Приложение 9 к Нормам и правилам в области промышленной безопасности «Порядок осмотра, обследования, оценки и паспортизации технического состояния, осуществления предупредительных мер для безаварийной эксплуатации систем газоснабжения» (пункт 7.5 раздела VII)

**Классификация дефектов полиэтиленовых распределительных газопроводов,**

**критерии их оценки и схематизация**

1. Дефекты полиэтиленовых распределительных газопроводов.

1.1. Дефекты полиэтиленовых распределительных газопроводов подразделяют на:

дефекты целостности материала (поверхность труб и соединительных деталей, отсутствие посторонних включений, расслоение); дефекты сварных соединений.

1.2. Наличие дефектов определяют визуально при техническом обследовании полиэтиленовых газопроводов методом шурфования.

2. Контроль внешнего вида полиэтиленовых труб и соединительных деталей.

2.1. Внешний вид поверхности труб и соединительных деталей определяется визуально, без применения увеличительных приборов.

Трубы должны иметь гладкую внешнюю поверхность. Допускаются продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допустимых отклонений. На внешней поверхности не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения, расслоения, свищи. Не допускается наличие дефектов формы трубы, а именно: сгиба (изменение геометрических размеров), ушибов, вмятин.

Цвет труб - желтый или черный с продольными маркировочными полосами в количестве не менее трех, равномерно распределенными по окружности трубы. Характерный цвет газовой трубы или маркировочных полос на ней: из ПЭ 80 - лимонно-желтый; из ПЭ 100 - желтый, оранжевый.

Внутренние и внешние поверхности соединительных деталей недолжны иметь следов усадки, трещин, вздутий и других повреждений, ухудшающих их эксплуатационные свойства. Допускаются незначительные следы от формовочного инструмента, механической обработки и холодных стыков. Цвет деталей соединительных: черный, желтый, оранжевый.

2.2. Участок распределительного полиэтиленового газопровода и соединительные детали, на поверхности которых обнаружены дефекты согласно перечню, приведенному в пункте 2.1 настоящего приложения, подлежат замене.

3. Методы контроля сварных соединений.

3.1. Контроль внешнего вида:

1) внешний вид сварных соединений, выполненных сваркой нагретым инструментом встык, должен соответствовать следующим требованиям:

валики сварного шва должны быть симметрично и равномерно распределены по окружности сваренных труб;

цвет валиков должен быть одного цвета с трубой и не иметь трещин, пор, посторонних включений;

Продолжение приложения 9

симметричность шва (отношение ширины наружных валиков грата к общей ширине грата) должна быть в пределах 0,3-0,7 в любой точке шва. При сварке труб с соединительными деталями это отношение допускается в пределах 0,2-0,8;

смещение внешних кромок свариваемых элементов, не должно превышать 10% толщины стенки трубы (детали)

впадина между валиками грата (линия сплавления наружных поверхностей валиков грата) не должна находиться ниже наружной поверхности труб (деталей).

Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных нагретым инструментом встык, приведенные в таблице 1 настоящего приложения.

2) результаты визуального контроля внешнего вида и проверки размеров сварочного грата соединений, выполненных сваркой нагретым инструментом встык, считают положительными, если они соответствуют требованиям подпункта 1 пункта 3.1 настоящего приложения и критериям оценки дефектов, приведенным в таблице 1 настоящего приложения;

3) отдельные внешние повреждения валиков сварного шва (срезы, сколы, сдавленности от клеймения стыка), длина которых составляет не более 1% от внешнего периметра сварочного грата и которые не затрагивают основного материала трубы, дефектом не считаются;

Методика определения размеров сварного стыкового соединения приведена в пункте 3.2 раздела III настоящего приложения.

