

РЕШЕНИЕ

II-й Международной конференции «Сварка в России – 2020: Современное состояние и перспективы» г. Якутск, 14-17 сентября 2020

II Международная конференция «Сварка в России – 2020: Современное состояние и перспективы» проходила в рамках IX Евразийского Симпозиума по проблемам прочности и ресурса в условиях низких климатических температур «EURASTRENCOLD-2020», посвященной 50-летию основания Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН» в период с 14 по 17 сентября 2020 г. в г. Якутске.

Соорганизаторами конференции выступили:

Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН» обособленные подразделения – Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН (ИФТПС СО РАН) и Институт проблем нефти и газа СО РАН (ИПНГ СО РАН), Россия, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (ИФПМ СО РАН), Россия, ООО «Якутский центр сварки», Россия, Северо-Восточный Федеральный Университет им. М.К. Аммосова, Россия, Институт Машиноведения УрО РАН, Россия, ЦНИИКМ «Прометей» им. И.В. Горынина, Россия, Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого, Россия, Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Россия, СКТБ «Наука» ИВТ СО РАН, Россия, Институт электросварки им Б.Е. Патона, Украина.

Общая информация о конференции

В работе II Международной конференции «Сварка в России – 2020: Современное состояние и перспективы» в рамках IX Евразийского Симпозиума по проблемам прочности и ресурса в условиях низких климатических температур EURASTRENCOLD-2020, посвященной 50-летию ИФТПС СО РАН приняли участие 75 человек, включая слушателей: ученые, научные сотрудники, аспиранты академических и образовательных учреждений, преподаватели учебных заведений. В программу конференции вошли 42 доклада участников, из них 7 докладов в форме заочного участия, 18 в англоязычный блок. На заседании – были заслушаны и обсуждены 8 очных, 4 дистанционных и 4 стендовых докладов. В начале работ по видеосвязи со словами приветствия и пожелания плодотворной работы выступил сопредседатель оргкомитета конференции, член Научно-координационного совета по развитию сварки и родственных технологий в Российской Федерации при Минпромторге РФ, г.н.с. ИФПМ СО РАН, д.т.н., проф. Сараев Ю.Н. С приветственными словами к участникам конференции по видеосвязи также обратился академик РАН, Почетный металлург, лауреат Государственных премий, г.н.с. Института металлургии УрО РАН РФ Смирнов Л.А.

На конференции были представлены доклады следующих участников: Сараев Ю.Н., Голиков Н.И., Слепцов О.И., Лебедев М.П., Лепов В.В., Колубаев Е.А., Сидоров М.М. «Научно-технические мероприятия, направленные на исследования и испытания перспективных сварочных материалов и технологий сварки на холоде», Слепцов О.И., Слепцов Г.Н., Степанова К.В. «Пути обеспечения надежности сварных соединений техники и конструкций северного исполнения», Алексеев В.И., Барахтин Б.К., Жуков А.С., Панова Г.А., Петрова С.Г., Широкина Е.А. «Возможные механизмы конденсации и упрочнения в структуре металла, полученного по

