратере и с обратной стороны валика при повторном за-



жигании дуги для обеспечения соединения с предыдущим валиком. Точка повторного зажигания дуги должна быть расположена за краем кратера на расстоянии приблизительно 10 мм от него. При сварке в положении 5G завершение следующего валика на кратере предыдущего должно выполняться в положении снизу вверх для контроля жидкого шлака и, следовательно, обеспечения формирования узкого канала проплавления.



8. *Присадочные прутки TG-X* подходят только для заварки корня шва. Они обеспечивают образование достаточного количества шлака для покрытия обеих поверхностей валика в корневом проходе как с лицевой, так и с обратной стороны. Если присадочные прутки TG-X используют для заполняющих проходов, весь шлак может быть израсходован на покрытие лицевой поверхности валика, что вызовет образование шлаковых включений в металле шва и несплавления.

ООО Торговый Дом «НИСА»  
 тел. 38044-242-21-83, 38067-548-76-00  
 www.nisa.net.ua  
<http://линкольнэлектрик.net/>

## СЕМИНАР «ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ В УКРАИНЕ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ СВАРКИ»

21 ноября 2013 г. в Киеве в гостиничном комплексе «Верховина» прошло совещание ведущих специалистов сварочного производства Украины. Его инициатором выступило Общество сварщиков Украины (ОСУ), а организационную и финансовую поддержку оказало предприятие ПИИ ООО «Бинцель Украина ГмбХ».

В совещании приняли участие руководители, главные сварщики многих предприятий Украины, преподаватели ряда технических университетов, учебных центров — всего около 50 человек.

Президент ОСУ В. Г. Фартушный, председательствующий на семинаре, вначале предоставил возможность вице-президенту А. А. Кайдалову коротко осветить деятельность общества по организации конкурсов сварщиков.

А. А. Кайдалов, активно занимающийся организацией конкурсов, проинформировал участников совещания о неудовлетворительных результатах последнего конкурса мастеров профтехучилищ Киева и Киевской обл., проведенного на выставке «Укрсварка» в рамках «Промышленного форума-2013» (г. Киев). По его мнению, вопросу повышения квалификации рабочих-сварщиков следует уделять постоянное внимание со стороны главных сварщиков предприятий. Он также кратко рассказал о трехлетнем опыте организации конкурсов сварщиков в Украине, поблагодарил за спонсорскую помощь предприятия ПАО «Плазма-Тек», ООО «Фрониус Украина», Интерхим БТВ, НПФ «Сваркаконтакт», ООО «Фрунзе-Электрод» и др. Отметил, что в 2014 г. пройдет международный конкурс молодых сварщиков в Китае. В нем приглашены участвовать и сварщики из Украины, в частности, призеры конкурса в Одессе (2013 г.). Уже сегодня следует начать подготовку национальной команды сварщиков. Здесь же на совещании В. Г. Фартушный вручил почетные знаки ОСУ А. А. Кайдалову и главному сварщику Одесского припортового завода А. Н. Воробьеву за активную работу по организации конкурсов сварщиков в Украине.

В. Г. Фартушный, открывая совещание, отметил, что оно посвящено важнейшей теме, включающей рассмотрение особенностей организации сварочных работ, в том числе на предприятиях с акционерной формой собственности, и роли руководителя сварочных работ в общем



производственном процессе. Какова роль общественной организации — ОСУ — в достижении оптимальных решений, позволяющих в итоге достигать высоких показателей качества сварных конструкций.

Первым на совещании выступил главный сварщик ГП НПКГ «Зоря-Машпроект» Ю. В. Бутенко, ранее уже поднимавший вопросы, касающиеся организации сварочных работ.

По его мнению, для обеспечения должного качества сварных соединений на предприятиях, изготавливающих сварные конструкции, либо выполняющих сварочные работы, должны быть грамотно организованы подготовка и выполнение как основных, так и вспомогательных процессов. Назрела необходимость создания Государственного стандарта по организации сварочных работ на промышленных предприятиях Украины любой формы собственности. Он должен быть обязательным к исполнению, а надзор за его исполнением следует возложить на территориальные органы Госпромнадзора. В стандарте необходимо предусмотреть задачи и функциональные обязанности должностного лица, отвечающего на предприятии за выполнение сварочных работ, обозначить его права и обязанности, включить требования к уровню образования, стажа его работы в сварочном производстве и др.

