

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

автоматическая аргонодуговая наплавка

► Автоматическая аргонодуговая наплавка – одна из самых современных и эффективных мировых технологий наплавки в труднодоступных местах с максимальным контролем сварочной ванны и высочайшей производительностью, точностью нанесения толщины наплавляемого слоя под механическую обработку и уникальным в России оборудованием. То, что раньше казалось техникой будущего, уже сейчас используется на заводе 70-летия Победы.

Для освоения новой технологии было выбрано Нижегородское предприятие Концерна, поскольку производство завода 70-летия Победы обладает всеми необходимыми для этого мощностями. Во-первых, у завода уже есть опыт ответственной работы с изделиями для атомного машиностроения. Во-вторых, в наличии все необходимое оборудование, в том числе крупногабаритные камеры для радиографического контроля. В-третьих, выполнять подобные работы позволяет наличие на заводе высококвалифицированных специалистов.

Технология автоматической аргонодуговой наплавки предназначена для нанесения слоя металла с необходимыми свойствами на поверхности как внутри, так и снаружи детали посредством наплавки. Основной металл обеспечивает необходимую конструкционную прочность, а слой наплавленного металла придает детали особые заданные свойства: износостойкость, жаростойкость, жаропрочность, коррозионную стойкость. Наплавку можно производить на любые типы поверхностей – как плоские, так и конические, цилиндрические, сферические. В больших пределах может изменяться и ее толщина – от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров и более. При этом удается минимизировать проплавление основного металла и перемешивание его с наплавленным слоем. А остаточные напряжения и деформация металла в зоне наплавки, а также припуски на последующую обработку деталей, опускаются до минимальных значений.

В ФОРМАТЕ 24/7

В цехе № 150 оборудованы два участка – для вертикальной и для горизонтальной наплавки. Среди их основных преимуществ – наличие возможности сварки сдвоенной дугой, что позволяет значительно увеличить скорость сварки. При этом качество наплавленного слоя остается на неизменно высоком уровне. В составе установок имеется 4 вида горелок удлиненного типа с возможностью подключения видеонаблюдения, способных производить наплавку по внутренним диаметрам на глубине до 2 м. Выносной чиллер обладает функцией регулировки температуры для охлаждения наплавочных головок. Все это обеспечивает хорошее качество поверхности после наплавки и нанесения переходных слоев. Толщину каждого слоя легко адаптировать и регулировать, что способствует минимизации дальнейшей обработки и экономии дорогостоящей присадочной проволоки.

На нашем производстве наплавка применяется для мелкосерийного и единичного производства. Это очень трудоемкий и длительный процесс, который реализуется в формате 24/7: так, одну из деталей для испытательных стендов выполняли непрерывно в течение 7 суток, а наплавка на полную площадь другой крупногабаритной детали выполнялась в течение месяца. При всех этих невероятных цифрах, сварка на таком оборудовании в разы быстрее, чем ручная. Например, нанесение слоя наплавки в 150 мм на деталь диаметром 670 мм вручную занимает у профессиональ-



Подготовка к проведению наплавки

ного сварщика несколько дней. Комплекс же выполнит работу за 10 часов.

Основное преимущество оборудования – в особой точности работы. Каждую долю секунды отслеживается траектория нанесения наплавляемого слоя. Если деталь имеет какие-то отклонения, оборудование самостоятельно корректирует процесс. Нет никаких колебаний по дуге, благодаря установленной термостойкой видеокамере наладчик видит на мониторе, как по выставленной траектории происходит наплавка внутри детали, и процент вероятности производства брака снижается до нуля.

УСТАНОВКА ДЛЯ НАГРЕВА ДЕТАЛЕЙ

Специально для комплекса горизонтальной наплавки была закуплена дополнительная установка, которая позволяет проводить нагрев детали перед работой и поддерживать заданную температуру непосредственно в процессе наплавки.

