МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОРДЕНА ЛЕНИНА ОБЪЕДИНЕНИЕ "ТАТНЕФТЬ"
ИМ. В.Д.ШАШИНА

Татарский государственный научно-исследовательский и
проектный институт /ТатНИПИнефть/

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ СВАРКИ ОСТЕКЛОВАННЫХ ТРУБ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.

РД-39-I-47-78

1978 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОРДЕНА ЛЕНИНА ОБЪЕДИНЕНИЕ "ТАТНЕФТЬ"

им. В.Д.ШАШИНА

Татарский государственный научно-исследовательский и проектный институт /ТатНИПИнефть/

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра

нефтяной промышленности

_____ Э.М.Халимов

"27" декабря 1978 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ СВАРКИ ОСТЕКЛОВАННЫХ ТРУБ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.

РД-39-I-47-78

1978 г.

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Производственное Ордена Ленина объединение "Татнефть"

им. В.Д.Шашина.

Татарский государственный научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности /ТатНИПИнефть/

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер объединения Татнефть

_____ Г.Ф.Ахмадиев

"___" _____ 1977 г.

Директор ТатНИПИнефть

_____ Ф.Н.Хамидеев

"___" _____ 1977 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам.начальника Управления по развитию техники, технологии и организации добычи нефти и газа

_____ А.А.Джавадян

"10" _____ 1977 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

по технологии и техническим средствам сварки остеклованных труб в полевых условиях.

1978

А Н Н О Т А Ц И Я

Инструкция по технологии и техническим средствам сварки остеклованных труб в полевых условиях разработана в ТатНИИнефть и является документом, определяющим технологический регламент осуществления процесса сварки остеклованных труб.

Технология электродуговой сварки остеклованных труб позволяет, одновременно с процессом сварки труб по металлу, производить сваривание и стекол, представляющих собой внутренние защитные покрытия, соединяемых труб. В инструкции приводится оптимальная, с точки зрения осуществления процесса электродуговой сварки остеклованных труб, конструкция торцев металлических труб, даны требования, предъявляемые к защитным стеклянным покрытиям на концевых участках труб, выполнение которых обусловливает получение качественного спая стекла в процессе сварки остеклованных труб, даны технологические режимы термических обработок концевых участков остеклованных труб, как перед их электродуговой сваркой, так и после неё, даны технологические режимы процесса электродуговой сварки, а также технологический режим охлаждения участка труб с только что нанесенным сварочным швом.

Кроме этого в инструкции приведены правила техники безопасности проведения вышеуказанных работ.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ СВАРКИ ОСТЕКЛОВАННЫХ ТРУБ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.

РД 39-I-47-78

Вводится впервые.

Приказом Министерства нефтяной промышленности
№ 89 от 07.02.1978 г.

Срок введения с 0.I 07.1978
Срок действия до

I. В В Е Д Е Н И Е

Увеличение срока службы нефтепромыслового оборудования является важной народно-хозяйственной задачей. В последние годы в нефтяной промышленности наряду с другими методами защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии получил достаточно широкое применение и метод защиты при помощи нанесения внутренних защитных покрытий. Причём в качестве материалов защитных покрытий используются различные вещества такие как металлы /цинк, алюминий/, полимеры /бакелитовый лак, эпоксидные и другие смолы/, а также силикаты /эмаль, стекло и др./. До настоящего времени самым узким местом этого способа борьбы с коррозией нефтепромыслового оборудования, особенно такого как нефтепроводные и другие трубы, является отсутствие надежного, с точки зрения коррозионной стойкости, соединения этого оборудования. Даже такое наиболее простое соединение, как фланцевое требует значительного усложнения своей конструкции, с тем чтобы в какой-то мере обеспечить защиту поверхности металла от контакта с агрессивной средой. Естественно, что фланцевые соединения не могут иметь сколь - - нибудь значительного практического значения тогда, когда

речь идет о заглубленных в землю магистральных или других нефтепроводах значительной протяженности. Все сказанное выше в равной мере относится и к такому виду соединения, как резьбовое. Таким образом, единственным видом соединения способным полностью удовлетворить всем требованиям нефтепромысловой практики может быть только сварное соединение. Основным требованием, предъявляемым к разрабатываемому способу сварки труб с защитным покрытием, является то, чтобы он обеспечивал, обязательно одновременно с процессом электрической сварки самих труб, и надежное сваривание в монолит материалов защитных покрытий труб.

