

Альянс сварщиков Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона

научно-технический журнал

Мир Сварки

Тема номера:

№ 1 (53)2019

СВАРКА В СУДОСТРОЕНИИ

15-я Международная выставка НЕВА-2019
главное событие в судостроительной
отрасли - 6 стр.

АВИАЛЬ -
ведущий производитель
алюминиевой проволоки
для сварки и защитной металлизации



Алюминиевая проволока для судостроения
Марки сплавов СвАМг61, СвАМг6, СвАМг5, Св5183, Св1575, Св1587, Св1597



Свидетельства одобрения РМРС, РРР, НИЦ Прометей





СЕВМАШ
80 ЛЕТ
НА СТРАЖЕ МОРСКИХ РУБЕЖЕЙ



17-20 СЕНТЯБРЯ
РОССИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

НЕВА 2019

15-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ГРАЖДАНСКОМУ СУДОСТРОЕНИЮ,
СУДОХОДСТВУ, ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОРТОВ,
ОСВОЕНИЮ ОКЕАНА И ШЕЛЬФА



ЭКСПОФОРУМ
ПАВИЛЬОНЫ F, G, H
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

6+



info@nevainter.com
+7 (812) 321 26 76
+7 (812) 321 28 17
WWW.NEVAINTE.RU

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:





**Профессиональная подготовка
Повышение квалификации
Аттестация сварщиков
Ремонт и обслуживание оборудования**

- Учебный производственный центр «Специалист» является коллективным членом «Альянса сварщиков». Центр создан для подготовки и переподготовки, повышения квалификации и аттестации по правилам Ростехнадзора рабочих кадров сварочного производства (сварщиков, наладчиков, резчиков).
- Наш учебный центр обучает следующих специалистов сварочного производства: электрогазосварщиков; сварщиков ручной дуговой сварки (в т.ч. аргонодуговой неплавящимся электродом); газосварщиков и газорезчиков; электросварщиков на автоматических и полуавтоматических машинах; наладчиков сварочного и газоплазморезательного оборудования.
- Учебно-Производственный Центр «Специалист» имеет свидетельство аттестационного пункта Северо-западного Регионального Головного Аттестационного центра НАКС СЗР-1ГАЦ-30АП.
- Центр имеет лицензию на образовательную деятельность комитета по образованию Санкт-Петербурга per. № 226-11 от 25.12.2009г.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА:

Главный сварщик АО «ПО»Севмаш» **Аввакумов Ю.В.**
Герой России, д.т.н., почетный гражданин Санкт-Петербурга, Президент Ассоциации судостроителей **Александров В.Л.**
Президент Российского союза выставок и ярмарок, Член Совета Санкт-Петербургской ТПП **Алексеев С.П.**

Главный сварщик НИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей», д.т.н. наук **Горбач В.Д.**
Профессор Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Политех), д.т.н. **Кархин В.А.**

Директор ООО «РСЗ МАЦ», доцент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (Политех), к.т.н. **Левченко А.М.**
Главный специалист ООО «Ижорские сварочные материалы» **Лифшиц И.М.**

Директор департамента технического развития АО «ОСК» **Ляшенко С.М.**

Зав.кафедрой «Теория и технология сварки», профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (Политех), д.т.н. **Паршин С.Г.**

ИЗДАТЕЛЬ: «ИТЦ «Альянс сварщиков Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона»

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор **Рубцова Н.Н.**
Заместитель главного редактора **Кляровский А.В.**
Верстка **Корниенко О.И.**

Адрес редакции: Санкт-Петербург, ул Софийская,66
Тел.: (812) 3090368,4483775 www.welding.spb.ru

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ:

Вронская Н.А. тел. (812) 3090368

E-mail:ac@welding.spb.ru

СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ

ПИ №ФС28428 от 26 декабря 2006 г.

Тираж 3000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ И ОТЧЕТЫ

15-ая международная выставка и конференция по гражданскому судостроению, судоходству, деятельности портов, освоению океана и шельфа «НЕВА 2019»	6
Выставка сварочных материалов, оборудования и технологий weldex пройдет 15–18 октября в КВЦ «Сокольники»	7
Как подготовить молодого специалиста-сварщика: завершился национальный этап WORLDSKILLS 2019	9
«Сварка и родственные технологии» – новый раздел на выставке «Металлообработка»	11
ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ	
Севмаш. 80 лет на страже морских рубежей.	14
Анализ состояния и перспективы развития сварочного производства в судостроительной отрасли	18
Подводная мокрая сварка и резка высокопрочной стали с автоматической подачей самозащитных порошковых проволок *	22
Определение содержания водорода в наплавленном металле и металле шва дуговой сварки	26
Алюминиевая проволока, легированная скандием, для сварки судовых конструкций	30
Камера для сварки под водой «водолаз-сварщик» КСМ-01В	32
Новые разработки группы «ИТС-СЭЛМА-ЭСВА-ФЕБ» в области сварочного оборудования и сварочных материалов	33
Отсутствие сварочных брызг – важная предпосылка качественного защитного покрытия лакокрасочными материалами	38
Компетенции ОАО «НИТИ «Прогресс» в области сварочного оборудования	41
Возможности электронно-лучевой сварки сегодня, доступность и эффективность ее применения в современном производстве	43
СТАНДАРТИЗАЦИЯ	
«Актуальные проблемы внедрения независимой оценки квалификации рабочих и руководителей, выполняющих сварочные работы в строительном производстве, в условиях действующего закона № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации»	44
Применение зарубежных стандартов российской компанией. Первые шаги: как найти и купить?	46
Аттестационный центр «Средне-Невский судостроительный завод»	48
ЭКОЛОГИЯ	
Компания ООО «СБ групп» предлагает утилизацию пластиковых катушек от сварочной проволоки	49

ОТ РЕДАКТОРА

Этот год богат событиями в судостроительной отрасли: юбилейный год для крупнейшей российской судовой верфи АО ПО «Севмаш» и ведущего проектно-технологического центра судостроения и судоремонта России АО «ЦТСС». Пройдет юбилейная 15-я выставка «НЕВА-2019».

80-летний юбилей отмечает флагман отечественного кораблестроения АО «ПО «Севмаш».

Несмотря на большие достижения достигнутые за это время, предприятие активно развивается. Модернизация сварочного производства позволила возродить уникальные отечественные технологии сварки, обеспечить высокое качество и сократить сроки изготовления сварных конструкций.

Способствовать техническому перевооружению в судостроительной отрасли будет проведение одной из крупнейших мировых выставок - 15-ой Международной выставки НЕВА 2019. Альянс сварщиков Санкт-Петербурга традиционно организует на выставке специальный раздел «Сварка и родственные технологии в судостроении», где представлено оборудование и материалы.

На конференции «Инновационные сварочные технологии в судостроении, производстве морской техники и строительстве береговых объектов» будут обсуждены задачи и решение ключевых проблем модернизации сварочных участков судостроительных и судоремонтных предприятий.

В журнале опубликованы материалы конференции.

Надеемся, что этот номер будет Вам интересен и полезен.

В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ 17–20 СЕНТЯБРЯ 2019 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» СОСТОИТСЯ ОЧЕРЕДНАЯ, 15-АЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ГРАЖДАНСКОМУ СУДОСТРОЕНИЮ, СУДОХОДСТВУ, ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОРТОВ, ОСВОЕНИЮ ОКЕАНА И ШЕЛЬФА «НЕВА 2019»

Выставка является общепризнанной B2B площадкой для развития делового сотрудничества и экспертного диалога участников в области производства гражданских судов различного назначения, создания морских технических средств для освоения океана, шельфа, морских операций в Арктике и на Северном морском пути, развития судоходства на внутренних водных путях, рыбопромыслового и специализированного флота, модернизации парка портовой техники

Выставка демонстрирует достижения и перспективы в области разработки, производства, поставки, обслуживания, ремонта и модернизации морской и речной техники гражданского назначения, содействует международному трансферу технологий и производственной локализации продукции судостроения, производства судового и портового оборудования и систем.

Выставка и конференция «НЕВА» основана в 1990 году по совместному распоряжению Минсудпрома и Минморфлота СССР, непрерывно и постоянно проводится с 1991 года. С 2013 года выставка проводится в соответствии с Распоряжением Правительства РФ № 1910-р от 21 октября 2013 года.

«НЕВА» - крупнейшая гражданская морская выставка в Восточной Европе и на всём постсоветском пространстве, входит в пятерку крупнейших мировых выставок этой отрасли. По оценке Минтранса России, «НЕВА-2017» стала наиболее крупной по количеству участников и значимой по содержанию за всю 27-летнюю историю проведения.

Цели выставки:

- Представить посетителям обширную экспозицию достижений в морской индустрии.
- Стать площадкой для налаживания новых деловых связей и тесных контактов для долговременного и прочного сотрудничества.
- Обеспечить демонстрацию достижений и перспектив в области разработки, производства, поставки, обслуживания, ремонта и модернизации морской и речной техники гражданского назначения, содействовать международному трансферу технологий и производственной локализации продукции судостроения, производства судового и портового оборудования и систем.
- Осветить новые инновационные проекты в области развития судостроительной промышленности, внедрения новых технологий в производство судов гражданского назначения и морской техники, а также в области

модернизации портов и совершенствования безопасности и судоходства.

- Содействовать интеграционным процессам в судостроении, региональным судостроительным и отраслевым промышленным кластерам в повышении их конкурентоспособности.

Основные направления:

- Судостроительная промышленность
- Проектирование и инжиниринг
- Судовое оборудование
- Технологии и оборудование для
- Двигательные установки, генераторы
- Оборудование для эксплуатации судов, освоения и добычи минерально-сырьевых ресурсов океана и шельфа
- Порты и портовые технологии
- Системы обработки грузов
- Электротехника и электроника
- Материалы и компоненты
- Навигационные системы
- Безопасность в мореплавании
- Судовладение, брокерство, фрахтование
- Банковское обслуживание, лизинг, страхование

По данным на 20.05.2019

Сформирован проект деловой программы, идет активная проработка её содержания. Основная тематика деловой программы, в том числе ключевая тема пленарного заседания в 2019 году – Международное сотрудничество: фокус на России.

Совместно с Морским Советом при правительстве Санкт-Петербурга формируется оргкомитет выставки.

Традиционно, совместно с зарубежным со-организатором, компанией «Dolphin Exhibitions Limited», выставка продвигается на международной арене. Ожидается приезд более 2000 иностранных специалистов.

Для увеличения экспортного потенциала судостроительной отрасли налажено сотрудничество с Российским Экспортным Центром.

Развивается новый проект выставки – Центр Малотоннажного судостроения (катера, яхты и пр.).

Место проведения: СПб, Петербургское ш., 64/1, КВЦ «Экспофорум», пав. F, G, H

Организаторы: ООО «НЕВА-Интернэшнл», Dolphin Exhibitions Limited

Устроитель: ООО «Экспофорум-Интернэшнл»

ВЫСТАВКА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ WELDEX ПРОЙДЕТ 15–18 ОКТЯБРЯ В КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

Самая крупная в России международная выставка сварочных материалов, оборудования и технологий Weldex входит в деловой календарь руководителей, главных инженеров и главных сварщиков ведущих промышленных предприятий России и Восточной Европы, отвечающих за закупки оборудования и внедрение новейших сварочных технологий

Weldex – ключевая международная выставка, которая способствует комплексному продвижению российских и зарубежных производителей сварочного оборудования и материалов, объединяет на одной площадке производителей, поставщиков и заказчиков.

В 2018 году за 4 дня работы выставку посетили 6 091 специалист из 23 стран и 70 регионов России. Это на



14% больше, чем в 2017 году. Общая площадь выставки превысила 8 500 кв. метров.

В выставке приняли участие 177 компаний из 14 стран мира. Отличительной чертой выставки Weldex традиционно является демонстрация оборудования для сварки и резки на стендах участников. Участники выставки представляют в действии инновационные технологии,



оборудование, материалы, внедрение которых позволяет повысить качество и производительность, а также снизить издержки в сварочных производствах.

В рамках деловой программы Weldex с большим успехом прошли:

- Семинар «Как открыть в России предприятие по производству высокотехнологичного сварочного оборудования»;
- Семинар «Модернизация производства: внедрение аддитивных технологий»;
- Сессия главных сварщиков Москвы и МО;
- Конференция «Сварка полимерных материалов».

Мероприятия деловой программы посетили свыше 400 специалистов отрасли.

Станьте участником единственного в России мероприятия, посвященного сварке и ее аспектам.

Даты проведения: 15-18 октября 2019

Место проведения: КВЦ «Сокольники»

Организатор: Группа компаний ITE



19-я Международная выставка сварочных материалов, оборудования и технологий

weldex
россварка

15–18 октября 2019

Москва, КВЦ «Сокольники»

Забронируйте стенд
www.weldex.ru

Организатор:
Группа компаний ITE
Тел.: +7 (499) 750-08-28
E-mail: weldex@ite-expo.ru

Официальная поддержка:
МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



Генеральный информационный партнер:
Журнал
«Сварочное производство»

КАК ПОДГОТОВИТЬ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА-СВАРЩИКА: ЗАВЕРШИЛСЯ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП WORLDSKILLS 2019

24 мая 2019 г. в Казани состоялся финал VII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) – самого крупного в России соревнования по профессиональному мастерству среди студентов колледжей и техникумов от 16 до 22 лет, а также школьников от 10 до 17 лет.



Прошедший чемпионат стал самым масштабным в истории по стандартам WorldSkills в России: его участниками стали более 1600 молодых специалистов из 80 регионов России. Одной из наиболее популярных компетенций среди участников чемпионата стала сварка, что является уже своего рода традицией: в 2017 г., согласно статистике WorldSkills.Ru, сварочное дело стало самой популярной рабочей профессией у российской молодежи. Это неудивительно – в стране множество металлургических производств, и профессия сварщика является там одной из самых востребованных и высокооплачиваемых. В ходе соревнования участники получают чертежи и спецификации для сборки и сварки конструкций

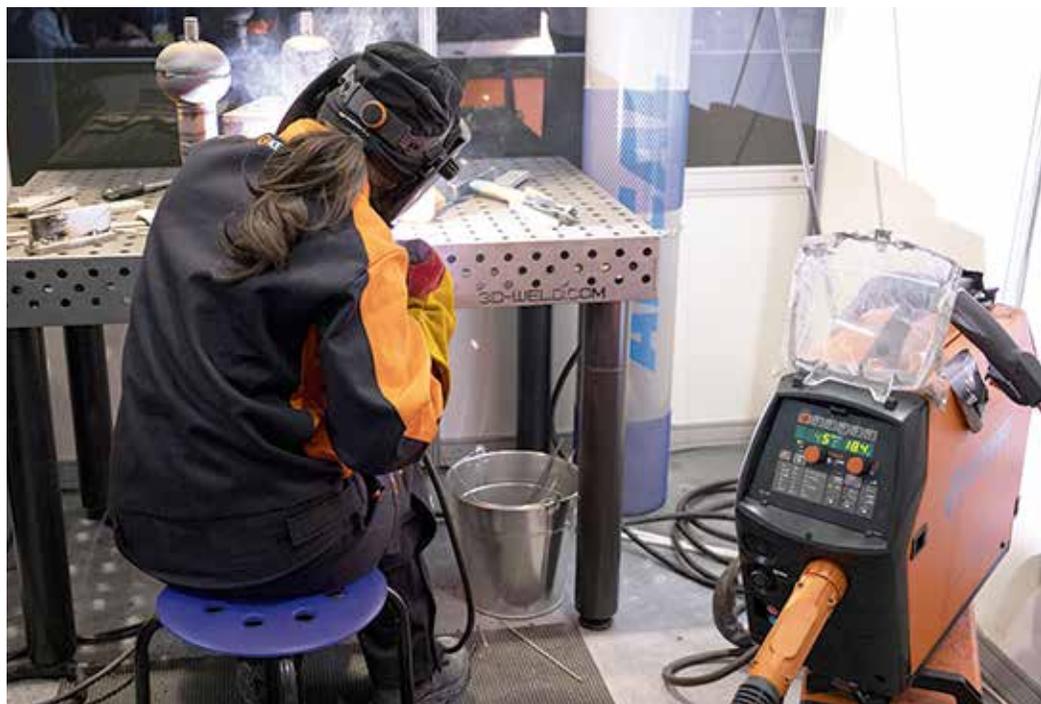


из различных материалов; в рамках конкурса они должны сварить конструкции, пластины и трубы способами, описанными в задании. Жюри оценивает не только результат работы молодого специалиста, но и процесс ее выполнения: если участник конкурса не выполняет требования охраны труда и подвергает опасности себя или других конкурсантов, его отстраняют от участия в конкурсе. Посоревноваться во владении традиционными видами сварки молодые специалисты в этом году могли в компетенции «Сварочные технологии». Однако и эту профессию цифровые технологии сейчас меняют до неузнаваемости – так, на чемпионате посетители могли ознакомиться с тем, как сегодня выглядит роботизированная сварка: соответствующая компетенция была представлена на чемпионате в формате выставки.

«Уровень обучения сварщиков упал по сравнению с тем, что было еще 20 лет назад, – считает Константин Белугин, руководитель направления «Транспортное машиностроение и металлообработка» в компании Air Liquide, которая выступила спонсором компетенций «Сварочные технологии» и «Роботизированная сварка» на чемпионате WorldSkills Russia, предоставив сварочные газы и смеси для участников соревнования. «Внедрение цифровых технологий в сварочный процесс способствует тому, что сварщик становится скорее оператором, который должен правильно держать горелку и ровно вести ее в разных пространственных положениях, а управле-



ние и установка сварочных параметров на оборудовании ведется полностью удаленно инженерами-технологами без возможности или с частичной возможностью их изменять непосредственно на месте. Использование современных технологий позволяет не только нанимать сварщиков более низкой квалификации, но и внимательно следить за расходом материалов (газ, проволока), оптимизировать время горения дуги, т.е. эффективно использовать время работы сварщиков. VII Национальный чемпионат WorldSkills Russia стал своего рода подготовкой к мировому чемпионату WorldSkills, который также состоится в Казани 22-27 августа 2019 года.



«МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2019»

Организаторы: АО «ЭКСПОЦЕНТР», Российская Ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент»
При поддержке Совета Федерации ФС РФ, Минпромторга России и Союза машиностроителей России

«СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» – НОВЫЙ РАЗДЕЛ НА ВЫСТАВКЕ «МЕТАЛЛООБРАБОТКА»

С 27 по 31 мая в Москве, в «ЭКСПОЦЕНТРЕ» на Красной Пресне, прошла 20-я юбилейная международная специализированная выставка «Металлообработка-2019».

Выставка по праву занимает место в десятке ведущих мировых промышленных смотров. Это ключевое событие для России в области станко- и машиностроения, обрабатывающего оборудования, технологий и материалов.

В этом году в рамках «Металлообработки» заявлены новые разделы, среди которых особенно успешна тематическая экспозиция «Сварка и родственные технологии» в павильоне №6.

Современные сварочные технологии жизненно необходимы для развития множества отраслей. Без них невозможно машиностроение и автопром, судостроение, авиакосмическая отрасль, строительство зданий, мостов и железных дорог, кораблестроение, нефтегазовая и химическая промышленность. Везде, где используется металл, невозможен прогресс без сварочного оборудования, материалов и технологий.

В новом разделе выставки приняли участие международные и российские компании, разработчики, производители и поставщики оборудования и технологий для различного типа сварки, резки, наплавки, автоматизации и роботизации процессов.

Современные компании предлагают своим потребителям не только оборудование, но и технологические решения, а также сервис под конкретную задачу, включая программное обеспечение, материалы и средства защиты.

Среди участников нового раздела выставки – известные производители мирового уровня и российские компании:

ООО «Автогенмаш» – занимается разработкой, изготовлением и внедрением оборудования для газокислородной, плазменной, лазерной резки с ЧПУ;
ГК «Волгаэнергопром» – предлагает комплексные решения в области автоматизации и роботизации;
АО «ИТС «НПФ» – крупнейший в России изготовитель и поставщик сварочного оборудования и материалов;
«Кемппи» – лидер мирового рынка сварочного оборудо-



вания и процессов, представил на стенде ряд интересных технологических решений;

«Клоос Восток» предлагал посетителям выставки сварочные роботы и источники тока для ручной полуавтоматической и автоматической сварки;

«Линде газ» – лидер в России по поставке промышленных газов и газовых технологий. Все демонстраторы сварочных процессов на выставке использовали газовые баллоны Linde;

«Мессер» – мировой лидер по производству машин для термической резки (плазменных, лазерных и газокислородных), а также оборудования для газокислородной резки, сварки, пайки и нагрева;

Обнинский центр порошкового напыления представил оборудование «ДИМЕТ®» для нанесения металлических покрытий;

«Полисуд» – один из лидеров производства оборудования для орбитальной ВИГ и плазменной сварки труб и трубопроводов, для механизированной сварки и наплавки;

«Сварог» – поставляет потребителям инверторное сварочное оборудование, комплектующие, расходные материалы;

«Фоксвелд» – производственно-торговая компания, реализующая газо- и электросварочное оборудование и расходные материалы производителей Европы и Азии;
«Шмольц+Беккенбах» показал на своем стенде инстру-

ментальные и конструкционные стали, нержавеющие стали, сварочную проволоку;

Свое оборудование представила компания ЭСАБ – ведущий глобальный поставщик инновационных решений для сварки и резки металлов.

По отзывам участников раздела «Сварка и родственные технологии», во время выставки они получили много перспективных контактов из разных отраслей промышленности на уровне специалистов, принимающих решения (владельцы, директора, главные сварщики предприятий) и готовы принять участие в проекте в следующем году.

Выставка «Металлообработка» – это великолепная возможность наладить контакты с представителями самых различных отраслей, найти поставщиков или клиентов, узнать о новинках и тенденциях.

Присоединяйтесь!

В 2020 году выставка «Металлообработка» пройдет с 25 по 29 мая в ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР».