технологии селективного лазерного сплавления», Леонтьев Л.Б., Леонтьев А.Л., Кабанов В.В., Токликишвили А.Г., Конотоп О.Н. «Современное состояние и перспективы восстановления вкладышей подшипников коленчатых валов судовых дизелей», Люшинский А.В. «О диффузионной сварке металлических и неметаллических материалов», Курган К.А., Клопотов А.А., Устинов А.М., Абзаев Ю.А., Клименов В.А., Слободян М.С., Иванова Д.А. «IN SITU исследования временной и пространственной эволюции деформационных полей в сварных соединениях в стали 12х18н10г при растяжении», Макаров Г.И. «Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния сварных конструкций нефтегазового профиля с помощью универсального программного комплекса ANSYS», Мастобаев Б.Н., Гумеров А.К., Сильвестров С.А. «Напряженное состояние и прочность сварных соединений с V-образными элементами», Стаценко В.Н., Сухорада А.Е. «Моделирование распределения тепловложения в процессе сварки трением с перемешиванием», Гузанов Б.Н., Федулова М.А., Федулова К.А. «Особенности организации транспрофессиональной подготовки специалистов сварочного производства в профессионально-педагогическом вузе», Коробцов А.С. «Профессиональные компетенции при подготовке специалистов сварочного производства», Акболатов Е.Ж., Сапатаев Е.Е., Кожахметов Е.А., Даулетханов Е.Д. «Оценка прочности циркониевого сплава Э125 после воздействия точечной TIG сварки», Голиков Н.И. «Влияние остаточных напряжений на развитие трещин в сварных соединениях газопровода», Старостин Н.П., Аммосова О.А., Васильева М.А. «Расчетное определение технологических параметров электрофузионной сварки полиэтиленовых труб при температурах ниже нормативных», Голиков Н.И., Максимова Е.М. «Исследование структуры сварных соединений, выполненных в условиях отрицательных температур окружающего воздуха», Сидоров М.М. Голиков Н.И., Сараев Ю.Н., Тихонов Р.П., Семенов С.В. «Способ управления остаточными напряжениями после сварки», Степанова К.В., Петров П.П. «Определение внутренних напряжений в наплавленном металле с редкоземельными элементами», Соколова М.Д., Гоголева О.В., Чириков А.А. «Сварка сверхвысокомолекулярного полиэтилена методом магнитной индукции», Герасимов А.И., Данзанова Е.В. «Определение методов исследования прочности сварных соединений полимерных труб», Слепцов Г.Н., Сивцев М.Н., Михайлов В.Е. «Особенности применения комплексного подхода к оценке технологической прочности сварных соединений», Михайлов В.Е. «Кинетика зарождения и роста холодных трещин в модельных образцах», Анахов С.В., Гузанов Б.Н., Пугачева Н.Б., Матушкин А.В., Пыкин Ю.А. «Особенности структурообразования в зоне термического влияния при узкоструйной воздушно-плазменной резке металлов», Жилин П.Л., Кошурина А.А., Углов Н.С., Гаврилов Г.Н., Евлампьев В.Н. «Применение наплавки и напыления износостойких композиционных материалов для восстановления и упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин».

На заседании научно-технической конференции был рассмотрен широкий спектр проблем фундаментальной и практической направленности, в том числе: результаты исследований и испытаний перспективных сварочных материалов и технологий на холоде для повышения надежности сварных конструкций ответственного назначения, эксплуатирующихся в климатических условиях Крайнего Севера и Арктики; надежность и долговечность техники и конструкций, эксплуатируемых в экстремальных условиях Севера и Арктики; результаты анализа структурно-фазового состава сварных соединений, полученных методом импульсно-дуговой сварки при отрицательной температуре окружающего воздуха; строение материалов, произведенных по аддитивной технологии из порошков сталей разного химического состава; особенности образования структуры в зоне термического влияния, формирующейся в процессе плазменной резки листов стали Ст30Пс; особенности применения различных видов сварки и

наплавки с подачей дополнительной присадочной проволоки, как подогретой, так и холодной, с целью повышения производительности и улучшения качества сварных швов и наплавленных валиков; результаты исследования влияния химического состава и способа нанесения антифрикционного материала на вкладыши подшипников судовых дизелей на эксплуатационные характеристики сопряжения; возможности технологии диффузионной сварки для соединения материалов (металлов и неметаллов), используемых в различных отраслях промышленности; предложено усовершенствование существующих методов оценки технологической прочности сварных соединений посредством внедрения современного оборудования и систем неразрушающего контроля.

Особое внимание выделили вопросам моделирования процессов сварки и исследованию напряженно-деформированного состояния сварных соединений металлоконструкций ответственного назначения, а именно: определены распределения остаточных напряжений сварных соединений труб с использованием портативного рентгеновского оборудования; проведен анализ стадийности деформационных кривых из стали марки 12X18H10T в дефектных и бездефектных образцах с привлечением данных распределений полей локальных деформаций; результаты математического моделирования напряженно-деформированного состояния сварных конструкций нефтегазового профиля с помощью универсального программного комплекса ANSYS; результаты исследования закономерности напряженного состояния в окрестности V-образных элементов с острой вершиной, в которой формируется сингулярный концентратор напряжений, требующий применения подходов механики разрушения; результаты исследований перераспределения остаточных напряжений в кольцевом стыке трубы диаметром 530 мм из стали 10Г2ФБЮ, класса прочности К60 после воздействия ударно-механической обработки (УМО); при сварке трением с перемешиванием алюминиевого сплава АМг5 с использованием инструмента из быстрорежущей стали Р6М5 зависимость удельного тепловложения от линейной скорости вращения при разных скоростях сварки имеет экспоненциальную зависимость; нахождение значений тепловложений при точечной сварке трением с перемешиванием, а также оценка диаметра инструмента для необходимого тепловложения.