Из материалов, применяющихся в настоящее время для нанесения защитных покрытий на внутреннюю поверхность труб, только силикаты могут, без применения каких-то особых мер предосторожности, выдерживать те тепловые нагрузки, которые возникают при производстве сварочных работ. Поэтому в качестве объекта исследовательских работ нами были в первую очередь выбраны металлические трубы с внутренним стеклянным защитным покрытием. К началу работ по созданию способа сварки остеклованных труб в ТатНИПИнефть уже была разработана и испытана в лабораторных и полупромышленных условиях технология нанесения стеклянного покрытия на трубы любого диаметра. Особенностью остеклованных по этой технологии труб является то, что толщина покрытия в них может легко регулироваться от минимальной толщины /до 0,I мм/ до толщины в 2-3 мм. Второй особенностью этих труб является то, что стекло покрытия в них прочно спаяно с поверхностью металла. Таким образом, в ТатНИПИнефть была проделана большая подготовительная работа, позволившая в сравнительно короткий срок, разработать способ сварки остеклованных труб,

обеспечивающий одновременно со сваркой труб и сваривание материалов защитных стеклянных покрытий. Настоящая инструкция включает весь цикл технологических операций способа сварки остеклованных труб, начиная от подготовки кромок торцев труб под сварку, формированию покрытия на концах труб и др. и кончая производством сварки остеклованных труб в полевых условиях.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

2.I. Настоящая инструкция регламентирует основные технологические процессы осуществления электродуговой сварки остеклованных труб нефтепроводного сортамента.

2.2. Инструкция предусматривает проведение сварочных работ с нефтепроводными трубами на внутренние поверхность которых нанесено защитное покрытие из стекла. При этом устанавливается, что нанесение покрытия будет обязательно осуществлено путем прямого контакта расплавленного стекла с внутренней поверхностью труб.

2.3. Инструкция включает технические описания и правила эксплуатации вспомогательных приспособлений и устройств:

- центратора труб.
- внешнего нагревателя.
- пакерного устройства.

2.3.I. Серийно выпускаемое оборудование в инструкции представлено без технических описаний, но с указанием принадлежащего ему шифра.

2.4. Инструкция содержит правила техники безопасности проведения работ, охраны труда и противопожарной безопасности.

2.5. Инструкция является руководящим документом, определяющим комплекс технологических регламентов осуществления электродуговой сварки остеклованных труб в полевых условиях.

3. ПРИЕМ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

3.I. Перед тем как направить остеклованные трубы на производство сварочных работ они должны пройти прием, который включает следующее:

- проверку наличия разделки кромок торцев труб под сварку и соответствия ее нормативным требованиям.
- проверку наличия валообразного утолщения стеклянного покрытия непосредственно у самих торцев труб.

3.2. Кромки торцов остеклованных труб должны при стыковке иметь V - образный скос под общим углом 60-65°, для производства одностороннего сварного шва.

3.3. При общем требовании о высоком качестве стеклянного покрытия по всей длине остеклованной трубы, к качеству покрытия на концевых участках труб предъявляется еще и дополнительное требование - по толщине. Для того, чтобы получить сварное соединение защитных слоев хорошего качества необходимо чтобы покрытие на концевых участках было по толщине не менее одного миллиметра. При этом, хотя бы у одного торца трубы должно быть валообразное утолщение покрытия. Высота валика до 3 мм, ширина - 4 ÷ 5 мм.

3.4. Маркировка труб по внутреннему диаметру производится для того, чтобы в полевых условиях обеспечить стыковку остеклованных труб одинаковых внутренних диаметров.

3.5. Хранение остеклованных труб, принятых к производству сварочных работ, осуществляется в складских условиях на стеллажах или непосредственно на месте производства монтажных работ

в штабелях, в укладке по высоте, не превышающей 3 рядов. Между рядами обязательно должны быть проложены доски.

3.6. Из вспомогательных материалов, при производстве сварочных работ с остеклованными трубами, применяются:

- электроды.
- стекло в штапиках.

3.7. При сварочных работах с остеклованными трубами нефтепроводного сортамента применяются электроды УОНИ $/I3/_{45}$ + $I8/_{55}$/, или МР-3. Диаметр электродов преимущественно четыре миллиметра. Прием и хранение электродов осуществляется согласно существующих правил.

3.8. Стекло в штапиках должно иметь обязательно тот же состав, что и стекло покрытия остеклованных труб. Применяются вышеуказанные штапики стекла для восстановления в полевых условиях нарушенных утолщений защитного покрытия на концах остеклованных труб. Хранение штапиков осуществляется в бумажной упаковке, помещенной в деревянный ящик. Вес каждой упаковки не более I0 кг.

4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.