С подробной информацией можно ознакомиться: на официальном сайте выставки www.metobr-expo.ru,

по телефону единого справочно-информационного центра 8 (800) 707-37-99 (звонок по России бесплатный); +7 (499) 795-37-99;

E-mail: metobr@expocentr.ru



МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Новый тематический раздел
«Сварка и родственные технологии»

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
www.metobr-expo.ru
www.technoforum-expo.ru

Реклама 12+



21-я международная специализированная выставка

МЕТАЛЛООБРАБОТКА

25–29.05.2020

«Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности»



Международная специализированная выставка

ТЕХНОФОРУМ

21–24.10.2019

«Оборудование и технологии обработки конструкционных материалов»

60* ЭКСПОЦЕНТР

Организаторы:

20* СТАНКОИНСТРУМЕНТ

СЕВМАШ. 80 ЛЕТ НА СТРАЖЕ МОРСКИХ РУБЕЖЕЙ. СТРАТЕГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Производственная летопись Северного машиностроительного предприятия насчитывает восемь десятилетий. За это время Севмаш построил и передал флоту 40 дизель-электрических и 132 атомные подводные лодки. Корабли, построенные на верфи, установили рекорды, которые до сих пор не превзойдены ни одним флотом мира. История завода богата передовыми достижениями, а впереди у Севмаша – новые свершения и высоты

Знали, где строить

31 мая 1936 года Совет труда и обороны при Совнарком СССР принял решение о строительстве на побережье Белого моря завода №402 (ныне Севмаш), который, согласно проекту, должен был превзойти по мощности заводы Ленинграда. Страна нуждалась в подобном предприятии для реализации планов по расширению Военно-морского флота. Для строительства завода №402 было выбрано место в дельте Северной Двины у стен Николо-Корельского монастыря – защищенное с моря, благодаря узкой горловине Белого моря, с практически незамерзающей акваторией. Проектное задание предусматривало, что Севмаш станет одним из наиболее технически оснащенных в стране.

Завод создавался ускоренными темпами. Уже 21 декабря 1939 года на стапеле был заложен линейный корабль «Советская Белоруссия». Этот день считается днем рождения предприятия.

Военное лихолетье

В 1940 году на завод поступили мощные гидравлические прессы, кромкострогательное и листопрямильное оборудование, подошло к завершению строительство главного механического цеха. Молодое предприятие развивалось. Планы нарушились 22 июня 1941 с началом войны, все в Молотовске – и люди, и производство – переориентировались на тяжелые условия военного времени.

Севмаш в срочном порядке готовился к выпуску боеприпасов. Рабочая смена увеличилась до одиннадцати часов, стали вводиться обязательные сверхурочные работы, ужесточилась трудовая дисциплина. Началось



строительство больших охотников за подводными лодками проекта 122А, с ленинградского завода для достройки на предприятие передали подводные лодки Л-20 и Л-22. Строительство кораблей осложнялось нехваткой квалифицированных кадров, у станков стояли женщины и подростки, не хватало материально-технического обеспечения.

В 1943 году со стапелей завода начали сходиться корабли. В мае 1944 года Военно-морской флот получил большой охотник пр. 122А «Штурман», а 29 июля – второй корабль этого проекта. За годы Великой Отечественной войны завод №402 произвел 360 тысяч бронебойных снарядов, 283 тысячи авиабомб, 2,5 тысячи морских тралов. Корабли поставляли на флот емкости под жидкое топливо, мостовые конструкции, понтоны, взрыватели, пехотные лопатки, котелки.

Открыли атомную эпоху

После окончания Великой Отечественной войны производство на Севмаше было переведено на мирные рельсы. На предприятии развернулось строительство эсминцев, в Молотовске активно строили жилые

дома. 24 сентября 1954 года на заводе №402 в цехе 42 была заложена первая отечественная атомная подводная лодка К-3. Она фактически совершила революцию в подводном кораблестроении страны. Все было в новинку – и материалы, и оборудование, и технологии. Возникли сложнейшие вопросы конструкторского характера. Но строители атомохода работали самоотверженно и вдохновенно: большой транспарант с надписью «Не выполнив задание, домой не уходи!» в полной мере отражал обстановку цеха тех дней.

АПЛ К-3 была передана флоту 17 декабря 1958 года. Событие было засекречено, но у забора, окружавшего цех, собрались любопытные. «Расходится, пожалуйста, - твердила охрана. – Ничего интересного здесь нет! Спустили на воду первую атомную подводную лодку». Удовлетворенные таким объяснением, люди расходились.

По сравнению со своими дизельными предшественниками первая атомная ПЛ получила возможность не всплывать на поверхность для подзарядки. Использование атомной энергии по-



Сварочный автомат «Флагман».

зволило снять ограничения по дальности и автономности плавания, а также значительно повысило скрытности подводного корабля. Строительство велось при поддержке 350 конструкторских бюро, научных институтов и предприятий Советского Союза. За успешное выполнение заданий правительства по созданию первой отечественной АПЛ К-3, позднее переименованной в «Ленинский комсомол», предприятие было награждено орденом Ленина.

Подводные рекордсмены Севмаша В истории предприятия было немало кораблей, чьи рекорды не были побиты ни одним из флотов мира. Первая в мире с баллистическими ракетами

Старт баллистической ракеты с борта подводной лодки был впервые дан 16 сентября 1955 года, когда на испытании вышла дизель-электрическая подводная лодка Б-67, достроенная на Севмаше. Она была заложена в Ленинграде, а позднее по Беломоро-Балтийскому каналу переведена в Молотовск. Пуск прошел удачно, ракета поразила заданный квадрат. На борту в это время находились С.П. Королев, представители промышленности, морского полигона. Пуск баллистической ракеты с борта под-

водной лодки повысил возможности нанесения ядерных ударов по территории предполагаемого противника.

Первая в мире титановая

Атомная подводная лодка К-162 построена на Севмаше в 1969 году. Она стала не только первой в мире лодкой из титанового сплава, но и самой быстроходной. В 1971 году на испытаниях атомоход развил скорость в 44,7 узла, что примерно равняется 83 км/ч. Именно тогда дали радиограмму: «Голубая лента скорости» в руках советских подводников». Скоростной рекорд этой лодки не превзойден до сих пор. АПЛ проекта 661 строилась на Севмаше около шести лет. На западе лодку прозвали «серебряным китом» за цвет корпуса, а в России «золотой рыбкой» - за дороговизну постройки.

Самая глубоководная

Атомная подводная лодка проекта 685 была заложена на Севмаше в 1978 году. Строительство корабля велось блочным методом, каждый готовый блок проходил всесторонние испытания в док-камерах, построенных при проектировании.

Тогда перед наукой и флотом стояла проблема увеличения глубины плавания. Создание АПЛ «Комсомолец» решило эту проблему: атомоход был

способен погружаться на глубину, в два с половиной раза превышающую достижения подводного кораблестроения за всю его предшествующую историю.

Рекорд был поставлен 4 августа 1985 года, когда АПЛ погрузилась на глубину 1027 метров. Как писал в своих мемуарах ответственный сдатчик подводного корабля В.М. Чувакин, «с треском срезались болты в скользящих соединениях палуб, уменьшались зазоры в ряде конструкций и приборов. Прочнейший титановый корпус лодки уменьшился примерно на полметра в нижней точке погружения из-за обжатия». Рекорд боевой подлодки не превзойден ни одной страной мира.

Самая большая

В начале 1980-х годов в состав ВМФ СССР стали вводить атомные ракетные подводные крейсеры стратегического назначения проекта 941 «Акула». Это были самые большие подводные лодки в мире – их размер зафиксирован в Книге рекордов Гиннесса. «Акулы» оказались также единственными в мире лодками катмаранного типа – они имели два независимых друг от друга прочных корпуса, между которыми находились пусковые установки. Такая конструкция значительно повышала живучесть подводного крейсера и сохранность личного состава.

Интересно, что даже при длине в 172,8 метра и ширине более 23 метра атомные подводные лодки этого проекта относились к числу самых малозумных среди советских атомоходов. Они же были и самыми комфортными для экипажа – положенное для отдыха время подводники могли провести в бассейне, сауне или помещении для релаксации, где был аквариум с рыбками и даже живые птицы.

Золотое время кораблестроения Строительство первой отечественной атомной подводной лодки открыло путь к новым проектам и технологиям. Производственные мощности реконструировали, готовя их к новым свершениям, к новому строительству.

Самой массовой серией стратегических АПЛ можно считать подводные корабли проекта 667А. В середине 1960-х годов на Севмаше было построено 24 подлодки этого проекта. Их главным оружием стали 16 баллистических ракет комплекса Д-5. Впоследствии были построены атомные подлодки 667 проекта с литерами «Б», «БД», «БДР», «БДРМ». Таким образом, предприятие передало флоту 59 РПКН этого семейства. Ввод в строй этих кораблей позволил достичь ядерного паритета с Соединенными Штатами. Около пяти лет на предприятии строилось колоссальное сооружение, не имеющее аналогов в мире – эллинг-2, предназначенный для строительства уникальных атомных подводных лодок третьего поколения проектов 941 и 949. 27 декабря 1974 года Государственная комиссия под председательством заместителя министра судостроительной промышленности СССР И.С. Белоусова подписала акт ввода в эксплуатацию первой очереди этого гигантского эллинга.

Универсальный сварочный комплекс СКАТ – ДУ – 010



Лихие 90-е

В начале девяностых в связи с изменением государственного строя произошло резкое снижение государственного оборонного заказа. Новые экономические реалии заставили Севмаш искать альтернативные пути в кораблестроении, привлечении средств. Загрузка предприятия падала. - Завод оказался без работы, - писал директор Давид Пашаев. - Требовались титанические усилия, чтобы сохранить трудовой коллектив. Корабли мертвыми громадами стояли на стапелях без всякого продвижения. Судостроительная кооперация из двух тысяч заводов и организаций, сложившаяся десятилетиями, стала распадаться. В то трудное время Давид Гусейнович добился визита президента Бориса Ельцина на Севмаш, сделал все возможное, чтобы изменить ситуацию на предприятии. Для снятия социальной напряженности было внедрено более 40 видов услуг в натуральной форме: организована выдача продуктов по талонам, работникам и их

семьям было разрешено в выходные дни обедать по талонам в заводских столовых. Проблема загрузки производства решалась несколькими способами. Одни цеха самостоятельно заключали договора на выполнение работ и оказание услуг. Эти работы составляли до 25% месячной загрузки подразделений. Другим важным направлением стало изготовление судов на экспорт. Корабли перешли на новые стандарты, а иностранные специалисты быстро признали высокий уровень технологий Севмаша. Строили речные баржи, морские понтоны, минибалкеры, большие морские буксиры. Проектирование и изготовление упорных и опорных судовых подшипников стало брендом Севмаша на внутреннем и внешнем рынках. До сих пор подшипники являются самой востребованной продукцией машиностроения. Экономическое положение предприятия постепенно выравнивалось. Большую поддержку в 90-е годы оказало правительство Москвы.

Официально она была оформлена договором о шефстве над строительством крейсера «Юрий Долгорукий». Дети корабелов были обеспечены завтраками и обедами, учебными пособиями в садах и школах. Ежегодно поступали большие средства на развитие детской городской больницы. В автотранспортные хозяйства города и Севмаша были направлены автобусы, а станции скорой помощи переданы автомобилями. Предприятие для столицы переоборудовало в музей большую дизельную подводную лодку «Новосибирский комсомолец». Ежегодно дети работников Севмаша проводят зимние каникулы в Москве, а столичные школьники – весенние каникулы в Северодвинске. Основной заботой Д.Г. Пашаева в то время было сохранение технологий создания атомных подводных лодок. Их строительство оставалось приоритетным направлением деятельности Севмаша и только они могли обеспечить стабильную загрузку предприятия. Было приложено много сил для разработки и утверждения программы поддержания и развития морских стратегических сил РФ до 2015-2020 годов.

Севмаш – флагман отечественного кораблестроения

Сегодня Севмаш – это крупнейшая верфь России, единственное предприятие, которое осуществляет полный цикл строительства и испытаний подводных лодок с атомными энергетическими установками. Задачи, поставленные перед Севмашем, выполняются в полном объеме. Сейчас на стапелях предприятия продолжается строительство серийных кораблей проектов «Ясень-М» и «Борей-А», продвигается работа по крейсерам проекта 11442М. По линии Министерства обороны РФ в 2018 году заключены два трехгодичных госконтракта на сервисное обслуживание АПЛ проекта «Борей», в 2019 году подписан подобный контракт на обслуживание АПЛ проекта «Ясень». Севмаш совместно с Рособоронэкспортом реализует комплексную

систему поддержки авианосца «Викрамадитья», предусматривающую взаимодействие по многим направлениям. По линии продукции технического назначения предприятие выполняет большой объем работ: изготавливаются арматура, гидрооборудование, амортизаторы, фильтры, судовая мебель. Самой востребованной продукцией являются изделия металлургического производства и подшипники. География поставок широка: от Москвы до Калининграда и Севастополя.

Модернизируем производство.

Крупное предприятие только тогда живет и строит планы на будущее, когда его производственные мощности отвечают современным требованиям. В последние годы Севмаш активно модернизирует свое производство. Морально и физически изношенная техника заменяется оборудованием нового поколения, которое позволяет значительно расширить спектр решаемых задач. Многие производства Севмаша претерпели значительные изменения. Среди них сварочное.

Так на предприятии проведена модернизация электродно-флюсового производства, работающего непрерывно с 1972 года. Уникальный цех за последние несколько лет оснащён современным оборудованием для изготовления электродов, включая линии дозировки и смешивания компонентов электродных покрытий, установку изготовления жидкого стекла и электродно-обмазочным прессом, запуск которого завершил всю технологическую цепочку изготовления специальных металлических электродов для ручной дуговой сварки, объем которой занимает в обществе до 50% от всех сварочных работ.

Проведена реконструкция уникальной обитаемой камеры «Атмосфера-2», заполняемой инертным газом – аргоном. Удалось не только заменить старое оборудование, при этом обеспечить безопасность, работающих в ней сварщиков, повысить качество сварных соединений, но и внедрить

роботизированный комплекс, обеспечивающий впервые на предприятии возможность соединения поворотных и неповоротных стыков трубопровода автоматической сваркой.

Модернизирован электронно-лучевой комплекс. Абсолютно новые технологические возможности уникальной установки появились благодаря её оснащению современным оборудованием с цифровым управлением. Приобретены и внедрены в производство, не имеющие аналогов в мире, универсальный сварочный комплекс СКАТ – ДУ – 010, спроектированный и изготовленный по техническому заданию «Севмаш», который предназначен для двухсторонней сварки стыков и пазов трубных конструкций. За счет дистанционного управления комплекс может обслуживать несколько рабочих мест.

На предприятии воссозданы проверенные технологии сварки конструкций прочного корпуса АПЛ. Функционируют сварочные автоматы для автоматической сварки под флюсом стыков секций корпуса, специальные автоматы для приварки кольцевых ребер жесткости, сварочные специализированные установки для скоростной автоматической электрогазовой сварки в узкую щелевую разделку, а также комплекс оборудования для различных модификаций механизированной сварки сплошной и порошковой проволокой.

На обновленном оборудовании на предприятии ежедневно работает более 1200 электросварщиков. Можно с уверенностью сказать, что проведенная модернизация сварочного производства позволила возродить уникальные отечественные технологии сварки, обеспечить современные требования к качеству сварных швов, а также сократить сроки изготовления сварных конструкций. А это – основной вектор для выполнения программы государственного оборонного заказа по строительству двух группировок атомных подводных лодок.

Элина Никулина, специалист пресс-службы АО «ПО «Севмаш»

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

С.М. Ляшенко, директор департамента технического развития АО «ОСК»,
В.Д. Горбач, д.т.н., профессор, главный сварщик НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»

Сварочное производство - совокупность участников, материалов, оборудования, норм, правил, методик, условий, критериев и процедур, в рамках которых осуществляется деятельность с применением сварочных и родственных процессов по изготовлению, реконструкции, монтажу, строительству и ремонту технических устройств и изделий для объектов, эксплуатирующихся в различных отраслях промышленности

В настоящее время в сварочном производстве промышленности РФ работает более одного миллиона специалистов различных профессий от рабочих - сварщиков до специалистов в области контроля качества и диагностики сварных конструкций. В производстве задействовано сотни тысяч единиц общего и специализированного сварочного оборудования. Более 70% объёмов применения сварки и родственных технологий приходится на нефтегазовый и строительный сектора промышленности. Наиболее высокий технический уровень сварочного производства достигнут в таких высокотехнологических отраслях промышленности, как судостроение, энергетическое машиностроение, авиационно-космическая промышленность и др., в которых, наряду с традиционными технологиями и оборудованием, всё шире внедряются современные эффективные технологии автоматической сварки, в том числе с ЧПУ и робототехнические комплексы, современные технологии и оборудование для диагностики сварных конструкций и т.д. Несмотря на последний тезис, современное состояние сварочного производства в стране, в том числе на предприятиях ОПК, характеризуется значительным снижением его технического уровня. Это очевидно, хотя бы из того, что к 1990 г. в основных отраслях промышленности уровень механизации и автоматизации труда сварщиков доходил до 70-80 % по объёму наплавленного металла, в судостроении объём применения сварки доходил до 90 % и более. За

последние 25 лет доля ручного труда возросла до 70-90 %, резко упал уровень технологической дисциплины в связи с чем уровень брака увеличился в 2-3 раза. Предприятия скрывают эти издержки производства за счёт многократных исправлений, что в большинстве случаев, особенно при сварке ответственных конструкций, не допустимо. Эти издержки производства увеличивают трудоёмкость и себестоимость продукции, снижают её качество. В немалой степени эта ситуация возникла из-за некачественной продукции предприятий 2-го и 3-го уровня кооперации, т.е. поставщиков сварочных материалов, оборудования, комплектующих изделий и т.д. Судостроительная промышленность при кажущемся большом наличии производственного персонала в сварочном производстве, предприятия испытывают большую нехватку высокопрофессиональных специалистов в указанных направлениях. И эта проблема в настоящее время, как и в других видах производств (корпусообработывающее, корпусостроительное и др.) становится фактически определяющей в вопросе оценки состоятельности судостроительных предприятий по реализации производственной программы, внедрению передовых технологий и освоению современного технологического оборудования. Техническое перевооружение сварочных производств судостроительных предприятий последние годы осуществлялось, в основном, за счет закупок сварочного оборудования (источников питания, полуавтоматов,

сварочных автоматов, в т.ч. с ЧПУ и др.) по импорту у ведущих мировых производителей, таких как «ESAB» (Швеция), Lincoln (США), «Kemppi» (Финляндия) и др. Ряд предприятий, входящих в АО «ОСК» оснастились роботизированными комплексами по изготовлению плоских секций, микропанелей и обработки профиля (ОАО «Адмиралтейские верфи», АО «Балтийский завод», АО «Красное Сормово», АО «ПО «Севмаш»). Существенное переоснащение произведено в корпусообработывающем производстве машинами тепловой резки с ЧПУ, тоже в основном импортного производства. Следует отметить, что судостроительная промышленность достаточно неплохо за последние 15-20 лет оснастилась импортным технологическим оборудованием для сварки и резки, особенно те предприятия, у которых имелись солидные валютные резервы. Сложнее оценить положение дел (что будет и какие потребуются затраты), когда понадобится осуществлять поставки комплектующих для ремонта этого оборудования, особенно: электроники, приводов и т.д. Поэтому проблема импортозамещения в этом секторе сварочного производства, по оценке экспертов, будет в дальнейшем усиливаться. Технологическое сварочное оборудование у отечественных производителей, таких как ЗАО «НПФ «ИТС» (г.Санкт-Петербург), ООО «Уралтермосвар» (г.Екатеринбург), ООО «ТехноТрон» (г.Чебоксары) и др. закупалось в существенно меньших количествах, что связано в первую очередь, не

столько с технологическими возможностями отечественного оборудования и худшими потребительскими свойствами, сколько с нехваткой производственных мощностей наших фирм и высокой конкуренцией мощнейших мировых компаний производителей сварочной техники.

Вместе с тем, отечественные компании могут успешно конкурировать на отечественном рынке, что видно из данных по поставкам сварочного оборудования предприятиям судостроения фирмой ЗАО «Научно-производственная фирма «Инженерный и технологический сервис» (ЗАО «НПФ «ИТС») г. Санкт-Петербург.

В оборонных отраслях промышленности за последние 25 лет существенно снизился объём инвестиций со стороны государства, госкорпораций, промышленных предприятий и частных инвесторов в исследования и создание инновационных высокотехнологических процессов сварки и смежных технологий сварочного оборудования, средств контроля сварки и диагностики сварных конструкций и др. В связи с чем мы на 10-15 лет отстаём от этой области науки и технологий от США, Германии, Японии, Кореи и даже Китая. Практически не ведутся разработки в области создания оборудования с цифровым программным управлением, новых прогрессивных сварочных материалов (порошковых сварочных проволок, керамических флюсов, припоев и др.), в т.ч. наномодифицированных. Основными направлениями исследований и разработки в области развития сварки и смежных технологий, повышение уровня сварочного производства на период до 2025 года и далее должны быть:

- Лазерные и лазерногибридные технологии сварки, наплавки и упрочнения деталей и узлов металлоконструкций, изделий судового машиностроения
- Электроно-лучевые способы сварки, создание высокоэффективного технологического оборудования и средств контроля и управления процессом ЭЛС

- Комплексные исследования в области диагностики термомеханического состояния, прочности и повышения ресурса сварных конструкций, особенно работающих в экстремальных условиях крайнего севера и арктического шельфа, в космосе и др. областях

- Компьютерные технологии сварки и создание технологического оборудования с цифровым программным управлением, в т.ч. сварочной робототехники

- Сварка трением с перемешиванием и диффузионные методы сварки, создание отечественного оборудования и методов контроля

- Аддитивные технологии сварки, наплавки и производства уникальных изделий машиностроения особо сложных геометрических форм со специальными свойствами

- Исследования в области материаловедения с целью получения наномодифицированных материалов и технологий их производства, получение соединений разнородных металлических и композитных материалов, газотермического упрочнения и др.

