



Технологии с Крайнего Севера

Как НПО «Фундаментстройаркос» из Тюмени расширяет применение технологий для строительства оснований объектов в условиях вечной мерзлоты

Источник возникновения и развития любой технологии – решение новой, нестандартной задачи. Такие задачи, как правило, возникают, когда работа выполняется в крайне сложных условиях, и от ее результата зависит успех всего проекта. По этой логике сегодня развивается сварка металлических труб: тюменское НПО «Фундаментстройаркос» (НПО «ФСА») готово предложить газовикам технологию мобильной, быстрой, сверхнадежной и экономичной сварки труб диаметром в 57 мм для монтажа метанопровода, используемого при строительстве газовых магистралей.



Рис. 1. Использование автоматической сварочной установки СПУ-89М для сварки труб метанопровода

Специалисты отлично знают, что сварка «пятьдесят седьмых» труб – одна из наиболее трудоемких, так как при подобном диаметре очень сложно обеспечить идеальный и надежный шов, да еще отлично выдерживающий высокое давление.

«Фундаментстройаркос» использует в своей работе сварку дугой, вращающейся в магнитном поле со 100% компьютерным контролем сварных швов. Метод позволяет значительно ускорить работу, обеспечить постоянный контроль за формированием сварного шва, и, как результат – его высокое качество.

Команде НПО «ФСА» удалось адаптировать этот вид сварки к полевым условиям и суровому климату Крайнего Севера, произведя ряд усовершенствований данного метода сварки. Неудивительно, ведь технология строительства «Фундаментстройаркоса» разрабатывалась и сегодня активно применяется для объектов, строящихся на территории Крайнего Севера: при экстремально низких температурах, часто полном отсутствии инфраструктуры и затрудненном доступе к строительной площадке.

Стандарты вечной мерзлоты

НПО «Фундаментстройаркос» – крупнейшее российское предприятие, специализирующееся на создании оснований под строительство промышленных и гражданских объектов на территории Крайнего Севера. Его опыту доверяют такие гиганты индустрии ТЭК, как: «Газпром», НОВАТЭК, «Арктикгаз», «Ямал СПГ», «Роснефть» и др. Одной из главных технических проблем при таком строительстве является поддержание отрицательной температуры грунта, так как последний может оттаивать и терять несущую способность. Например, под тепловым воздействием от самого объекта, или под влиянием погодных условий. А это влечет за собой серьезную угрозу стабильности фундамента объекта и чревато самыми разными негативными последствиями вплоть до обрушения уже возведенной конструкции.

Полностью устранить такие риски позволяет технология температурной стабилизации вечномёрзлого грунта, основанная на решениях, которые НПО «Фундаментстройаркос» совершенствует в течение уже почти 30 лет. Это горизонтальные и вертикальные естественнодействующие трубчатые системы (соответственно, «ГЕТ» и «ВЕТ»), а также глубинные охлаждающие устройства и одиночные термостабилизаторы. Устроены они примерно так же, как морозильная камера обычного холодильника: заправленная хладагентом трубчатая конструкция, устанавливаемая в основание сооружения, под или рядом с ним, в зависимости от конкретного проекта. Монтаж конструкции осуществляется при помощи сварки, причем сварных стыков – сотни. И от качества каждого зависит, будет ли система абсолютно герметичной и сможет ли выдержать постоянное высокое давление.



Рис. 2. Охлаждающая система «ГЕТ» в основании строящегося сооружения

Поскольку НПО «ФСА» выполняет полный цикл работ – от проектирования систем температурной стабилизации до их монтажа и последующего мониторинга работы, обеспечение абсолютной надежности сварных швов стало одной из важнейших задач для команды предприятия. Решить ее помогло внедрение мобильной автоматической сварочной установки.

