

## 56-я Международная конференция «СВАРКА — ВСЕГДА МОЖЕТ БОЛЬШЕ»

15–16 октября 2014 г. в г. Сосновице (Польша) была проведена 56-я Международная конференция «Сварка – всегда может больше». Конференция была организована Институтом сварки Польши и проходила в выставочном комплексе «ExpoSilesia» в рамках Международной специализированной выставки ExpoWelding.

**Конференция «Сварка — всегда может больше».** В работе конференции приняло участие более 350 человек, в т. ч. 70 сотрудников Института сварки Польши. Было представлено 27 докладов по современным проблемам сварки специалистами из Польши (15 докладов), Австрии (1 доклад), Болгарии (1 доклад), Германии (3 доклада), Португалии (1 доклад), Словакии (1 доклад), Украины (3 доклада) и Швеции (2 доклада). К началу конференции пленарные доклады были изданы в специальном выпуске журнала «Biuletyn Instytutu Spawalnictwa» № 5, 2014.

Отметим некоторые из докладов.

– *Ф. Насцименто, Л. Куинтино* «Развитие технологии сварки трением с перемешиванием – FSW». В докладе рассматривается технология FSW при сварке элементов электротрансформаторов, в которых медь заменена алюминием. Перспективной является технология модифицирования поверхности с помощью трения, т. к. позволяет повышать механические свойства поверхности материала. Применение модифицирования трением, в том числе с использованием присадочного материала приводит к повышению износостойкости и антикоррозионных свойств. Выполнение каналов с помощью способа трения, называемого FSC (Friction Stir Channelling), является новой технологией, которая может найти широкое применение при изготовлении теплообменников.

– *С. Кайтел, Я. Нойберт* «Лазерная сварка – новая область применения при сварке трубопроводов и железнодорожных транспортных средств». В докладе приведен обзор последних результатов исследований, направляемых на изучение особенностей применения процессов лазерной сварки труб при выполнении продольных и кольцевых швов трубопроводов и сварки железнодорожных транспортных средств. Представлены примеры применения ла-



зерной сварки трубопроводов для транспортировки нефти и газа, а также воды. Лазерная сварка железнодорожных транспортных средств применяется при сварке тележек и кузовов вагонов.

– *Я. Гурка, С. Стано* «Свойства и структура сварных соединений термомеханически обработанной стали S700MC, выполненных лазерной сваркой». В докладе приведены структура и свойства сварных соединений термомеханически обработанной стали S700MC с высоким пределом текучести, толщиной 10 мм, выполненных лазерной сваркой без присадочного материала. Процесс лазерной сварки без присадочного металла вызывает рост в шве содержания элементов ответственных за упрочнение ста-





ли (Ti, Nb), что способствует снижению ударной вязкости шва.

– Я. Адамиец, М. Виенцек «Технология лазерной сварки оребренных труб из сплава никеля Inconel 625». В докладе представлены технологии изготовления оребренных труб с применением инновационной технологии лазерной сварки, разработанной в АО «Энергоинсталь». Применение дисковых лазеров большой мощности позволяет производить сварку оребренных труб из сплава никеля, например Inconel 625.

– А. Иварсон «Соединение улучшенных высокопрочных сталей». Рассмотрены вопросы связанные со сваркой улучшенных высокопрочных сталей AHSS (Advanced High Strength Steel). Приведены принципы выбора присадочных сварочных материалов, величины погонной энергии и температура предварительного подогрева. Представлены технологические условия сварки сталей Weldox, Harbox и Domex.

– Л. Карлссон, А.-Е. Свенссон, К. Хуртиг «Влияние перемешивания на свойства шва в соединениях высокопрочных сталей». Химсостав высокопрочных сталей значительно отличается от химсостава присадочных материалов и их перемешивание может влиять на свойства шва. Последствия этого перемешивания исследованы при сварке сталей с пределом текучести 777 и 1193 МПа, выполненных несколькими способами дуговой сварки при использовании сварочных материалов с пределом прочности >800 МПа. Установлено, что при сварке высокопрочных сталей, необходимо принимать во внимание степень перемешивания и скорость охлаждения для оптимизации свойств выполняемых соединений.

– Б. Рутшигер «Влияние процесса наплавки на степень перемешивания валика, выполненного с помощью присадочного материала ERNiCrMo-3 (сплав типа 625) на подложке из нелегированной стали». В докладе описаны процессы наплавки способами: MIG/MG импульсной дугой, MIG/MAG Tandem, CMT, CMT Twin, TIG с подачей холодной и горячей проволоки, а также лазером. Во всех случаях был использован присадочный материал ERNiCrMo-3. Исследования полученных наплавов охватывали определение содержания в них железа и распределение этого элемента по высоте валика, а также оценку производительности наплавки, осуществленной всеми применяемыми процессами.

– П. Бернасowski «Примеры аварий магистральных газопроводов в Словакии». Представлен обзор аварий газопроводов высокого давления на территории Словакии. Все описанные случаи были вызваны сварочными дефектами, присутствием меди, неоднородностью микроструктуры и внешними факторами, такими как землетрясения, оползни.