- Исследования и разработки в области экологической и производственной безопасности при выполнении сварочных работ, в т.ч. защиты от электромагнитных излучений

- Разработка и организация производства отечественных сварочных материалов для сварки изделий В и ВТ, а также отечественных конструкций морской и оффшорной техники, транспортные системы в т.ч. газопроводов

- Повышение технического уровня сварочного производства, разработка и внедрение современного контрольно-диагностического оборудования и систем автоматизированного контроля процессов сварки и управления сварочным производством

- Сертификация и аттестация сварочных производств (технологий, оборудования, производственного персонала). Разработка и внедрение системы повышения квалификации и переподготовки персонала, занятого в сварочном производстве предприятий ОПК.

Следует отметить, что в настоящее время реальную оценку состояния технического уровня сварочного производства по отдельным предприятиям и в целом по отрасли не представляется возможным осуществить. Ранее, в 70-80 г.г. прошлого столетия, в системе государственной статистики существовала форма «ИТТ-Сварка», в соответствии с которой Госстандарт и Госкомитет по науке и технике СССР ежегодно получали отчётные данные от предприятий промышленности, что позволяло по определённой методике производить расчёты и оценивать на основе определённых показателей технический уровень сварочного производства и далее осуществлять контроль и управление его развитием.

К основным показателям относились:

- Объём выпуска сварных конструкций в год (тонн) по видам материалов
- Общая трудоёмкость сварочных работ (тыс. н/час), в т.ч. по видам: ручная, механизированная (полуавтоматическая), автоматическая и др.
- Численность сварщиков в т.ч. по специализациям
- Расход сварочных материалов количества сварочного оборудования и оборудования для тепловой резки и его возрастной состав
- Коэффициент загрузки и сменности
- Удельный вес технологического брака, в % и др. (показатели).

Ежегодный анализ отчётных данных позволял осуществлять мониторинг не только технического уровня сварочного производства, но и осуществлять оценку использования производственных мощностей, контролировать и управлять трудоёмкостью сварочных работ, в т.ч. за счёт применения более эффективных технологических процессов и оборудования, контролировать закупки сварочного оборудования и др. техники для сварки и резки. Удельный вес технологического брака при выполнении сварочных работ позволяет определять уровень безотходности производства, качество технологической базы и профессиональной подготовки рабочих кадров и т.д.

Такой анализ полезен не только самому предприятию, но и наиболее целесообразен в рамках корпоративного управления, например, в рамках АО «ОСК».

В связи с последним тезисом, с целью более эффективного контроля и управления техническим уровнем сварочного производства в отрасли ввести на судостроительных предприятиях или на корпоративном уровне в АО «ОСК» статистическую отчётность по показателям оценки состояния технического уровня указанного производства.

Примерный перечень показателей и комментариев к ним приведены в Приложении №1.

Важнейшей составляющей оценки технического уровня сварочного производства является состояние научно-технической документации по сварке и смежным технологиям, применяемой на предприятии.

К основной нормативно-технической документации в сфере сварки и родственных технологий в судостроительной промышленности относятся государственные стандарты, отраслевые стандарты и руководящие документы, фонд которых составляет около 150 единиц документов. С учётом среднего возраста указанных нормативных документов – 30 лет, более 90% фонда нормативных документов в области сварки и родственных технологий не соответствует современным требованиям и техническому уровню сварочного производства на судостроительных предприятиях.

Для повышения роли стандартизации, создания условий для технического переоснащения судостроительного производства и повышения конкурентоспособности отечественной продукции, соблюдения требований Федерального закона требуется актуализация фонда стандартов судостроительной промышленности, в рамках которой должны быть проведены работы по оценке соответствия нормативных технических документов современному научно-техническому уровню, требованиям техниче-

ских регламентов и международных норм, разработке, пересмотру, изменению и отмене документов по стандартизации.

Актуализация фонда стандартов в области сварки и родственных технологий должна осуществляться в тесной взаимосвязи со стратегией и приоритетными направлениями Государственной программы Российской Федерации «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013-2030 годы». Необходимость актуализации и приведения действующей в отрасли нормативно-технической документации в области сварки и родственных технологий на предмет в соответствие с положениями Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации» №162-ФЗ от 29.06.2015 г и Федерального закона «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.02.2002 г., а также Постановления Правительства Российской Федерации №1567 от 30.12.2016 г., подтверждена решением заседания Совета главных сварщиков обществ АО «ОСК» (Протокол №3 от 18-19 мая 2017 г., Протокол №4 от 21.12.2017 г.). Свои предложения в этом плане подали практически все предприятия отрасли.

Цели и задачи актуализации фонда отраслевой документации в области сварки и родственных технологий:

- Обеспечение единой технической политики и реализации положений Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации» №162-ФЗ от 29.06.2015 г.
- Создание условий для инновационного развития, технического и технологического переоснащения и модернизации сварочных производств на предприятиях судостроительной отрасли
- Выполнение работ по Подпрограмме 1 «Развитие судостроительной науки» Государственной программы Российской Федерации «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013-2030 годы»
- Исследование и актуализация от-

раслевого фонда нормативных документов судостроения в области сварки и родственных технологий на основе современных принципов стандартизации

- Нормативное обеспечение внедрения инновационных технологий, повышения эффективности организации сварочного производства и использования технологического оборудования на предприятиях судостроительной промышленности.
- Нормативное обеспечение внедрения современных методов и правил контроля и управления системами менеджмента качества сварочных работ и смежных технологий. Реализацию задач судостроительной промышленности по совершенствованию отраслевого фонда нормативных документов судостроения в области сварки и родственных технологий на основе современных принципов стандартизации в обеспечении процессов создания конкурентоспособных объектов морской техники планируется осуществить в рамках НИР «Актуализация фонда стандартов судостроительной промышленности Российской Федерации в этом плане подали практически все предприятия отрасли.

Цели и задачи актуализации фонда отраслевой документации в области сварки и родственных технологий:

- Обеспечение единой технической политики и реализации положений Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации» №162-ФЗ от 29.06.2015 г. с внедрением требований технических регламентов, международных норм и инновационных технологий». Шифр «Актуализация - Сварка».

Результаты анализа состояния технического уровня сварочного производства на предприятиях отрасли и основных направлений и тенденций развития сварки и родственных технологий на современном этапе показывают, что в отрасли в настоящее время ведётся целенаправленная и скоординированная политика по повышению технического уровня сварочного производства как на отдельных предприятиях, так и на корпоративном уровне. С целью повышения технического уровня сварочного производства на предприятиях отрасли и принятия необходимых решений по его эффектив-

Приложение №1 Показатели оценки технического уровня сварочного производства

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. изм.	Динамика показателей по годам			Темпы роста показателей	Тенденция
				1 г.	2 г.	3 г.		
1	Количество единиц сварочного оборудования и оборудования для тепловой резки	$n_{ст}$ $n_{тр}$	шт.					↑+
2	Количество единиц нового сварочного оборудования и оборудования для тепловой резки (введённого в эксплуатацию в предыдущем году)	$n_{ст-нов}$ $n_{тр-нов}$	шт.					↑+
3	Возрастной состав сварочного оборудования и оборудования для тепловой резки (количество):							
	до 5-ти лет (0-5)	V_{0-5}	шт.					
	от 5-ти до 10-ти лет (6-10)	V_{6-10}	шт.					
	от 10-ти до 20-ти лет (11-20)	V_{11-20}	шт.					
	свыше 20 лет (21 год и выше)	$V_{21ив}$	шт.					
4	Общая трудоёмкость сварочных работ	T_{Σ}	тыс. н/час.					↑+
4.1	Сварочные работы:							
	все виды сварки и наплавки (ручная, дуговая, полуавтоматическая, ав-томатическая, в т.ч. с применением сварочных роботов, аргоно-дуговая, плазменная, ЭЛС, лазерная и пр.)	$T_{св, напл.}$	тыс. н/час.					
	тепловая резка металлов (на машинах с ЧПУ и полуавтоматических машинах)	$T_{тр.}$	тыс. н/час.					
	газоплазменная обработка металла (резка, строжка)	$T_{го.}$	тыс. н/час.					
	электродуговая строжка	$T_{э-д.}$	тыс. н/час.					
	др. виды работ	$T_{др.}$	тыс. н/час.					
5	Коэффициент сменности работы сварочного оборудования	$K_{см}$	б/р					↑+
6	Численность рабочих сварщиков	$Ч_p$	чел.					↑+
7	Производственная мощность работы сварочного оборудования	T_{max}	тыс. час.					↑+
8	Коэффициент использования производственной мощности оборудования	$K_{исп.}$	%					↑+
9	Общая себестоимость сварочных работ	C_{Σ}	тыс. руб.					↑+
10	Удельный вес себестоимости продукции (работ) сварочного цеха в общей себестоимости реализованной продукции предприятия	$U_{св}$	%					↑+
11	Удельный вес технологического брака при выполнении сварочных работ	$U_{бр}$	%					↓+

ному развитию целесообразно в настоящее время выполнить следующие мероприятия:

1. Разработать и утвердить (согласовать) в Минпромторге РФ «Отраслевой план повышения технического уровня сварочного производства на 2019-2030 г.г.», который использовать в дальнейшем в качестве базового документа для подготовки и обоснования инвестиций в мероприятия по развитию сварки и смежных технологий, финансирование которых осуществлять в рамках государственной программы «Развитие судостроения

и морской техники для шельфовых месторождений на 2018-2030 годы», а также других источников, включая средства создаваемого АО «ОСК» венчурного фонда.

2. Осуществить актуализацию всего фонда отраслевой НТД в области сварки и родственных технологий по «Программе разработки НТД (ГОСТ Р, ГОСТ РВ, СТО и ТУ) на 2019-2025 годы в части объектов стандартизации судостроения в области сварки и родственных технологий», подготовку которой планируется выполнить в рамках НИР «Актуализация-Сварка».

3. С целью более эффективного контроля и управления техническим уровнем сварочного производства на предприятиях отрасли ввести в отрасли или на корпоративном уровне в АО «ОСК» статистическую отчётность по показателям оценки состояния технического уровня указанного производства. Разработать и внедрить указанную методику.

4. Продолжить работу Совета главных сварщиков группы предприятий АО «ОСК» и привлечь к его работе главных сварщиков других предприятий отрасли.

ПОДВОДНАЯ МОКРАЯ СВАРКА И РЕЗКА ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТАЛИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧЕЙ САМОЗАЩИТНЫХ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК *

д.т.н. С.Г. Паршин, к.т.н. А.М. Левченко, к.т.н. Г.Н. Вострецов, инж. А.С. Майстро, инж. А.Е. Переверзев, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург) 000 «УНТЦ «Сварка» (Санкт-Петербург)

В статье приводятся результаты исследований подводной механизированной мокрой сварки и резки сталей повышенной толщины. Изложены результаты исследований по разработке самозащитных порошковых проволок для подводной сварки и резки, свойства сварных соединений из высокопрочной трубной стали К60 с пределом прочности 600 МПа с применением порошковых проволок, приводятся данные по свойствам и микроструктуре сварных соединений, сведения об эффективности и качестве дуговой резки стали порошковой проволокой в воде.

Целью работы являлась разработка технологии механизированной и автоматической подводной мокрой сварки и резки сталей путем создания порошковых проволок с повышенным содержанием в шихте фтористых соединений. Проведены исследования подводной мокрой сварки образцов из стали высокой прочности с применением фтористых порошковых проволок с повышенной металлургической активностью в водной среде. Наилучшие результаты достигли при подводной сварке с фтористыми порошковыми проволоками с шихтой системы TiO₂-CaF₂, которые обеспечили благоприятную микроструктуру шва, высокую плотность наплавленного металла и механические характеристики шва, которые удовлетворяют классу В по ANSI/AWS D3.6M:2010.

Введение

Подводная мокрая сварка и резка широко используется для монтажа и ремонта нефтегазопроводов, нефтегазодобывающих платформ, надводных и подводных кораблей, при строительстве причалов и прибрежных сооружений. В настоящее время исследования в области подводной и гипербарической сварки активно ведутся в Норвегии, США, Китае, Японии, Канаде [1–2]. Для освоения арктического шельфа необходимо создание надежных сварных конструкций с высокой работоспособностью, пластичностью и ударной вязкостью в условиях низких температур, свойства которых удовлетворяют требованиям нормативных документов [3].

Целью работы являлось разработка технологии ремонтной и монтажной подводной механизированной (автоматической) сварки и резки газопроводов из трубной стали класса прочности К60 путем создания самозащитных порошковых проволок с повышенным содержанием в шихте

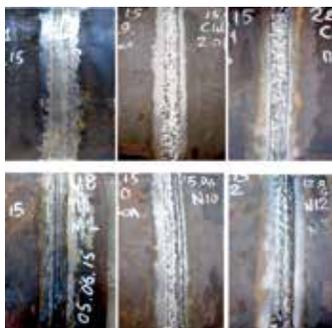


Рис. 1. Вид стыковых (вверху) и нахлесточных (внизу) сварных соединений из трубной стали К60 толщиной 21,3 мм при механизированной подводной сварке порошковыми проволоками, слева-направо: ППС-АПЛ1, ППС-АПЛ2, ППС-АПЛ3

фтористых соединений щелочных и щелочноземельных металлов.

Методика исследований

Для подводной сварки стыковых и нахлесточных соединений использовали образцы трубной стали для магистральных газопроводов с классом прочности К60 размером

300 200 21,3 мм, рис. 1. Многослойную сварку производили водолазы-сварщики на глубине 14 метров с применением самозащитных порошковых проволок марки ППС-АПЛ1 (с шихтой TiO₂-Fe2O₃), ППС-АПЛ2 (с шихтой TiO₂-CaF₂), ППС-АПЛ3 (с шихтой TiO₂-Fe2O₃-SiO₂) диаметром 1,6 мм [4–6]. Шихта каждой проволоки содержала до 5 % Na3AlF₆, до 10 % FeMn, до 5 % Ni. Согласно осциллограммам, напряжение дуги составляло 38–44 В, сила тока 170–270 А, скорость подачи проволоки 4 м/мин.

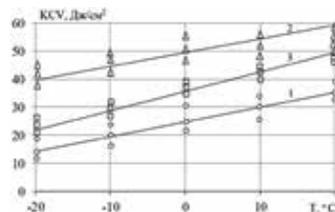


Рис. 2. Изменение ударной вязкости сварного шва при подводной механизированной сварке порошковыми проволоками: 1 – ППС-АПЛ1; 2 – ППС-АПЛ2; 3 – ППС-АПЛ3

Для механических испытаний по ГОСТ 6996-66 применяли разрывную машину «Super L60», маятниковый копр PH450, твердомер EMCOTEST DuraScan-20, химический состав определяли оптико-эмиссионным спектрометром Bruker Q4 TASMAN. Исследование микроструктуры проводили с использованием микроскопа Zeiss Axiovert 200 MAT с автоматическим анализатором изображения ThioxmetPro. Микротвердость измеряли микротвердомером Buehler Micromet 6040 в составе комплекса Thioxmet MHT.

Результаты исследований

Результаты рентгенографического и визуально-измерительного контроля показали, что в сварных швах количество шлаковых включений и непроваров увеличивается с ростом содержания Fe2O₃ в шихте. Предел прочности сварных соединений составил при сварке проволокой ППС-АПЛ1: 439–450 МПа; ППС-АПЛ2: 433–462 МПа; ППС-АПЛ3: 382–421 МПа. Относительное удлинение наплавленного металла по цилиндрическим образцам Гагарина достигало 9–16 %, предел текучести до 322–356 МПа. Исследование ударной вязкости на образцах Шарпи показало, что максимальная величина ударной вязкости сварного шва достигается при использовании порошковой проволоки ППС-АПЛ2 с шихтой на основе TiO₂-CaF₂ без содержания гематита Fe2O₃: KCV+20 достигала до 60 Дж/см² и KCV-20 до 37–44 Дж/см², что удовлетворяет требованиям ANSI/

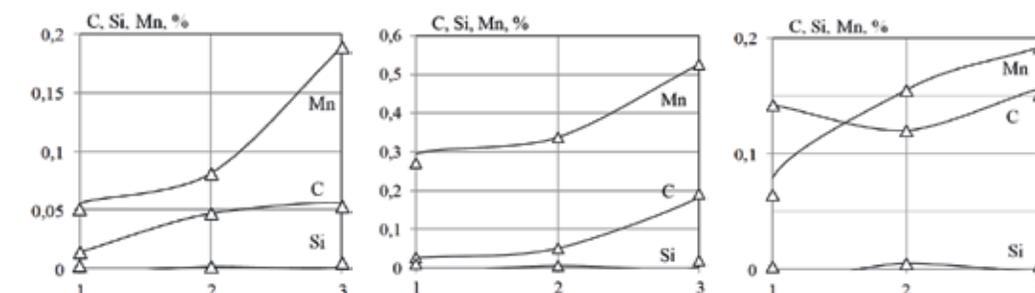


Рис. 5. Изменение содержания углерода, марганца и кремния по зонам 1–3 в шве в направлении от облицовочного валика (зона 1), центра шва (зона 2) до корня шва (зона 3) при подводной сварке с порошковыми проволоками, слева-направо: ППС-АПЛ1, ППС-АПЛ2, ППС-АПЛ3

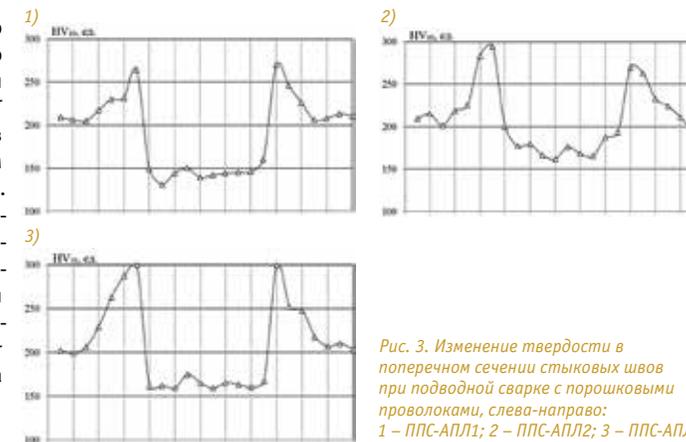


Рис. 3. Изменение твердости в поперечном сечении стыковых швов при подводной сварке с порошковыми проволоками, слева-направо: 1 – ППС-АПЛ1; 2 – ППС-АПЛ2; 3 – ППС-АПЛ3

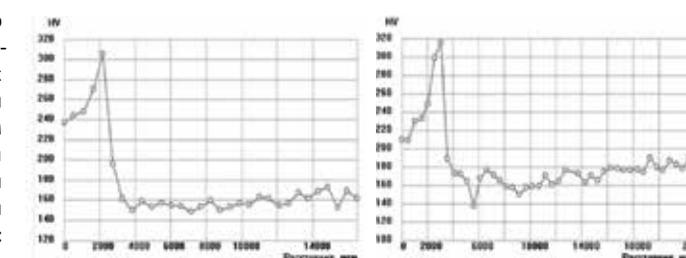


Рис. 4. Распределение микротвердости в поперечном сечении угловых швов при подводной сварке с порошковыми проволоками ППС-АПЛ1 (слева) и ППС-АПЛ2 (справа)

AWS D3.6M:2010, рис. 2.

Величина твердости сварного шва стыковых соединений, выполненных проволокой ППС-АПЛ1 составила 131–160 HV; ППС-АПЛ2: 162–200 HV; ППС-АПЛ3: 159–175 HV, рис. 3, 4. Величина твердости углового сварного шва нахлесточных соединений, выполненных проволоками, составила: ППС-АПЛ1: 142–183 HV; ППС-АПЛ2: 138–182 HV; ППС-АПЛ3: 149–170 HV.