Главный сварщик Одесского припортового завода А. Н. Воробьев высказался также за необходимость появления регламентирующего документа для руководителя или координатора сварочных работ на предприятии. Как правило, руководители



предприятия часто не заинтересованы в выполнении требований стандартов. Вместе с тем важным является соблюдение даже несколько устаревших стандартов (например, ГОСТа на механические испытания, 1969 г.), который предписывает входной контроль для сварочных материалов и основного металла. Эти меры позволят отказаться от нерадивых поставщиков материалов. Важно также придерживаться стандартов на подготовку кадров. Очевидно, что крайне важно иметь на предприятии руководителя сварочных работ.

Следует обратить внимание и на такие обстоятельства. Один раз в три года по требованиям УАКС проводится аттестация (переаттестация) специалистов сварочных работ, специалистов по контролю, а другие специалисты (например, слесари) не аттестуются. Это негативно отражается на конечном результате.

Относительно сварочного оборудования. На Одесском припортовом заводе эксплуатируется сварочное оборудование пяти зарубежных фирм. Периодически есть нарекания на отказ оборудования. Желательно, чтобы ОСУ организовало проведение оценки импортного оборудования, поступающего на рынок Украины, с публичным обсуждением результатов. Это же относится и к сварочным материалам.

Г. В. Павленко (ОЗСО ИЭС им. Е. О. Патона) сделал реплику относительно ориентации предприятий на применение только зарубежного оборудования. Есть и другие примеры. Так, российская компания в Северодвинске, например, закупила большую партию оборудования «СЭЛМЫ» (г. Симферополь) и использует его при производстве ответственных изделий.

Далее на совещании выступил главный сварщик Кременчугского вагоностроительного завода Н. В. Высоколян. Он рассказал о почти 150-летней истории завода. Сегодня на предприятии работает около 700 сварщиков (650 из них на производстве), переаттестованы из них более 400. Создан свой учебно-аттестационный центр, оснащенный

новым сварочным оборудованием, имеются лаборатории сварки и неразрушающего контроля. Взята на вооружение новая система обучения с обновленной программой по теории и практике. На предприятии применяется оборудование «Линкольн Электрик», Харьковского предприятия «Коммунар» (около 150 единиц) и др. За месяц расходуется около 120 т сварочной проволоки. Есть претензии к ее качеству (по состоянию поверхности проволоки, разбрызгиванию при сварке). Широко используются электроды «ВИ-СТЕКа», вместе с тем есть также претензии к стабильности качества.

Подготовка кадров — наиболее уязвимая область. Система образования в училищах Украины крайне слабая. Отсев учащихся не приветствуется, так как они на бюджетном финансировании. Проведение конкурсов среди молодых сварщиков полезно, поскольку помогает в подготовке квалифицированных кадров и повышает престиж профессии.

Н. В. Высоколян также поддержал идею разработки стандарта относительно руководителя сварочных работ.

С опытом организации сварочных работ на Житомирском заводе металлоконструкций выступил директор завода Н. И. Дуда, который отметил, что на предприятии налажен систематический входной контроль на основные и сварочные материалы. Имеют место случаи обнаружения несоответствия их сертификатам. На предприятиях, по его мнению, следует ориентироваться на стандарт предприятия, на его основе готовить должностные инструкции для инженерно-технических специалистов по сварке, в которые и надо вкладывать все необходимые обязанности должностных лиц в области сварки, включающие и входной контроль материалов и оборудования (с учетом требований к ним), и порядок соблюдения технологий подготовки к сварке, и собственно технологии сварки, и многое другое. В этой работе большую роль играет квалификация главного сварщика предприятия.

Строгое соблюдение должностных инструкций позволит решить основную задачу — получение качественных неразъемных соединений.

