**Технологическая карта**

**Холодное гнутье труб**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. Общие требования 4](#_Toc440495474)

[2. Порядок производства работ 5](#_Toc440495475)

[3. Потребность в машинах и механизмах, технологической оснастке и материалах 8](#_Toc440495476)

[4. Состав бригады по профессиям 8](#_Toc440495477)

[5. Решения по охране труда, промышленно и пожарной безопасности 9](#_Toc440495478)

[6. Схема операционного контроля качества 14](#_Toc440495479)

[7. Схемы производства работ 19](#_Toc440495480)

[8. Лист ознакомления 20](#_Toc440495481)

# Общие требования

Технологическая карта разработана на выполнение комплекса работ по изготовлению отводов (холодное гнутье труб) при строительстве объекта

Технологическая карта разработана в соответствии с требованиями следующей нормативно-технической документации:

* СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования;
* СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2 Строительное производство;
* СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ;
* ОР-91.200.00-КТН-108-16 «Порядок осуществления строительного контроля заказчика при выполнении строительно-монтажных работ на объектах организаций системы "Транснефть"».
* ОР-91.040.00-КТН-109-16 «Требования к службам качества строительных подрядных организаций на объектах организаций системы "Транснефть"».
* ОР-91.010.30-КТН-111-12 «Порядок разработки проектов производства работ на строительство, техническое перевооружение и реконструкцию объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов».
* ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия;
* ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия;
* ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия;
* ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия;
* ГОСТ 11358-89 Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм.

Условное обозначение отвода холодной гибки должно включать: наименование изделия (слово «отвод»), тип отвода (1), буквенное обозначение (буквы «ГО»), угол изгиба в градусах, наружный диаметр и толщину стенки, обозначение нормативно-технического документа на трубы, класс прочности, уровень качества или сейсмичность участка магистрального нефтепровода, на который поставляется отвод, рабочее давление и минимальную температуру стенки нефтепровода при эксплуатации труб, тип антикоррозионного покрытия и нормативно-технический документ на покрытие (в случае гибки труб с покрытием).

# Порядок производства работ

Отводы изготавливаются способом поперечного изгиба труб на отдельных участках с применением внутренних дорнов.

Трубогибочные станки, используемые для изготовления отводов холодной гибки, должны быть сертифицированы.

Конфигурация гибочного башмака, ложементов, зажимного устройства и дорна должны соответствовать диаметру изгибаемой трубы, для чего на трубогибочных станках должны быть установлены соответствующие вкладыши.

Отводы должны изготавливаться при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20 °С.

При гнутье следует обеспечить устойчивое положение трубы относительно трубогибочного станка и исключить поворот трубы относительно своей оси.

Отклонение продольного сварного шва труб от нейтральной плоскости не должно превышать 1/15 номинального диаметра отвода (/15). Положение шва следует устанавливать относительно ложемента трубогибочного станка.

С целью уменьшения овальности отводов, дополнительно используются внутренние распорки на концах труб.

Допускается исправление овальности на концах отводов с помощью безударных разжимных устройств.

При гнутье труб с заводским антикоррозионным покрытием, контактные поверхности трубогибочных станков должны иметь прокладки из эластичных материалов, обеспечивающие сохранность покрытия.

 Трубы для отводов должны изготавливаться по техническим условиям, включенным в Реестр ТУ и ПМИ на основные виды материалов и оборудования, закупаемых организациями системы «Транснефть».

Для отводов должны применяться трубы прямошовные с одним или двумя продольными швами, выполненными дуговой сваркой под флюсом.

Технические параметры труб по рабочему давлению, исполнению, антикоррозионному покрытию должны соответствовать требуемым техническим параметрам отводов холодной гибки.

Длина труб для отводов с максимальным суммарным углом гибки должна быть не менее 11200 мм.

Толщины стенок труб, отбираемых для изготовления отводов холодной гибки, не должны выходить за минусовой допуск, регламентированный техническими условиями на трубы.