20 лет АСУ

Первую установку под названием МД-101П НПО «ФСА» заказало еще в 1999 году в НИИ сварки имени Е.О. Патона Национальной Академии Наук Украины. Она позволяла сваривать трубы или их отдельные детали диаметром от 20 до 42 мм. После проведенного анализа специалисты предприятия приняли решение об изменении конструкции сварочной головки уже силами собственного производства – так, чтобы ее можно было использовать в условиях Крайнего Севера. Новая установка получила название МД-115 и стала базовой моделью – на ее основе разрабатывались более совершенные модификации автоматических сварочных установок (АСУ).

Сегодня АСУ НПО «ФСА» представляет собой установку дуговой электросварки с возможностью удаления сварочной головки от основного оборудования на расстояние до 50 м и компьютерным контролем всего процесса, что полностью устраняет влияние человеческого фактора на качество выполняемой работы.



Рис. 3. Оператор автоматической сварочной установки. Связь со сварщиком производится посредством радиосвязи

Монтаж одного соединения, включая подготовительные работы, занимает три минуты, сама же сварка длится не более 10 секунд. Оператор отслеживает ход процесса на 5 графиках, формируемых в режиме реального времени: сила тока и напряжение на дуге, дифференциальное различие межфазного напряжения питающей сети 380В, физическое перемещение и давление в системе. По завершении сварки компьютер формирует и выводит на экран заключение о качестве шва.



Рис. 4. Охлаждающая система «ГЕТ» в основании строящегося сооружения. Сварка труб на передвижной головке автоматической сварочной установки

После завершения сварочных работ, информация (отчет) о всех сварных соединениях, выполненных на АСУ, передается отделу контроля качества НПО «ФСА» по электронной почте для анализа и принятия решения о качестве швов.

Высокая мобильность АСУ обеспечивается тем, что она устанавливается на автомобиль повышенной проходимости (сегодня это КАМАЗ-43118) и может быть доставлена в любое место работы, что крайне актуально для северного бездорожья. Автомобиль также оснащается фургоном для людей, крано – манипуляторной установкой, мастерской со слесарным оборудованием и дизельной электростанцией. Получается мобильный сварочно-монтажный комплекс.



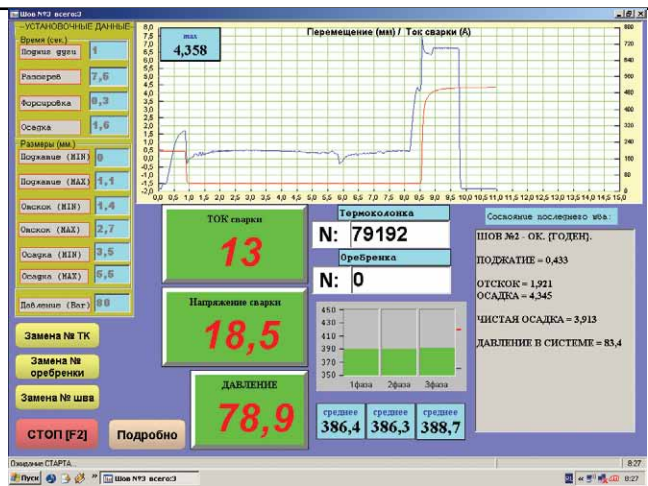
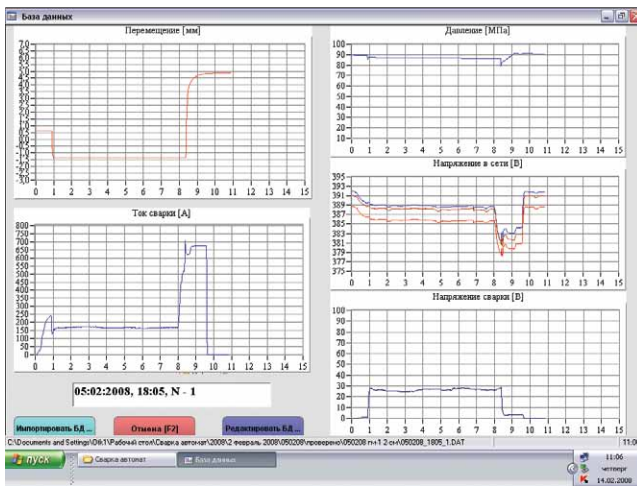