Директор Межотраслевого учебно-аттестационного центра ИЭС им. Е. О. Патона П. П. Проценко остановился на роли персонала в системе обеспечения качества сварки. Он рассказал о мировом опыте решения вопроса обеспечения качества продукции на производстве. Международная система управления качеством включает требования к квалификации сварочного персонала (требования к руководителю сварочных работ, к процессу выполнения сварки, к контролирующим специалистам). Существующие ДСТУ описывают требования ко всем уровням квалифика-



ции сварщиков. Именно базирясь на них и надо составлять должностные инструкции. Руководитель сварочных работ — это не специальность, а должность. Сегодня лишь три училища в Украине готовы и способны готовить сварщиков в соответствии с международными требованиями. ОСУ должно взять под контроль ситуацию по качеству подготовки рабочих-сварщиков. Недопустимо положение, когда из 462 профучилищ в Украине, выпускающих рабочих, лишь из трех выпускники, как правило, все идут работать по специальности. На ветер тратятся бюджетные средства, а Министерство образования и науки не интересуется дальнейшим трудоустройством выпускников.

В Украине есть закон о профессиональном росте рабочих (2012), есть Постановление Кабмина о порядке подтверждения результатов внебюджетного обучения рабочих. Опираясь на них, в Украине должна получить развитие система коммерческой подготовки рабочих, включающая обучение и аттестацию рабочих. Требования к преподавателям должны предусматривать наличие у них высшего профильного образования и стажа не менее трех лет по специальности.

Аудитор ГП НТЦ «Сепроз» Н. А. Проценко рассказала о разработке и гармонизации национальных стандартов в области сварочного производства. В январе 2008 г. было принято положительное решение о вступлении Украины во Всемирную торговую организацию (ВТО). Членство в ВТО позволяет закрепить торговые отношения Украины, статус взаимных отношений со странами-торговыми партнерами, а также уменьшить тарифные и нетарифные ограничения для украинских товаров практически на всех мировых рынках, улучшить структуру украинского экспорта, обеспечить справедливое решение споров, защитить интересы национальных товаропроизводителей на мировых рынках. Существование в Украине большого количества межгосударственных стандартов (ГОСТ), разработанных до 1992 г., которые являются обязательными для применения, были восприняты членами рабочей группы по вступлению в ВТО как технические барьеры в торговле. По состоянию на 1 января 2012 г. фонд

действующих в Украине межгосударственных стандартов, разработанных до 1992 г., составлял 16765 стандартов. Эти стандарты по годам ввода их в действие и процентном отношении к общей численности разделены следующим образом: 1947–1959 гг. — 84 стандарта (0,5 %), 1960–1969 гг. — 973 стандарта (5,8 %), 1970–1979 гг. — 6672 стандарта (39,8 %), 1980–1991 гг. — 9036 стандартов (53,9 %). Такой подход не соответствует международным нормам и правилам, принципам ВТО, Соглашению о технических барьерах в торговле, не способствует внедрению новых технологий и инноваций и является объектом постоянной критики со стороны торговых партнеров Украины. В соответствии с обязательствами Украины в сфере ТБТ до 30 декабря 2011 г. все действующие национальные стандарты должны были быть гармонизированы с соответствующими международными стандартами и соответственно быть добровольными при применении (статья 2.4 Соглашения ТБТ). Затем срок гармонизации был продлен до конца 2013 г. Одним из условий вступления в ЕС является гармонизация 80 % действующих в Украине стандартов с Европейскими нормами (EN). ТК 44 «Сварка и родственные процессы» проводит гармонизацию стандартов, касающихся сварочного производства. Процесс гармонизации стандартов затруднен из-за отсутствия бюджетного финансирования. Серия гармонизированных стандартов определяет требования к качеству сварочного производства, сварных конструкций, сварочных материалов, квалификации персонала, аттестации технологий сварки, испытаниям сварных соединений на уровне международных и европейских стандартов. Согласно условиям вступления или сотрудничества с Таможенным союзом необходимо выполнять требования Технических регламентов Таможенного союза, которые учитывают уровень европейских директив. Расширение рынков сбыта сварных конструкций возможно только при условии изучения и выполнения требований нормативных документов, директив, технических регламентов Европейского и Таможенного союзов.