Овальность труб (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении к номинальному диаметру), отбираемых для изготовления отводов, не должна превышать 1 % по концам труб с толщиной стенки до 20 мм и 0,8 % по концам труб с толщиной стенки 20 мм и более.

Овальность труб (отношение разности между наибольшим и наименьшим диаметрами в одном сечении к номинальному диаметру), отбираемых для строительства, ремонта и реконструкции линейной части магистрального нефтепровода «Александровское-Анжеро-Судженск» не должна превышать 0,6 % по концам труб, а по телу 1,5%.

Фактические значения предела текучести труб, отбираемых для изготовления отводов холодной гибки, не должны превышать нормативных значений для соответствующего класса прочности более чем на 108 МПа.

Заводское антикоррозионное покрытие труб должно соответствовать требованиям технических условий на трубы с антикоррозионным покрытием, включенным в Реестр ТУ и ПМИ на основные виды материалов и оборудования, закупаемых организациями системы «Транснефть».

Трубы должны иметь сертификат качества, подтверждающий их соответствие требованиям технических условий с отметкой о приемке независимым техническим надзором Заказчика.

Трубы, не прошедшие независимый технический надзор Заказчика на заводе-изготовителе, для изготовления отводов холодной гибки не допускаются.

**Комплектность**

Каждый отвод должен сопровождаться паспортом, подтверждающим его соответствие требованиям нормативно-технической документации. В паспорте указывается:

* наименование предприятия-изготовителя;
* наименование предприятия-заказчика;
* условное обозначение отвода;
* порядковый номер отвода;
* эквивалент углерода Сэ и параметр стойкости против растрескивания Рст (для сталей с содержанием углерода до 0,12 % включительно), принимаемые по сертификату качества на трубы;
* величина гарантируемого давления гидроиспытания, принимаемая по сертификату качества на трубы;
* -результаты контроля геометрических параметров отвода и состояния антикоррозионного покрытия;
* -подписи ответственных лиц и штамп, подтверждающий приёмку отводов. Каждый паспорт на отвод холодной гибки должен сопровождаться сертификатом качества на трубу, из которой он изготавливался.

**Маркировка**

Маркировка наносится на внутреннюю поверхность отвода на расстоянии не более 200 мм от торца, со стороны противоположной заводской маркировке трубы.

Маркировка наносится светлой несмываемой краской и должна содержать следующие данные:

* товарный знак изготовителя;
* условное обозначение отвода (без слова «отвод»);
* порядковый номер отвода;
* эквивалент углерода Сэ по данным завода-изготовителя труб;
* штамп службы технического контроля.

В дополнение к основной маркировке допускается использовать самоклеющиеся этикетки.

Высота знаков маркировки должна быть не менее 30 мм. Нанесение маркировочных знаков на сварные швы не допускается.

# 3. Потребность в машинах и механизмах, технологической оснастке и материалах

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования, характеристика | Характеристика | Количество, шт. |
| 1 | Трубогибочный станок |  |  |
| 2 | Трубоукладчик или автокран |  |  |
| 3 | Строп 2-ветвевой |  |  |
| 4 | Строп 4-вервевой |  |  |
| 5 | Полотенце мягкое |  |  |
| 6 | Траверса |  |  |

Для изготовления отводов применяются сертифицированные трубогибочные станки. Конфигурация гибочного башмака, ложементов, зажимного устройства и дорна должны соответствовать диаметру изгибаемой трубы, для чего на трубогибочных станках должны быть установлены соответствующие вкладыши.

Оборудование указанное в таблице 3.1 и далее по тексту настоящей технологической карты может быть заменено Подрядчиком на аналогичное имеющееся в наличии на момент производства работ исходя из необходимой производительности и технических характеристик.

# 4. Состав бригады по профессиям

В состав бригады входят обученные и аттестованные рабочие.

