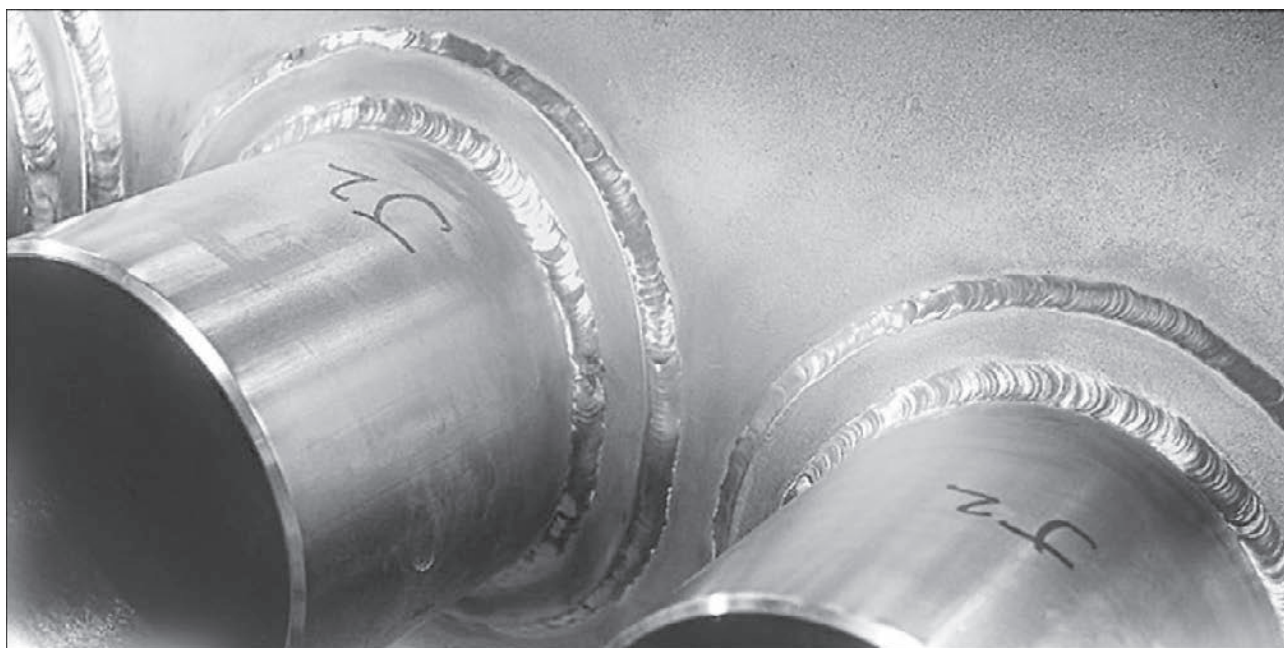


Сварка циркония и его сплавов

Цирконий и его основной сплав циркалой обладают физическими свойствами, которые не имеют большинство других металлических материалов. Комбинация механической прочности, коррозионной стойкости и высокой термостабильности делает их привлекательными для использования в таких разнообразных секторах, как биохимическая, ядерная, аэрокосмическая и нефтехимическая промышленность.



Изделия из циркониевого сплава, сваренные в защитной среде инертного газа (шов не обесцвечивается)

Более конкретно, циркалой используется при производстве сосудов высокого давления и теплообменников. Сплав характеризуется отличной устойчивостью к большинству органических и неорганических кислот, солевых растворов, сильных щелочей и некоторых расплавленных солей, и эти свойства делают его пригодным для использования в насосах, где преимущество, связанное с коррозионной стойкостью, является обязательным. Циркониевые сплавы являются биосовместимыми и поэтому могут использоваться для имплантатов: сплав Zr-2,5Nb используется в имплантатах колена и бедра.

Безусловно, наиболее значительны применения циркония и его сплавов на атомных электростанциях. Циркониевые сплавы широко используются при производстве топливных стержней, особенно в реакторах с водой под давлением.

Подготовка к сварке

Цирконий очень чувствителен к загрязнению активными газами, такими как кислород, азот и водород, и абсорбция этих материалов может оказать значительное влияние на механические, химические и тепловые свойства. Проволоку, используемую для соединения, необходимо тщательно очистить и не допускать наличие посторонних материалов в зоне сварки. Металлические поверхности в зоне соединения должны быть защищены инертным газом до тех пор, пока металл шва и прилегающие участки не остынут от температуры плавления 1835 °C до температуры ниже 315 °C.