Ширина зоны термического влияния (ЗТВ) достигала 2–3 мм. При этом, средняя твердость стыковых швов была меньше на 10–15 HV по сравнению с твердостью угловых швов. Средняя твердость зоны термического влияния стыковых соединений была больше на 15–40 HV по сравнению с твердостью ЗТВ угловых сварных соединений. Результаты химического анализа

*исследования были выполнены по заказу и финансовой поддержке 000 «РСЗ МАЦ» (г. Санкт-Петербург)

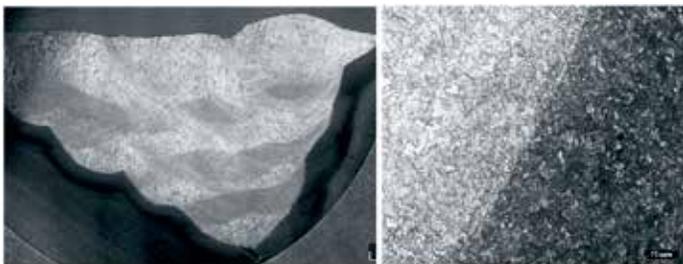


Рис. 6. Макроструктура углового шва нахлесточного соединения с порошковой проволокой ППС-АПЛ1. Справа – микроструктура границы сплавления. Увеличение 200 крат

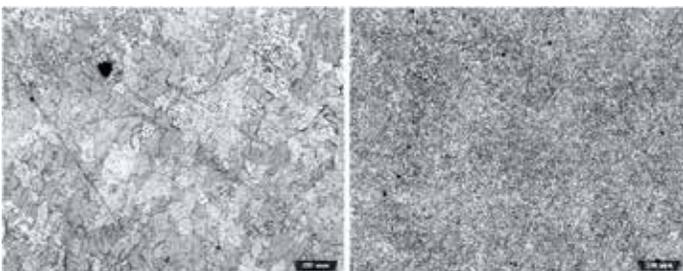


Рис. 7. Микроструктура первичного (слева) и вторичного (справа) феррита углового шва нахлесточного соединения с порошковой проволокой ППС-АПЛ1. Увеличение 500 крат

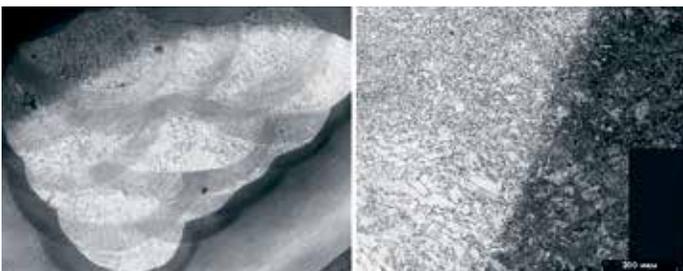


Рис. 8. Макроструктура углового шва нахлесточного соединения с порошковой проволокой ППС-АПЛ2. Справа – микроструктура границы шва. Увеличение 200 крат

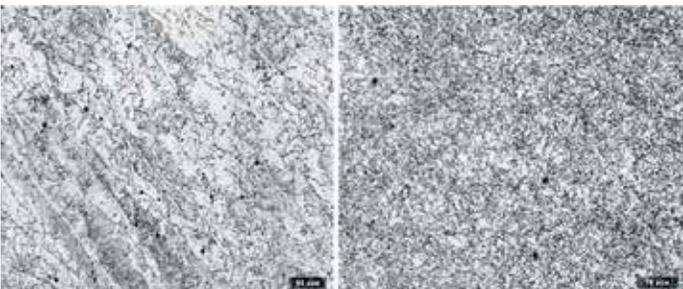


Рис. 9. Микроструктура первичного (слева) и вторичного (справа) феррита углового шва нахлесточного соединения с порошковой проволокой ППС-АПЛ2. Увеличение 500 крат

шва показали, что при многослойной сварке стыковых соединений содержание легирующих элементов уменьшается от корневого слоя в направлении к облицовочному валику. Наибольшему изменению подвергается содержание марганца, кремния и углерода. Содержание марганца от корневого шва к облицовочному валику уменьшается в 1,6–3,6 раза. Минимальное уменьшение марганца в 1,6 раза от корневого шва к облицовочному валику достигнуто при сварке проволокой ППС-АПЛ2, рис. 5.

Сопоставление результатов механических испытаний и химического анализа показывает, что для достижения максимальной прочности и плотности шва при подводной сварке в воде следует обеспечить достаточное легирование шва марганцем и кремнием.

Основа микроструктуры всех образцов состояла из первичного, вторичного, полигонального и игольчатого феррита с микротвердостью 150–190 HV. В микроструктуре присутствуют неметаллические включения, которые имеют малый размер и равномерно распределены по сечению. Микроструктура зон термического влияния состоит из бейнита при значении микротвердости 280–330 HV, рис. 6.

Для проведения подводных сварочных работ необходимо осуществлять мокрую подводную резку сталей и сплавов, разделку кромок под сварку. Эти операции являются очень трудоемкими и осуществляются вручную с применением штучных электродов. В ФГАОУ ВО «СПбПУ» на кафедре «Теория и технология сварки материалов», совместно с ООО «РСЗ МАЦ» (г. Санкт-Петербург) разработали порошковую проволоку и технологию мокрой подводной резки металлических материалов толщиной до 20 мм. Скорость подачи проволоки составляет 6–9 м/мин, напряжение дуги – 31–35 В при силе тока 370–430 А, рис. 10, 11.

При этом, обеспечивается приемлемое качество реза и отсутствие



Рис. 10. Вид испытательного стенда кафедры «Теория и технология сварки материалов» ФГАОУ ВО «СПбПУ» для исследований процесса подводной мокрой автоматической резки порошковой проволокой

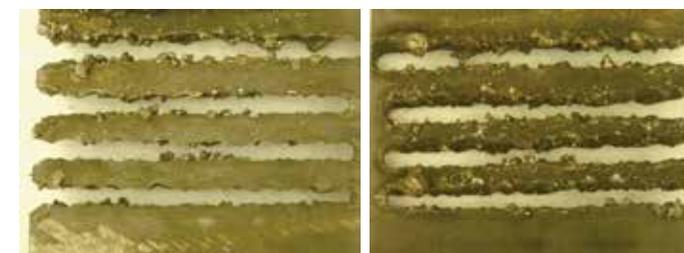


Рис. 11. Вид разрезанных пластин толщиной 8 мм при подводной мокрой автоматической резке порошковой проволокой диаметром 2 мм. Слева – внешняя поверхность пластин. Справа – внутренняя поверхность пластин



Рис. 12. Вид комплекса оборудования для механизированной подводной сварки и резки порошковой проволокой КОПС-М

шлака, что позволяет водолазу-сварщику сваривать кромки без дополнительной очистки. Для резки используется комплекс оборудования для подводной сварки (механизированный) КОПС-М, который выпускается ООО «УНТЦ «Сварка»

(г. Санкт-Петербург) и позволяет не только резать, но и выполнять подводную мокрую сварку порошковой проволокой ППС-АПЛ2 по ТУ 1274-001-83763787-2014 (производитель ООО «УНТЦ «Сварка», г. Санкт-Петербург), рис. 12.

Выводы:

Таким образом, созданы технологии мокрой подводной сварки и резки сталей, которые могут быть применены при ремонте и монтаже магистральных газопроводов из сталей высокой прочности. Технологии основаны на применении запатентованных самозащитных порошковых проволок с повышенной металлургической активностью в водной среде, а также при повышенном давлении в составе отечественного комплекса для подводной сварки и резки КОПС. Применение технологии подводной механизированной сварки с разработанными проволоками позволило достичь благоприятной микроструктуры шва, высокой плотности наплавленного металла и механических характеристик шва, которые удовлетворяют классу В по ANSI/AWS D3.6M:2010.

Библиографический список

1. Горынин И.В., Малышевский В.А., Рыбин В.В., Хлусова Е.И. Хладостойкие стали для технических средств освоения арктического шельфа // Вопросы материаловедения. – 2009. – № 3. – С. 108–125.
2. Паршин С.Г. Металлургия подводной и гипербарической сварки / С.Г. Паршин. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2016. – 402 с.
3. ANSI/AWS D3.6M:2010: Underwater Welding Code. American Welding Society, Miami, USA.
4. Левченко А.М., Паршин С.Г., Антипов И.С. Порошковая проволока для подводной сварки мокрым способом. Патент РФ № 2536313 от 29.07.2014 г. Опубликовано 20.12.2014 г. Бюл. № 35.
5. Левченко А.М., Паршин С.Г., Антипов И.С. Порошковая проволока для сварки сталей под водой. Патент РФ № 2536314 от 30.07.2014 г. Опубликовано 20.12.2014 г. Бюл. № 35.
6. Левченко А.М., Паршин С.Г., Антипов И.С. Наноструктурированная порошковая проволока для подводной сварки. Патент РФ № 2539284 от 29.07.2014 г. Опубликовано 20.01.2015 г. Бюл. № 2.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДОРОДА В НАПЛАВЛЕННОМ МЕТАЛЛЕ И МЕТАЛЛЕ ШВА ДУГОВОЙ СВАРКИ

УДК 621.791.92

Левченко А.М., канд. техн. наук, Панченко О.В., канд. техн. наук.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

ООО «Региональный Северо-Западный Межотраслевой Аттестационный Центр» НАКС, г. Санкт-Петербург

Диффузионный водород является одним из основных факторов появления холодных трещин в сварных соединениях, он также может являться причиной деградации механических свойств, как наплавленного металла, так и зоны термического влияния сварных соединений

Определение количества диффузионного водорода в наплавленном металле позволяет оценить риск возникновения трещин и деградации свойств. В международной практике определение содержания диффузионного водорода осуществляется по методикам, представленным в стандарте ISO 3690:2012 [1]. В США применяют стандарт AWS A4.3-93 [2], в Японии JIS Z 3118-2007 [3], в Китае GB/T 3965-1995 [4], в России ГОСТ 23338-91 [5]. В 2017 году Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации был принят новый стандарт, устанавливающий процедуру определения содержания водорода в наплавленном металле и металле шва дуговой сварки – ГОСТ 34061-2017 (ISO 3690:2012) [6]. Данный стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ISO 3690:2012 «Welding and allied processes — Determination of hydrogen content in arc weld metal» [1] путем включения дополнительных положений, фраз, слов, ссылок, показателей, их значений и внесения изменений по отношению к тексту применяемого международного стандарта. Целью настоящей работы является обзор установки для определения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва, работающей по принципу вакуумной методики, согласно ГОСТ 34061-2017.

1. Описание методик определения водорода

Международный стандарт ISO 3690:2012 не ограничивает возможность определения диффузионного водорода любыми методиками, но устанавливает необходимость подтверждения точности методики, не включенных в стандарт. В стандарт включены: ртутная, хроматографическая и термокондуктометрическая методики. Ртутная методика признана эталонной во всем мире. Суть методики заключается в сборе водорода в стеклянной камере, в которой водород накапливается над ртутью. Образец с наплавленным металлом помещают в камеру, в которой затем создается разряженная атмосфера, выделяющийся из образца водород заполняет часть камеры, имеющую форму бюретки.

Термокондуктометрическая методика (метод теплопроводности) основана на принципе измерения теплопроводности газа. Через камеру, в которой находится образец при температуре 400оС, проходит газ – носитель, который попадает в термокондуктометрическую ячейку. В ячейке происходит сравнение теплопроводности чистого газа и газа-носителя, прошедшего через камеру с образцом. Величина, полученная в ходе сравнения теплопроводностей газов, сравнивается с калибровочной величиной, по которой и определяется количество водорода, прошедшего через термокондуктометрическую ячейку.

В стандарте AWS A4.3-93 указаны две методики определения водорода: ртутная и хроматографическая. В хроматографической методике для определения объема водорода, выделившегося из образца, измеряется степень поглощения светового излучения чистого газ-носителя и газа-носителя, прошедшего через камеру с образцом. Для ускорения процесса диффузии водорода из образца, образец нагревается. Температура образца в камере варьируется в зависимости от модели хроматографа.

Стандарт JIS Z 3118-2007 устанавливает использование хроматографической методики для определения содержания диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле, а также допускает использование глицериновой методики. Глицериновая методика имеет аналогичный принцип, что и ртутная. В качестве запирающей жидкости, вместо ртути используется глицерин. Для ускорения барботажа пузырьков водорода используется подогрев до 45оС.

В стандарте GB/T 3965-1995 указаны три методики определения водорода – ртутная, глицериновая и хроматографическая [4].

В ГОСТ 34061-2017 представлены следующие методы: сбор диффузионного водорода при помощи процесса замещения ртути (метод замещения ртути); сбор водорода в вакуумированной камере (вакуумный метод); сбор водорода в камере, заполненной инертным газом,

например, аргонном (метод теплопроводности). Количество собранного водорода определяется путем измерения замещенного объема в первом случае, путем измерения давления во втором случае, и по теплопроводности в последнем случае.

Различия в методиках определения содержания диффузионного водорода заключаются в используемых образцах: размерах, форме, выводных планках, ограничению по времени на процедуру подготовки образца к измерениям.

2. Сравнение методик определения водорода

В стандарте ГОСТ 34061-2017 к базовым методикам определения содержания водорода ISO 3690 добавлена вакуумная методика известная по ГОСТ 23338-91 [5]. Концепция стандарта соответствует ISO 3690:2012, в соответствии с которой тематически новый стандарт подразделяется на два основных раздела: подготовка образцов и процесс измерения.

ГОСТ 34061-2017 устанавливает правила отбора образцов и аналитическую процедуру определения диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва дуговой сварки с присадочным материалом. Существуют публикации [7] о влиянии подготовки образца на результат измерения. Например, увеличение времени проходящего с момента окончания наплавки до момента погружения образца в воду для охлаждения с 5 до 20 с может снизить количество улавливаемого водорода более чем в половину. В связи с этим, новый стандарт устанавливает порядок действий при подготовке образца, а также учитывает нюансы его подготовки в форме отчета об испытаниях, так же, как и ISO 3690:2012.

Сравнение результатов измерений, полученных при помощи вакуумной и ртутной методик, проводилось неоднократно [8], [9]. Сравнение показало полную сопоставимость результатов и методик соответственно, в отличие, например, от сопоставления глицериновой с вакуумной и ртутной, см. рисунок 1. Глицериновая методика дает заниженные результаты по сравнению с вакуумной и ртутной методиками. Поэтому включение вакуумной методики в новый стандарт обосновано.

Сравнение результатов, полученных при помощи вакуумного и ртутного метода и с методом теплопроводности, имеет практический интерес, см. рисунок 2. Согласно данным работы [10] результаты содержания диффузионного водорода, полученные при помощи ртутного метода и метода теплопроводности сопоставимы, измерения осуществ-

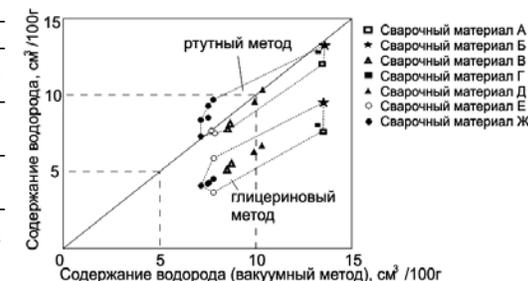


Рис. 1. Сравнение результатов определения содержания водорода

лялись согласно ISO 3690:2012, результаты измерений представлены на рисунке 2 а).

Аналогичная работа по сравнению результатов, полученных при помощи вакуумного метода и метода теплопроводности, проводилась согласно ГОСТ 23338-91 и ISO 3690: Исследования проводились на семи образцах. Результаты проведенных измерений данной работы представлены на рисунке 2 б). Согласно данным работ [11], [12] сопоставимость результатов также не вызывает сомнений.

Однако, из рисунков 2 а) и 2 б) можно сделать вывод о получении заниженных значений при использовании метода теплопроводности. Это может быть вызвано различием в использованных для сравнения образцах, а также с использованием повышенных температур экстракции при измерении по методу теплопроводности. Новый стандарт определяет размеры используемых образцов, в том числе и для сравнения результатов измерений.

В стандарте допускается математическая экстраполяция результатов определения содержания водорода. В работе [8] предложена расчетная методика определения содержания водорода, где по результатам измерений за первый промежуток времени производится расчет на момент окончания выделения водорода, см. рисунок 3. Расчетная кривая построена путем экстраполяции результа-

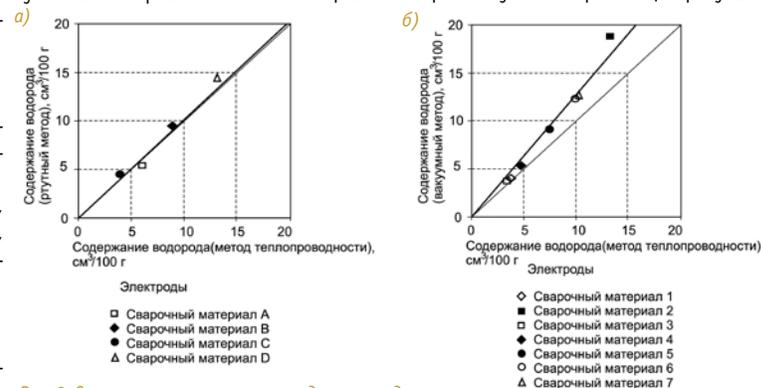


Рис. 2. Сравнение результатов определения содержания диффузионного водорода, полученных вакуумным, ртутным и методом теплопроводности

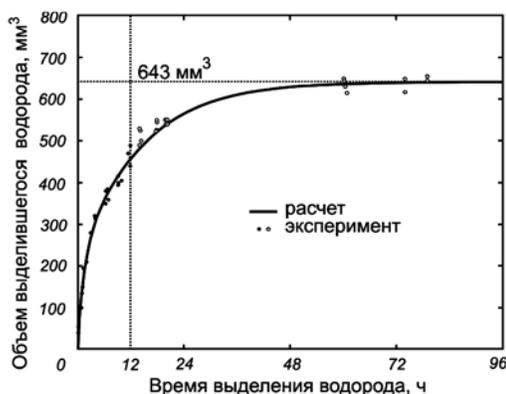


Рисунок 3. Кривая выделения водорода во времени

тов, полученных за первые 12 ч измерений. Из рисунка 3 видно, что результаты расчета и эксперимента идентичны. Погрешность расчетной методики не превышает 5 %.

3. Оборудование для определения содержания диффузионного водорода

Другой особенностью стандарта является использование установок нового поколения для определения содержания водорода. Пример подобной установки, разработанной Левченко А.М., Панченко О.В., приведён на рисунке 4. Разработанная установка предназначена для определения содержания водорода при помощи вакуумной методики, в программное обеспечение встроена расчетная методика, позволяющая экстраполировать результаты определения содержания водорода. Благодаря использованию вышеупомянутого программного обеспечения, данная установка позволяет получать значения содержания диффузионного водорода в образцах уже через 5 часов, в отличие от существующих установок, срок измерения которых составляет 120 часов и требует постоянного присутствия специалиста, для постоянного контроля за процессом измерения. Погрешность при определении содержания водорода не превышает 5 %. В отличие от зарубежных аналогов, реализующих метод теплопроводности, в установке может параллельно производиться измерение содержания водорода для трёх образцов. Был произведен сравнительный анализ результатов



Рисунок 4. Установка для определения содержания диффузионного водорода:

а) внешний вид установки, б) вывод измерительных данных на персональный компьютер, в) интерфейс программного обеспечения

Таблица 1. Сравнение результатов измерений, полученных на разных установках

Технология и материал	Содержание водорода. ГОСТ 23338, мл/100 г. Эталонное устройство	Содержание водорода. ГОСТ 34061, мл/100г. Установка нового поколения
РД, УОНИИ-13/55	6,89	6,99
РД, УОНИИ-13/55Р	4,98	4,65
МПГ, Boehler Ti 71-T1C	8,86	9,23

измерения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле, полученных классическим методом, на так называемом эталонном устройстве, и на установке нового поколения. Результаты сравнения представлены в таблице 1.

Сравнение результатов измерений позволяет сделать вывод о том, что точность измерения новой установки не уступает эталонному устройству.

Также программное обеспечение новой вакуумной установки позволяет производить до 16 параллельных измерений, это означает, что на одну установку можно устанавливать до 16 камер, и определять содержание диффузионного водорода для нескольких партий испытуемых материалов одновременно.

Неотъемлемым преимуществом установки является её цена, которая в зависимости от комплектации от трёх до четырёх раз дешевле зарубежных аналогов, при сопоставимых характеристиках.

4. Опыт определения содержания водорода в наплавленном металле

Реестр изменений содержания водорода в наплавленном металле ведется с 1992 года, фото реестра представлено на Рисунок 5. Сам реестр доступен по ссылке <http://www.rcзмац.pf/possibility-of-hydrogen.php>.

Следует отметить, один и тот же производитель в разных партиях даже для одного диаметра может получать различное содержание водорода в наплавленном металле. При условии соблюдения технологии проковки и режимов наплавки. Примеры вариативности содержания водорода для марок одного и того же производителя приведены в таблице 2.

Таблица 2. Примеры вариативности содержания водорода

Сварочный материал	Диаметр	Содержание водорода. ГОСТ 34061, мл/100г. Установка нового поколения
УОНИИ-13/55	3,0	2,81 – 4,09
УОНИИ-13/55	4,0	4,70 – 6,72
УОНИИ-13/55	5,0	5,73 – 7,07
OK 53.70	3,0	3,78-4,52
OK 53.70	4,0	3,70-6,74
48XH-4	4,0	3,26-6,08
48XH-2	4,0	3,24-5,27

Заключение

На основе стандарта ISO 3690:2012 разработан межгосударственный стандарт ГОСТ 34061-2017. Сравнение используемых в разработанном стандарте методик с методиками, применяемыми в международной практике, установило сопоставимость используемых в ГОСТ 34061-2017 методик измерения. ГОСТ 34061-2017 регламентирует точность измерения вакуумной методики, но предлагает использование нового отечественного современного устройства для измерения количества водорода.

Стоимость устройства для измерения в зависимости от комплектации варьируется от 2,0 до 4,0 млн. рублей. Иностранные аналоги, например компании BRUKER (G4PHOENIX DH) - от 7,0 млн. Новое измерительное устройство способно осуществлять от 3 до 16 параллельных измерений. Параллельные измерения недоступны для иностранных аналогов, которые обеспечивают за одно измерение только один результат.

Литература

- ISO 3690:2000 *Welding and allied processes. Determination of hydrogen content in ferritic steel weld metal.* 28 p.
- AWS A4.3-93 (R2006). *Standard methods for determination of the diffusible hydrogen content of martensitic, bainitic, and ferritic steel weld metal produced by arc welding.* 19 p.
- JIS Z 3118-2007 (JWES/JSA) *Method for measurement of amount of hydrogen evolved from steel welds.* 22 p.
- GB/T 3965-1995 *Method for determination of diffusible hydrogen in deposited metal.* 8 p.
- ГОСТ 23338-91 *Сварка металлов. Методы определения содержания диффузионного водорода в наплавленном металле и металле шва.* 21 с.
- ГОСТ 34061-2017 (ISO 3690:2012) *Сварка и родственные процессы. Определение содержания водорода в наплавленном металле и металле шва дуговой сварки.* 43 с.
- Панченко О.В. *К вопросу об определении диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле.* Сборник материалов 11-й международной научно-технической конференции «Инженерия поверхности и реновация из-

Рис. 5. Фрагмент реестра содержания водорода (www.rcзмац.pf/possibility-of-hydrogen.php)

Разработано отечественное устройство для определения содержания водорода. Стоимость в зависимости от комплектации варьируется от 2,0 до 3,0 млн. рублей. Иностранные аналоги, например компании BRUKER (G4PHOENIX DH) - от 7,0 млн. Разработанное устройство способно осуществлять от 3 до 16 параллельных измерений. Параллельные измерения недоступны для иностранных аналогов, возможно получение только одного результата за одно измерение.