В июне 2013 г. зарегистрирована ассоциация





«Украинский центр стального строительства» (УЦСС). Ее учредителями стали «Группа Метинвест», ведущие дистрибьюторы металлопроката, производители несущих и ограждающих стальных конструкций, проектные организации. Создание УЦСС будет способствовать развитию внутреннего рынка металлопроката. На первом этапе ассоциация объединила 12 предприятий, в том числе заводы по производству кровельных и фасадных систем, отраслевые, проектные и научные институты, монтажные и строительные компании. Центр имеет статус всеукраинской общественной организации с офисом в Киеве. Цель ассоциации — сделать металлоконструкции предпочтительным товаром для строительства и способствовать широкому их применению.

Кроме того, на совещании были заслушаны доклады-презентации на темы, отражающие современные достижения компаний:

- ♦ использование комплектующих для плазменной и лазерной резки Thermacut на предприятиях Украины (В. А. Черненко);

- ♦ управление качеством сварки с использованием системы Kemppi Arc System 2.0 — Arc Quality (Ю. Н. Резник);

- ♦ о повышении качества сварных швов и производительности процесса при проведении сварочных работ в Украине (В. Л. Бондаренко, ООО «Фрониус Украина»);

- ♦ инновационные решения от «Abicor Binzel» (Ю. А. Дидус, А. С. Новиков);

- ♦ роботизация сварочного производства (К. В. Красносельский, «Триада Сварка»);

- ♦ оборудование для сварки и резки Jackle (А. С. Новиков, А. В. Колумбет);

- ♦ сварочные материалы ПАО «ПлазмаТек» (Е. И. Глубокая).

По общей оценке присутствующих на совещании были заслушаны интересные доклады, высказаны полезные предложения, позволившие выработать следующие решения:

- 1) разработать в ОСУ Положение о руководителе сварочных работ как отдельный нормативный документ и типовые должностные инструкции;

- 2) признать целесообразным со стороны ОСУ оказывать методическую поддержку системе профтехобразования Украины в области сварки;

- 3) главным сварщикам и руководителям сварочных работ периодически проводить испытания сварочного оборудования и сварочных материалов для различных моделей и марок и их результаты в виде письменных протоколов передавать руководству ОСУ для обобщения и принятия соответствующих решений;

- 4) организовать взаимодействие ОСУ с центрами занятости в сфере подготовки сварщиков.

В. Н. Липодаев

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ»

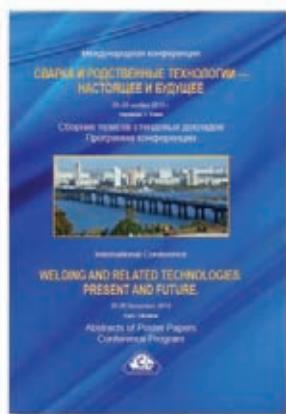
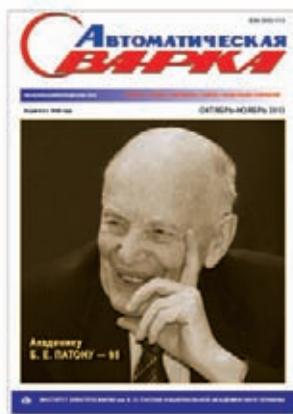
25–26 ноября 2013 г. в Киеве в Институте электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины прошла представительная международная конференция «Сварка и родственные технологии — настоящее и будущее», организованная Национальной академией наук Украины и Институтом электросварки им. Е. О. Патона. В ней приняли участие свыше 200 представителей академических институтов, отраслевых НИИ, научных, проектно-конструкторских и инженерных центров, промышленных предприятий и учебных университетов, руководителей и менеджеров бизнесструктур и др. В числе участников конференции было около 70 представителей из Австрии, Болгарии, Великобритании, Германии, Индии, Канады, КНР, Польши, Словакии, США, Франции, Японии, Беларуси, Грузии, Казахстана, России и др.

Среди почетных гостей конференции были президент АН Республики Саха (Якутия), чл.-кор. РАН М. П. Лебедев, президент Российского науч-

но-технического сварочного общества проф. О. И. Стеклов, президент Общества сварщиков Украины В. Г. Фартушный, президент Общества сварщиков Беларуси проф. Л. С. Денисов.