Таблица 4.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия | Разряд | Кол-во чел. |
| Прораб |  |  |
| Монтажник наружных трубопроводов |  |  |
| Стропальщик |  |  |
| Разнорабочий |  |  |
| Машинист автокрана/трубоукладчика |  |  |

# 5. Решения по охране труда, промышленно и пожарной безопасности

При выполнении работ следует соблюдать требования:

- [СНиП 12-03-2001](file:///%5C%5CFTP01-GTP.GTP.TRANSNEFT.RU%5COIF%5CNTD%5C%D0%9D%D0%94_%D0%9C%D0%9D%D0%A2%5C03%5C03_02%5C%D0%A1%D0%9D%D0%98%D0%9F%2012-03-2001) «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

- [СНиП 12-04-2002](file:///%5C%5CFTP01-GTP.GTP.TRANSNEFT.RU%5COIF%5CNTD%5C%D0%9D%D0%94_%D0%9C%D0%9D%D0%A2%5C03%5C03_02%5C%D0%A1%D0%9D%D0%98%D0%9F%2012-04-2002) «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

- ВСН 31-81. Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Министерства нефтяной промышленности;

- СП 12-136-2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ;

- ГОСТ Р 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний;

СП 36.13330.2012 Свод правил «Магистральные трубопроводы»

СП 52.13330.2011 Свод правил «Естественное и искусственное освещение»

- Правила техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов;

- Правила по охране труда при строительстве (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. N 336н);

- Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 августа 2015 года N 552н);

- РД-13.110.00-КТН-260-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ОАО АК «Транснефть»»;

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для выполнения данного вида работ, имеющие соответствующую квалификацию, допущенные к самостоятельной работе в установленном порядке, имеющие группу по электробезопасности не ниже II. Ответственный за проведение работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного оперативного персонала.

Персонал до начала работ должен надеть спецодежду и спецобувь, СИЗ, соответствующие погодным условиям, в соответствии с утвержденным нормами, каску с подбородочным ремешком. Спецодежда, спецобувь и СИЗ должны быть исправными, застегнутыми на все пуговицы и застежки. Не разрешается выполнять работы в спецодежде и СИЗ, загрязненных горючими или токсичными материалами, с истекшим сроком носки.

Для приема пищи, обогрева и отдыха на трассе рабочих бригада должна быть обеспечена передвижным вагон-домиком с обогревом.

Участок производства работ должен быть обеспечен питьевой водой, медицинскими аптечками и необходимым количеством средств пожаротушения.

На месте работ постоянно должен быть вахтовый автотранспорт.

Транспортные средства, предназначенные для перевозки людей должны быть исправными и подвергаться ежедневному техническому осмотру.

**Освещение места производства работ**

В сумеречное время суток для освещения места производства строительно-монтажных работ на площадке устанавливается временная осветительная мачта. Электроснабжение осуществляется от передвижного дизельного или бензинового генератора Подрядной организации (дизельной станции). Норма освещенности места строительства - 10 лк

На основании ГОСТ12.1.046-2014, электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное При наступлении темноты участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним должны быть освещены: не менее 10 люкс при выполнении земляных работ; не менее 100люкс на рабочем месте при выполнении монтажных и изоляционных работ; не менее 2 люкс на проездах в пределах рабочей площадки; не менее 5люкс в проходах к месту производства работ.

В ночное время освещение рабочего котлована должно осуществляться прожекторами или светильниками во взрывобезопасном исполнении.

**Пожарная безопасность**

При производстве работ необходимо строго соблюдать требования пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия опасных факторов пожара, изложенные в следующих нормативных документах:

- РД 13.220.00-КТН-148-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы "Транснефть".

- Типовая инструкция о порядке ведения сварочных и других огневых работ на взрывоопасных, взрывопожароопасных объектах нефтяной промышленности.