делий», Ассоциация технологов-машиностроителей Украины, Крым г. Ялта, 23-27 мая, 2011, с. 4

8. Karkhin V.A., Levchenko A.M. *Computer-aided determination of diffusible hydrogen in deposited weld metal // Welding in the World.* – 2008, Vol. 52, №3/4. – p. 3-11.

9. Кархин В.А., Левченко А.М., Панченко О.В., Хомич П.Н. *Автоматизированное ускоренное определение содержания диффузионного водорода в наплавленном металле// Сварка и диагностика.* 2014. № 4. с. 18-22.

10. Strom C., Elvander J. *Calibration and verification of the hot extraction method including a comparison with the mercury method//International Institute of Welding Document, 2004, II-1543-04, 7 p.*

11. Панченко О.В. *К вопросу о методах определения диффузионного водорода Известия вузов. Машиностроение, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. № 9. с. 57-61*

12. Панченко О.В. *Сравнение методов определения диффузионного водорода Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2011, № 3 (130), с. 162-167*

АЛЮМИНИЕВАЯ ПРОВОЛОКА, ЛЕГИРОВАННАЯ СКАНДИЕМ, ДЛЯ СВАРКИ СУДОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Дриц А.М., АО «Аркинк-СМЗ», Москва

Овчинников В.В., ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Москва

Игонькин Б.Л. АО «Опытный завод «Авиаль», Москва

Традиционными областями использования алюминиевых сплавов в судостроении являются конструкции с высокой весовой отдачей. Из широкого спектра алюминиевых сплавов для изготовления таких конструкций наиболее широко применяются сплавы Al-Mg

Достаточно часто встречающейся проблемой при изготовлении сварных конструкций из алюминиевых сплавов является образование горячих трещин и снижение прочности сварного шва по сравнению с основным металлом. Это приводит к росту массы конструкций из алюминиевых сплавов при их использовании в кораблестроении для удовлетворения требований по усталостной прочности и живучести. Предполагаем, что эффективным методом решения этих проблем является правильный выбор присадочного материала.

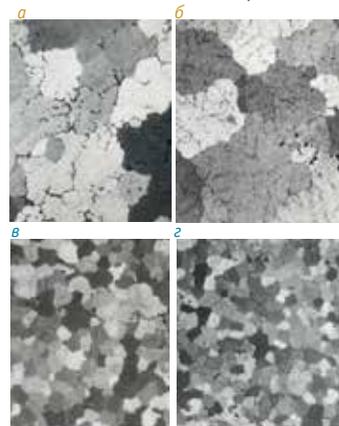
Выявлена эффективность легирования алюминиевых сплавов переходными металлами, позволяющими влиять на кинетику распада пересыщенного твердого раствора, а следовательно, изменять структуру сварного соединения, механические, коррозионные, технологические и

другие свойства. Перспективным направлением улучшения механических свойств сплавов магналиевой группы и их сварных соединений является легирование основного металла скандием. В тоже время введения скандия в состав сплава в количестве до 0,50% существенно повышает стоимость сплава. Поэтому, на наш взгляд, рациональным направлением является разработка присадочных проволок, легированных скандием и другими переходными металлами, которые могут применяться как для сварки алюминиевых сплавов, легированных скандием, так и традиционных сплавов.

Разработан ряд алюминиевых сплавов, дополнительно легированных скандием, предназначенных для волочения присадочной проволоки, химический состав которых представлен в таблице 1.

Механические свойства сварных соединений листов толщиной 3 мм из

алюминиевых сплавов различных



Микроструктура литой зоны сварного соединения сплава 15654 в зависимости от содержания скандия в присадочной проволоке:
а – 0%; б – 0,15%; в – 0,23%; г – 0,44% (x250)

Таблица 1. Химический состав алюминиевых сплавов системы Al-Mg-Sc

Обозначение марки сплава	Массовая доля элемента, %														
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Be	Zr	Ce	Sc	Прочие элементы	Al	
	Каждый	Сумма													
Св1570	0,2	0,3	0,1	0,2–0,6	5,3–6,3	—	0,1	0,01–0,05	0,0002–0,005	0,05–0,15	—	0,17–0,27	0,05	0,15	Ост.
Св1571	0,2	0,3	0,15	0,3	5,8–6,8	0,05–0,15	0,2	0,02–0,05	0,0005–0,005	0,05–0,15	0,001–0,01	0,2–0,5	0,05	0,15	Ост.
Св1575	0,01–0,1	0,02–0,15	0,02–0,1	0,3–0,7	5,5–6,1	0,02–0,12	Ni 0,06	0,01–0,06	0,0003–0,005	0,18–0,25	В 0,01	0,20–0,28	0,05	0,1	Ост.
Св1587	0,05–0,2	0,05–0,3	0,02–0,1	0,4–0,9	4,8–5,6	0,05–0,15	Ni 0,08	0,02–0,08	0,0003–0,005	0,1–0,18	В 0,01	0,1–0,18	0,05	0,1	Ост.
Св1597	0,1	0,15	0,1	0,5–0,8	5,5–6,5	0,1–0,2	0,1	0,01–0,05	0,0001–0,005	0,05–0,25	—	0,36–0,50	0,05	0,1	Ост.

Примечания: 1. В сплаве Св1571 массовая доля бора должна составлять от 0,001 до 0,005 %.
2. Массовая доля ванадия в сплаве Св1587 должна составлять от 0,003 до 0,03 %, в сплаве Св1575 от 0,002 до 0,02 %.
3. Отношение содержания железа к кремнию должно быть больше единицы.

Таблица 2 – Механические свойства сварных соединений листов алюминиевых сплавов при механизированной аргонодуговой сварке с различными присадочными проволоками

Марка сплава	Марка присадочной проволоки	Предел прочности σ_b , МПа		Угол изгиба α , град.	Ударная вязкость КСУ, кДж/м ²	
		Сварное соединение	Шов		Шов	Зона сплавления
1420	СвАМг4	323	289	105	230	97
	СвАМг4 + Sc	329	295	75	170	83
	Св1575	372	300	77	261	73
	СвАМг63	361	295	75	178	78
	СвАМг63 + Sc	369	308	60	150	60
	Св1570	374	302	83	260	79
1565 ч	Св1597	380	318	70	170	75
	СвАМг61	350	272	180	192	175
	СвАМг4	342	234	180	211	197
	СвАМг4 + Sc	345	277	175	175	165
	Св1575	350	292	170	220	190
	СвАМг63	351	280	180	195	190
1901	СвАМг63 + Sc	350	300	175	190	170
	Св1570	352	307	170	233	105
	Св1597	355	313	160	188	100
	СвАМг61	347	319	35	155	120
	СвАМг63	340	325	40	170	140
	СвАМг63 + Sc	344	347	30	162	128
	Св1575	319	392	49	190	143
	Св1597	350	377	28	140	115

Примечание: Приведены средние значения, полученные в результате испытаний по 10 образцов на каждый вариант.
Сварные соединения сплава 1901 испытывались через 5 суток после сварки.

Таблица 3 – Механические свойства образцов многопроходной ручной сварки при использовании различных присадок

Марка сплава	Марка присадочной проволоки	Предел прочности σ_b , МПа		Угол изгиба α , град.	Ударная вязкость КСУ, кДж/м ²	
		Сварное соединение	Шов		Шов	Зона сплавления
1420	СвАМг4	276	242	25	50	72
	СвАМг4 + Sc	289	255	75	70	75
	СвАМг63	318	275	33	60	78
	СвАМг63 + Sc	323	283	32	65	78
	Св1570	344	292	33	55	79
	Св1597	350	306	28	70	85
1565ч	СвАМг61	330	262	155	185	180
	Св1545	345	290	160	215	190
	СвАМг63	341	270	160	195	205
	СвАМг63 + Sc	348	280	145	170	180
	Св1570	350	297	140	203	145
	Св1597	350	310	132	198	160
1901	СвАМг61	347	311	35	165	130
	СвАМг63	353	318	46	175	140
	СвАМг63 + Sc	364	327	40	162	148
	Св1570	369	332	49	160	150
	Св1597	375	387	25	138	125

Примечание: Приведены средние значения, полученные в результате испытаний по 10 образцов на каждый вариант.
Сварные соединения сплава 1901 испытывались через 5 суток после сварки.

систем легирования, представлены в таблице 2.

Результаты металлографических исследований отразили проявление модифицирующего действия скандия при его содержании в металле шва сплава 15654 на уровне 0,15–0,25%. При этом наблюдается полное подавление формирования столбчатых кристаллитов при размере зерна в литом металле шва на уровне 11–13 мкм (рис. 1).

Анализ макроструктуры показал, что при использовании исследуемых присадочных проволок в швах отсутствуют грубые дефекты. Результаты механических испытаний (таблица 3) этих образцов показали, что сварочные проволоки, легированные скандием обеспечивают высокие показатели прочности, пластичности и вязкости. Дополнительное легирование скандием металла присадочной проволоки позволяет полностью подавить образование горячих трещин при механизированной аргонодуговой сварке пробы «рыбий скелет» сплавов 1420, 1565ч и 1901. При этом наблюдается существенное увеличение критической скорости деформирования сварных соединений по пробе MBTU.

Сварка полуфабрикатов алюминиевых сплавов с исходной грубой структурной неоднородностью использование присадочного металла (проволоки), легированного скандием, гарантирует получение качественных сварных соединений при многопроходной ручной сварке при концентрации магния в присадке более 4,5%. Присадочные материалы, легированные скандием, могут быть рекомендованы для сварки конструкций из алюминиевых сплавов в случае, когда необходимо удалять выпуклость и проплав шва, а также для выполнения ремонтных подварок.

«Опытный завод «Авиаль» (ООО «О3А»)

115184, город Москва,

улица Татарская Б., дом 35, строение 3

Тел.: +7 (495) 953-63-97,

+7 (495) 648-66-11

e-mail: kontakt@zavodavial.ru

www.zavodavial.ru

КАМЕРА ДЛЯ СВАРКИ ПОД ВОДОЙ «ВОДОЛАЗ-СВАРЩИК» КСМ-01В

УДК 621.791.035

к.т.н. А.М. Левченко, к.т.н. Г.Н. Вострецов, инж. И.С. Антипов

ООО «Региональный Северо-Западный Межотраслевой Аттестационный Центр» НАКС, г. Санкт-Петербург

Развитие Российской промышленности, освоение арктического и каспийского шельфа, применение легированных сталей высокой прочности, обуславливает не только важность исследований в области подводных технологий, разработку высокопроизводительного надежного сварочного оборудования и высокотехнологичных сварочных материалов специального назначения, но и подготовку и обучение высококлассных специалистов в области подводной сварки



Рис. 1. Камера для сварки под водой «Водолаз-сварщик» КСМ-01В



Рис. 2. Комплексы подводной сварки КОПС-М

Объединенной рабочей группой ООО «Региональный Северо-Западный Межотраслевой Аттестационный Центр» и ООО «Учебный Научно-технический Центр «Сварка» г. Санкт-Петербург, создан стенд для сварки под водой «Водолаз-сварщик» (рис.1).

Стенд для подводной сварки комплектуется комплексом для механизированной подводной сварки самозащитной порошковой проволокой «КОПС-М» (рис.2) ТУ 3441-001-83763787-2016 и предназначен:

1. Для начального обучения водолазов-сварщиков, повышения профессиональных навыков и оценки их квалификации.
2. Для аттестации технологических процессов сварки и резки под водой, сварочных материалов и водолазов-сварщиков.
3. Для проведения исследований при разработке новых сварочных материалов и технологии подводной сварки «мокрым» способом различных материалов и способов сварки.

Стенд имеет камеру, которую можно заполнять водопроводной, речной или морской водой. Контрольный образец закрепляют в специальном устройстве, находящимся в камере, и осуществляют процесс сварки. Все необходимые подготовительные и сварочные работы сварщик выполняет через специальные отверстия. Такие отверстия комплектуются специальными перчатками, позволяющими управлять сварочным держателем в камере. Технологический процесс сварки оператор контролирует

через иллюминатор. Через дополнительный иллюминатор, находящийся рядом, инструктор или обучающийся наблюдает за процессом сварки. В процессе сварки осуществляется очистка

Отсутствие сложной и продолжительной процедуры погружения водолаза под воду, в случае использования стенда, позволяет эффективно и быстро выполнять сварку (рис. 3) и резку (рис.4) металла при обучении и передаче навыков сварки новыми сварочными материалами. Создание высокопроизводительного сварочного оборудования, новых сварочных материалов, разрабатываемых коллективом профессора д.т.н. Паршина С.Г., а также подготовка квалифицированных специалистов для выполнения ремонтных работ под водой гражданских и военных судов, спецтехники, трубопроводов, нефтяных и газодобывающих платформ является одним из стратегических направлений при освоении арктического шельфа. В настоящее время с использованием «Стенда» ООО «УНТЦ «Сварка» проводит обучение водолазов-сварщиков, осуществляет комплексные мероприятия по исследованию и разработке сварочных материалов для подводной сварки, а также технологических процессов создания монолитных сварных соединений конструкционных и специальных металлов и сплавов под водой «мокрым» способом в творческом содружестве с кафедрой сварки СПб Политехнического университета.



Рис. 4. Внешний вид лицевой и обратной поверхности пластин толщиной 8 мм, разрезанных в камере стенда с помощью КОПС-М порошковой проволокой ППР-АПС (разработана СПбПУ кафедрой сварки)



Рис. 3. Образцы, сваренный в камере стенда с помощью КОПС-М порошковой проволокой ППС-АПЛ 2 (разработана СПбПУ кафедрой сварки)

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ГРУППЫ «ИТС-СЭЛМА-ЭСВА-ФЭБ» В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Карасев М.В., д.т.н., Работинский Д.Н., Федюкин С.В.



За последние два года в группе «ИТС-СЭЛМА-ЭСВА-ФЭБ» воплощено в жизнь много новых разработок в области сварочного оборудования и сварочных материалов, большинство из которых освоено серийно и промышленно поставляется, в том числе на предприятиях, входящих в ОСК. В области сварочного оборудования главным достижением следует считать разработку нового инверторного сварочного оборудования, состоящего из пяти линеек: «ПИОНЕР», «ИТС», «ЯНТАРЬ», «ПРОМИГ» и «ЛИДЕР»). Все они объединены схожим технологическим применением – многофункциональны, с поддержкой различных видов дуговой сварки. Отличительная черта каждого – различные электронные схемы, мощности, исполнение и степень защиты от воздействия внешней среды, так как предназначены для различных отраслей промышленности. Каждая линейка оригинальна – включает в себя от 4 до 6 сварочных установок отличающихся мощностью. Всё новое оборудование инверторного типа имеет цифровое управление, конкурентное с ведущими зарубежными компаниями, имеет сертификат «МИНПРОМТОРГА» о российском происхождении.

1. Универсальные сварочные инверторные установки

1.1. Линейка универсального сварочного оборудования «ПИОНЕР» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргодуговая сварка) включает установки «ПИОНЕР-5000», «ПИОНЕР-6000», «ПДГ-416» и др. Характерный представитель – сварочная установка «ПДГ-416» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргодуговая сварка) нашла наиболь-

шее применение в судостроении и на машиностроительных заводах. Собственная разработка АО НПФ «ИТС» и АО ЭМЗ «СЭЛМА». Производится на заводе «СЭЛМА», г. Симферополь. Основными отличительными чертами установки «ПДГ-416» является полностью цифровое управление, расположенное на механизме подачи сварочной проволоки, наличие трех разных панелей управления («БАЗОВАЯ», «ПРОФЕССИОНАЛ» и «ЭК-

ПЕРТ»), обеспечивающих различные возможности установки, возможность работы при удалении источника от механизма подачи на расстоянии до 80 м, наличие ячеек памяти сварочных режимов, наличие двух видов импульсных режимов сварки в полуавтоматическом режиме (по скорости подачи сварочной проволоки и по напряжению на дуге) и многие другие современные функции. Основным потребителем новых устано-

ПДГ-416	ИТС-315	ЯНТАРЬ МИГ ПУЛЬС	ПРОМИГ-400	ЛИДЕР-226
Максимальный ток – 500А ПВ - 60% при 500А Минимальный ток – 50А Потребляемая мощность – не более 22кВА Вес – 65 кг Габариты 660х300х565 мм Режимы сварки – РД, РАД, МП, МПИ, АПИ, АПГ	Максимальный ток – 350 А ПВ – 60% при 350А Минимальный ток – 15А Потребляемая мощность – не более 22 кВА Вес – 26 кг Габариты 510х380х280 мм Режимы сварки – РД, РАД, МП, МПИ, АПИ, АПГ	Максимальный ток, А - 350 ПВ,% - 100 при 350А Минимальный ток, А - 5 Потребляемая мощность, кВА – не более 22 Вес, кг - 117 Габариты 1100 х 455 х 1000 Режимы сварки – РД, РАД, МП, МПИ	Максимальный ток, А - 450 ПВ,% - 60 при 450А Минимальный ток, А - 30 Потребляемая мощность, кВА – не более 20 Вес, кг - 12 Режимы сварки – РД, РАД, МП, МПИ	Максимальный ток – 190 А ПВ - 60% при 450А Минимальный ток - 20А Потребляемая мощность – не более 9 кВА Вес – 6,9 кг Габариты 350х135х200 мм Режимы сварки – РД, РАД

вок являются заводы судостроительной отрасли: АО ПО «СЕВМАШ», ООО «БАЛТИЙСКИЙ ЗАВОД - СУДОСТРОЕНИЕ», «АДМИРАЛТЕЙСКИЕ ВЕРФИ», АО АСЗ и другие. В таблице №1 показан общий вид установки «ПДГ-416» и её основные технические характеристики.

1.2. Линейка универсального сварочного оборудования «ИТС» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргонодуговая сварка) включает установки «ИТС-200», «ИТС-275», «ИТС-315», и др. Характерный представитель - сварочная установка «ИТС-315» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргонодуговая сварка) наибольший спрос нашла на предприятиях нефтегазового комплекса и при комплектации кораблей ВМФ. Собственная разработка АО НПФ «ИТС» и НПП «ФЕБ». Производится на заводе «СЭЛМА», г. Симферополь. Основными отличиями сварочных инверторных установок линейки «ИТС» является высокий уровень компактности и пылезащитности (запатентованная (патент №2362658) конструкция аппарата - разделение на «чистую» и «грязную» - низковольтную зоны, обеспечивает его работоспособность в условиях сильной запыленности и при наличии в рабочей атмосфере агрессивных сред), независимость от температуры окружающей среды, а также возможность работы не только от стационарной электрической сети, но и от автономных источников питания (генераторов). В таблице №1 показан общий вид установки «ИТС-315» и её основные технические характеристики.

1.3. Серия сварочного оборудования «ЯНТАРЬ» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргонодуговая сварка) включает три линейки: ЯНТАРЬ МИГ ПУЛЬС (ЯНТАРЬ МИГ ПУЛЬС 350, ЯНТАРЬ МИГ ПУЛЬС 450, ЯНТАРЬ МИГ ПУЛЬС 550), ЯНТАРЬ ТИГ DC (ЯНТАРЬ ТИГ DC 350, ЯНТАРЬ ТИГ DC 450, ЯНТАРЬ ТИГ DC 550) и ЯНТАРЬ ТИГ AC/DC (ЯНТАРЬ ТИГ AC/DC 350, ЯНТАРЬ ТИГ AC/DC 450, ЯНТАРЬ ТИГ AC/DC 550).

Характерный представитель - «ЯН-

ТАРЬ МИГ ПУЛЬС» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргонодуговая сварка) наиболее продвинута на предприятиях алюминиевой промышленности и в судостроении. Разработка немецкой фирмы EWM. Производится по лицензии на заводе «ЭСВА», г. Калининград. Основными отличиями установок типа «ЯНТАРЬ» является повышенная надежность при работе в цеховых условиях, наличие насыщенного программного обеспечения с выбором различных технологических факторов, таких как: форма импульса тока, программы для сварки всех слоев шва, включая корневой на весу, сварка с переменным зазором в разделке, импульсные режимы сварки и многое другое.

В таблице 1 показан общий вид установки ЯНТАРЬ МИГ ПУЛЬС 350 и её основные технические характеристики.

1.4. Линейка сварочного оборудования «ПРОМИГ» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргонодуговая сварка) включает установки «ПРОМИГ-400» и «ПРОМИГ-500». Характерный представитель - «ПРОМИГ-400» (ручная дуговая, полуавтоматическая и аргонодуговая сварка) находится в стадии продвижения на предприятия с наиболее взыскательным техническим персоналом. Собственная разработка АО НПФ «ИТС» и НПП «ФЕБ». Предполагаемый изготовитель - завод «СЭЛМА», г. Симферополь. Основными отличиями сварочных установок серии «ПРОМИГ» является самая насыщенная в России система управления программным продуктом, имеется возможность производить сварку одним из трех указанных видов сварки любых слоев шва без предварительной настройки установки и расширенной специальной подготовки сварщика, оснащена отдельными режимами сварки корневого слоя шва и других слоев шва, импульсными режимами сварки и др. Установка имеет более 200 программ различных видов сварки. В таблице №1 показан общий вид и основные технические характеристики установки «ПРОМИГ-400».

2. Специализированные сварочные установки для ручной и аргонодуговой сварки линейки «ИТС»

Установки типа «ИТС-275», «ГОР-НЯК-250» и прочие предназначены для строительных и монтажных работ во всех отраслях промышленности. Адаптированы к эксплуатации на открытых строительных площадках, неприхотливы к качеству питающей электрической сети. Характерным представителем является сварочная установка «ИТС-275». Производится на заводе «СЭЛМА». Область использования - монтажники всех отраслей, нефтегазовый комплекс, РЖД.