На конференции 25-го и первой половине 26 ноября были заслушаны и обсуждены на пленарных заседаниях 22 заказных доклада ученых из





многих стран мира о наиболее важных научных достижениях, полученных в последнее время в области сварки, наплавки, пайки, прочности, новых материалов, неразрушающего контроля и технической диагностики, оценки остаточного ресурса сварных конструкций, инженерии поверхности, специальной электрометаллургии, а также перспективах развития этих направлений.

Докладчиками были известные ученые И. В. Горынин, Гуань Цяо, Я. Пилярчик, У. Райсенг, Ю. Плескачевский, Я. Окамото, С. Кайтель, В. Лысак, М. Белоев, Б. Ломберг, А. Дуб, П. Мудж, А. Де, Т. Мочизуки, Ю. Сараев, К. Алалусс. Доклады вызвали большой интерес у участников конференции и сопровождалась вопросами к докладчикам.

Во второй половине дня 26 ноября в читальном зале Института электросварки им. Е. О. Патона

для ознакомления были представлены 195 стендовых докладов. Экспозиция включала следующие разделы:

- ♦ технологии, материалы и оборудование для сварки и родственных технологий (76 докладов);
- ♦ прочность сварных соединений и конструкций, теоретические и экспериментальные исследования напряженно-деформированных состояний и их регулирования (44 доклада);
- ♦ неразрушающий контроль и техническая диагностика (16 докладов);
- ♦ инженерия поверхности (36 докладов);
- ♦ специальная электрометаллургия (13 докладов);
- ♦ проблемы сварки в медицине, экология, аттестация и стандартизация сварочного производства (10 докладов).

Активный обмен научной информацией о результатах исследований был взаимно полезным.

В период работы конференции состоялся ряд двухсторонних переговоров, направленных на кооперацию и укрепление сотрудничества, подписано Соглашение о сотрудничестве между Обществом сварщиков Украины и Российским научно-техническим сварочным обществом.

К началу работы конференции были изданы пленарные доклады в виде отдельных номеров журналов «Автоматическая сварка» и «The Paton Welding Journal» (№ 10-11, 2013 г.), а также тезисы стендовых докладов.

В заключение конференции состоялся дружеский прием для ее участников.

В. Н. Липодаев, А. Т. Зельниченко



## 20 ЛЕТ В МИРЕ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК

*Распад СССР, рождение на постсоветском пространстве в начале 1990-х годов независимых республик сопровождался сбоем в работе промышленности, разрывом и потерей производственных связей, массовой остановкой производств. В 1993 г. в Киеве по инициативе сотрудников ИЭС им. Е. О. Патона было создано совместное российско-украинское предприятие ООО «СП «ТМ ВелдТек». Оно успешно развивалось в направлении производства порошковых проволок. Этому способствовала поддержка «Днепропетровского метизного производственного объединения», руководство которого с пониманием отнеслось к идее восстановления производства порошковых проволок в Украине.*

*В 2001 г. производство порошковых проволок было выделено в отдельное подразделение – ООО «ТМ.ВЕЛТЕК».*

*За 20 лет работы на предприятии реализован ряд важных технических мероприятий по ремонту и модернизации основного оборудования, в частности линий производства порошковых проволок, совершенствованию шихтового отделения, освоены современные виды поставки продукции, отработаны технологии изготовления проволок диаметрами от 1,0 до 6,0 мм. К настоящему времени разработаны и выпускаются серии современных сварочных и наплавочных порошковых проволок. Достигнутые результаты стали возможны благодаря самоотверженному труду высококвалифицированных инженерно-технических работников и рабочих.*

*Положительный результат сотрудничества с предприятиями достигается благодаря комплексному подходу при выполнении заказа, включающему при необходимости консультационную помощь по выбору материала, оптимальной технологии и оборудования для его применения, инженерное сопровождение.*