Большое внимание было уделено сварке полимерных материалов, в том числе: параметры сварки, включающие продолжительности подогрева и выравнивания температур, толщину слоя теплоизоляционного материала определяются расчетным путем из условия обеспечения протекания теплового процесса по закономерности, свойственной при сварке в условиях допустимой температуры; способы количественной оценки прочности материала сварных соединений, широко применяемых при различных способах сварки полимерных труб: сварка нагретым инструментом встык, сварка с помощью деталей с закладным нагревательным элементом и сварка нагретым инструментом в раструб; сварка сверхвысокомолекулярного полиэтилена методом магнитной индукции.

В работе конференции приняли участие представители 24 организаций, в том числе:

1. Институт Машиноведения УрО РАН, Екатеринбург, Россия;
2. Санкт-Петербургский Государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия;
3. НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей», Санкт-Петербург, Россия;
4. Якутский научный центр СО РАН, Якутск, Россия;
5. Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН, Якутск, Россия;
6. Институт проблем нефти и газа СО РАН, Якутск, Россия;

7. Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Россия
8. Российский государственный профессионально-педагогический университет,
9. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия;
10. Уральский лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия;
11. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний-Новгород, Россия;
12. Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия;
13. ООО «Авиационно-космические технологии», г. Пятигорск, Россия;
14. Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск, Россия;
15. Научно-исследовательский Томский Государственный университет, Томск, Россия;
16. Научный исследовательский политехнический университет, Томск, Россия;
17. Институт физики-прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия;
18. ООО «Газпром трансгаз Сургут» Инженерно-технический центр, Сургут, Россия;
19. РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия;
20. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия;
21. ООО «Астрапроект», Казань, Россия;
22. Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия;
23. Технологический университет, Багдад, Ирак
24. Филиал ИАЭ РГП НЯЦ РК, г. Курчатов, Республика Казахстан.

Выпущен сборник трудов конференции, объемом 10 п.л., на русском языке, с присвоением международного стандартного номера книги и будет зарегистрирован в индексируемой Российской базе научного цитирования РИНЦ. Материалы 18 трудов будут опубликованы на английском языке и представлены для опубликования в сборнике: «Procedia Structural Integrity», индексируемом в международной базе научного цитирования Web of Science и «IOP Conference Series: Materials Science and Engineering» (MSE), индексируемом в международной базе научного цитирования Scopus.

Участники конференции считают важным отметить, что:

Возрастает опасность возникновения различных техногенных аварий и катастроф. Растет число конструкций, работающих с уже давно истекшим сроком эксплуатации. Современные требования к качеству материалов при изготовлении и монтаже сварных конструкций обуславливают тенденцию возрастания доли легированных сталей и сварочных материалов, содержащих модифицирующие добавки из новых химических элементов в общем объеме. Для стальных конструкций стремление использования модифицированных добавок может быть вполне оправдано, поскольку при этом повышаются прочностные характеристики неразъемных соединений, так и всей конструкции в целом. Вместе с тем, какими бы уникальными свойствами ни обладал используемый материал при сварке указанные свойства ухудшаются вследствие влияния зон структурной неоднородности, появляющихся в результате повторного расплавления и кристаллизации металла шва, а также возникающих в них остаточных сварочных напряжений. Влияние этих факторов ещё больше увеличивается, когда сварка производится в условиях низких климатических температур. Вследствие этого сварное соединение всегда является концентратором напряжений. В настоящее время, наряду со сталями, все шире применяются полимерные материалы, обладающие устойчивостью к

коррозии, высокой долговечностью, низкой теплопроводностью. Однако применение полимерных материалов в условиях Севера затрудняется ограничением по температуре окружающего воздуха для проведения сварочных работ. Перечисленные вызовы современного этапа развития нашей цивилизации, требуют постоянного совершенствования.