[ГОСТ 12.1.004-91](file:///%5C%5CFTP01-GTP.GTP.TRANSNEFT.RU%5COIF%5CNTD%5C%D0%9D%D0%94_%D0%9C%D0%9D%D0%A2%5C03%5C03_01%5C03_01_14%5C%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2012.1.004-91). ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования»;

[ГОСТ 12.1.010-76](file:///%5C%5CFTP01-GTP.GTP.TRANSNEFT.RU%5COIF%5CNTD%5C%D0%9D%D0%94_%D0%9C%D0%9D%D0%A2%5C03%5C03_01%5C03_01_14%5C%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2012.1.010-76). ССБТ. «Взрывобезопасность. Общие требования»;

Правила пожарной безопасности в лесах РФ. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 №417;

Правила противопожарного режима в РФ. Постановление Правительства РФ
от 25.04.2012г. №390

Все работники, занятые на работах должны пройти обучение по ПТМ (пожарно-техническому минимуму), пройти инструктажи по пожарной безопасности. Первичный инструктаж на рабочем месте и целевой инструктаж перед началом работ должен проводить непосредственный руководитель работ (мастер, начальник участка и т.д.) Вводный инструктаж по пожарной безопасности должен проводить инженер СПБ, инструктор по ПБ.

ИТР организации, ответственные за проведение работ, должны пройти обучение в специализированной организации по программе пожарно-технического минимума. Это требование к подрядной организации должно быть включено в особые условия договора подряда, в соответствии с п.7.1.7 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Производитель работ должен проверить выполнение мер пожарной безопасности в пределах места выполнения работ. Приступать к работам разрешается только после выполнения всех мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность.

Руководители работ подрядчика, несут ответственность за соблюдение подчиненным персоналом действующих на объекте правил пожарной безопасности и за возникновение пожаров, происшедших по их вине, в соответствии с п.7.1.17 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Комплектация мест проведения работ первичными средствами пожаротушения, в зависимости от вида и объемов работ должна производиться исполнителем работ в соответствии с п.7.1.18 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Дороги и подъезды к источникам противопожарного водоснабжения должны обеспечивать проезд пожарной техники к ним в любое время суток, в любое время года.

При размещении и обустройстве временных (вагонов) руководствоваться требованиями раздела 6.5.9 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Необходимо установить на месте производства работ противопожарный режим в соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390) и
РД-13.220.00-КТН-148-15.

**Действия при пожаре**

Действия работников при возникновении пожара

Каждый работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) должен:

а) немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию;

б) принять меры по эвакуации людей и, по возможности, сохранности материальных ценностей, ликвидации пожара первичными и стационарными средствами пожаротушения;

в) сообщить о пожаре диспетчеру (оператору) объекта или руководителю объекта (старшему должностному лицу объекта).

Руководители и должностные лица объектов, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны:

а) сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта;

б) при угрозе жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;

в) проверить включение в работу автоматических УПЗ при их наличии (установок пожаротушения, охлаждения (орошения), противодымной защиты, систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре);

г) при необходимости отключить электроэнергию (за исключением УПЗ), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития опасных факторов пожара;

д) прекратить все работы (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

е) удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

ж) осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;

и) обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

к) одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

л) организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

м) сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения, связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По прибытии пожарного подразделения руководитель или лицо, его замещающее, информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих зданий и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, работе УПЗ, противоаварийных систем, также организовывает привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

# 6. Схема операционного контроля качества

Строительный контроль должен осуществляться подразделениями строительного контроля СКК на всех этапах выполнения всех видов СМР. Запрещается выполнение СМР без участия СКК. Ответственность за организацию и качество осуществления строительного контроля возлагается на подрядчика.

СКК должен проводить строительный контроль в процессе каждого технологического этапа работ. Результаты выполнения строительного контроля ежедневно фиксируются в журнале строительного контроля подрядной организации на месте производства работ, общем журнале работ и журнале замечаний и предложений. Журнал строительного контроля подрядной организации оформляется в соответствии с приложением Б ОР-91.200.00-КТН-108-16.