*Высокий научный и технический потенциал предприятия независимо от номенклатуры и объемов партий позволяет выполнять заказы в кратчайшие сроки с учетом требований заказчика. Такой подход позволил освоить достаточно большой сектор рынка в Украине, обеспечить стабильные зарубежные контракты и стать постоянным партнером для многих предприятий. В ее активе опыт взаимодействия сотрудничества с научно-исследовательскими институтами и университетами Украины и России.*

*По назначению и техническим характеристикам порошковые проволоки марки ВЕЛТЕК сегодня не уступают продукции ведущих зарубежных компаний, что подтверждается их высокой оценкой на отечественных и зарубежных выставках и независимыми рейтингами, признанием в качестве надежного поставщика ведущими предприятиями Украины и СНГ, непрерывным расширением областей потребления и ростом объемов продаж.*

*Для восстановительной наплавки деталей металлургического оборудования в ООО «ТМ.ВЕЛТЕК» разработан ряд новых порошковых проволок.*

*Для восстановительной наплавки роликов МНЛЗ выпускается порошковая проволока ВЕЛТЕК-Н470 диаметром 2,0–4,0 мм в сочетании с флюсами АН-20 и АН-26 и самозащитная ВЕЛТЕК-Н470С диаметром 2,0–2,4 мм. Эти порошковые проволоки обеспечивают самопроизвольное отделение шлаковой корки, отсутствие пор и трещин в наплавленном металле при соблюдении технологических рекомендаций. Сопоставительные испытания порошковых проволок ВЕЛТЕК-Н470 и ВЕЛТЕК-Н470С показали, что они находятся на уровне проволок ведущих зарубежных компаний. Наплавленные ролики имеют ресурс не менее 1,5 млн т.*





ООО «ТМ.ВЕЛТЕК» совместно с металлургическими заводами КГМК «Криворожсталь», ДМК им. Дзержинского и МК «Запорожсталь» выполнен комплекс работ, направленных на совершенствование наплавочных материалов, технологии и оборудования для наплавки прокатных валков. На базе стандартных порошковых проволок марок ПП-Нп-35В9Х3СФ и ПП-Нп-25Х5ФМС были отработаны системы легирования и разработаны новые порошковые проволоки с учетом условий эксплуатации прокатных валков: ВЕЛТЕК-Н370-РМ, ВЕЛТЕК-Н460, ВЕЛТЕК-Н500-РМ, ВЕЛТЕК-Н500-РМ, ВЕЛТЕК-Н505-РМ, ВЕЛТЕК-Н550-РМ. Наплавка этими проволоками выполняется под флюсами АН-20, АН-26, АН-348А. Использование предлагаемых проволок повысило эффективность работы прокатных валков.

Совместно с Никопольским заводом бесшовных труб ЗАО «Нико Тьюб» выполнены работы по внедрению в процесс упрочняющей наплавки валков непрерывного стана порошковой проволоки ВЕЛТЕК-Н480НТ с системой легирования С-Si-Mn-Cr-V-Mo-W. Проволока

обеспечивает устойчивый процесс наплавки под флюсами АН-20С, АН-26П на постоянном токе обратной полярности, легкую отделимость шлаковой корки, отсутствие трещин и пор в наплавленном металле. Твердость наплавленного металла HRC 50–56.

Самозащитная порошковая проволока ВЕЛТЕК-Н250РМ диаметром 1,6–3,0 мм успешно применяется при восстановлении подушек прокатных клетей и ножиц, шпинделей и муфт приводов прокатных валков, звездочек, втулок, валов, ступиц и др.

Реализована наплавка кернов клещевых кранов и губок стрипперного крана, которые

в процессе эксплуатации испытывают ударные и сжимающие нагрузки в условиях высоких температур. Для этой цели применена самозащитная порошковая проволока марки ВЕЛТЕК-Н480С диаметром 2 мм с системой легирования (С-Cr-W-Mo-V-Ti), которая обеспечивает твердость наплавленного металла после наплавки HRC 50-54, горячую твердость HRC 40–44 при 600 °С. Применение механизированной наплавки проволокой ВЕЛТЕК-Н480С взамен электродов Т-590, Т-620 позволило повысить срок службы кернов в 4–5 раз. Задача восстановления кернов решена в комплексе (оборудование–материал–технология).