– Один из основных аспектов в требованиях к качеству производства деталей – необходимый нагрев перед наплавкой до температуры выше 149 °C, – рассказывает руководитель технологического бюро сварки, главный сварщик Алексей Садыков. – Если производить наплавку на холодную деталь, то возможно образование трещин. Установка служит для нагрева детали перед проведением наплавки и сопутствующего ее подогрева уже в процессе работы, тем самым гарантируя предотвращение подобных дефектов.

Установка необходима для производства деталей для подводных добывающих комплексов. Никогда ранее на заводе не возникало таких жестких требований по предварительному нагреву. Детали имеют большие габариты – диаметром до метра – и большую толщину, поэтому быстро охлаждаются. Газопламенный метод

на данных изделиях использовать нельзя в связи с возможным выгоранием компонентов, операция допустима только с помощью специальных нагревательных элементов. Кроме того, ранее не производились столь габаритные детали и не использовались подобные материалы – как основной, так и сварочный материалы применяются сугубо специализированные. Основной используемый материал – низколегированная сталь F-22, предназначенная для эксплуатации при высоких температурах – до 595 °C.

Установка для местной термообработки, способная обрабатывать сварные швы на трубах большого диаметра, разом решала все поставленные задачи. Программа термообработки выполняется специально разработанным температурным контроллером, а диаграмма термообработки записывается с помощью поверенного электронного регистратора температуры. Для каждого комплекса оборудования – горизонтальной и вертикальной наплавки – будет монтирована своя нагревательная установка, так как наплавка будет проводиться параллельно.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Особое внимание уделяется квалификации тех, кто непосредственно работает по новому для предприятия направлению. Сварочный комплекс для аргонодуговой наплавки – сложное современное оборудование, оснащенное новейшим программным обеспечением, и разобраться в нем легче тем специалистам, кто уже использует подобные знания и навыки в своей повседневной работе.

Инженеры-технологи, опытные наладчики станков и манипуляторов с программным управлением и электрогазосварщики самых высоких 5 и 6 разрядов прошли дополнительное обучение, организованное Корпоративным учебным центром совместно с НГТУ им. Р.Е. Алексеева

по программе «Автоматическая аргонодуговая наплавка коррозионно-стойких сталей и сплавов». Повышение квалификации проходило под руководством эксперта в области сварки, кандидата технических наук, доцента кафедры технологии оборудования машиностроения НГТУ им. Р.Е. Алексеева **Павла Жилина**.

Поскольку оборудование для автоматической наплавки используется в России впервые, перед серийным выпуском деталей будет пройдена аттестация с учетом последних Российских и международных стандартов. В настоящее время уже оценивается как комплекс и технологии, так и персонал, который будет работать с новым оборудованием.

Ведущий инженер **Илья Векшин** работает над проектом:

– Для аттестации с опытных изделий были взяты образцы для прохождения механических проверок: по наплавке состоятся промежуточные и неразрушающие испытания, а по сварочно-му производству – квалификационные и механические. Образцам предстоит пройти несколько ступеней проб: ультразвуковой контроль, капиллярная дефектоскопия, проверка содержания железа (не более 5%). Неразрушающие методы контроля уже продемонстрировали хорошее качество опытных изделий. Теперь образцы будут нарезаны на пробы и пройдут новые испытания – на растяжение, изгиб, ударную вязкость при температуре – 46 °C. По итогам успешно пройденной проверки на соответствие всем международным нормативам завод получит свидетельство об успешной аттестации технологии коррозионностойкой наплавки.

Аттестация новых технологий и приобретение современного оборудования откроют перспективы для дальнейшего развития технологий производства.

Татьяна Хорунжая



ВАЛЕРИЙ БЕКЕТОВ

заместитель генерального директора –
директор по производству

– Мы – первопроходцы, и тем ответственнее стоящая перед нами задача. Требования при выполнении работ по автоматической аргонодуговой наплавке в разы жестче, чем даже в атомном машиностроении. Но на нашем предприятии трудится команда профессионалов, которым сложные задачи под силу: конструкторы создали модели систем, технологи разработали технологические процессы, а сварщики умело выполняют наплавку под ультразвуковой контролем – это мастера своего дела, в которых я уверен.



Установка горизонтальной наплавки