

процес термічної обробки неконтрольованим. Лише технологія ТЦО дозволяє усунути відзначені недоліки.

Термоциклічна обробка проведена на зразках сталі 9ХС і полягає у п'ятикратному нагріві до 810-820°C і охолодженні до 680-700°C на повітрі (підстужування здійснюється відкриванням заслінки печі до зниження температури до відповідного значення), в останньому циклі робиться гартування в маслі.

Для порівняння також було проведено термоциклічну обробку сталі 9ХС з трьома циклами у тому ж інтервалі температур із гартуванням у маслі після останнього циклу.

Було оцінено стійкість сталі 9ХС після гартування і ТЦО з 3 і 5 циклами з охолодженням у маслі після останнього циклу. За кожним режимом обробили по три свердла діаметром 6 мм. Стійкість визначалась кількістю наскрізних свердлінь у пластині товщиною 25 мм із нержавіючої сталі марки Х18Н10Т.

Аналізуючи дані таблиці можна зробити висновок, що стійкість свердел оброблених за режимом ТЦО (5 циклів) + низький відпуск приблизно у 1,5 рази більше ніж зміцнюваних традиційним методом (гартування + низький відпуск). Таким чином, термоциклічна обробка дозволяє підвищити стійкість інструменту, підвищує розгаростійкість, забезпечує стабільність розмірів та форми деталей як у процесі їх виготовлення, так і в експлуатації, і забезпечує дрібнозернисту структуру, що робить ТЦО досить перспективним методом термічної обробки штампових сталей.

ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ ЦИРКОНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

В.А.Пчелинцев, О.В.Трояновская

Высокая коррозионная стойкость циркония в щелочах и других средах определяют его как перспективный материал для химического машиностроения. Однако широкое применение циркония и его сплавов в машиностроении сдерживаются не только его высокой стоимостью, но и технологическими трудностями, которые также в значительной мере влияют на высокую стоимость готовой продукции.

Одной из основных технологических операций при изготовлении оборудования является сварка. Важными факторами при сварке циркония и его сплавов являются:

1. Высокая химическая активность металла при повышенных температурах по отношению к газам (кислороду).
2. Опасность охрупчивания из-за сравнительно небольших количеств примесей - особенно азота, кислорода, углерода, водорода.
3. Высокая зависимость служебных характеристик от способа режимов сварки.

Поэтому обязательным условием для получения качественных соединений при сварке циркония и его сплавов является:

1. Надежная защита от газов атмосферы не только сварочной ванны, но и остывающих участков металла шва и околошовной зоны до температуры 300-350⁰С.

2. Необходимость тщательной подготовки под сварку кромок свариваемых деталей и присадочного материала (обязательное удаление окисной пленки, обезжиривание и обезвоживание поверхностей).

3. Применение для защиты расплава сварочной ванны и нагретых участков шва от воздействия атмосферы инертных газов высокой частоты (аргона, гелия или их смесей), а также высокого вакуума ($p \approx 1 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст.).

4. Сварка на повышенных токах и скоростях с обеспечением принудительного теплоотвода остывающего сварного шва.

Рекомендуемым при изготовлении оборудования из циркония и его сплавов являются следующие способы сварки:

1. Электронно-лучевая сварка.

2. Лазерная сварка.

3. Сварка в камерах с контролируемой атмосферой инертных газов.

4. Сварка неплавящимся вольфрамовым электродом в среде инертных газов.

5. Контактная сварка.

При сварке неплавящимся вольфрамовым электродом защиту сварочной ванны и нагретых участков шва обеспечивают подачей инертного газа в специальные сопла сварочных горелок и газозащитные насадки или ползуны.

О качестве защиты металла сварного соединения от воздействия атмосферы можно судить по наличию металла побежалости на поверхности металла. Качественно выполненное сварное соединение имеет серебристый цвет, появление же на поверхности цветов побежалости в виде: золотистого, коричневого, темно-синего, голубого, зеленого - свидетельствует о нарушении газовой защиты в процессе сварки и внедрение в металл примесей, ухудшающих служебные свойства сварного соединения.

АНАЛИЗ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПАРОНАГРЕВАТЕЛЯ

В.А. Пчелинцев, О.П. Гапонова

Трубы являются одними из основных частей котла паронагревателя, которые испытывают циклическое воздействие высокой температуры. Целью работы является исследование причин разрушения труб при эксплуатации.