Для наплавки крановых колес предлагаются порошковые проволоки марок ВЕЛТЕК-Н300-РМ, ВЕЛТЕК-Н350-РМ диаметром 1,6–4,0 мм. Наплавка осуществляется под флюсами АН-348, АН-60 или в углекислом газе. В последние годы успешно применяется ВЕЛТЕК-Н300-РМ взамен сплошной проволоки Нп-30ХГСА. Для наплавки колес тяжело нагруженных кранов разработана технология наплавки под флюсом АН-348 порошковой проволокой марки ВЕЛТЕК-Н285 диаметром 3,6 мм. Хромомарганцовистый наплавленный металл со структурой метастабильного аустенита обеспечивает высокую износостойкость колес вследствие развития процесса самоупрочнения под воздействием наклепа.

Компания занимает активную общественную позицию, оказывая финансовую поддержку отечественному спорту, медицине и науке.

## КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК И КОНФЕРЕНЦИЙ В 2014 Г. (СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ)

Дата	Место проведения	Мероприятие
28 января–01 февраля	Красноярск/Россия	Выставка металлообработки и сварки-2014
18–20 февраля	Москва/Россия	Международная выставка «Неразрушающий контроль и техническая диагностика в промышленности»
24–28 февраля	Свалява, Карпаты/Украина	Международный научно-технический семинар «Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте»
09–13 марта	Сан Антонио/США	Международная конференция и выставка «Corrosion-2014»
12–14 марта	С.-Петербург/Россия	Петербургская техническая ярмарка
25–28 марта	Новосибирск/Россия	Международная специализированная выставка «Машиностроение. Металлообработка. Сварка. Металлургия 2014»
01–03 апреля	Киев/Украина	Международная специализированная выставка «Киевская техническая ярмарка»
01–03 апреля	Киев/Украина	Международная специализированная выставка «Машиностроение. Металлургия. Металлообработка. Сварка»
08–11 апреля	Минск/Беларусь	Международная специализированная выставка «Сварка и резка»
Апрель	Фридек-Мистек/Чехия	Международный конкурс молодых сварщиков (до 20 лет) «Золотой кубок Линде»
15–18 апреля	С.-Петербург/Россия	Международная научно-практическая конференция «Технологии упрочнения, нанесения покрытий и ремонта: теория и практика»
15–18 апреля	Челябинск/Россия	Международный форум «Реконструкция промышленных предприятий – прорывные технологии в металлургии и машиностроении»
22–25 апреля	Нижний Новгород/Россия	Международная выставка «Машиностроение. Станки. Инструменты. Сварка»
Май	Киев/Украина	Сессия Научного совета по новым материалам МААН
06–07 мая	Галле/Германия	Европейская конференция «Соединение и производство железнодорожных колес»
13–15 мая	Киев/Украина	Международная конференция-выставка «Неразрушающий контроль 2014»
21–22 мая	Фастов, Киев. обл./Украина	Конкурс молодых сварщиков (ученики системы профтехобразования)
21–24 мая	Запорожье/Украина	Международная выставка «Машиностроение. Металлургия. Сварка»
25–28 мая	Нижний Новгород/Россия	Международная конференция «Ti-2014 в СНГ»
02–06 июня	Ялта/Украина	Международная научно-техническая конференция «Инженерия поверхности и реновация изделий» с семинаром «Сварка, наплавка и другие реновационные технологии»
03–06 июня	Москва/Россия	Международная выставка «Металлургия-Литмаш-2014»
11–13 июня	Львов/Украина	Международная конференция «Коррозия-2014»
16–18 июня	Киев/Украина	Международная научно-техническая конференция «Сварочные материалы»
24–26 июня	С.-Петербург/Россия	Международная конференция «Современные проблемы повышения эффективности сварочного производства»
24–27 июня	С.-Петербург/Россия	Международная специализированная выставка «Сварка/Welding-2014»
Июнь	Пекин/Китай	Международный конкурс сварщиков (до 35 лет) «ARC CUP»
13–18 июля	Сеул/Южная Корея	67-я ассамблея Международного института сварки
Август	Одесса/Украина	Открытый конкурс сварщиков-профессионалов Украины
Сентябрь	Донецк/Украина	Международная специализированная выставка «Металлургия. Обработка. Сварка»