3. Сварочная установка для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом линейки «ПИОНЕР»

Установка «УДГУ-508» предназначена для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом на постоянном и переменном токе в цеховых условиях. Имеет полный набор специфических для аргонодуговой сварки технологических функций, таких как изменение частоты импульса тока до 200Гц при сварке на переменном токе и наложение импульсов тока частотой до 1кГц при сварке на постоянном токе, имеет постоянную прямоугольную форму импульса тока и минимальный ток от 8А. Конкурентна с лучшими зарубежными аналогами. Зажигание электрической дуги производится контактным или бесконтактным методами. Производится на заводе «СЭЛМА». Область использования - ВПК, алюминиевая промышленность.

4. Инверторные установки для автоматической сварки линейки «ПИОНЕР»

Установки предназначены для автоматической сварки под слоем флюса, в защитных газах, для строжки и встраиваются в состав автоматических линий для сварки, наплавки или комплектуются тракторами для автоматической сварки («АДФ-1000» и другими). Характерным представителем является сварочная установка «ПИОНЕР-A1200» или «ПИОНЕР-A1000». Имеют несколько видов вольт-амперных характеристик

для регулирования глубины провара и сварки в том числе на пологопадающей вольт-амперной характеристике. Производятся на заводе «СЭЛМА». Область использования - машиностроительные предприятия, предприятия «РОСАТОМ», ВПК и другие.

5. Малогабаритные сварочные установки линейки «ЛИДЕР»

Установки «ЛИДЕР-190», «ЛИДЕР-220» «ЛИДЕР-226» предназначены для ручной дуговой сварки в стесненных условиях при выполнении монтажных соединений. Адаптированы к эксплуатации на открытых строительных площадках, неприхотливы к качеству питающей электрической сети. Особенностью установок является полный набор функций для удобства работы, таких как «горячий старт», регулируемый по времени и амплитуде тока, «форсаж», режим зажигания дуги «комфорт старт», возможность использования функции аргонодуговой сварки неплавящимся электродом. Напряжение питающей сети может быть в диапазоне 140-265В переменного тока. Производятся на заводе «СЭЛМА». Область использования - монтажники всех отраслей, нефтегазовый комплекс, РЖД. В таблице №1 приведен общий вид и основные технические характеристики установки ЛИДЕР-226.

6. Автоматические сварочные установки для сварки порошковыми проволоками в защитном газе во всех пространственных положениях

Сварочный автомат «ВОСХОД» предназначен для сварки в защитных газах порошковыми проволоками неповоротных стыков трубопроводов, а также сварных соединений в любых пространственных положениях. Производится на заводе «СЭЛМА». Область использования - предприятия нефтегазовой отрасли при прокладке и сварке трубопроводов, стальное мостостроение, предприятия «РОСАТОМ» и другие.

7. Оборудование многопостовой ручной и полуавтоматической дуговой сварки

Сварочные конверторы «КСУ-320» предназначены для многопостовой

сварки и в некотором роде являются современной заменой балластных реостатов при сварке с расширением технологических возможностей и экономии электроэнергии при сварке. К одному многопостовому сварочному источнику питания типа ВДМ подключается до десяти электронных преобразователей электрической мощности типа «КСУ-320», которых отличает предельная малогабаритность и мобильность. Осуществляют высококачественную ручную дуговую и полуавтоматическую сварку в защитных газах. Производятся на заводе «СЭЛМА». Область использования - все судостроительные и судоремонтные заводы, РЖД.

8. Автоматические сварочные комплексы для антикоррозионной ленточной наплавки слоев со специальными свойствами, а также сварки, средства механизации сварочных работ

Установки изготавливаются по спецзаказам предприятий «РОСАТОМ» и предприятий нефтехимической промышленности. В настоящее время все крупные предприятия «РОСАТОМ» («Петрозаводскмаш», «Атоммаш», ЗИО «Подольск» и другие), а также большинство предприятий ВПК используют специализированные автоматические установки разработки и производства АО НПФ «ИТС». Как правило, на различные элементы арматуры или других изделий производится ленточная наплавка коррозионностойкого или любого другого слоя специальными свойствами.

Автоматические сварочные установки для сварки в заууженную или узкую разделку под слоем флюса на толщинах до 300 мм, автоматические установки для аргонодуговой сварки и наплавки неплавящимся электродом изделий сложной конфигурации при телеметрическом контроле сварки. Производится большая гамма различных специализированных автоматических сварочных и наплавочных установок по спецзаказам, выполняющих самые различные функции, при разных методах контроля за стыком

(от лазерного до механического) и при различных системах контроля процесса сварки. Разработка и изготовление АО НПФ «ИТС».

Оборудование для механизации сварочных процессов включает в себя сварочные манипуляторы грузоподъемностью от 100 до 5 000 кг, роликовые опоры для вращения сосудов при сварке стыков в поворотном положении грузоподъемностью от 100 до 20 000 кг, сварочные колонны и сварочные порталы, а также монтажные столы для сварки с фиксацией изделия. Разработка и изготовление - АО «ЭСВА».

В области производства сварочных порошковых проволок главным достижением следует считать освоение процесса волочения заготовки порошковой проволоки диаметром 4,7-6 мм и переход к полному циклу производства порошковых проволок для сварки низколегированных конструкционных сталей, освоение полного цикла производства порошковых проволок для сварки высоколегированных сталей аустенитного, аустенитно-ферритного классов, а также хромистых сталей. Для этого с НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «ПРОМЕТЕЙ» было заключено соглашение о технической поддержке группы «ИТС-СЭЛМА-ЭСВА-ФЕБ» в области определения поставщиков сырья для производства порошковых проволок и разработке гаммы новых порошковых проволок для применения в структурах ОСК и РОСАТОМ. В руководящую документацию РОСАТОМ НП-104-18 вошла первая порошковая проволока типа ПП-СВП1 для сварки конструкционных сталей производства АО «ЭСВА».

За прошедшие 10 лет производства порошковых сварочных проволок на АО «ЭСВА» освоены и серийно выпускаются следующие виды сварочных порошковых проволок (Таблица №2). В рамках совместных работ с АО НПО «ЦНИИТМАШ» и НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «ПРОМЕТЕЙ» на АО «ЭСВА» намечено производство новых высоколегированных порошковых проволок, приведенных в таблице 2.

Таблица №2. Сварочные порошковые проволоки, выпускаемые на АО «ЭСВА».

Наименование порошковой проволоки	Наименование ТУ	Тип проволоки	Назначение
POWER PIPE 60R (ПП-60P)	ТУ 1274-027-11143754-2006	Бесшовная, рутилового типа, диаметром 1,2-1,6 мм	Для механизированной и автоматической сварки неповоротных стыков трубопроводов класса прочности K55-K60 в смеси газов.
POWER PIPE 90R	ТУ 1274-027-11143754-2006		Для механизированной и автоматической сварки неповоротных стыков трубопроводов класса прочности K65 в смеси газов.
POWER ARC 60R	ТУ1274-045-11143754-2011		Для механизированной и автоматической сварки мостовых сталей типа 10ХСНД, ХГСА в смесях газов и в углекислом газе
POWER BRIDGE 60M	ТУ 1274-051-1143754-2012	Бесшовная, металлпорошкового типа, диаметром 1,2-1,6 мм.	Для механизированной сварки мостовых сталей типа 10ХСНД, ХГСА в смеси газов и в углекислом газе.
POWER WET 60R	ТУ 1274-057-11143754-2014	Бесшовная, рутилового типа, диаметром 1,2-1,6 мм	Для механизированной и автоматической сварки в смеси газов атмосферостойких сталей типа 14ХГНДЦ (ТУ 14-1-5355-98)
POWER WET 60M		Бесшовная, металлпорошкового типа, диаметром 1,2-1,6 мм.	Для механизированной сварки в смеси газов атмосферостойких сталей типа 14ХГНДЦ (ТУ 14-1-5355-98)
POWER WET 60B		Бесшовная с высокоосновным шлаком диаметром 4 мм.	Для автоматической сварки под слоем флюса атмосферостойких сталей типа 14ХГНДЦ (ТУ 14-1-5355-98)
ПП-ХГСМФА ПП-ХМФА	ТУ 1274-054-11143754-2012	Бесшовная, металлпорошкового типа, диаметром 1,2-1,6 мм.	Для механизированной сварки в защитных газах теплостойких хром-молибден-ванадиевых сталей (12ХМ, 10Х2М – для ПП-ХМФА, 12Х1М1Ф, 15Х1М1Ф, и импортных аналогов типа 21CrMoV 511- для ПП-ХГСМФА)
ПП-71 ПП-71Н	ТУ 1274-018-00213948-2015	Бесшовная, рутилового типа, диаметром 1,2-1,6 мм	Для механизированной или автоматической сварки в смеси или в углекислом газе судостроительных сталей категории до D40. Аттестованы РМРС. ПП-71, ПП-71Н имеют категорию ЗУ/ЗЕ40 в углекислом газе, 4Y40 – в смеси газов, а также сертификат международного сертификационного и классификационного общества DNV GL, проволока ПП-71 экспортируется в Европу, ПП-82 аттестовано процедурой MBK.
ПП-82			Для сварки судостроительных сталей повышенной прочности (по правилам РМРС), имеет категорию 5Y50 при сварке в смеси газов и в углекислом газе.
ПП-91P	ТУ 1274-025-00213948-2017		
ПП-СВП1	ТУ 1274-001-13842858-2003	Бесшовная, рутилового типа, диаметром 1,2-1,6 мм	Для сварки судостроительных сталей по правилам РМРС и ГОСТ 5521 типов А36, Д36, Е36, А40, Д40, Е40, А420, Д420, Е420 в смеси газов или в углекислом газе. Аттестовано РМРС на категорию 4Y40.
ПП-СВП2	ТУ 1274-002-13842858-2005		Для сварки судостроительных сталей повышенной и высокой прочности типов А50-Е50, А55-Е55, АК-25. АБ-2
ПП-А22/9	ТУ 1274-003-13842858-2007	Замковая, рутилового типа диаметром 1,2 мм.	Для механизированной сварки в смесях газов или в углекислоте дуплексных сталей или сталей повышенной прочности.
ПП-316	ТУ 1274-098-11143754-2018		Для дуговой сварки коррозионно-стойких сталей типов 08Х18Н10Т, 08Х16Н11М3 и др., имеются разновидности проволоки марок ПП-316L, ПП-316Ti, ПП-316N, ПП-316LN.
ПП-309	ТУ 1274-099-11143754-2018		Для дуговой сварки сталей аустенитного класса типов 20Х12Н13, 20Х23Н18, 10Х16Н25АМ6 и им аналогичных, эксплуатирующихся при температуре до 6500С, а также для сварки разнородных сталей, для нанесения подслоя нержавеющей облицовки. Имеются разновидности проволоки марок ПП-309 и ПП-309L.

Таблица 2. Новые разрабатываемые высоколегированные порошковые сварочные проволоки, предназначенные для монтажа и изготовления АЭС.

Объект, изделие / Свариваемые материалы	Тип новой порошковой проволоки	Заменяемые стандартные сварочные материалы
Сооружения и конструкции при строительстве АЭС Ст3,4,5,20 и 35ГС +08(12)Х18Н10Т (Приварка поддонов, прямки и облицовки к закладным элементам и т.п.)	С-25Cr-13Ni (ПП-308L)	Электроды: ЗИО-8 Проволока сплошного сечения типа: Св-07Х25Н13
Монтаж оборудования из аустенитных коррозионностойких сталей, облицовка бассейнов выдержки и т.п.	С-16Cr-11Ni-3Mo С-17Cr-10Ni-2Mo	Электроды: ЭА-400/10, А-1 Проволока сплошного сечения типа: Св-04Х19Н11М3 Св-04Х17Н10М2
Монтаж трубопроводов оборудования АЭС 1-го и 2-го контуров (ГЦН, компенсаторы давления, емкости СА03 и т.п.) / 10ГН2МФА, 15Х2НМФА	С-Mn-Ni-Mo	Электроды: ПТ-30, ЦЛ-59 Проволока сплошного сечения типа: Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА
Антикоррозионная наплавка на шовные зоны плакированных трубопроводов из стали 10ГН2МФА	С-25Cr-13Ni (ПП-309) С-20Cr-10Ni-2Mn-Nb (ПП-347)	Электроды: ЗИО-8, ЭА-898/21Б
Оборудование АЭУ и запорная арматура / Износостойкие наплавки для уплотнительных и трущихся поверхностей	0,1C-17Cr-8Ni-6Si-Mn	Электроды: ЦН-6 Проволока сплошного сечения типа: Св-08Х17Н8С6Г
	0,13C-16Cr-8Ni-5Mo-5Si-4Mn-Nb	Электроды: ЦН-12М Проволока сплошного сечения типа: Св-13Х16Н8М5С5Г4Б
	С-2Mn-2Si-32Cr-3Ni-Mo-5Fe-6W-52Co	Электроды: ЦН-2 Проволока сплошного сечения типа: ПрВЗК
Разнородные сварные соединения оборудования и трубопроводов/сочетание сталей ферритного, перлитного, мартенситного класса и аустенитных коррозионностойких сталей	С-16Cr-25Ni-N-6Mo	Электроды: ЭА-395/9 Проволока сплошного сечения типа: 10Х16Н25АМ6
Наплавка основного слоя коррозионностойкой наплавки, сварка коррозионностойких сталей, проходящих термическую обработку	С-20Cr-10Ni-2Mn-Nb (ПП-347)	Электроды: ЭА-898/21Б Проволока сплошного сечения типа Св-04Х20Н10Г2Б
Наплавка уплотнительных поверхностей и сварка высокохромистых сталей с требованиями по стойкости и общей коррозии	С-12Cr-2Ni (ПП-420)	Электроды: ЦЛ-51 Проволока сплошного сечения типа Св-01Х12Н2

Необходимость этих новых сварочных материалов обусловлена увеличением производительности при использовании порошковых проволок в 2-3 раза по сравнению с электродами и высоким качеством сварочных и наплавочных работ. При этом, в большинстве случаев, стоимость порошковых проволок соизмерима со стоимостью электродов, а стоимость 1 метра соединения значительно ниже, чем при использовании электродов ввиду более высокого коэффициента наплавки.

Выводы:

- В группе «ИТС-ЭСВА-СЭЛМА-ФЕБ» сформированы все условия и производится выпуск современного импортзамещающего сварочного оборудования, включающего как установки для стандартных сварочных работ, так и специализированные сварочные и наплавочные автоматизированные комплексы.

- На заводе АО «ЭСВА», г. Калининград сформированы условия и обеспечивается производство современных порошковых сварочных проволок. Общий объем производства в 2019 году составляет 3 000 тонн. В 2019 году завершится монтаж специализированного оборудования для производства порошковых проволок по полному циклу. Ведется сотрудничество с отраслевыми институтами. Расширяется экспортная программа поставок порошковых проволок в Европу. Получены сертификаты DNV GL.

ОТСУТСТВИЕ СВАРОЧНЫХ БРЫЗГ – ВАЖНАЯ ПРЕДПОСЫЛКА КАЧЕСТВЕННОГО ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Сергей Белозёров, Менеджер по развитию бизнеса Arrow Solutions
Наталья Якутина, Главный технолог ООО «Хелиос РУС»

Основная цель нанесения защитных покрытий на металлические изделия заключается в том, чтобы защитить металл от разрушения при контакте с окружающей средой и сохранить привлекательный вид в течение всего срока службы. Специалисты знают, что качество лакокрасочного покрытия на 80% зависит от правильной подготовки поверхности, и лишь на 20% от используемых лакокрасочных материалов.

Из ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию» следует, что в технологическом процессе окрашивания металлических поверхностей первой операцией является подготовка поверхности. В пункте 4.4 сказано «На поверхностях изделий, подлежащих подготовке к окрашиванию, не допускаются заусенцы, острые кромки радиусом менее 2,0 мм, сварочные брызги, наплывы пайки, прижоги, остатки флюса.»

Учитывая, что сварочные брызги при абразивной очистке полностью не удаляются, данная операция выполняется вручную при помощи зубила или шлифовкой.

В этой статье мы рассмотрим каким образом сократить трудозатраты и как обеспечить качественное выполнение сварочных работ (в частности отсутствие на свариваемых поверхностях сварочных брызг).

На рисунке 1 изображена деталь со сварным соединением, покрытая грунтовкой. Красными стрелками отмечены брызги от сварки. Вблизи



Рис. 1

брызг видны области, покрытые грунтовкой недостаточно, а в некоторых местах грунтовка практически отсутствует. Природа данного явления сродни тени, когда свет не может пройти сквозь непрозрачные объекты. Такими объектами /препятствиями в нашем случае являются сварочные брызги, а свет - струя грунтовки. По объективным причинам маляр не всегда может распылять грунтовку во всех направлениях. Поэтому за сварочными брызгами в местах недостаточного нанесения грунтовки лакокрасочное покрытие будет дефектным, там начнется процесс коррозии, что приведет к рекламации, и, следовательно, к финансовым потерям завода-изготовителя, вынужденного оплачивать гарантийный ремонт.

Предотвратить появление сварочных брызг помогает современное средство, препятствующее их налипанию на свариваемые поверхности «Water based anti-spatter»

Препарат представляет из себя водный раствор активных веществ, ингибитора коррозии и красителя для облегчения распознавания обработанных поверхностей.

В результате применения «Water based anti-spatter» удастся значительно повысить качество сварных соединений и последующего лакокрасочного покрытия за счёт:

1. Значительного снижения на 80-90% сварочных брызг, сплавленных с основным металлом (см. рисунки 2 и 3). Это позволяет минимизировать, а в ряде случаев исключить последую-

щее механическое удаление сварочных брызг шлиф машинами или иными средствами;

2. Отсутствия негативного влияния на устойчивость горения сварочной дуги и формирование сварного шва;

3. Отсутствия пор в сварном шве;

4. Не содержащая масел и силикона жидкость «Water based anti-spatter» не приводит к ухудшению адгезии покрытия, применяемых на большинстве предприятий Российской Федерации, стран Таможенного Союза и СНГ том числе катафорезного, порошкового, гальванического покрытия.

5. После применения жидкости «Water based anti-spatter» на стали практически отсутствуют продукты горения (чёрный налёт), что обеспечивает лучший внешний вид по сравнению с использованием аналогичных средств.

Для работы сварщика и обеспечения



Рис. 2 Сварка без «Water based anti-spatter»



Рис. 3 Сварочный шов с применением «Water based anti-spatter»

его хорошего самочувствия отмечен следующий важный момент: в процессе сварки не выделяется неприятный дым и запах, вызванный применением жидкости «Water based anti-spatter»

В плане повышения безопасности важным является и то, что в состав «Water based anti-spatter» не входят легко воспламеняющиеся вещества, что гарантирует безопасность его применения в процессе сварки.

Помимо основной функции «Water based anti-spatter» служит прекрасным средством защиты сварочных горелок, препятствуя их засорению сварочными брызгами, и тем самым, снижая время простоя сварщика, затрачиваемое на их прочистку.

Для этого нужно просто периодически окунать сварочную горелку (А) в ёмкость с «Water based anti-spatter» (В) (см. рисунок 4).

Кроме того, «Water based anti-spatter» защищает любые окружающие предметы и поверхности от налипания на

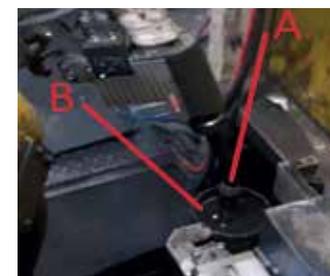


Рис. 4

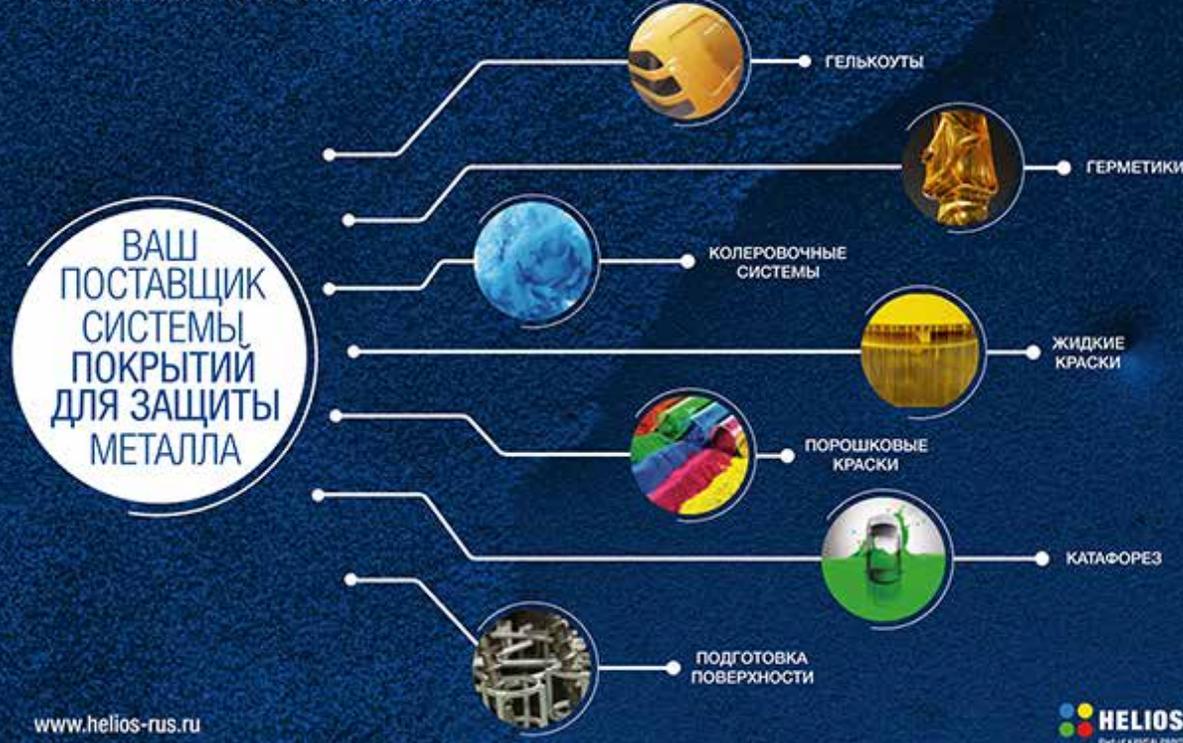
них сварочных брызг, а также снижает риск их повреждения сварочными брызгами. Что особенно актуально при сварке вблизи оконных и прочих стёкол. Кому приходилось сталкиваться с дефектами на стёклах, вызванными сварочными брызгами, тот прекрасно знает насколько трудно (часто практически невозможно) их удалить.