4) внешний вид сварных соединений, выполненных при помощи деталей с закладными нагревательными элементами, должен отвечать следующим требованиям:

трубы за пределами соединительной детали должны иметь следы механической обработки (зачистки);

индикаторы сварки деталей должны находиться в выдвинутом положении;

угол излома сваренных труб или трубы и соединительной детали не должен превышать 5 град;

поверхность деталей не должна иметь следов температурной деформации или сгоревшего полиэтилена;

по периметру детали не должно быть следов расплава полиэтилена, возникшего в процессе сварки;

5) критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных с помощью седловых отводов с закладными нагревательными элементами, приведены в таблице 2 настоящего приложения.

Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных при помощи муфт, тройников, отводов и переходов с закладными нагревательными элементами, приведены в таблице 3 настоящего приложения.

Результаты контроля внешнего вида сварных соединений, выполненных при помощи деталей с закладными нагревательными элементами, считают положительными, если они соответствуют требованиям подпункта 4 пункта 3.1 настоящего приложения и критериям оценки дефектов, приведенным в разделе 4 настоящего приложения.

6) Сварные соединения, забракованные при визуальном осмотре и измерениях, исправлению не подлежат и должны быть заменены на качественные.

3.2. Методика определения внешнего вида и размеров сварных соединений.

 Продолжение приложения 9

1) внешний вид сварных соединений определяют визуально без применения увеличительных приборов путем сравнения оцениваемого соединения с контрольным образцом, а также путем измерения внешнего сварочного грата с точностью (+ - 0,1) мм;

Измерения проводят как минимум в двух противоположных зонах по периметру грата.

2) контроль ширины и высоты внешнего грата осуществляют штангенциркулем, допускается использование шаблонов с проходным и непроходным размерами;

3) для контроля симметричности валиков внешнего грата по ширине измеряют с помощью измерительной лупы. Затем рассчитывают отношение измеренных размеров с округлением до целого значения процента. Расчет симметричности валиков внешнего грата по высоте делают аналогично;

4) для измерения смещения кромок может использоваться специальный шаблон, схему измерения смещения кромок и порядок расчета отношения (в процентах) измеренного абсолютного значения смещения кромок к номинальной толщине стенки трубы выполняют согласно требованиям приложения ДДБН В.2.5-41-2009 «Газопроводы из полиэтиленовых труб. Часть I. Проектирование. Часть II. Строительство».

4. Критерии оценки внешнего вида сварных соединений приведены в таблицах 1,2,3 настоящего приложения.

Таблица 1

Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненные нагретым инструментом встык

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка внешнего вида сварных стыков соединений | Графическое изображение соединения |
| Краткое описание | Критерии оценки | Соблюдение параметров сварки |
| 1. Качественный шов с гладкими и симметричными валиками грата округлой формы | Размеры внешнего грата и внешний вид шва соответствуют требованиям пункта 3.1.1. главы 3.1. раздела 3 | Соблюдение всех технологических параметров сварки в пределах нормы | image002 |
| 2. Брак. Шов с несимметричными валиками ґрата одинаковой высоты в одной плоскости, но разной в противоположных точках шва | Расхождение по высоте более 50 % в противоположных точках шва | Превышение допустимого зазора между торцами труб перед свариванием | image004 |

Продолжение приложения 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3. Брак. Малый ґрат округлой формы | Величина внешнего ґрата по высоте и ширине менее верхних граничных значений, приведенныхв таблице21 ДБН В.2.5-41-2009 | Недостаточное давление при осадке шва или малое время прогрева | image006 |
| 4. Брак. Большой грат округлой формы | Величина внешнего грата по высоте и ширине больше верхних граничных значений, приведенныхв таблице21 ДБН В.2.5-41-2009 | Чрезмерное время прогрева или завышенная температура нагревателя | image008 |
| 5. Брак. Несимметричный грат по всей окружности шва | Различие по высоте и ширине валиков грата по всей окружности шва превышает 40% | Чрезмерный разброс показателя текучести расплава материала труб и (или) свариваемых деталей, или разная толщина стенки труб | image010 |
| 6. Брак. Высокий и узкий грат, как правило, не касающийся краями трубы | Высота валиков грата больше или равна его ширине | Чрезмерное давление при осадке стыка при сниженной температуре нагревателя | image012 |
| 7. Брак. Малый грат с глубокой впадиной между валиками | Устье впадины расположено ниже внешней и выше внутренней образующей труб | Низкая температура нагревателя при недостаточном времени прогрева | image014 |
| 8. Брак. Неравномерность (асимметричность) валиков грата | Различие по высоте валиков грата в одной плоскости более 40 % с одновременным смещением образующих труб более 10 % от толщины стенки | Смещение труб относительно друг друга | image016 |

