МИНТОПЭНЕРГО РФ
Инжиниринговая нефтегазовая компания -
Всероссийский научно-исследовательский институт
по строительству и эксплуатации трубопроводов ,
объектов ТЭК
АО "ВНИИСТ "

УТВЕРЖДАЮ:
Первый Вице-президент
АО "ВНИИСТ"
_____ В.И.Хоменко
"12" февраля 1999г.

ИНСТРУКЦИЯ

по изготовлению кривых холодного гнутья
из спиральношовных труб для нефтепровода КТК.

Держатель подлинника АО "ВНИИСТ"

Согласована:

Согласовано письмом
начальника Управления
Госгортехнадзора Росии
от 11.02.2000 г № 10-03/99

Разработана:
АО "ВНИИСТ"
Директор Центра сварки
и испытания труб
_____ С.В. Головин

АОЗТ"SGS энергодиагностика"
Вице-президент
_____ В.А. Надеин

1999г.

gost.e-ecolog.ru

I. Общие положения.

1.1 Настоящая инструкция распространяется на изготовление кривых холодной гибки из спиральношовных труб диаметром 1016мм производства Волжского трубного завода для нефтепровода КТК из стали класса прочности Х65 с эпоксидным и трехслойным полиэтиленовым изоляционным покрытием.

1.2 Холодная гибка труб производится в стационарных, базовых условиях или непосредственно на трассе строительства нефтепровода КТК.

1.3. Кривые холодной гибки изготавливаются способом многократной поперечной гибки центральных участков трубы или двухтрубной секции.

2. Трубы для изготовления кривых холодного гнутья.

2.1 Трубы, отобранные для гибки должны иметь сертификаты и заводскую маркировку. Использование труб без сертификатов не допускается.

2.2 Перед началом проведения трубогибочных работ в трассовых условиях следует произвести селективный отбор труб по фактическим механическим свойствам, указанным в сертификате, и по фактическим замерам овальности торцов труб.

Для производства холодной гибки выбираются трубы с минимальными значениями предела текучести. Фактический предел текучести не должен превышать 520 МПа.

Овальность по концам труб, отобранных для холодной гибки, не должна превышать 0,6%. Толщина стенки, измеренная по торцам трубы, должна быть не менее номинальной.

2.3 Для изготовления кривых должны использоваться трубы максимально возможной длины. Длина трубы должна соответствовать сертификату и маркировке.

2.4 Перед гибкой трубы следует очистить от снега, льда и грязи.

2.5 Трубы, предназначенные для гибки, не должны иметь вмятин, забоин, глубоких рисок, а на изолированных трубах повреждений изоляции.

3. Трубогибочное оборудование

3.1 Гибку спиральношовных труб следует выполнять на специальном трубогибочном оборудовании с внутренним дорном.

3.2 Конструкция трубогибочного устройства и жесткость рамы должны обеспечивать плавную гибку без вибрации в процессе нагружения.

3.3 Продольный профиль гибочного башмака должен обеспечивать минимальный радиус гибки 40Dy (4 м)

3.4 Сегменты внутреннего дорна в разжатом состоянии должны обеспечивать заполнение охватываемой этими сегментами полости изгибаемой трубы.

3.5 При гибке изолированных труб ложементы гибочной машины должны быть оснащены полиуретановыми прокладками, предохраняющими изоляционное покрытие от повреждений.

3.6 При подготовке оборудования к работе следует произвести следующие операции:

- обеспечить соосность рабочих поверхностей гибочного ложемента, ложемента упора и гибочного башмака;
- края ложементов и гибочного башмака по всему периметру рабочих поверхностей должны быть скруглены;
- рабочие поверхности всех гибочных элементов, контактирующих с трубой, должны быть ровные, не иметь задиров, выступов и т.п.
- подпружиненные вспомогательные катки должны иметь защитное покрытие и обеспечивать подъем трубы над ложементами при ее продольном перемещении в станке.

3.7. Подготовительные, поверочные, эксплуатационные и ремонтные работы с трубогибочным оборудованием должны выполняться аттестованным персоналом и в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей оборудования и техники безопасности.

4. Технологический процесс

4.1 Холодная гибка кривых должна производиться при температуре не ниже минус 20^0С.

4.2 При проведении трубогибочных работ труба должна поддерживаться при гибке и продвижении между гибами мягкими полотенцами или пеньковыми канатами. Не допускается проворачивание трубы при ее продольном перемещении между гибами. Захватные приспособления должны иметь устройства для предохранения изоляционного покрытия от повреждений.

4.3 Перед началом гибки проверить чистоту поверхностей ложементов, зажимных приспособлений, сегментов дорна и башмака и тщательно очистить их от грязи, остатков изоляции, стружки и т.п..

4.4 Для уменьшения овализации торцов кривой допускается использование внутритрубных распорных устройств.

4.5 Перед гибкой, спиральношовную трубу или двухтрубную секцию следует разметить (краской или мелом) следующим образом:

4.5.1 На расстоянии не менее $1,5D_y$ (1,5м) от торцов начертить две кольцевые отметки, чтобы выполнить требование к длине прямых концевых участков кривой.

При малых углах гиба допускается производить гибку в центральной части трубы без разметки.

4.5.2 При гибке двухтрубной секции дополнительно начертить две кольцевые отметки, отстоящие от стыка не менее, чем на 1Dy (1000мм), чтобы не изгибать участок секции с кольцевым стыком.

4.5.3 Расстояние между кольцевыми отметками разделить на участки, соответствующие числу гибов. Расстояние между этими отметками должно соответствовать длине криволинейного участка башмака.