4.I. Транспортирование остеклованных труб к месту производства сварочных работ осуществляется обычными транспортными средствами.

4.2. Погрузочно-разгрузочные операции с остеклованными трубами осуществляется при помощи подъемных механизмов.

4.3. При производстве погрузочно-разгрузочных операций и транспортировании остеклованных труб необходимо строго следить за сохранностью целостности стеклянного покрытия и кромок

остеклованных труб.

4.4. Производство сварочных работ может осуществляться либо в виде заготовки отдельных плетей, каждая длиной до 30 пог. метров, либо потрубно непосредственно на месте монтажа трубопровода.

4.5. Заготовка отдельных плетей, на специально оборудованном для этих целей пункте, осуществляется при помощи поворотного наложения сварочного шва. Такой способ сварки обеспечивает более высокое качество сварного соединения стекла защитных покрытий.

4.6. Потрубное штучное сваривание остеклованных труб в полевых условиях осуществляется при помощи неповоротного наложений сварочных швов и поэтому требует дополнительных затрат технических средств.

4.7. Возможен и комбинированный вариант, когда непосредственно на трассе монтажа трубопровода свариваются отдельные плети из 3^{X} или даже 4^{X} остеклованных труб, естественно, при помощи поворотного наложения швов, а затем соединения этих отдельных плетей, но уже при помощи неповоротного наложения швов.

4.8. Перед сваркой остеклованных труб они подбираются так, чтобы стыковались трубы обязательно одного внутреннего диаметра. Стыкуемые трубы еще раз проверяются на качество стеклянного покрытия на концах труб, на наличие утолщения покрытия вблизи торца труб и на сохранность разделки кромок.

4.9. Максимально допускаемое отклонения внутренних диаметров стыкуемых труб не должно превышать 2 мм.

4.10. При обнаружении целостности покрытия на концах труб

или нарушения утолщения покрытия у торцевой части остеклованных труб они восстанавливаются вручную при помощи газовой горелки. Для этого концевой участок остеклованной трубы внешним нагревателем нагревается так, чтобы торцевая часть нагрелась до температуры размягчения стекла. Затем, не убирая внешний нагреватель, газовой горелкой расплавляют втапки стекла и производят наплавление стекла на концевой участок остеклованной трубы, подобно тому как это делается при газопламенном наплавлении металла.

4.II. Центрирование стыкуемых труб осуществляется при помощи наружных центраторов одной из известных конструкций.

4.I2. Стцентрированные остеклованные трубы прихватываются как минимум в 3^{X} местах.

5. СВАРКА СТЕКЛОВАННЫХ ТРУБ.

5.I. Прихваченные сваркой трубы устанавливаются на местности так, чтобы расстояние от них до поверхности земли было бы достаточным для установки на место будущего сварного соединения внешнего нагревателя. Это примерно равно 50 ÷ 60 см.

5.2. После этого, на участок стыка труб устанавливают внешний нагреватель, представляющий собой разъемную электрическую печь сопротивления. Мощность нагревателя для труб диаметром I50 мм примерно 5 квт. Электроэнергию к внешнему нагревателю подводят от трансформатора марки ТСПК-30.

5.8. При отсутствии в полевых условиях точки подключения трансформатора от промышленной сети, а также в связи с невозможностью обеспечить энергией работу трансформатора от какого-нибудь другого источника, питание внешнего нагревателя

осуществляют от генератора сварочного агрегата.

5.4. Размер участка труб со стыковым соединением, который необходимо нагревать должен быть не менее 600 мм. Таким образом, нагреваемый участок в одной остеклованной трубе равен примерно 300 мм.

5.5. Максимальная температура нагрева труб на 30–50°С больше температуры размягчения стекла, из которого выполнено защитное покрытие.

5.6. Для стекла, имеющего температуру размягчения 580°С. Нагрев концевого участка труб необходимо вести до температуры 620–630°С.

5.7. Длина участка трубы, который необходимо нагреть до температуры 620–630°С, не должна превышать 50–60 мм.

5.8. Снижение температуры от максимального ее значения на конце трубы по мере удаления от него не должно быть большим чем 15° на один сантиметр.

5.9. Температура тела трубы у края внешнего нагревателя не должна быть больше 190–200°С.

5.10. После достижения заданной температуры нагрева концевых участков труб, внешний нагреватель обесточивают и отодвигают по трубе в сторону на I–I,5 метра.

5.11. Нагретый стык проваривают первым сварным швом. Для остеклованных труб диаметром 150 мм и толщине стенки 7 мм технологические параметры сварки следующие:

- сила тока 180 Ам.
- напряжение дуги 26 вольт.
- электроды МР-3 диаметром 4 мм.
- время наложения шва 4–5 мин.

