

Применение сварочных работ при врезке ответвлений в газопроводы под давлением

Студент гр. 104818 Новик А.Н.

Научный руководитель – Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Целью настоящей работы является представление основных этапов технологии проведения сварочных работ при врезке ответвлений в газопроводы под давлением.

Реконструкция и развитие газопроводных систем, присоединение новых потребителей природного газа, а также выполнение ремонтных работ часто связаны с подключением ответвлений в действующие газопроводы. Традиционная технология выполнения подключений основана на прекращении транспортировки продукта и стравливании в атмосферу значительных объемов газа.

Современные предприятия, поставляющие природный газ, должны гарантировать бесперебойное снабжение потребителей и исключать экологические загрязнения. Этим требованиям отвечает технология производства врезки ответвлений в действующие газопроводы без прекращения транспорта газа под давлением.

Согласно этой технологии поверхность трубы, находящейся под давлением, на всю длину участка газопровода в котловане очищают от остатков грунта, изоляции на расстоянии не менее 100 мм в каждую сторону от границ предполагаемых сварных соединений узлов врезки. Очистку производят вручную либо пескоструйными установками, скребками, другими инструментами безударного действия.

Для выполнения работ по врезке отводов (перемычек, лупингов, переходов), байпасов, запорных устройств «Стопл» на газопроводах под давлением применяют различные конструкции узла врезки исходя из предварительно вычисленных кольцевых напряжений $\sigma_{кц}$ в стенке газопровода в предполагаемом месте монтажа узла врезки $\sigma_{кц}$ по формуле:

$$\sigma_{кц} = \frac{PD_n}{2\delta},$$

где P – проектное рабочее давление газа в газопровode в предполагаемом месте врезки;

D_n, d – соответственно, наружный диаметр и толщина стенки газопровода в предполагаемом месте врезки.

Все конструктивные детали узлов врезки желательно выполнять из сталей с эквивалентом углерода [С]э не более 0,46.

До проведения сварочных работ на газопровode под давлением на каждый узел врезки проводят производственную аттестацию технологии сварки в конкретных условиях, которая обеспечивает получение качественных сварных швов с необходимыми механическими свойствами и внешним видом.

На основании положительных результатов производственной аттестации специализированная организация, выполняющая сварочные работы, разрабатывает и утверждает операционную технологическую карту сборки и сварки узлов и/или деталей узлов врезки, в соответствии с которой проводят подготовку, сборку и сварку узлов и/или деталей узлов врезки на газопроводах под давлением.

До начала выполнения прихваток независимо от температуры окружающего воздуха с целью удаления влаги (конденсата) производят просушку и предварительный подогрев свариваемых кромок узлов и/или деталей узлов врезки и поверхности газопровода в месте монтажа узлов врезки.

Последовательность выполнения процедур предварительного и сопутствующего подогрева, периодичность, режимы и параметры сопутствующего подогрева с применением типов и марок специального оборудования для подогрева отражают в операционной технологической карте сборки и сварки узлов и/или деталей узлов врезки.

До начала сварочных работ с целью уточнения времени нахождения свариваемых кромок и стенки газопровода в установленном интервале температур подогрева и периодичности сопутствующего подогрева производят замер времени снижения температуры с максимального до минимального уровня. Для этого при данном технологическом режиме работы участка газопровода в предполагаемом месте приварки узла врезки производят нагрев поверхности трубы с использованием газовой горелки до выбранного верхнего предела температурного интервала предварительного нагрева и замер времени снижения температуры поверхности до нижнего предела (обычно делают шесть замеров и вычисляют среднее значение).

Подогрев поверхности основной трубы для приварки узла врезки к телу газопровода под давлением производят в интервале температур 100 – 250 °С, в зависимости от конструктивного исполнения узла врезки и термической обработки материала узла.

При снижении температуры подогретой поверхности трубы газопровода ниже минимального значения температурного интервала сварку следует прекратить и произвести подогрев поверхности трубы в пределах указанного температурного интервала. Контроль температуры предварительного подогрева свариваемых стыков производят при помощи контактных термометров или термокарандашей.

Ручную дуговую сварку (прихватку) продольных стыковых, угловых, нахлесточных сварных соединений, наложение наплавленных слоев шва приварки узлов и/или деталей узлов врезки к газопроводу под давлением выполняют электродами с низким содержанием водорода с основным видом покрытия по ГОСТ 9466. Назначение сварочных электродов производят исходя из класса прочности стали узлов и/или деталей узлов врезки и труб газопровода, толщин стенок, зазоров сварных соединений и слоев шва. Подбор электродов для приварки продольных сварных швов тройника (муфты) производят по металлу тройника (муфты).

Сварку выполняют с применением сварочного оборудования преимущественно инверторного типа, на постоянном токе обратной полярности («+» на электроде). Количество слоев в продольных швах узлов и/или деталей узлов врезки зависит от толщины стенки и параметров сборки (зазоры). Количество слоев в угловых и нахлесточных швах узлов и/или деталей узлов врезки с газопроводом зависит от толщин свариваемых кромок.

В процессе сварки на газопроводах под давлением обеспечивают строгий контроль параметров режима сварки. При сварке перерывы в работе не допускаются. В случае вынужденных перерывов необходимо поддерживать температуру предварительного нагрева в месте сварки. Не допускается прекращать сварку до полного выполнения шва. В процессе сварки каждый слой шва зачищают от шлака и брызг наплавленного металла механическим способом с использованием шлифмашинок с набором дисковых проволочных щеток. По окончании сварки сварные швы накрывают теплоизолирующим поясом до полного остывания и они, как правило, не подвергаются термической обработке.

Внешний осмотр рассматриваемого типа сварных соединений на отсутствие недопустимых дефектов производят визуально с помощью шаблонов, угольников и других инструментов и приспособлений, а также применяют автоматизированный ультразвуковой и рентгенотелевизионный методы контроля.