Продолжение приложения 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 9. Брак. Неравномерное распределение грата по периметру швов | Высота грата в месте неравномерного выхода больше его ширины, впадина между валиками грата нечетко выражена или отсутствует. В противоположной точке шва грат имеет размеры меньше на 50 и более процентов | Смещение нагревателя в процессе прогрева | image018 |
| 10. Брак. Шов с многочисленными внешними раковинами по всему периметру с концентрацией по краям грата с возможными следами поперечного растрескивания | Многочисленные раковины, расположенные вплотную друг к другу  | Чрезмерная температура нагревателя, значение которой выше температуры деструкции данной марки полиэтилена | image020 |

Таблица 2

Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных с помощью седловых отводов с закладными нагревательными элементами.

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка внешнего вида седловых отводов с закладными нагревательными элементами | Графическое изображение соединения |
| Краткое описание | Критерии оценки | Соблюдение параметров сварки |
| 1. Качественное соединение, отвод плотно облегает поверхность трубы | Гладкая поверхность отвода без искривлений и зазоров, наличие следов зачистки трубы в местах соединения, наличие срабатывания индикатора сварки | Соблюдение технологических операций и параметров сварки в пределах нормы | image022 |
| 2. Брак. Зазор между охватываемой частью седлового отвода и трубой | Зазор более 0,3мм, отсутствие срабатывания индикатора сварки, а также следов зачистки трубы в местах соединения | Чрезмерная обработка поверхности трубы или недостаточное усилие прижатия отвода | image024 |

Продолжение приложения 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3. Брак. Температурная деформация внешней поверхности отвода | Появление гофры на поверхности, отсутствие следов зачистки трубы в местах соединения | Чрезмерное время нагревания или напряжение питания | image026 |

Таблица 3

Критерии оценки внешнего вида соединений, выполненных с помощью муфт, тройников и переходов с закладными нагревательными элементами.

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка внешнего вида соединений, выполненных с помощью муфт, тройников и переходов с закладными нагревательными элементами. | Графическое изображение соединения |
| Краткое описание | Критерии оценки | Соблюдение параметров сварки |
| 1. Качественное соединение, деталь плотно охватывает концы свариваемых труб | Гладкая поверхность детали без видимых зазоров, отсутствие следов зачистки трубы в местах соединения, а также наличие срабатывания индикатора сварки | Соблюдение технологических операций и параметров сварки в пределах нормы | image028 |
| 2. Брак. Зазор между охватываемой частью детали и трубой | Более 0,3мм, наличие следов чрезмерной зачистки трубы в местах соединения, а также срабатывание индикатора сварки | Чрезмерная обработка поверхности трубы или овальность трубы | image030 |
| 3. Брак. Не параллельность (искривление осей трубы и детали) | Более 2,0мм на длине L=3de, отсутствие срабатывания индикатора сварки | Недостаточное углубление концов труб внутрь детали или деформация соединения до его остывания | image032 |
| 4. Брак. Частичное появление расплава полиэтилена по торцам детали | Не допускается | Сдвиг трубы в процессе сварки или сдвиг спирали | image034 |
| 5. Брак. Индикаторы сварки в начальном положении | Не допускается | Недостаточное время сварки или недостаточное напряжение, которое подается на спираль детали | image036 |

Продолжение приложения 9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6. Брак. Местное расплавление поверхности детали | Не допускается | Чрезмерное время нагревания или чрезмерное напряжение питания | image038 |