Для выполнения требований ГОСТ 9.402 в частности пункта 4.3, оптимизации производственных процессов и снижения расходов на мероприятия

по антикоррозионной защите, целесообразно применять межоперационные грунты (Shop Primer). Грунты Shop Primer HELIOS производятся на эпоксидной основе для ручного и автоматического нанесения, а также на основе этилсиликата с добавлением цинка. Межоперационная грунтовка – это быстро сохнущее самостоятельное рабочее покрытие для временной защиты поверхности после абразивоструйной очистки на время производства, транспортировки и хранения металлоконструкций и металлопроката. Совместим с современными методами сварки, резки металлопроката и со всеми видами последующих покрытий.

Применение новых разработок и выполнение стандартов Единой системы защиты от коррозии и старения дает возможность повысить производительность, улучшить условия труда и достигать качества ЛКП отвечающее самым современным требованиям.

ООО «Хелиос РУС» | г.Одинцово, Транспортный проезд д.3
т. +7 495 594 16 50 | e-mail: helios@helios-rus.ru |



УСТАНАВЛИВАЕМ СТАНДАРТЫ И ПОВЫШАЕМ КАЧЕСТВО СВАРКИ



Arrow Solutions - ведущий производитель специализированных чистящих продуктов и химических средств обслуживания для всех отраслей промышленности.

Наша высококачественная продукция поставляется более чем в 50 стран, где ежедневно решает проблемы для тысяч компаний. Наша репутация в области инноваций и в производстве высочайшего качества признана многочисленными наградами, аккредитациями и одобрениями от ведущих мировых производителей.



НОВИНКА!

SHIELD NF

Негорючая защита от коррозии, вытеснитель воды и легкая смазка.



WATER BASED ANTI SPATTER

(анти-брызги для сварки) – повышает качество сварки. Позволяет исключить/минимизировать ресурсы, затрачиваемые на механическое удаление сварочных брызг. Не оказывает негативное воздействие на последующую окраску или иные защитные покрытия.



LOTOXANE

Проверенное безопасное решение для профессионального обезжиривания! Безопасный, безводный обезжириватель. Пожаробезопасный, практически не имеет запаха. Одобрено ведущими производителями: Боинг (Boeing), Эйрбас (Airbus), Роллс-Ройс (Rolls-Royce).



Эталон очистки и технического обслуживания

Изготовлен: Arrow Solutions, Rawdon Road, Moira, Swadlincote, Derbyshire, DE12 6DA, UK.

Телефон в РФ +79214121009 . www.arrowchem.ru . info@arrowchem.ru

КОМПЕТЕНЦИИ ОАО «НИТИ «ПРОГРЕСС» В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Петровский Владимир Анатольевич - начальник отдела развития электронно-лучевой сварки ОАО «НИТИ «Прогресс», контактный телефон +7-912-768-68-35

Научно-исследовательский технологический институт «Прогресс» создан в 1959 году. За это время институт стал одной из ведущих технологических организаций российской промышленности

Специализация:

- Сварочные технологии и оборудование (разработка технологий, выпуск оборудования для электронно-лучевой, аргодуговой, контактной сварки)
- Нестандартное технологическое оборудование и оснащение (проектирование и выпуск нестандартного технологического оборудования)
- Специальная техника (проектирование и производство автоматизированных робототехнических комплексов)
- Технологии обработки металлов давлением (разработка и внедрение техпроцессов ротационной вытяжки и штамповки взрывом, изготовление опытных образцов и партий деталей)
- Производство серийной гражданской продукции: стальных панельных радиаторов по торговой маркой «PRADO».

В направлении аргодуговой сварки было разработано, изготовлено и внедрено на предприятиях заказчиков более 200 единиц сварочных установок для сварки кольцевых и продольных швов, включая автоматизированные сварочные установки с камерами с контролируемой атмосферой, перчаточные камеры и установки специального назначения.

По требованиям заказчиков установки оснащаются системой автоматического регулирования напряжения на дуге (АРНД), модулями вращающейся погружной дуги и поперечных колебаний сварочной головки, системой документирования сварочного процесса.

Флагманским направлением для

предприятия в области сварочного оборудования является разработка технологий и производство оборудования для электронно-лучевой сварки. ОАО «НИТИ «Прогресс» разрабатывает оборудование и технологии электронно-лучевой сварки и применяет их в промышленности уже более 35-ти лет.

За последние 10 лет изготовлено вновь и модернизировано более 30 установок электронно-лучевой сварки, в том числе 16 установок за последние 5 лет.

В 2013 году институт впервые в своей практике на АО «ПО «Севмаш» выполнил модернизацию установки электронно-лучевой сварки УЛ-214М с объемом рабочей камеры 850 м3.

В результате модернизации была спроектирована и изготовлена новая внутрикамерная механическая система, имеющая 8 степеней свободы, новая система управления на базе высокопроизводительного контроллера ЧПУ, выполнена модернизация двух комплектов электронно-лучевой аппаратуры мощностью 60 кВт каждый.

Модернизированную установку оснастили системой телевизионного наблюдения, позволяющий наблюдать весь сварочный процесс без засветки видеокамер и удобным пультом управления с центральным монитором и мониторами телевизионного наблюдения.

В настоящее время на модернизированной установке УЛ-214М выполняется сварка ответственных изделий государственного оборонного заказа.

В 2017 году институт выполнил модернизацию крупнейшей в мире установки электронно-лучевой сварки ЭЛУ-24-16М с объемом рабочей камеры 1350 м3.

В ходе модернизации данной установки были спроектированы и изготовлены вновь: системы форвакуумной и высоковакуумной откачки рабочей камеры, система управления на базе промышленных компьютеров и контроллера ЧПУ, поддерживающего осевые трансформации, система телевизионного наблюдения, включающая шесть обзорных и две сварочные камеры, два комплекта электронно-лучевой аппаратуры мощностью 60 кВт каждый на базе электронно-лучевых пушек собственного производства и прецизионных высоковольтных источников инверторного типа, система охлаждения, пульт оператора установки.

Все старые двигатели установки постоянного тока были заменены на новые синхронные двигатели с улучшенными характеристиками. Также по просьбе заказчика была частично переделана внутрикамерная механическая система установки для возможности выполнения электроннолучевой сварки с размещением электронно-лучевой пушки внутри свариваемого изделия.

Выпускаемые установки электронно-лучевой сварки оснащаются системой «Контур», которая автоматически генерирует управляющие программы для контроллера ЧПУ на основании заданных оператором сварочной траектории и параметров

технологического процесса и развитой внутрикамерной механической системой, включая многозвенные антропоморфные манипуляторы пушек типа «рука».

В 2018 году институт выполнил опытно-конструкторские работы по разработке электронно-лучевой аппаратуры нового поколения с полностью цифровым микроконтроллерным управлением и новыми электронно-лучевыми пушками

с улучшенной магнитной оптической системой, которые могут работать с любыми катодами прямого и косвенного накала.

ОАО «НИТИ «Прогресс» ведет постоянную работу по совершенствованию выпускаемого оборудования и внедрению в него новых функций и возможностей. Мы уверены в своих силах и готовы решить все поставленные перед нами задачи и предложить нашим за-

казчикам оборудование для аргодуговой и электронно-лучевой сварки с наилучшим соотношением цена/качество на отечественном рынке.

ОАО «НИТИ «Прогресс»,
426008, УР, г. Ижевск,
ул. Пушкинская, 268
Тел. (3412) 439-535,
факс (3412) 724-224
<http://www.niti-progress.ru>
E-mail: niti@niti.udm.ru

«Пуско-наладка установки электронно-лучевой сварки УЛ-214М на АО «ПО «Севмаш» в ходе ее модернизации»



ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ СЕГОДНЯ, ДОСТУПНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Кормилицин Александр Семенович, Технический директор ООО «Роботек».

Технология электронно-лучевой сварки известна уже свыше 60 лет, но огромный потенциал ее возможностей стал доступен только последние 10 лет благодаря современным технологиям в области электроники и производства вакуумной техники и систем управления. Сегодня электронно-лучевая технология сварки металлов может эффективно применяться не только в области производства авиационных двигателей и космической промышленности, но и в судостроительной, машиностроительной, станкостроительной, железнодорожной, атомной, нефтехимической, автомобильной отраслях производства.

Возможности современной электронно-лучевой технологии:

- Сварка любых металлов и сплавов: алюминий, жаропрочная и нержавеющая сталь, титан, медь, латунь, бронза, вольфрам, необий и так далее.
- Сварка материалов толщиной до 400 мм
- Сварка разнородных металлов и сплавов: например медь - алюминий, нержавеющая сталь – медь и так далее.
- Прецизионная сварка, узкий сварочный шов, минимальная зона термического влияния
- Чистая сварка. Отсутствие необходимости в дополнительной мех. обработке. Нет окалины и графа. Получение готовой детали
- Простота в настройке на сварочный стык по технологии обработки вторичных электронов
- Подготовка сварного соединения, нет необходимости фаски
- Сварка за один проход – высокоскоростной процесс
- Неограниченные возможности применения
- 100 % автоматизация процесса. Удобное и производительное программное обеспечение для подготовки управляющей программы любой сложности. Быстрая настройка

под новое изделие и сложную форму сварочного шва или обрабатываемой поверхности

- 100 % повторяемость процесса и возможность автоматизации производства
- 100% контроль запрограммированного процесса, протоколирование, возможность быстрой настройки и при необходимости внесения изменений прямо в процессе работы
- Применение для единичного и массового производства.



Современная технология электронно-лучевой сварки с каждым днем становится все доступнее. Возможность высокой доли автоматизации процесса позволяет его применять для массового и серийного производства, что ранее было не возможно из-за сложности обеспечения стабильного и постоянного вакуума. Данная технология позволяет существенно сократить производственные процессы сварки сложных прецизионных изделий, исключить необходимость дальнейшей обработки.



В настоящий момент основной задачей в судостроении является повышение водоизмещения судов и снижения энергозатрат для перевозки грузов. Для решения данного вопроса активно рассматривается внедрение таких материалов как: алюминий, титан, биметаллы и др. Кроме того, еще одна из важных задач – это освоение Арктики, где требуются суда ледового класса, корпус которых должен быть износостойким и прочным. И возможности электронно-лучевой технологии сварки и термической обработки будут являться весьма эффективным и производительным процессом для реализации данных задач в судостроении. Эффективность, многофункциональность, управляемость, качество, производительность – это лишь малая часть причин для выбора электронно-лучевой технологии для применения в современном производстве.

ООО «РОБОТЕК»
Мнк.тел.: + 7 495 778 63 88
E-mail: info@robotek.msk.ru
Сайт: www.robotek.msk.ru

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ И РУКОВОДИТЕЛЕЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗАКОНА № 238-ФЗ «О НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКЕ КВАЛИФИКАЦИИ»

Директор ООО «РСЗ МАЦ», эксперт Совета по профессиональным квалификациям в области сварки, к.т.н. А. М. Левченко
Руководитель СЗР-2ЦСП, эксперт Совета по профессиональным квалификациям в области сварки О. А. Иващенко

I. Актуальные проблемы внедрения независимой оценки квалификации рабочих и руководителей:

1. Нормативно-правовые акты РФ, касающиеся внедрения профессиональных стандартов и проведения оценки квалификации (Трудовой кодекс РФ (<http://tkodeksrf.ru>) ст.195.3 и ст.57, № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации» (<https://nok-nark.ru/normative/zakon>), Приказ Минтруда № 215 от 09.04.2018 «О внесении изменений в некоторые выпуски ЕТКС» (<https://rosmintrud.ru>), Постановление Правительства РФ от 27.06.2016 № 584 (<http://government.ru>), № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (<http://edu.gov.ru>) и др.) находятся в противоречии с нормативными документами Минобразования, нормативными документами Ростехнадзора, отраслевыми нормативными и техническими документами.

2. Отсутствуют методические указания Минтруда об организации применения профессиональных стандартов в организациях государственного и негосударственного секторов в ПЕРеходный период, в том числе по установлению «точного» соответствия между уровневой и разрядной системами.

Из-за отсутствия официально утвержденных методики перехода организаций на применение ПС, обучение специалистов отделов кадров происходит спонтанно, на курсах, предлагаемых коммерческими организациями, у специалистов отделов кадров предприятий нет понимания о необходимости внесения изменений с учетом требований ПС в рабочие инструкции персонала, о порядке «внедрения» уровней

в разрядные тарифные сетки, о подготовке кадров по требованиям ПС, о внутренней и независимой оценке квалификации, разработке новых трудовых договоров и т.д.

3. Требования об обязательной независимой оценке квалификации персонала по требованиям ПС отсутствуют в Трудовом Кодексе РФ.

Характеристики квалификации, которые содержатся в профессиональных стандартах и обязательность применения которых не установлена федеральными законами, иными нормативными правовыми актами РФ, применяются работодателями в качестве основы для определения требований к квалификации работников. Требования к проведению независимой оценки квалификации не предъявляется.

4. Признаки квалификации, приведенные в Национальной Рамке Квалификаций и, следовательно, в профессиональных стандартах, не соответствуют в «чистом» виде признакам квалификации в ЕТКС. В ПС приведено примерное соответствие квалификационных уровней разрядам.

5. В соответствии с требованиями Приказа Минобразования № 1199 от 29.10.2013 и Приказа Министерства Просвещения № 208 от 25.04.2019 (зарег. в Минюсте 24.06.2019, рег. № 55009) «О внесении изменений в перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ № 513 от 02.07.2013» (<http://edu.gov.ru>) выпускникам СПО присваивается квалификация без разряда по ЕТКС.

Таким образом, выпускники учреж-

дений СПО при приеме на работу не могут быть оформлены по разрядной сетке, т.к. это противоречит Приказу Минтруда № 215 от 09.04.2018 «О внесении изменений в некоторые выпуски ЕТКС» <https://rosmintrud.ru>, в котором отменены разряды у сварщиков и дефектоскопистов.

Требований по совмещению процедур государственной итоговой аттестации и оценки квалификации, требований по наличию свидетельства о квалификации в перечне документов об образовании и квалификации в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (<http://edu.gov.ru>) на сегодняшний момент не существует.

II. Перспективы внедрения независимой оценки квалификации

План мероприятий (дорожная карта) по развитию национальной системы квалификаций в Российской Федерации на период до 2024 года <http://nspkrf.ru> (ОДОБРЕН Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (Протокол от 19.10.2018 г. №30)) предусматривает решение проблем внедрения ПС и оценки квалификации:

1. Постепенный переход от квалификационных требований предыдущего поколения к новым профессиональным стандартам и квалификациям.

2. Внесение изменений в нормативные правовые и методические документы Минтруда, Минобразования, отраслевые НД, НД Ростехнадзора в целях использования единого понятного аппарата национальной системы квалификаций.

3. Внесение изменений в норматив-

ные правовые документы, обеспечивающие применение единой системы классификаторов сферы труда и сферы подготовки кадров, разработка рекомендаций по применению единой системы классификаторов сферы труда и сферы подготовки кадров.

4. Разработка национальной рамки и отраслевых рамок квалификаций, Справочника профессий.

5. Утверждение методических рекомендаций работодателям по применению ПС и квалификаций; независимой оценки квалификации работников и лиц, претендующих на осуществление определенных видов профессиональной деятельности.

6. Создание системы подготовки специалистов по управлению персоналом предприятий и организаций, специалистов центров занятости населения по вопросам применения механизмов национальной системы квалификаций.

7. Утверждение нормативных правовых актов, предусматривающих стимулирование работодателей, граждан, организаций, осуществляющих подготовку квалифицированных кадров к широкому применению профессиональных стандартов, инструментов независимой оценки квалификации.

8. Внесение изменений в Закон РФ «О занятости населения в РФ» <http://government.ru>, Федеральный закон «О независимой оценке квалификации» (<https://nok-nark.ru/normative/zakon>), предусматривающих использование независимой оценки квалификации для содействия в трудоустройстве безработных граждан, высвобождаемых работников, лиц предпенсионного возраста, а также для оценки результатов профессионального обучения указанных категорий населения.

9. Внесение изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (<http://edu.gov.ru>), Федеральный закон «О независимой оценке квалификации» (<https://nok-nark.ru/normative/zakon>) и подзаконные акты в части порядка присвоения квалификации по результатам освоения программ профессионального обучения, основного и дополнительного

профессионального образования с использованием инструментов независимой оценки квалификации.

В частности, в соответствии с Протоколом заседания Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 11.04.2017 г. № 4 (пункт 4) АНО «Национальное агентство развития квалификаций» (<https://nok-nark.ru>) осуществляет реализацию пилотного проекта по применению инструментов независимой оценки квалификации (НОК) при проведении промежуточной и государственной итоговой и аттестации обучающихся по программам среднего профессионального образования.

Пилотный проект рассчитан на 2018-2020 гг. С 2021 г. в РФ произойдет масштабное внедрение результатов проекта. По результатам пилотного проекта 2018 г. были разработаны предложения по изменению нормативной базы:

В сфере образования:

1. В ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (<http://edu.gov.ru>):

- проведение ГИА с применением НОК как одна из форм ГИА;

- прохождение выпускниками ГИА не по месту реализации образовательной программы;

- полномочие субъектов РФ по созданию условий для прохождения НОК выпускниками Образовательных Организаций субъектов РФ;

- дополнение перечня документов об образовании и квалификации свидетельством о квалификации.

2. В Приказ Минобрнауки России от 9 августа 2012 г. № 596 «Об утверждении определения нормативных затрат на оказание государственных услуг федеральными государственными учреждениями образования и науки нормативных затрат на содержание имущества учреждений» (<http://edu.gov.ru>):

- дополнительный пункт о финансировании НОК при ее прохождении в рамках ГИА.

3. В Методику определения нормативных затрат на оказание госу-

дарственных услуг по реализации образовательных программ СПО по профессиям (специальностям) и укрупненным группам профессий (специальностей), утвержденную Минобрнауки России от 27.11.2015 г. № АП-114/18вн. (<http://edu.gov.ru>)

- установление норм затрат на ГИА с учетом ее проведения с применением НОК.

В сфере труда:

1. В Федеральный закон «О независимой оценке квалификации» от 03.07.2016 № 238-ФЗ (<https://nok-nark.ru/normative/zakon>);

- включение выпускников (профессиональных образовательных организаций, осуществляющих обучение) в число участников системы независимой оценки квалификации.

2. В Приказ Минтруда России от 12.12.2016 № 726н «Об утверждении положения о разработке наименований квалификаций и требований к квалификации, на соответствие которым проводится независимая оценка квалификации» (<https://rosmintrud.ru>):

- допуск к прохождению НОК студентов, завершающих освоение образовательных программ СПО, на основании справки об обучении или заверенной копии зачетной книжки (выдача свидетельства о квалификации при условии успешной сдачи профессионального экзамена осуществляется после получения диплома или одновременно с его получением).

3. В Постановление Правительства РФ от 16.11.2016 № 1204 «Об утверждении Правил проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена» (<http://government.ru>):

- присутствие на профессиональных экзаменах, которые проводятся в рамках ГИА с применением НОК,

- представителей образовательной организации, обучавшей выпускников, и иных представителей в статусе наблюдателей.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СТАНДАРТОВ РОССИЙСКОЙ КОМПАНИЕЙ. ПЕРВЫЕ ШАГИ: КАК НАЙТИ И КУПИТЬ?

Станислав Ким, генеральный директор ООО «Нормдокс»

Количество компаний, применяющих в своей деятельности международные и зарубежные стандарты, неизменно увеличивается, что является результатом естественного интереса промышленности к новым рынкам, новым технологиям производства и управления. Как показывает практика, компаниям, которые только начинают применять зарубежные стандарты, довольно сложно разобраться во всех тонкостях использования нормативных документов. С одной стороны, это связано с наличием многообразных требований и условий работы самих авторов - разработчиков стандартов (далее – Standard Development Organization или SDO), с другой стороны это связано с постоянными изменениями и нововведениями в этой сфере. С чего же начать компании, желающей применять зарубежные стандарты?



Поиск и приобретение стандарта

Российская компания может приобрести зарубежные стандарты 3 легитимными способами, каждый из которых имеет свои плюсы и минусы:

- Непосредственно у самого разработчика стандарта (SDO);
 - У поставщика в лице национально-го органа по стандартизации и подведомственных ему организаций;
 - У частных зарубежных или российских поставщиков (дистрибьюторов) стандартов.
- Очевидный «плюс» приобретения документа непосредственно у разработчика: компания получает 100% гарантию легитимности совершённой покупки, а значит и соблюдение законодательства в части авторского права. Но для российских компаний этот выбор не всегда лучший, так как необходимо учитывать:
- Не все SDO осуществляют продажи своих документов на территории Российской Федерации, особенно это касается национальных стандартов других стран или стандартов узкоспециализированных сообществ.
 - В интернет-магазине SDO можно приобрести документ только с однопользовательской лицензией. Для приобретения многопользовательской (сетевой) лицензии на документ компания должна обратиться к SDO для получения индивидуальных условий.
 - Зарубежный SDO не осуществляет подготовку для компании закры-

вающих бухгалтерских документов согласно законодательству РФ. В лучшем случае компания сможет получить счет, но не счет-фактуру, акт или товарную накладную. Кроме того, если российская компания приобрела бумажный документ, то она может столкнуться с его таможенным оформлением.