Сентябрь	Одесса/Украина	Международная научно-практическая конференция «Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении»
Октябрь	Киев/Украина	Научная конференция «80 лет ИЭС им. Е. О. Патона»
29 сентября–03 октября	Ялта/Украина	Международная научно-практическая конференция «Качество, стандартизация, контроль: теория и практика»
22–26 сентября	Ялта/Украина	Международная конференция «Математическое моделирование и информационные технологии в сварке и родственных технологиях»
29 сентября–03 октября	Брно/Чехия	Международная машиностроительная выставка MSV-2014
07–09 октября	Дюссельдорф/Германия	Международная специализированная выставка и конференция «Алюминий-2014»
07–10 октября	Москва/Россия	Международная специализированная выставка «Weldex/Россварка»
14–16 октября	Сосновицы/Польша	Международная конференция «Сварочные технологии — can be more»
15–17 октября	Киев/Украина	Специализированная выставка «Сварка и родственные технологии»
21 октября	Дуйсбург/Германия	Конференция «Обучение сварке»
21–25 октября	Ганновер/Германия	Международная выставка оборудования и технологий по производству и обработке листового проката («EuroBLECH»)
30 октября–01 ноября	Москва/Россия	Московский международный форум инновационного развития (нанотехнологии, новые технологии)
Ноябрь	Киев/Украина	Международный промышленный форум-2014» с разделом «Укрсварка»
25–27 ноября	Екатеринбург/РФ	Выставка «Сварка. Контроль и диагностика»
Декабрь	Киев/Украина	Международная научно-практическая конференция «Сварка и термическая обработка живых тканей. Теория. Практика. Перспективы»

### ГЕРМАНИЯ НАУЧНАЯ: ПОЛЕЗНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ

Воспользовавшись ссылками, можно получить информацию о научном «ландшафте» Германии, найти научного партнера, организовать пребывание в Германии для проведения исследований, найти стипендии и гранты.

По вопросам кооперации в области научных исследований просьба обращаться:  
ул. Пушкинская, 34, 01004, Киев, тел. (044) 234-72-24, E-mail: erich.bistriker@ukrde.com.ua

Портал «Исследования в Германии» создан по инициативе Федерального министерства образования и науки.  
[www.research-in-germany.de](http://www.research-in-germany.de)

Общество им. Фраунгофера — самая крупная в Европе организация, которая занимается прикладными исследованиями. В общество входит 66 научных организаций.  
[www.fraunhofer.de/de/](http://www.fraunhofer.de/de/)

86 научных организаций Общества им. Лейбница проводят исследования в области естественных, инженерных и других наук.  
[www.leibniz-gemeinschaft.de/en/media/publications/](http://www.leibniz-gemeinschaft.de/en/media/publications/)

Федеральное консультативное бюро «Исследования и инновации» — организация, которая предоставляет информацию о программах финансовой поддержки Федерального правительства.  
[www.foerdeinfo.bund.de/en/index.php](http://www.foerdeinfo.bund.de/en/index.php)

Немецкая служба академических обменов.  
[www.daad.de/publikationsbestellung](http://www.daad.de/publikationsbestellung)

Фонд Александра фон Гумбольдта предоставляет финансовую возможность высококвалифицированным зарубежным ученым для проведения длительных исследований в Германии.  
[www.humboldt-foundation.de/web/publications.html](http://www.humboldt-foundation.de/web/publications.html)

Немецкое исследовательское общество является центральной организацией по финансовой поддержке исследований в высших учебных заведениях и исследовательских центрах Германии.  
[www.dfg.de/en/dfg\\_profile/publications/index.html](http://www.dfg.de/en/dfg_profile/publications/index.html)

Подписано к печати 17.12.2013. Формат 60×84/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 18,02. Усл.-отт. 19,0. Уч.-изд. л. 20,10 + 2 цв. вклейки.  
Печать ООО «Фирма «Эссе».  
03142, г. Киев, просп. Акад. Вернадского, 34/1.