– Я. Пилярчик, М.Ст. Венгловски «Использование электронного луча при сварке и родственных технологиях». Приведены примеры применения электронного луча в промышленности. Указаны области практического применения технологии, а также ее преимущества по сравнению с другими способами сварки.

– Б.Е. Патон, И.В. Кривцун, Г.С. Маринский и др. (доклад представлял А.Т. Зельниченко) «Высо-



кочастотная сварка и термическая обработка живых тканей». Представлены результаты исследований и разработок ИЭС им. Е. О. Патона в области высокочастотной сварки и родственных технологий при соединении, коагуляции, резке и термической обработке живых тканей, а также специализированного оборудования для реализации указанных процессов. Описан опыт применения разработанных технологий и оборудования в хирургической практике.



– Б.Е. Патон, Л.М. Лобанов, В.В. Лысак и др. «Бездеформационная сварка стрингерных панелей из титанового сплава BT-20». В докладе представлены результаты исследований, процесса сварки стрингерных панелей из титанового сплава с помощью проплавливающих швов. Тавровые образцы сваривались тремя способами: электроннолучевой сваркой, автоматической сваркой неплавящимся





электродом по слою флюса и погруженной дугой. С целью уменьшения сварочных напряжений и деформаций применялось предварительное упругое растяжение свариваемых элементов. На основании результатов испытаний образцов были подготовлены и сварены партии панелей типа стрингер длиной 1200 мм. Установлено, что выполнение проплавных швов аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом по слою активирующего флюса с использованием предварительного упругого деформирования и высокочастотной механической проковки швов обеспечивает более высокие показатели усталостной долговечности сварных стрингерных панелей из высокопрочного титанового сплава BT-20 по сравнению с электронно-лучевой сваркой и аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом погруженной дугой.

– В. Кузнецов, К. Шаповалов «Влияние наноксидов на структуру и свойства металла шва низколегированных сталей». Исследован эффект влияния нано оксидов на распределение неметаллических включений и структуру металла шва при сварке низколегированных сталей. Установлено, что при вводе в сварочную ванну 0,5 % нано оксидов алюминия и титана формируется структура игольчатого феррита с высокими показателями механических свойств.

– М. Белолев «Проектирование, изготовление и монтаж крупногабаритных элементов конструкций крыш резервуаров большого диаметра». Описан оригинальный способ изготовления крыш крупногабаритных резервуаров (диаметром 41 м) для хранения нефти. Габаритные размеры отдельных секций конструкции крыш типа зонтик были уменьшены путем деления их на две части, что увеличило объема работ, выполняемых в цеху и упростило доставку и монтаж и в итоге снизило затраты на изготовление. Приведены чертежи сварных соединений, вы-

полняемых покрытыми электродами и самозащитной порошковой проволокой.

– А. Пиетрас, А. Венгловска, Б. Рамс и др. «Сварка меди способом FSW». Целью работы была разработка технологии сварки FSW медных элементов толщиной свыше 15 мм, которая могла бы применяться при изготовлении токоподводов. Длина линии соединения элементов токоподводов составляет около 100 мм. Установлено, что соответствующим образом сформированные швы образуются при относительно низкой скорости вращения инструмента и хорошо охлаждаемом приспособлении для фиксации элементов.

– Д. Фыдрых, Г. Рогалски, Е. Лабановски «Вопросы подводной сварки высокопрочной стали». Представлены результаты исследований свариваемости высокопрочной стали в подводных условиях.

**Выставка ExpoWelding.** С 14 по 16 октября 2014 г. в Сосновице проведена очередная Международная сварочная выставка — ExpoWelding-2014, которая по праву является самым большим событием сварочной индустрии в Центральной и Восточной Европе. В работе выставки приняло участие более 170 компаний из Польши, Чехии, Финляндии, Нидерландов, Канады, Германии, Словакии, Швеции, Тайваня, Испании, Турции, Украины и Италии. Они представили более 250 известных брендов и 40 новинок, используемых в промышленности. Выставку посетило более 4700 специалистов сварщиков, руководителей фирм и компаний, представителей университетов и институтов из Польши, Германии, Словакии, Чехии, Украины и др. стран. Неотъемлемой частью ExpoWelding явилась ROBOTshow — ярмарка роботизации и автоматизации на которой в т.ч. была проведена презентация роботизации процессов сварки в промышленности с предложениями по приобретению технологий сварки для различных отраслей.

Во время работы выставки состоялся XVI Совет Международной Ассоциации «Сварка». В работе Совета приняли участие учредители МАС: ИЭС им. Е.О Патона, Польский институт сварки, «КЗУ груп инженеринг» (Болгария), Институт сварки «ЮГ» (Македония). Совет утвердил основные направления деятельности МАС и принял решение о проведении очередного XVII Совета Международной Ассоциации «Сварка» в Болгарии в октябре 2015 г. Во время проведения Совета МАС академику НАН Украины Л.М. Лобанову была вручена золотая медаль Польского технического общества за многолетний вклад в сотрудничество польских и украинских ученых-сварщиков.

А.Т. Зельниченко