4.5.4 На боковую поверхность трубы нанести продольную отметку, параллельную кромке ложемента для контроля продвижения трубы при гибке без ее поворота. Допускается смещение трубы от ее продольного перемещения не более, чем на 40мм.

4.6 Высота подъема ложемента при единичном гибе должна быть определена в зависимости от типа оборудования и зафиксирована на станке с помощью вспомогательной оснастки.

4.7 Единичный угол гибки кривых не должен превышать $1,0^0$.

4.8 Сварка двухтрубных секций для изготовления кривых холодного гнутья производится по технологии, разработанной для сварки кольцевых стыков нефтепровода КТК.

4.9 Производить повторный изгиб трубы на том же месте без ее перемещения в станке не допускается.

5. Контроль

5.1. Контроль размеров кривой (овальность прямых концов и изогнутых участков, суммарный угол гибки, длину хорды и высоту стрелки) производится при помощи соответствующего измерительного инструмента.

5.2 Замер овальности по концам прямых участков кривой производится по внутреннему диаметру торцов с определением минимального и максимального диаметров .

Овальность изогнутой части кривой следует измерять на участках первого и второго гибов, в середине и на участке последнего гиба.

Величину овальности прямых концов и изогнутых участков кривых холодной гибки следует определять по формуле:

$$\theta = \frac{D_{max} - D_{min}}{D_н} \cdot 100\%$$

где: D_{max} - максимальный диаметр,
D_{min} - минимальный диаметр,
$D_н$ - номинальный диаметр.

Овальность торцов прямых участков кривой должна обеспечивать требования КТК на трубы.

Овальность по телу кривой не более 2%.

5.3 Отклонение от заданной величины угла гибки не должно превышать $0^0\ 20'$.

5.4 Длину хорды следует измерять металлической рулеткой с вогнутой стороны кривой с точностью до 1мм. Высоту стрелки измеряют металлической линейкой между натянутой струной и вогнутой поверхностью кривой. Длину кривой устанавливают по длине исходной трубы.

5.5 Предельные отклонения по толщине стенки кривых холодной гибки не должны выводить толщину стенки трубы за пределы минимально допустимой по ТТ КТК толщины стенки трубы (5% номинального значения толщины стенки).

5.6 Высота гофра или волнистости, измеренная от вершины до соседней впадины, не должна превышать половины номинальной толщины стенки трубы.

5.7 Торцы кривых должны сохранять заводские фаски под сварку. Допускается механическая обработка фаски на торцах кривых непосредственно перед сваркой с целью подготовки специальной разделки кромок, необходимой для использования автоматических сварочных комплексов.

5.8 Заводские сварные соединения на изогнутых участках в зоне растяжения подвергаются 100% визуальному осмотру изнутри трубы. В наиболее растянутой зоне шириной не менее 300мм заводские сварные соединения должны быть проконтролированы УЗК. Наличие любых трещин и подрезов глубиной более 0,5 мм не допускается.

5.9 Изоляционное покрытие кривой должно сохранять защитные функции и соответствовать ТТ КТК и ГОСТ Р 51164-98.

Контроль сохранности изоляционного покрытия на кривых холодной гибки осуществляется:

- визуальным освидетельствованием на предмет обнаружения растрескивания и отслоений (на торцах трубы) покрытия;
- проверкой диэлектрической сплошности искровым дефектоскопом при электрическом напряжении 5 кВ/мм для трехслойного полиэтиленового покрытия (ГОСТ Р 51164-98) и при напряжении, установленном ТТ КТК , для эпоксидного покрытия;
- контрольной проверкой адгезии изоляционного покрытия к стали на выпуклой и вогнутой зонах кривой по нормам и методам, предусмотренным ТТ КТК для труб с изоляционным покрытием.
- выборочным контролем толщины изоляционного покрытия на выпуклой зоне кривой по нормам и методам, предусмотренным ТТ КТК для труб с изоляционным покрытием.

6. Маркировка

6.1 Нанести маркировку изнутри кривой, выполненной в стационарных (заводских) условиях, на расстоянии не более 200мм от торца прямого конца трубы со стороны противоположной заводской маркировке трубы.

6.1.1 Маркировку наносить светлой несмываемой краской.

6.1.2 Маркировка должна содержать следующие данные:

- суммарный угол гибки,
- порядковый номер детали (привязку к пикету)

6.2 На каждую кривую холодной гибки, изготовленную в базовых условиях или непосредственно у места укладки в траншею, составить акт по результатам контроля данной детали с указанием привязки к пикету и фамилии мастера, изготовившего деталь.

6.3 На кривые холодной гибки, изготовленные в заводских условиях , должен быть составлен паспорт или сертификат качества.

7. **Требования в части безопасности проведения работ, транспортирования и хранения** должны удовлетворять СНиП III-42-80 ГОСТ 12.3.009-76 и ГОСТ24950-81.

8. Персона, занимающийся холодной гибкой спиральношовных труб должен быть ознакомлен с положениями настоящей Инструкции и аттестован для работы на трубогибочных установках.

Список литературы

1. СНиП 2.05.06-82 Магистральные трубопроводы

2. СНиП III.42-80 Магистральные трубопроводы. Правила безопасности в газовом хозяйстве

3.ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно - разгрузочные. Общие требования безопасности.

4- ГОСТ 24950-81 Отводы гнутые и вставки кривые на поворотах линейной части стальных магистральных трубопроводов

5. ГОСТ Р 51164-98

6. ТТ КТК

gost.e-ecolog.ru