Сварка является одним из ведущих технологических процессов современной промышленности, от степени развития и совершенствования которого во многом зависит уровень технологии в машиностроении, строительстве и ряде других отраслей народного хозяйства. Современная сварочная наука и техника позволяют надежно соединять изделия любых толщин и конфигураций – от деталей мельчайших электронных приборов до гигантских частей машин и сооружений. Однако несмотря на такое высокое развитие сварочного производства, и какой бы профессиональной организация-разработчик не являлась, реализовать значимые для государства проекты, в одиночку, невозможно. Требование времени – обеспечение комплексного научно-технического решения, направленного на получение конечного результата – функционирование нового, или полная модернизация существующего производства. Важной составляющей развития современных сварочных технологий является необходимость перехода к передовым цифровым, роботизированным и адаптивным системам, применению новых материалов и способов их конструирования, созданию систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Участники конференции в полной мере осознают необходимость более активного участия сварочного сообщества в решении задач национальных проектов. Для этого необходимо создание междисциплинарных научно-производственных коллективов и междисциплинарных научных групп, которые можно реализовать совместным участием в междисциплинарных проектах, различных фондах, обеспечивающие дополнительное стимулирование выполняемых исследований (РНФ, РФФИ, ФЦП), Гранты Президента Российской Федерации и другие.

Участники мероприятий отметили высокий уровень организации и проведения Международной конференции и Симпозиума, способствующий укреплению традиций и расширению связей между специалистами в области сварки.

Заслушав доклады участников, а также принимая во внимание заданные вопросы и их обсуждения, II Международная конференция «Сварка в России – 2020: Современное состояние и перспективы» **приняла следующее решение:**

1. Одобрить результаты работ представленных докладов всех участников секции.
2. Отметить актуальность и перспективность представленных результатов исследований участников II Международной конференции «Сварка в России – 2020: Современное состояние и перспективы» (секции № 2) в рамках IX Евразийского Симпозиума по проблемам прочности и ресурса в условиях низких климатических температур EURASTRENCOLD-2020.
3. Выражают благодарность членам Международного организационного, программного и технического комитетов конференции, организаторам, принявшим участие в её работе, Институту физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН и Институту проблем нефти и газа СО РАН обособленных подразделений ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», поддержавшим ее проведение, ООО «Якутский центр сварки» за финансовую поддержку при опубликовании материалов конференции в виде сборника трудов.
4. Поддержать ежегодное проведение конференций «Сварка в России: современное состояние перспективы» в мульти дисциплинарном формате и в различных регионах Российской Федерации.

5. Рекомендовать министерствам и ведомствам правительства Республики Саха (Якутия) заинтересовать производственные предприятия и промышленные компании к непосредственному участию в реализации крупных междисциплинарных проектов в качестве индустриального партнера с целью внедрения и применения в практике разработок научных коллективов, научного сопровождения и решения существующих производственных проблем, развития фундаментальной и прикладной науки в области сварки.

6. Поддержать инициативу ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», который имеет Центр коллективного пользования (ЦКП) с необходимой инфраструктурой, высококвалифицированными аттестованными научными и инженерными кадрами с многолетним опытом работы на современных научных установках, по привлечению производственных предприятий и промышленных компаний, а также средств республиканского бюджета в обновлении и модернизации целевого дорогостоящего научного оборудования ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН. Данное научное оборудование будет использовано для решения задач производственных предприятий республики, а также организаций, ведущих бизнес на территории республики. Это позволит существенно сэкономить затраты по испытаниям и анализам, необходимым для получения научно-обоснованных заключений и рекомендаций. Такими оборудованьями могут послужить: рентгеновский аппарат определения напряженно-деформированного состояния участков магистрального газопровода, испытательные машины, металлографические микроскопы, спектрометры, анализаторы различных веществ и другие.

7. Просить Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли, а также Российский Фонд Фундаментальных Исследований, Российский научный фонд, Фонд перспективных исследований оказывать посильную финансовую и организационную поддержку проводимым мероприятиям.

В заключении участники и соорганизаторы II Международной конференции «Сварка в России-2020: Современное состояние и перспективы» отмечая выдающийся вклад академика РАН Владимира Петровича Ларионова в развитие сварочного производства в условиях низких климатических температур Севера, и в создание Института физико-технических проблем Севера СО РАН, сердечно поздравляют руководство и коллектив ИТФПС СО РАН с юбилейной датой и желают дальнейшего процветания и развития во благо Российской науки.

От имени участников конференции,
Сопредседатели оргкомитета конференции:

Директор ИТФПС СО РАН, акад. АН РС(Я), д.т.н.

В.В. Лепов

Главный научный сотрудник ИТФПС СО РАН,
д.т.н., проф.

О.И. Слепцов