5.I2. Немедленно ведут и наложения второго сварного шва. Технологические параметры одинаковые, что и для первого шва.

5.I3. Сварочные работы ведутся при помощи любого серийно выпускаемого сварочного агрегата.

5.I4. Установление технологических параметров электрической сварки остеклованных труб, разных типоразмеров, осуществляется в зависимости с одной стороны от толщины стенки труб и, в какой-то мере, от их диаметров, а с другой - от обязательного соблюдения условия нагрева стекла покрытия в зоне сварного соединения до температуры при которой бы оно расплавлялось и получало достаточную подвижность, но, ни в коей бы мере, не становилось жидкотекучим. Разумеется, критерием для установления этой зависимости является получение равнопрочного сварного шва. Для каждого случая сварки остеклованных труб исполнителю работ выдается технологический регламент, в котором указываются температуры тепловых обработок концевых участков остеклованных труб и режим сварки именно для данного типоразмера труб. В режиме указывается для каждого сварного шва: сила и напряжение тока, марка и диаметр электродов и скорость его положения.

5.I5. Если это условие не удается выдержать, то тогда применяют искусственное охлаждение стекла покрытия в зоне сварного соединения.

5.I6. После наложения второго шва, на место сварочного соединения снова устанавливают внешний нагреватель и участок стыка труб подвергают вторичному нагреву до температуры 600^{0}С.

5.I7. При этой температуре участок стыка остеклованных труб со сварным соединением выдерживается в течении I0 минут.

5.I8. Затем внешний нагреватель обесточивается и снимается с труб, а вместо него, на нагретый участок с полученным сварным соединением остеклованных труб, устанавливается теплоизоляционная муфта.

5.I9. Теплоизоляционная муфта представляет собой разъемное устройство выполненное из термостойкого материала /асбест, шамот, армированный стеклотканью и пропитанный огнеупорной глиной или др./. Внутренней поверхностью термомуфта достаточно плотно прилегает к телу трубы. По длине термомуфта на 400 ÷ 500 мм превышает длину внешнего нагревателя.

5.20. Термомуфта обеспечивает охлаждение, нагретого участка остеклованных труб с полученным сварным соединением, со скоростью 2 ÷ 4°С в минуту.

5.2I. В исключительных случаях охлаждение нагретого участка допускается производить вместе с отключенным внешним нагревателем.

5.22. Контроль качества сварки остеклованных труб по металлу осуществляется согласно существующих правил.

5.23. Контроль качества сварки стекла защитных покрытий осуществляется по параметру "сплошность". Сплошность проверяется методом коронарного разряда. В место сварного соединения подводится на штанге сетчатый электрод. От источника тока высокого напряжения запитывается электрод и тело трубы. При наличии микропор в сварном шве стекла между электродом и телом трубы проскакивает искра, которую можно фиксировать

любым известным способом.

5.24. Сварное соединение считается качественным, если между электродом и телом трубы не проскакивает искра при напряжении тока в 2 киловольта.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

6.I. Погрузочно-разгрузочные работы с остеклованными трубами, их транспортирование, раскладка по трассе и все их другие перемещения осуществляются с соблюдением существующих инструктивных правил техники безопасности проведения работ с длинномерными предметами. Смотри "Правила техники безопасности" Минефтепрома.

6.2. Перемещение остеклованных труб при помощи металлических ломов, отрезков труб, вставляемых внутрь остеклованных труб, категорически запрещается.

6.3. Подключение электроэнергии к внешнему нагревателю и ее отключение осуществлять с соблюдением правил техники безопасности эксплуатации электрических установок.

6.4. Перед тем, как производить снятие нагревателя или его перемещение в сторону по трубе или любые другие операции, связанные с неизбежным применением ручного труда, необходимо убедиться в том, что он обесточен, а корпус его имеет достаточно низкую температуру.

6.5. Все работы с нагревателем производить в защитных рукавицах.

6.6. Работы по электрической сварке и газопламенному наплавлению стекла должны производиться при строгом соблюдении существующих правил техники безопасности на эти виды работ.

6.7. Поднятие остеклованных труб или их плетей на 50-60 см над уровнем земли производить при помощи механизмов и приспособлений /тали, домкраты и т.д./.

Заместитель директора
ТатНИПИнефть
_____ И.Ф.Глумов

Заведующий сектором,
руководитель темы
_____ Я.Ф.Губарев.

Ротапринт „ТатНИПИнефть" зак. 702 т. 200
V - 1978.

gost.e-ecolog.ru