Следует соблюдать обеспечение следующих мероприятий:

Письменное уведомление со стороны начальника участка (потока) строительного подрядчика ответственных представителей заказчика и органа СК на месте производства работ за время, достаточное для мобилизации специалистов СК заказчика, но не менее чем за 1 календарный день, о начале выполнения новых этапов и видов строительно-монтажных работ, об изменении количества бригад (колонн), выполняющих работы, сменности выполняемых работ, о необходимости проведения освидетельствования скрытых работ, а также о других случаях, требующих изменения численного и/или квалификационного состава специалистов СК заказчика, с указанием ответственных представителей органа строительного подрядчика и представителей службы контроля качества строительной подрядной организации.

Уведомление заказчика и органа СК о необходимости проведения контрольных мероприятий по приемке выполненных работ за 3 рабочих дня в случае необходимости предъявления работ, которые требуют наличия специализированного контрольно-измерительного оборудования.

Предъявление законченных технологических операций представителям органа СК заказчика и получение письменного разрешения по форме приложения Б в случаях, указанных в п.7.2.16 ОР-91.200.00-КТН-108-16. В остальных случаях оформление и подписание АОСР (если это предусмотрено проектной/рабочей документацией).

Выполнение технологических операций последующего технологического этапа, только после получения соответствующего разрешения по форме приложения Б в случаях, указанных в п.7.2.16 ОР-91.200.00-КТН-108-16, выданного специалистом СК заказчика. В остальных случаях - после оформления и подписания АОСР (если это предусмотрено проектной/рабочей документацией), с указанием разрешения на выполнение последующего этапа работ.

Своевременное и качественное оформление исполнительной документации согласно составленному заказчиком на основании ОР-91.010.30-КТН-156-15 перечню.

Для контроля размеров отводов следует использовать металлические линейки по ГОСТ 427, штангенциркули по ГОСТ 166, микрометры по ГОСТ 6507 стенкомеры по ГОСТ 11358, рулетки по ГОСТ 7502, ультразвуковые толщиномеры по технической документации. Применяемые средства измерений должны быть поверены (калиброваны) в установленном порядке.

Угол изгиба отвода проверяют угломером или другими измерительными приборами, позволяющими измерять угол изгиба с точностью до ± 10 минут (см. Приложение А).

Минимальный допустимый радиус гибки на любом участке гнутой части отвода проверяется по максимальной высоте стрелы прогиба (АВ) от хорды (CD) длиной 2000 мм по внутренней образующей отвода (см.рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема измерения минимального допустимого радиуса гибки отвода

Стрела прогиба для различных номинальных диаметров отводов холодной гибки не должна превышать значений приведенных в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Максимальная высота стрелы прогиба отводов

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальный диаметр отвода, мм | Стрела прогиба, мм |
| 530 | 24 |
| 720 | 17 |
| 1020 | 12 |
| 1067 | 12 |
| 1220 | 10 |
|  |

Диаметр отводов контролируют рулеткой по ГОСТ 7502 через измерение периметра на концах отводов с последующим пересчетом по формуле (1):

 (1):

где *Р* - фактический периметр поперечного сечения, измеренный рулеткой,мм;

Δ- толщина рулетки, мм;

0,2 — погрешность при измерении периметра отвода за счет перекоса ленты, мм.

Толщину стенки труб и отводов на торцах контролируют микрометром по ГОСТ 6507 или стенкомером с ценой деления 0,01 мм по ГОСТ 11358.

Толщину стенки корпуса труб и толщину стенки готового отвода контролируют с помощью ультразвукового толщиномера.

Овальность определяют как отношение разности наибольшего и наименьшего диаметров к номинальному диаметру в одном сечении. Контроль производят на расстоянии до 250 мм от торцов отвода, на участках первого и второго гибов, в середине изогнутого участка и на участке последнего гиба.

Овальность *О,* %. вычисляется по формуле (2):

 (2)

где Dmax и Dmin, соответственно, наибольший и наименьший наружные диаметры, измеренные в одной плоскости.

Измерения проводят с помощью штангенциркуля по ГОСТ 166 или рулеткой по ГОСТ 7502.

Разделку кромок труб проверяют с помощью штангенциркуля по ГОСТ 166 и универсального шаблона сварщика, либо шаблона по технической документации.