Для сварки циркония используются процессы электронного пучка (EBW) и газовой вольфрамовой дуги (GTAW). EBW проводится в вакууме, поэтому потребность в защите окружающей среды не требуется. Аргон для сварки (чистота 99,999 %), необходим для защиты во время GTAW, а также для очистки. Аргон обеспечивает отличную стабильность дуги и поскольку он тяжелее воздуха, покрывает сварной шов и обеспечивает защиту. Аргон и смесь аргон+гелий также могут использоваться для защиты при сварке и продувке, в которой низкая плотность гелия может

эффективно защищать малодоступные зоны. Точка росы газа должна быть не более $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При сварке циркония и его сплавов могут быть использованы все традиционные сварочные процессы. Однако важно обеспечить высокую чистоту процесса, чтобы загрязнения не возникали — сплавы циркония могут быть особенно восприимчивы к растрескиванию и пористости, если сварочная среда не контролируется должным образом.

Перед сваркой необходима механическая обработка или интенсивная очистка с последующим тщательным обезжириванием зоны соединения подходящим растворителем, при этом сама сварка происходит в течение последующих примерно восьми часов, чтобы снизить риск загрязнения.

Присутствие азота в защитном газе может привести к пористости, поэтому необходимо соблюдать осторожность, чтобы обеспечить достаточную защиту зоны сварки. При выполнении прочноплотных швов чистота газа и эффективность газовой защиты требуют тщательного контроля. Газовые шланги следует проверять на наличие повреждений и утечек через регулярные промежутки времени. Рекомендуются газовые линзы для равномерного истечения защитного газа.

Само собой разумеется, что подача защитного газа необходима и при выполнении корневого прохода GTAW. Некачественная защита может привести не только к появлению включений в наплавленном металле, но и к снижению коррозионной стойкости, если оставить его на открытых поверхностях. Очистка после сварки для удаления этих нежелательных загрязнений может занять много времени и потребовать дополнительных затрат.

Управление очисткой газа

Широкий спектр вспомогательного оборудования доступен специально для обеспечения оптимального покрытия зоны сварки инертным защитным газом. Он включает диапазон от простых расширяемых пробок до полностью интегрированных надувных систем, вмещающих, например, зоны соединения труб диаметром от 10 до 2500 мм.

Механические заглушки могут использоваться для продувки трубопроводов, где присутствуют различные отверстия и где легче очистить всю сборку.

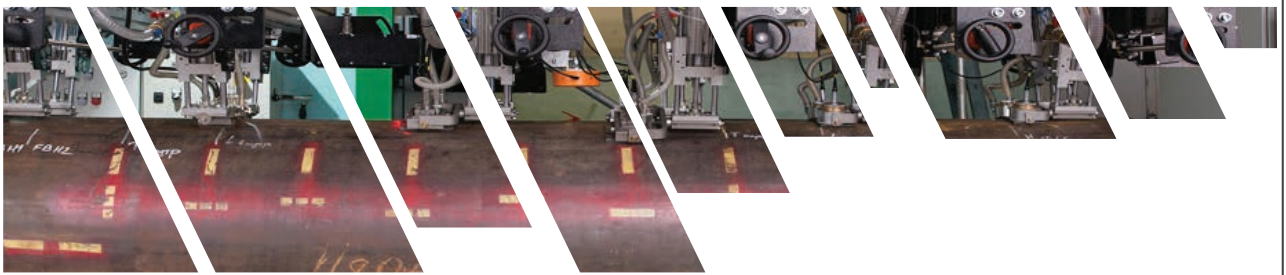
Революционный ассортимент PurgElite®, изготовленный Huntingdon Fusion Techniques, представляет собой прочное, удобное в использовании вспомогательное сварочное оборудование, которое обеспечивает значительную экономию времени и расход инертного газа.



Надувная система для защиты зоны сварки



По материалам пост-релиза компании
Huntingdon Fusion Techniques



Національна академія наук України
 Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона
 Українське товариство неруйнівного контролю та технічної діагностики
 Міжнародна Асоціація «Зварювання»



XXII МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ І ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

10–14 вересня 2018

Одеса, Аркадія, готель «Курортний»

Присвячується 100-річчю
 Національної академії наук України

Генеральний спонсор
 ПрАТ «УкрНДІНК»



Спонсори



ОРГАНІЗАТОР КОНФЕРЕНЦІЇ

Міжнародна Асоціація «Зварювання»
 вул. Казимира Малевича 11, м. Київ, 03150
 тел. (+38044) 200-82-77, 205-22-49
 journal@paton.kiev.ua
 posypaiko.yurii@gmail.com

<http://pwi-scientists.com/rus/nktd2018>