- Помимо этого, с вступлением в силу новых норм налогового законодательства с января 2019 года зарубежная компания, оказывающая услуги по поставке лицензионной продукции обязана самостоятельно оплачивать НДС. Это требование добавляет SDO определенных сложностей, на разрешение которых не каждый разработчик готов пойти.

Приобретение документа в национальном органе по стандартизации и подведомственных ему организациях также имеет ряд возможностей и ограничений.

Примечание – на территории Российской Федерации организацией, подведомственной национальному органу по стандартизации и уполномоченной на распространение стандартов является ФГУП «Стандартинформ». Национальный орган по стандартизации (Росстандарт) и ФГУП «Стандартинформ» обязаны соблюдать и защищать авторские права SDO на территории Российской Федерации. Однако именно государственный (политический) статус не позволяет им

создать широкую сеть партнерских отношений с правообладателями стандартов, в результате чего компаниям-клиентам доступны для покупки стандарты лишь некоторых разработчиков.

Кроме того, как и все государственные структуры, ФГУП «Стандартинформ» руководствуется жестко регламентированной системой, не дающей ему возможности выстраивать с клиентами гибких отношений как в части ценообразования предоставляемых услуг (в том числе предоставлении скидок и расщочек), так и в части сопровождения и обслуживания.

Примечание - Важный момент, на который также стоит обратить внимание «новичкам»: приобретая в ФГУП «Стандартинформ» официальный перевод стандарта не забывайте, что перевод не заменяет текст стандарта на языке оригинала - любой перевод является только справочной информацией.

Приобретение стандартов у дистрибьюторов

- Частные компании (дистрибьюторы) имеют широкий перечень контрактов с SDO на поставку зарубежных стандартов, в том числе документов редких в России SDO;
- Частный дистрибьютор имеет возможность создания клиентоориентированной политики: поставки документов в кратчайшие сроки и с гибкой системой оплаты;

- Российский дистрибьютор берет на себя решение вопросов подготовки бухгалтерской документации, предоставляя комплект документов по требованиям российского налогового законодательства, в том числе и в части вопросов начисления НДС.
- Однако почему так важен вопрос легитимности приобретения документов?**

В соответствии с законодательством в области авторского права, все права, включая возможность распространения своих стандартов, принадлежит

нарушает законодательные нормы в части авторского права.

Каким же способом компании отличить легитимного поставщика от «серого» нелегального и не приобрести такую же нелегитимную версию стандарта, как и бесплатно размещенную в Интернете? Есть несколько способов:

- Ознакомиться со списком официальных поставщиков на сайте SDO. Данный способ не оставляет сомнений в точности полученной информации, но имеет ограничения: не все SDO размещают подобную информацию на своих сайтах.
- Запросить у дистрибьютора документы, подтверждающие право осуществлять продажи стандартов данного SDO. Любая компания имеет право на получение этой информации как от государственных компаний-дистрибьюторов, так и от частных.

Такими документами могут выступать: а) контакт между SDO и дистрибьютором, но предоставляется редко, поскольку содержит коммерческую

Рекомендации:

- *Приобретать стандарты в нужном «правильном» режиме лицензирования, в зависимости от своих потребностей – много- или однопользовательские, на требуемое количество предприятий.*
- *Спрашивать лицензионные соглашения, если что-то непонятно.*
- *Задать вопросы владельцам авторских прав – разработчикам стандартов.*

информацию, б) официальное письмо от SDO, выданное на имя компании дистрибьютора с подписями официальных лиц от разработчика и на официальном бланке компании-разработчика.

Важно! Письмо от самого дистрибьютора с декларацией своего права поставки не является подтверждением легитимности, так как может содержать недостоверную информацию.

Важно! Наименование и реквизиты компании-дистрибьютора, указанной в официальном письме SDO, подтверждающем право на распространение стандартов, должно полностью совпадать с наименованием и рекви-

зитами компании, которая осуществляет продажу документов. Не допускается, чтобы письмо было оформлено на дистрибьютора ООО «Ромашка», а продажа осуществляло ООО «Ромашка-2». В таком случае компания закупает документы у нелегального поставщика. **Косвенными признаками нелегального «серого» поставщика также могут являться:**

- Существенно заниженная стоимость стандарта. Это говорит о том, что поставщик тиражирует стандарты, нарушая лицензионную политику разработчика, но ответственность в этом случае несут и поставщик, и покупатель.
- Продажа готового перевода стандарта без продажи текста стандарта на языке оригинала. Вся зарубежная нормативная документация публикуется и имеет силу только на языке разработчика, а перевод служит исключительно как информация для ознакомительных целей и не имеет статуса стандарта.

Таким образом, перед покупкой международных или зарубежных стандартов важно убедиться в легальности поставщика. Приобретая документы у «серой» нелегальной компании, потребитель может столкнуться с бизнес-рисками, связанными с непрохождением аудита, лишением сертификата, получением запрета на использования маркировки на продукции, отклонением заявки при участии в тендере, отказа покупателя от продукции и др. Вместе с тем, нелегальный поставщик может продать вместо необходимого стандарта устаревший, неактуальный документ или версию стандарта с ошибками, связанными, например, с «распознаванием» документа и переводом его в другой электронный формат. В любом случае, потребителю стандартов необходимо понимать, что в независимости от источника приобретения стандартов ответственность за пользование нелегитимными или устаревшими копиями документов полностью ляжет на компанию-пользователя стандартов.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР «СРЕДНЕ-НЕВСКИЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Дубровин Игорь Андреевич. Начальник лаборатории СГС (УАиКТ). Служба главного сварщика

В ходе реконструкции и технического перевооружения АО «Средне-Невский судостроительный завод», в январе 2016 года было образовано новое структурное подразделение – управление по аттестации и контролю технологии (УАиКТ), которое объединило в себе все лаборатории завода (химическую, механическую, ЛНМК, акустическую и сварочную), а также службу главного сварщика. Таким образом, в одних руках оказались все необходимые инструменты и методы контроля, для проведения полноценной оценки различных технологических процессов.

Также в состав УАиКТ входит вновь образованный аттестационный центр, который обладает всеми техническими возможностями управления. На сегодняшний день аттестационный центр имеет действующую аккредитацию Российского морского регистра судоходства (РС) и Российского регистра (РРР).

Основными направлениями деятельности аттестационного центра являются аттестация сварщиков, аттестация сварочных материалов и основного металла, одобрение технологических процессов сварки. Также аттестационный центр обладает опытом работы по проведению испытаний сварочных материалов по техническому заданию заказчика, иными словами – выполняет испытания по оценке пригодности сварочных материалов для применения в судостроительной отрасли.

За время существования аттестационного центра были испытаны сварочные проволоки производства компаний ООО «ЭСАБ-Тюмень», ООО «САБ СВЭЛ», АО НПФ «ИТС», ООО «Интерпро», ROYAL ARC ELECTRODES LTD (Индия), ООО «ОЛИВЕР» (Беларусь). В результате проведенных испытаний были получены следующие результаты:

1. Сварочная проволока марки Св-08Г2С (ООО «ЭСАБ-Тюмень») была одобрена Российским морским регистром судоходства в сочетании с двуокисью углерода и сварочной смесью 80/20 на категорию ЗУ. Аттестационным центром была разработана программа испытаний, согласована с РС, испытаны две партии сварочной проволоки – изготовлено и испытано 20 сварных соединений. Были получены положительные результаты испытаний.

2. Сварочная порошковая проволока марки ОК ПРО 71 (ООО «САБ СВЭЛ») в результате испытаний также была ат-

тестована РС в сочетании с двуокисью углерода на категорию ЗУ40. Были также получены положительные результаты испытаний по программе Аттестационного центра, согласованной с РС, в результате испытаний нескольких партий сварочной проволоки.

3. Сварочная проволока марки ПП-72 (АО НПФ «ИТС») была испытана по техническому заданию заказчика в сочетании с двуокисью углерода. Были получены положительные результаты испытаний. Соответствующий отчет был направлен в АО НПФ «ИТС».

4. Сварочная проволока марки ПП-82 (АО НПФ «ИТС») была испытана по программе, разработанной ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», с целью аттестации проволоки по требованиям МВК. Результаты испытаний удовлетворили условиям программы. Сварочная проволока была аттестована.

5. Сварочная проволока 48ПП-8Н (ООО «Интерпро») была также испытана по программе, разработанной ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей». Соответствующий отчет был направлен заказчику.

6. Сварочная проволока СтилАрк GS-12 (ROYAL ARC ELECTRODES LTD) была испытана по техническому заданию заказчика. На момент испытаний, данная сварочная проволока уже имела свидетельство об одобрении РС на категорию ЗУ40. Целью испытаний было определение сварочно-технологических свойств проволоки, проверка механических свойств сварных соединений на соответствие заявленной категории и определение относительных коэффициентов наплавки в различных пространственных положениях. Результаты испытаний полностью подтвердили заявленную категорию с запасом. С учетом этого, были выполнены дополнительные механические испы-

тания по определению работы удара при температуре минус 40 – что соответствует требованиям к категории 4У40. Полученные результаты также удовлетворяют требованиям РС.

В ходе выполненных работ по аттестации и испытанию сварочных проволок, были подобраны режимы сварки (их диапазоны), обеспечивающие наилучшее качество сварных соединений. Данные режимы сварки были рекомендованы заказчиком.

Таким образом аттестационный центр «Средне-Невский судостроительный завод» обладает немалым опытом по проведению испытаний сварочных материалов. Повторюсь, аттестация сварочных материалов – это не единственное направление деятельности центра.

Аттестационный центр также выполняет испытания неразрушающими методами контроля (ВИК, РГК, УЗК, капиллярный); механические измерения и испытания – ударный и статический изгибы, статическое растяжение, определение твердости; анализы и испытания химической лаборатории – определение плотности топлива и масел, определение вязкости и др.; виброакустические измерения и испытания. Также мы занимаемся ремонтом и испытанием сварочного оборудования. С полным перечнем выполняемых работ, испытаний и услуг можно ознакомиться на нашем сайте в интернете. Там же можно ознакомиться со свидетельствами о соответствии и действующими тарифами на услуги АЦ.

196643, Санкт-Петербург, п. Понтонный, ул. Заводская, д.10 АО «Средне-Невский судостроительный завод»
e-mail: dubrovinia@snsz.ru
тел.: 8-(812)-648-32-46
8-(812)-648-32-65 (доб. 17-45)

КОМПАНИЯ ООО «СБ ГРУПП» ПРЕДЛАГАЕТ УТИЛИЗАЦИЮ ПЛАСТИКОВЫХ КАТУШЕК ОТ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ

А ЧТО ВАШЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ДЕЛАЕТ С ПЛАСТИКОВЫМИ КАТУШКАМИ ОТ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ?



Знакомая картина, не правда ли? И хорошо, если катушки сложены аккуратно где-то в углу цеха, а не раскиданы по нему.

По мере накопления предприятию необходимо осуществлять вывоз данного «мусора», заказывать и оплачивать ПУХТО.

Есть другое решение, экологичное и экономически выгодное! Это партнерская программа по переработке данного вида пластика. При этом предприятие не затрачивает собственные средства на вывоз отходов пластика, а еще и зарабатывает на этом!

Мы являемся предприятием - переработчиком данного пластика. После очистки, сушки, дробления и грануляции пластик можно использовать повторно и делать из него различные не ответственные изделия (втулки, фиксаторы и т.д.). Приглашаем Ваше предприятие к

взаимовыгодному сотрудничеству с нами:

- Вы не платите за вывоз пластиковых катушек и сокращаете свои производственные расходы;
- Участвуете в экологической программе по защите окружающей среды;
- Зарабатываете от 5 до 10 руб за 1 кг сданных нам пластиковых катушек от сварочной проволоки.

Мы работаем по всему Северо-Западу и центральной части России.

ООО «СБ групп»

Sbgroup24.ru

Sbgroup24@yandex.ru

+7-921-977-70-77



ПОЧЕМУ СВАРОГ – ЛИДЕР НА РЫНКЕ ПРОДАЖ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ? КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ, ПРОДУМАННАЯ ЛОГИСТИКА!

Группа компаний «Сварог» образовалась в 2007 году, в г. Санкт-Петербурге. Тогда же в 2007 году была привезена первая партия сварочного оборудования с крупнейшего в Китае завода сварочного оборудования Shenzhen Jasic Technology Co., LTD. Продукция завода пользуется заслуженным спросом во всем мире.

Компания Сварог уже 11 лет на рынке сварочного оборудования и за этот немалый срок мы проделали огромный путь. Кто мы сегодня?



В отличие многих конкурентов ГК «Сварог» – это компания специализирующаяся на поставках сварочного, расходных материалов и принадлежностей. Мы специалисты в области сварки. Наша деятельность направлена на конкретные задачи, что гарантирует внимательность к деталям и глубокое понимание технологических задач.

Многие конкурирующие с нами компании производят оборудование на нескольких различных заводах, периодически меняя их, что затрудняет контроль качества. Как следствие на выходе получаются «плавающее» качество оборудования. Мы поддерживаем сотрудничество только с 1 заводом изготовителем на протяжении 11 лет – что гарантирует стабильно высокое качество. Завод JASIC №1 в Китае и признан во всем мире как производитель надежной сварочной техники. Только за последние 5 лет нами было продано свыше 500.000 единиц сварочной техники.

Ассортимент сварочного оборудования ГК «Сварог» разнообразнее чем у конкурентов. Из года в год он активно расширяется. Ежегодно мы представляем порядка 10 новинок

для различных отраслей промышленности – расходные части к ним. В этом году выходят новые аппараты для полуавтоматической сварки, основанные на цифровом управлении сварочным процессом, вольфрамовые электроды а также очень интересный аппарат с уникальной функцией холодной заточки вольфрамовых электродов, сварки тонколистовых материалов магнитные держатели «COLD TIG» (См. рис. Пример швов). Средства индивидуальной защиты. Наше оборудование и технологии активно применяются в судостроении. Мы настолько уверены в качестве своего оборудования, что даём беспрецедентно длительную 5 летнюю гарантию на промышленное сварочное оборудование. Согласно гарантийным условиям пользователю оборудования Вашего предприятия или выполнить сварочные швы согласно Вашего ТЗ, лярное ТО. Ни один бренд сварочной техники не предлагает аналогичных условий, тем более для техники, которая работает в сменном режиме!

Многие конкурирующие с нами компании производят оборудование на нескольких различных заводах, периодически меняя их, что затрудняет контроль качества. Как следствие на выходе получаются «плавающее» качество оборудования. Мы поддерживаем сотрудничество только с 1 заводом изготовителем на протяжении 11 лет – что гарантирует стабильно высокое качество. Завод JASIC №1 в Китае и признан во всем мире как производитель надежной сварочной техники. Только за последние 5 лет нами было продано свыше 500.000 единиц сварочной техники.

Ассортимент сварочного оборудования ГК «Сварог» разнообразнее чем у конкурентов. Из года в год он активно расширяется. Ежегодно мы представляем порядка 10 новинок

• Газосварочное оборудование и

для различных отраслей промышленности – расходные части к ним. В этом году выходят новые аппараты для полуавтоматической сварки, основанные на цифровом управлении сварочным процессом, вольфрамовые электроды а также очень интересный аппарат с уникальной функцией холодной заточки вольфрамовых электродов, сварки тонколистовых материалов магнитные держатели «COLD TIG» (См. рис. Пример швов). Средства индивидуальной защиты. Наше оборудование и технологии активно применяются в судостроении. Мы настолько уверены в качестве своего оборудования, что даём беспрецедентно длительную 5 летнюю гарантию на промышленное сварочное оборудование. Согласно гарантийным условиям пользователю оборудования Вашего предприятия или выполнить сварочные швы согласно Вашего ТЗ, лярное ТО. Ни один бренд сварочной техники не предлагает аналогичных условий, тем более для техники, которая работает в сменном режиме!

Верменский Сергей
Отдел маркетинга и рекламы

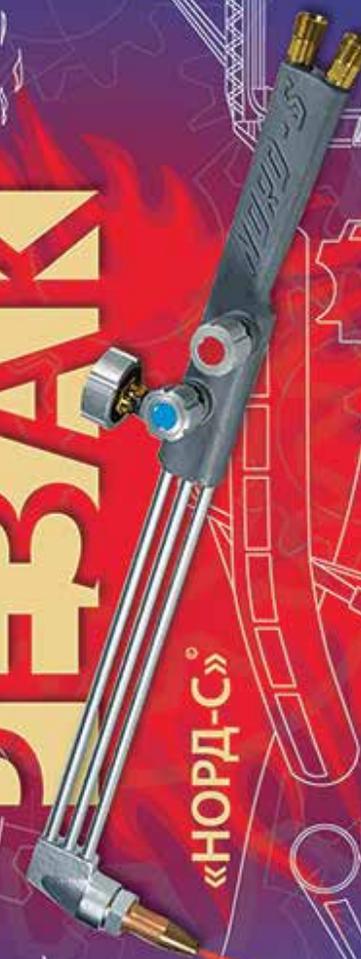
ГК «Сварог»
www.svarog-rf.ru
www.svarog-spb.ru

НАШ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ СТРАНЫ!

МЕХАНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД
«СТАЛЬ»

РУЧНОЙ ГАЗОВЫЙ
РЕЗАК

«НОРД-С»



11-13
НОЯБРЯ 2020



СВАРКА/ WELDING 2020

20-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ПО СВАРКЕ, РЕЗКЕ
И РОДСТВЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ



WELDING.EXPOFORUM.RU

ОРГАНИЗАТОР

EXPOFORUM

12+

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1
+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2275, 2207)
WELDING@EXPOFORUM.RU



ПРОИЗВОДСТВО ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА,
ВОЗДУХОВЫТЯЖНЫХ УСТРОЙСТВ, ВОЗДУХОВОДОВ

**ПРЕДПРИЯТИЕ
ЭЛСТАТ**
28 лет на рынке



ПО ЗАПРОСУ ВЫСЫЛАЕМ КАТАЛОЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

«ЭЛСТАТ» разрабатывает и изготавливает промышленные фильтры для очистки воздуха производительностью от 100 до 40000 м³/ч, передвижные и стационарные; электростатические, рукавные, картриджные; местные отсосы; гальванические фильтры; фильтры-скрубберы, пластиковые воздуховоды, вентиляторы, бортовые отсосы, гальванические ванны.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ «ЭЛСТАТ»:

- Сварка; плазменная резка; лазерная резка, гравировка и маркировка; напыление покрытий (фильтры ЭФВА, ФСК-АП);
- Обработка металлов резанием и термообработка в ваннах закалывания с образованием туманов масел и эмульсий, дымов (фильтры ЭФВА-МС, ФВА-М);
- Абразивная, механическая, песко- и дробеструйная обработка, гравировка и резка металлов, графита, полимеров, резины, кожи, камня (фильтры АОУМ, ФСК-АП, ФРК-Э);
- Плавка драгоценных и цветных металлов (фильтры ФСК-АП);
- Пайка и лужение, технологические процессы с образованием свинцовых и других высокотоксичных аэрозолей (фильтры ФПЛ);
- Гальванические, травильные и химические производства (фильтры ФВГ-П-М, ФВГ-Н-М, ФВГ-Т-М, ФВГ-Т; фильтры-скрубберы ФВГ-П-М-КО, С-Ц, Щ);
- Деревообработка, порошковая окраска (фильтры ФСК-АП, АОУМ);
- Удаление и нагнетание воздуха при работе в емкостях, судовых отсеках, подвалах (вентиляционные установки УПВУ);
- Очистка воздуха при работе с металлическими и неметаллическими порошками (фильтры АОУМ-ВИБРО, ФРК-Э, ФСК-АП);
- Пересыпка, дробление, классификация, расфасовка, упаковка сыпучих материалов (фильтры ФСК-АП, АОУМ-ВИБРО, ФРК-Э);
- Очистка воздуха от дыма мангалов в ресторанах и шашлычных (системы ЭЛСТАТ-МН);
- Очистка воздуха в системах приточной вентиляции гражданских и промышленных зданий (фильтры ЭФВА, ФСК);
- Удаление загрязненного воздуха от рабочих мест с помощью местных отсосов: ПВУ, КПВУ, МПВУ.



Оборудование «ЭЛСТАТ» используется более чем на 5000 предприятий РФ и стран СНГ

109316, г. Москва, Остاپовский проезд, 13

Тел./факс: 8(495)676-61-84, 8(495)676-76-12, 8(495)926-47-49

elstat@elstat.ru

www.elstat.ru

ELITECH

Надежная
сварка
доступна
каждому!



СВАРОЧНЫЙ ИНВЕРТОР **АИС 220Д** (E1703.010.00)

- Функция «VRD» обеспечивает защиту от поражения электротоком во время работы в опасных и влажных условиях
- Функция «LIFT ARC» позволяет легко производить контактное зажигание дуги отрывом от поверхности изделия
- Подходит для сварки углеродистых и нержавеющей сталей



ПРЕИМУЩЕСТВА:

- В 10 раз надежнее обычного инвертора - плата залита компаундом, защищающим от влаги и пыли
- Высокая продолжительность работы при максимальной силе тока (80%) позволяет использовать аппарат в течение долгого времени

**РАБОТА ОТ НАПРЯЖЕНИЯ
110 ~ 275 Вольт**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Макс. потребляемая мощность	6,9 кВт
Диапазон сварочного тока	10-220 А
Цикл работы	220 А / 80%
Диаметр электродов	1,6-6 мм
Кабельный разъем	Dx50
Габаритные размеры	235x120x170 мм
Масса	4 кг

www.elitech-tools.ru
+7 (495) 380-27-00