Рис. 5. Компьютерный контроль

От базовых решений к новшествам

Установку МД-102, позволяющую сваривать трубы диаметром от 20 до 60 мм (с толщиной стенки до 6 мм) в не менее сложных полевых условиях НПО «ФСА» внедрило в 2007 году. Разработка осуществлялась совместно с институтом Е. О. Патона, финальная модель дорабатывалась специалистами предприятия. Характерной особенностью такой АСУ является как горизонтальное, так и вертикальное расположение головки.



Рис. 6. Сварочная головка установки МД-102 в вертикальном положении

Внедрение МД-102 диктовалось конкретными проектами температурной стабилизации, предполагавших использование именно таких труб. Примером являются проекты по заказу АК «Алроса» по заморозке береговой части ряда плотин в Якутии (на Иреляхском гидроузле, на реке Лиендокит), для которых были специально разработаны как одиночные глубинные охлаждающие устройства, так и коллекторные системы с диаметром трубы 57 мм (у стандартных систем «ГЕТ» и «ВЕТ» диаметр труб составляет 33,7 мм).

Одним из сложнейших стал проект для АК «Алроса» в 2015 году по промораживанию берега плотины Вилюйской ГЭС-3. Попытки «Алросы» зацементировать основание плотины не дали результатов – каждые 5 лет цементный камень разьедал сильнозасоленный грунт. Специалисты НПО «ФСА» вморозили плотину в скальные грунты

на глубину 60 м с помощью глубинной коллекторной охлаждающей системы. Ее монтаж производился в стесненных условиях цементационных штольн, где идеальным решением стала именно автоматическая сварка. Во многом благодаря ей, весь проект, от разработки до монтажа, занял всего год, сэкономив заказчику огромные средства.

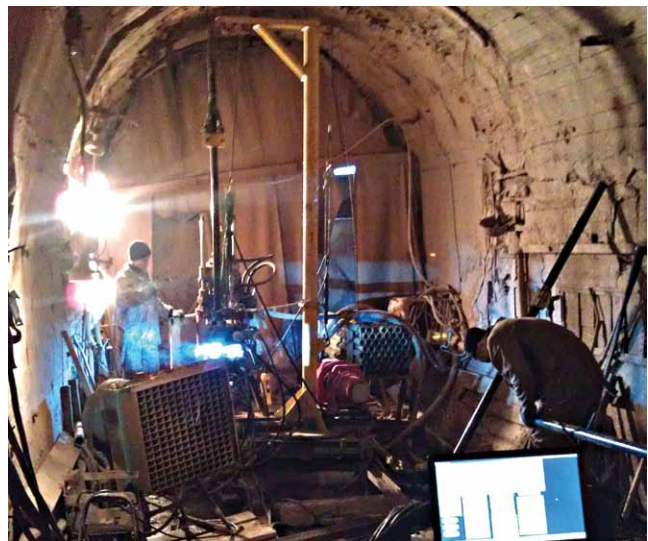


Рис. 7. Автоматическая сварка охлаждающих труб глубинной коллекторной системы в стесненных условиях цементационной штольни, Вилюйская ГЭС-3

Сегодня НПО «ФСА» готово предложить использование этой технологии сварки компаниям, занимающимся строительством метаноопровода, диаметр которого именно 57 мм. В настоящее время соответствующие решения проходят аккредитацию у крупнейших поставщиков российского газа.



ООО НПО «Фундаментстройаркос»
625014, г. Тюмень, ул. Новаторов, 12
тел. (3452) 27-11-25, 27-14-84, e-mail: fsa@npo-fsa.ru
www.npo-fsa.ru