Высоту гофров измеряют при помощи штангенциркуля с глубиномером по ГОСТ 166 и металлических линеек по ГОСТ 427 или специальными шаблонами по технической документации.

Высоту гофров определяют по величине наибольшего зазора между отводом и нижней образующей линейки, установленной на поверхность отвода.

Контроль величины неизогнутых прямых участков по концам отвода проводят линейкой по ГОСТ 427 или рулеткой по ГОСТ 7502.

Контроль антикоррозионного покрытия производят:

- оценкой внешнего вида покрытия без применения увеличительных средств на соответствие техническим условиям на трубы с покрытиями, из которых изготавливался отвод;

- проверкой диэлектрической сплошности покрытия при электрическом напряжении 5 кВ плюс 5 кВ на 1 мм толщины антикоррозионного покрытия с помощью искрового дефектоскопа постоянного с погрешностью измерения не более 5 % (для покрытий типов 1,2,3 по ОТТ-23.040.01-КТН-052-13 диэлектрическая сплошность проверяется при электрическом напряжении не менее 5 кВ, а для покрытия типа 4 - при электрическом напряжении не менее 10 кВ);

- выборочным измерением толщины покрытия на выгнутой стороне изогнутых участков отвода для определения соответствия требованиям нормативно-технической документации на трубы с покрытием. Измерение проводят с помощью толщиномера, предназначенного для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитной подложке.

Все средства измерения, используемые для контроля размеров труб и отводов должны быть утвержденного типа и поверены (калиброваны) в установленном порядке.

**Таблица 6.1**

**Схема операционного контроля качества**

| Наименование процессов, подлежащих контролю | Предмет контроля | Инструмент и способ контроля | Время контроля | Ответственный контролер | Технические критерии оценки качества |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проверка пригодности труб для изготовления отводов | Наружный диаметр, толщина стенок, длина труб | Штангенциркуль, рулетка, линейка | При отборе труб | Мастер | Соответствие ГОСТ 24950-81 и паспорта на трубы. Отклонение от длины труб 0,2м |
| Подготовка к гнутью труб. Гнутье труб. Приемка изготовленных отводов | Отклонение продольного сварного шва от нейтральной плоскости гиба | Визуально, линейка | Перед гнутьем | Мастер | Величина отклонения до 1% |
| Величина угла гибки отводов | Универсальный угломерОптический квадрант | После изготовления отводов Выборочно | Мастер | Отклонения размеров не должны превышать ±0°20’ |
| Унифицированный радиус гнутых отводов | Универсальный угломер  | После изготовления отводов Каждый отвод | Мастер | Величина отклонения 5% |
| Овальность поперечного сечения  | Линейка, штанген-циркуль | После изготовления отводов Каждый отвод  | Мастер | Величина отклонения:прямых концов до 1%;изогнутой части отвода до 2,0% |
| Размеры гофр | Линейка, штанген-циркуль | После изготовления отводов Каждый отвод | Мастер | Высота плавных гофр не более 10 мм (ГОСТ 24950-81)  |
| Маркировка отводов | Правильность маркировки | Визуально | Выборочно | Мастер | Соответствие ГОСТ 24950-81 |
| Изоляция | Гофры, отслаивания, повреждения изоляции | Визуально | После гнутьяКаждый отвод | Мастер, лаборант ПИЛ | Отсутствуют |
| Сплошность | Искровой дефектоскоп | После гнутьяКаждый отвод | Лаборант ПИЛ | Отсутствие пробоя |
| Толщина | Электромагнитный толщиномер | После гнутья | Лаборант ПИЛ | Соответствие ТУ на заводскую изоляцию |
| Погрузка отводов на плетевоз | Надежность крепления | Визуально | Постоянно во время погрузки | Мастер | Соответствие технических условий на погрузку |

# 7. Схемы производства работ

Измерение угла изгиба отвода холодной гибки



# 8. Лист ознакомления

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **ФИО** | **Должность работника** | **Дата**  | **Подпись**  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |