

## Тема 5

### ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

*К огневым работам* относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение материалов и конструкций.

Огневые работы на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах магистральных нефтепроводов при проведении ремонтных работ, замене дефектных участков, соединительных деталей, запорной арматуры и ремонте резервуаров должны выполняться с соблюдением требований ОР-15.00-45.21.30-КТН-004-1-03, РД 153-39.4-130-2002, других действующих руководящих документов и регламентов ОАО «АК «Транснефть».

Во всех филиалах с учетом конкретных производственных условий данного структурного подразделения должен быть разработан и утвержден главным инженером филиала Перечень огневых работ, на выполнение которых необходимо выдавать наряд-допуск. К таким работам относятся:

- электросварка и резка металла с применением электросварки;
- газосварка и газорезка;
- бензорезка и работы с паяльными лампами;
- термитная сварка;
- паяльные работы;
- зачистка металла с применением шлифмашинок;
- разогрев битумов и смол;
- высоковольтные испытания оборудования;
- испытание на герметичность разделительной стены между насосным залом и электрозалом нефтенасосной.

Проведение огневых работ на объектах магистрального нефтепровода осуществляется согласно предварительно составленным, в соответствии с требованиями Правил технической и безопасной эксплуатации магистральных нефтепроводов, утвержденных организационно-технических мероприятий и планов-графиков, в которых предусматриваются мероприятия по подготовке объекта к проведению работ и при проведении работ. (Фильм 1).

#### ***1. Требования безопасности при подготовке и проведении огневых работ***

##### ***1.1. Подготовительные работы***

К подготовительным работам относятся все виды работ, связанные с подготовкой оборудования, коммуникаций и конструкций к проведению огневых работ, обеспечением необходимой техникой документацией, приспособлениями, инструментом и материалами (Фильм 2).

Подготовку объекта к проведению огневых работ осуществляет эксплуатационный (ремонтный) персонал под руководством ответственного за подготовку к проведению работ.

Перед проведением подготовительных работ необходимо:

- обеспечить устойчивой связью места производства работ с диспетчером ЛПДС;
- сделать запрос диспетчеру, убедиться, что технологический режим нефтепровода соответствует проводимым ремонтным работам (перекачка нефти приостановлена, рабочее давление в оборудовании снижено до минимального значения);
- подготовить газоанализаторы и взять анализ воздушной среды в присутствии ответственных за подготовку и проведение огневых работ.

Применяемое при проведении огневых работ сварочное оборудование, переносный электроинструмент, освещение должны соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок, Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Сварочные аппараты, переносной электроинструмент, светильники, ручные электрические машины должны быть подключены только через устройство защитного отключения (УЗО). Их провода и кабели должны подвешиваться на инвентарных подставках.

Место проведения огневых работ должно быть обеспечено необходимыми первичными средствами пожаротушения, средствами индивидуальной защиты и предохранительными приспособлениями. Первичные средства пожаротушения должны располагаться вблизи зоны работ в легкодоступном месте.

Использование пожарной автотехники и, ее количество должно предусматриваться в мероприятиях наряда-допуска в зависимости от вида и объема выполняемых огневых работ.

Автотракторная техника, сварочные агрегаты, электростанции и другое оборудование, применяемое при проведении ремонтных работ, а также пожарные автомашины, задействованные в проведении подготовительных и огневых работ, должны быть оборудованы искрогасителями и заземлены.

При необходимости проведения огневых работ в условиях плохой видимости, освещение рабочей площадки производить светильниками и прожекторами во взрывозащищенном исполнении. Для местного освещения применять светильники во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 В.

При выполнении работ в условиях повышенной опасности поражения электрическим током сварщик кроме спецодежды должен обеспечиваться диэлектрическими резиновыми перчатками, калошами и резиновым шлемом. При работе лежа необходимо использовать резиновый коврик. Резиновые коврики или другие изоляционные прокладки должны быть исправными устойчивыми и сухими.

**Опасная зона.** При подготовке объекта к огневым работам начальник структурного подразделения совместно с ответственными за подготовку и проведение работ определяет опасную зону, которая должна быть ограждена и обозначена знаками безопасности. В ночное время опасная зона должна быть освещена, а при необходимости, выставлены посты.

Нахождение в опасной зоне автотракторной и специальной техники, не задействованной в проведении подготовительных, а в последствии и огневых работ запрещается.

Котлованы для сбора нефти должны размещаться от места проведения огневых работ не ближе 100 метров (при температуре воздуха ниже минус 10°C – 50 м).

**Рабочая зона.** Место проведения огневых работ и места установки сварочных агрегатов, баллонов с газами и бачков с горючей жидкостью должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 7 метров. Места разлива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должны быть тщательно очищены и засыпаны сухим песком или грунтом в радиусе 20 метров от места работы.

Рабочее место для проведения паяльных работ должно быть очищено от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5м конструкции из горючих материалов должны быть защищены экранами из негорючих материалов или политы водой (пенообразователем).

Место производства огневых работ, в радиусе 20 метров от вскрытой траншеи, колодца, оборудования и т.д., должно быть ограждено и обозначено предупредительными знаками.

**Помещение.** Перед проведением огневых работ во взрывопожароопасных помещениях необходимо:

- приостановить операции по перекачке нефти и снизить рабочее давление в оборудовании до минимального значения;
- очистить от остатков нефти и тщательно промыть водой сточные лотки, канавы, трубопроводы и приемные колодцы вплоть до мест соединения с гидравлическими затворами;

- загерметизировать места возможного выделения паров (закрыть вентиляционные и монтажные проемы, не заделанные отверстия в перекрытиях и стенах помещения); если концентрация углеводородов превышает значение  $300 \text{ мг/м}^3$ , то должны быть приняты меры по обнаружению и локализации источника поступления углеводородов.

При проведении очистки помещений, оборудования, канализации следует исключать образование горючих паровоздушных смесей и возникновение источников зажигания.

Место для проведения сварочных и резательных работ в здании и помещениях, в конструкциях которых использованы горючие материалы, должно быть ограждено сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8м, а зазор между перегородкой и полом не более 5см. Для предотвращения разлетания раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1 x 1 мм.

Если огневые работы будут производиться на высоте, то место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе, в зависимости от высоты расположения точки сварки (резки) в соответствии с таблицей.

Минимальный радиус зоны, подлежащей очистке от горючих материалов

Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территорией, м	0	2	3	4	6	8	10	Свыше 10
Радиус зоны, м	7	8	9	10	11	12	13	14

Сгораемые настилы полов, конструкции из горючих материалов, находящиеся в пределах указанных радиусов, должны быть защищены от попадания на них искр экранами, асбестовым полотном, металлическими листами, пенами или другими негорючими материалами, а при необходимости политы водой.

С целью исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения, соседние этажи и ярусы все смотровые, технологические и другие люки (лючки), вентиляционные и другие проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах и перегородках помещений, где будут проводиться огневые работы, должны быть закрыты негорючими материалами.

Помещения, в которых возможно скопление горючих газов и паров ЛВЖ и горючих жидкостей, перед проведением огневых работ должны быть провентилированы. Ведение огневых работ в таких помещениях разрешается только при открытых дверях, окнах, люках, работающей вентиляции и после проведения газового анализа. Смежные помещения должны быть герметизированы. Огневые работы в помещениях разрешается начинать при отсутствии горючих веществ в воздушной среде или наличии их не выше ПДК ( $300 \text{ мг/м}^3$ ).

**Технологическое оборудование**, на котором предусматривается проведение огневых работ, должно быть приведено во взрывопожаробезопасное состояние путем:

- освобождения от взрывоопасных веществ;
- отключения от действующих коммуникаций (за исключением коммуникаций, используемых для подготовки и проведения огневых работ);
- предварительной очистки, промывки, пропарки, вентиляции, сорбции, изоляции горючих веществ от источника зажигания с предварительным и текущим газовым анализом.

При необходимости проведения огневых работ на технологическом оборудовании, связанных с отсечением ремонтного участка нефтепровода линейными задвижками, должны быть приняты меры, исключающие случайное их открытие. Для этого необходимо перевести задвижки в ручное управление, снять штурвалы, на задвижках вывесить запрещающие плакаты «Не открывать, работают люди», разобрать электрическую схему задвижек – сделать видимый разрыв, вывесить на кнопках местного и дистанционного управления задвижками запрещающие плакаты «Не включать, работают люди», а также убедиться в их герметичности.

**Резервуары.** До начала проведения огневых работ, при подготовке резервуаров к ремонтным работам производятся операции по их дегазации. Применяемые на практике процессы дегазации основаны на вытеснении паров горючих жидкостей в атмосферу. Это обстоятельство определяет пожарную и экологическую опасность этих операций. Пары нефтепродуктов тяжелее воздуха, они способны накапливаться на территории резервуарного парка в различных углублениях и в смеси с воздухом быстро образовывать взрывоопасные концентрации, особенно в пасмурные дни и при малой скорости ветра. Пары могут скапливаться в зонах аэродинамической тени резервуаров и обвалования. Большое количество паров вытесняется из резервуаров вследствие их высокой концентрации.

Поэтому перед проведением огневых работ на резервуарах необходимо:

- выполнить их очистку, дегазацию газового пространства и изоляцию источника зажигания от горючих веществ с выполнением требований соответствующих инструкций;
- провести анализ воздушной среды у резервуара и на месте проведения огневых работ на загазованность;
- все задвижки на соседних резервуарах и трубопроводах, водоспускные краны во избежание загорания паров нефти и газов необходимо прикрыть войлоком, который в жаркое время года должен смачиваться водой;
- оградить места электросварки или горячей клепки для предупреждения разлета искр и окалины переносными асбестовыми или иными негорючими щитами размером 1х2 м

Развернуть пожарную автоцистерну и первичные средства пожаротушения.

Место проведения работ в пределах каре обвалования резервуара должно быть ограждено. По периметру ограждения, по углам и на расстоянии не более 30 м друг от друга, а также в местах прохода людей должны быть выставлены знаки безопасности, размер которых, должен обеспечивать их визуальное восприятие на расстоянии не менее 15 м.

Место проведения работ должно быть обеспечено средствами индивидуальной защиты, медицинской аптечкой, питьевой водой в плотно закрытом сосуде, искробезопасным инструментом, вентиляторами во взрывозащищенном исполнении для вытеснения загазованной среды из зоны производства работ.

Применяемое оборудование, трубопроводы, рукава, воздухопроводы должны быть заземлены общим контуром заземления резервуара и иметь электростатическую защиту.

**Линейная часть.** Перед началом сварочных работ на линейной части МН необходимо:

- подготовить рабочий котлован и площадки для установки основных и подпорных насосных установок, агрегатов и электростанций, для размещения средств пожаротушения, техники и оборудования в соответствии со схемой;
- подготовить исправные и аттестованные грузоподъемные механизмы, стропы, грузозахватные приспособления и другое оборудование;
- перед вырезкой дефектного элемента аварийный участок должен быть зашунтирован перемычкой;
- обе стороны вскрытого трубопровода должны быть загерметизированы;
- для разгрузки возможного появления избыточного давления или разряжения на расстоянии 30 м от герметизаторов в трубопроводе просверлить отверстия.

Место проведения сварки, резки, нагреваний должно быть тщательно очищено от коррозии, окалины, битумной мастики, краски, пыли и других загрязнений, и отмечено мелом, биркой или другими хорошо видимыми опознавательными знаками.

Ответственный за подготовку к проведению огневых работ, после выполнения всех подготовительных мероприятий, сдает подготовленное рабочее место ответственному за проведение огневых работ и делает запись в наряде-допуске.

## **1.2 Проведение огневых работ**

Для обеспечения безопасного проведения огневых работ необходимо принять все меры **по исключению взаимодействия открытого огня, искр или нагретого оборудования с горючим веществом**, которое может быть в твердом, жидком или газообразном состоянии.

Перед началом огневых работ необходимо:

- сделать запрос диспетчеру и убедиться, что технологический режим нефтепровода соответствует проводимым ремонтным работам и получить разрешение на производство работ;
- проверить у ремонтного персонала знание руководящих документов и инструкций по эксплуатации на применяемое оборудование, провести целевой инструктаж исполнителей по возможным опасностям, безопасным методам и приемам работ, соблюдению ими мер безопасности на данном объекте с росписью в наряде-допуске;
- ознакомить весь привлекаемый к работам персонал с выпиской из плана ликвидации аварий, загораний и определить обязанности каждому члену бригады при возникновении аварийной ситуации.

Допуск на проведение огневых работ осуществляет лицо, ответственное за проведение огневых работ, только при удовлетворительном состоянии воздушной среды.

Результаты замера воздушной среды в начале работ заносятся в наряд-допуск. Результаты текущих замеров заносятся в наряд-допуск или в Журнал контроля состояния воздушной среды.

Без надежной радиосвязи с диспетчером проведение огневых работ запрещается.

Все средства пожаротушения должны находиться в готовности (исправном состоянии) на всем протяжении работ.

Самоходная техника, сварочные агрегаты, компрессоры, задействованные в производстве подготовительных и огневых работ, должны быть обеспечены огнетушителями ОУ 5-10 – 2 шт., огнетушителями ОП 5-10 – 2 шт. каждая единица.

На месте производства огневых работ устанавливается противопожарный режим, которым определяются:

- порядок проведения огневых работ;
- необходимость присутствия на месте производства работ инспектора ПЧ или представителя службы пожарной охраны объекта, а также дежурства пожарного поста, проведения наблюдения после окончания работ;
- места размещения средств пожаротушения (пожарный автомобиль, первичные средства пожаротушения), техники, оборудования, бытовых вагончиков и порядок их содержания;
- места размещения и допустимое количество горючих материалов;
- место курения (разрешается устанавливать на расстоянии не ближе 100м от места производства работ или за территорией производственных объектов, определенное приказом и оборудованное, согласно правилам и нормам).

Во время производства огневых работ в месте их проведения не допускается нахождение людей, не связанных с проводимыми работами.

При проведении огневых работ в резервуарах, резервуарных парках, по замене дефектных участков должно быть обеспечено круглосуточное дежурство пожарного расчета на автоцистерне, которая должна находиться на расстоянии не ближе 30 м от резервуара или ремонтного котлована.

При отрицательной температуре воздуха вода и пенообразователь в цистерне должны подогреваться для предотвращения их замерзания.

При проведении огневых работ на одном резервуаре производить налив в соседний резервуар запрещается.

Огневые работы при ремонте коммуникаций резервуаров могут проводиться на расстоянии не менее 20 м от обвалования за каре резервуаров с нефтью. Если в резервуарном парке проводятся работы по откачке или закачке нефти, то огневые работы должны

проводиться на расстоянии не менее 100 м от этих резервуаров и при отсутствии ветра со стороны резервуаров.

Огневые работы в насосном зале можно проводить только после остановки насосных агрегатов.

При проведении сварочно-монтажных работ в котловане необходимо вести постоянное наблюдение за состоянием откосов ремонтного котлована, а также не допускать нахождения людей, не занятых производством данных работ.

При оставлении места работы, перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе и от электросети. Шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление должно быть полностью стравлено.

После окончания огневых работ необходимо тщательно очистить рабочую зону, убрать с площадки в специально отведенное помещение оборудование, материалы, отходы, которые могут привести к возникновению пожара, травмам и авариям.

Ответственный за проведение огневых работ совместно с исполнителями должны тщательно осмотреть место проведения работ для исключения возможности загорания и обеспечить наблюдение за местом работ в течение 3 часов.

При проведении огневых работ **запрещается:**

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- производить огневые работы на свежеокрашенных конструкциях и изделиях до полного высыхания красок;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и др. горючих веществ;
- проводить сварочно-монтажных работ в грозу, во время снегопада и дождя;
- хранить в сварочных постах одежду, ЛВЖ, ГЖ и др. горючие материалы;
- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения и талона по технике пожарной безопасности;
- допускать соприкосновения электропроводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить работу на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под электрическим напряжением и под давлением;
- одновременно проводить огневые работы и работы по гидроизоляции кровли, монтажу панелей из горючих и трудно горючих утеплительных материалов, наклейке покрытий полов и отделке помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и др. горючих материалов. **Фильм 21**

## ***2. Меры безопасности при проведении огневых работ***

Для организации безопасного проведения огневых работ назначаются ответственные лица из числа ИТР, прошедших аттестацию по промышленной безопасности с участием представителя Ростехнадзора и проверку знаний правил и норм охраны труда.

Все работники, занятые на ремонтных работах на линейной части МН, резервуарном парке, НПС и ЛПДС должны пройти противопожарный инструктаж и сдать зачет по пожарно-техническому минимуму, знать и выполнять инструкции по пожарной безопасности на рабочем месте, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Перед началом и во время проведения огневых работ на объектах магистральных нефтепроводов необходимо проверять соблюдение выполнения следующих противопожарных мероприятий:

- отключение ЭХЗ трубопровода и резервуара, с демонтажем перемычек;
- осуществление мероприятий по защите от статического электричества, в том числе всех напорных и всасывающих рукавов, насосных агрегатов, автотехники, оборудования, пультов управления и щитов питания с составлением акта (соединение токоотводов к



В случае превышения концентрации углеводородов нефти в котловане выше ПДК, огневые работы должны быть немедленно прекращены, а люди выведены из опасной зоны.

Работы могут быть возобновлены только после выявления и устранения причин загазованности и восстановления нормальной воздушной среды не выше ПДК.

Так же при проведении огневых работ необходимо каждый час осуществлять контроль избыточного давления газа или вакуума в нефтепроводе за герметизаторами и уровнем нефти перед герметизаторами.

Контроль производится через просверленные отверстия диаметром 8 – 12 мм в верхней образующей трубопровода на расстоянии не менее 30 м от герметизатора. На отверстия должны быть установлены манометры и маячки на алюминиевых стержнях, организовано постоянное наблюдение с целью своевременного обнаружения повышения давления газов или образования вакуума, поступления нефти в полость опорожненного участка нефтепровода.

Перед началом электросварочных работ необходимо проверить исправность изоляции сварочных кабелей и электрододержателей, а также плотность соединений всех контактов. Использование самодельных электрододержателей и электрододержателей с нарушенной изоляцией рукоятки запрещается.

Соединять сварочные провода следует при помощи опрессования, сварки, пайки с последующей изоляцией мест соединения, при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами и шайбами. Соединения на скрутку запрещаются.

Кабели, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также в местах сварочных работ, должны быть надежно защищены от механических повреждений, химических воздействий, от действия влаги, масел и высоких температур.

Корпуса электросварочных установок и свариваемые изделия, должны быть надежно заземлены медным проводом сечением не менее 6 мм<sup>2</sup> или стальным прутком (полосой) сечением не менее 12 мм<sup>2</sup>. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется обратный проводник.

Сопrotивление заземляющего устройства, к которому присоединены нейтрали генераторов и трансформаторов, должно быть соответственно не более 4 и 8 Ом при линейных напряжениях 380 и 220 В. Температура нагрева отдельных частей сварочной установки не должна превышать 75° С.

На корпусе электросварочного аппарата должен быть указан инвентарный номер, дата следующего измерения сопротивления изоляции и принадлежность подразделению. Проверка сопротивления изоляции обмоток сварочного трансформатора и преобразователя тока должна производиться после всех видов ремонта, но не реже одного раза в год.

Осмотр и чистка сварочной аппаратуры должна производиться не реже одного раза в месяц.

Для подвода тока к сварочной установке и к электродержателю следует применять гибкие провода с резиновой изоляцией в шланговой оболочке, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

Применение проводов с изоляцией или в оболочке из горючих полимерных материалов запрещается.

**Электроды**, применяемые при сварке, должны быть заводского изготовления и соответствовать номинальной величине сварочного тока. При смене электродов их остатки (огарки) следует помещать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ.

Запрещается проведение сварочных работ в грозу.

Сварочные работы при наличии атмосферных осадков (дождь, снег) и ветре свыше 10 м/с должны вестись с инвентарными укрытиями, исключающими попадание осадков на сварной стык.

Инвентарные укрытия должны:



- обеспечить защиту зоны сварки при выпадении атмосферных осадков и скорости ветра, больше 10 м/сек;
  - обеспечить неподвижность укрытия после установки его над зоной сварки;
  - иметь огнестойкую пропитку полога укрытия;
  - иметь устройства для вентиляции внутреннего пространства;
  - обеспечивать безопасный вход и выход внутрь палатки ремонтного персонала.
- При оставлении места работы сварщик должен сварочный аппарат отключить.

### ***Газосварочные работы***

Перед началом газопламенной обработки металла необходимо провести проверку:

- герметичности присоединения рукавов к горелке, резаку, редуктору, предохранительным устройствам и другой аппаратуре;
- исправности используемой газосварочной аппаратуры;
- наличия разрежения в канале для горючего газа инжекторной аппаратуры;
- состояния предохранительных устройств;
- правильности подводки кислорода и горючего газа к горелке и резаку;
- наличия и исправности средств пожаротушения.

При проверке исправности газосварочной аппаратуры необходимо проверить:

- штуцер кислородного баллона на отсутствие следов масла и исправность резьбы штуцера и вентиля;
- наличие и исправность уплотняющей прокладки в гнезде присоединительного штуцера ацетиленового баллона;
- исправность резьбы накидной гайки редуктора, наличие и исправность уплотняющей прокладки и фильтра на входном штуцере редуктора, отсутствие на них следов масла;
- прочность и плотность присоединения газовых шлангов к горелке (резаку) и редукторам, а редуктора к баллону;
- герметичность резьбовых соединений и сальников вентилях, при необходимости подтянуть накидные гайки наконечника, сальника и ниппелей рукавов;
- исправность горелки (резака), редукторов, манометров, целостность пломб на редукторах;
- отсутствие на рукавах трещин, надрезов, потертостей и т.п. На наружной поверхности рукавов не должно быть отслоений, пузырей, оголенных участков оплетки, вмятин и других дефектов, влияющих на их эксплуатационные качества;
- правильность подвода кислорода и горючего газа к горелке.

***Ацетиленовые генераторы*** следует устанавливать на открытых площадках. Ацетиленовые генераторы необходимо ограждать и размещать не ближе 10 м от места проведения огневых работ, а также от места забора воздуха компрессорами и вентиляторами. В местах установки ацетиленового генератора должны быть вывешены плакаты: «Вход посторонним воспрещен – огнеопасно», «Не проходить с огнем».

По окончании работы карбид кальция в переносном генераторе должен быть выработан. Известковый ил, удаляемый из генератора, должен быть выгружен в приспособленную для этих целей тару и слит в иловую яму или специальный бункер.

Применение открытого огня в радиусе не менее 10 м от места хранения ила не допускается.

Закрепление газоподводящих шлангов на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков и редукторов должно быть надежным и выполнено с помощью хомутов.

На ниппели водяных затворов шланги должны плотно надеваться, но не закрепляться.

***Баллоны*** должны подвергаться техническому освидетельствованию. На горловине баллона должна быть выбита дата следующего освидетельствования. Использование баллонов с истекшим сроком освидетельствования, имеющие неисправные вентили, трещины и коррозию корпуса, заметное изменение окраски и надписей, не соответствующих установленным требованиям не допускается.

К местам сварочных работ баллоны должны доставляться на специальных тележках, носилках, санках. Переноска баллонов на плечах и руках запрещается.

Расстояние от группы баллонов до источников открытого огня должно составлять не менее 10 м, а от отдельно стоящих баллонов до источников открытого огня не менее 5 м.

Расстояние между баллоном с кислородом и баллоном с горючим газом должно быть не менее 5 м.

Расстояние от сварочных кабелей до баллонов с горючими газами должно быть не менее 1 м, а от баллонов с кислородом - не менее 0,5 м.

Баллоны, устанавливаемые в помещениях, должны находиться от приборов отопления на расстоянии не менее 1 м, а от источников тепла с открытым огнем – не менее 5 м.

Расстояние от горелок до отдельных баллонов с кислородом или горючим газом должно быть не менее 5 м.

Подогревать баллоны для повышения давления запрещается.

Баллоны с газом при их хранении, транспортировке и эксплуатации должны быть защищены от действия солнечных лучей и других источников тепла.

Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками, кроме того, на баллонах с горючими газами на боковом штуцере должны быть установлены заглушки.

Совместная транспортировка кислородных баллонов и баллонов с горючими газами не допускается. В исключительных случаях допускается одновременная транспортировка не более 10 баллонов с кислородом и горючими газами (суммарно). Запрещается нахождение людей в кузове автомашины при транспортировании баллонов.

Хранение в одном помещении кислородных баллонов и баллонов с горючими газами, а также карбида кальция, красок, масел и жиров не допускается.

Отбор кислорода из баллона должен производиться до остаточного давления газа в баллоне не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>).

При обращении с порожними баллонами из-под кислорода или горючего газа должны соблюдаться такие же меры безопасности, как с наполненными баллонами.

**Редукторы**, используемые для снижения давления, должны быть окрашены в тот же цвет, что и баллон. Запрещается пользоваться редукторами, имеющими неисправные или истекшим сроком поверки манометры.

Замерзшие редукторы допускается отогревать только горячей водой.

**Шланги** (рукава) должны применяться в соответствии с их назначением. Наружный слой шлангов для подачи ацетилена, пропана и бутана должен быть красного цвета, а кислорода - синего. Не допускается использование кислородных шлангов для подачи ацетилена, или наоборот.

Общая длина шлангов для газовой резки должна быть не более 30м, рукав должен состоять не более чем из трех отдельных кусков, соединенных между собой двухсторонними гофрированными ниппелями, закрепленных хомутами.

Шланги необходимо ежедневно осматривать на наличие трещин и надрезов, на их наружной поверхности не должно быть отслоений, оголенных участков оплетки, вмятин и других дефектов.

Не реже одного раза в месяц шланги должны подвергаться осмотру и испытанию.

При проведении газосварочных или газорезательных работ **запрещается**:

- работать на неисправном сварочном оборудовании, производить газопламенные работы при нарушении герметичности соединений и рукавов;
- зажигать горелку (резак) от горячего металла или других предметов;
- перемещаться с зажженной горелкой (резаком) за пределами рабочего места;
- держать рукава для газовой сварки и резки подмышкой, на плечах или зажимать их ногами во время работы;
- производить сварку (резку) аппаратов, сосудов и т.д., находящихся под давлением, а также вблизи легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ и предметов;
- выполнять огневые работы вне рабочего места, без письменного разрешения администрации и согласования с пожарной охраной;

- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;
- допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также промасленной одеждой и ветошью;
- загружать карбид кальция завышенной грануляции;
- загружать карбид кальция в мокрые загрузочные устройства;
- производить продувку шланга для горючих газов кислородом и кислородного шланга горючим газом, а также взаимно заменять шланги при работе;
- использовать шланги, длина которых превышает 30 м;
- перекручивать, заламывать или зажимать газоподводящие шланги;
- переносить генератор при наличии в газосборнике ацетилена;
- применять инструмент из искрящего материала для вскрытия барабанов с карбидом кальция..

### ***Паяльные работы***

Рабочее место при проведении паяльных работ должно быть очищено от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5 м конструкции из горючих материалов должны быть защищены экранами из негорючих материалов или политы водой (раствором пенообразователя).

***Паяльные лампы*** необходимо содержать с полной исправности и не реже одного раза в месяц проверять их на прочность и герметичность с занесением результатов и даты проверки в специальный журнал. Кроме того, не реже одного раза в год должны проводиться их контрольные гидравлические испытания.

Каждая паяльная лампа должна иметь паспорт с указанием результатов заводских гидравлических испытаний и допустимого рабочего давления. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на заданное давление, а манометры на лампах находиться в исправном состоянии.

Заправлять паяльные лампы горючим и разжигать их следует в специально отведенных для этих целей местах.

Для предотвращения выброса пламени из паяльной лампы горючее, заправляемое в лампу, должно быть очищено от посторонних примесей и воды.

Во избежание взрыва паяльной лампы ***запрещается:***

- применять в качестве горючего для ламп, работающих на керосине, бензин или смесь бензина с керосином, а для ламп, работающих на бензине, - керосин или смесь керосина с бензином;
- повышать давление в резервуаре лампы при накачке воздуха более допустимого рабочего давления, указанного в паспорте;
- заполнять лампу горючим более чем на  $\frac{3}{4}$  объема ее резервуара;
- отворачивать воздушный винт и наливную пробку, когда лампа горит или еще не остыла;
- ремонтировать лампу, а также выливать из нее или заправлять ее горючим вблизи открытого огня.

### ***Меры безопасности при работе шлифмашинками***

При работе шлифмашинками необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- работать с защитным кожухом в защитной маске (очках);
- в условиях высокой запыленности использовать респиратор;
- не прилагать больших усилий на обрабатываемую поверхность во избежание перегрузки и заклинивания круга;
- не пользоваться кругами с трещинами, сколами, вибрирующими кругами;
- перед началом работы с новым шлифовальным кругом проводить пробный пуск при максимальной скорости вращения на холостом ходу – 30 сек.;

- не допускать натягивания, перекручивания и попадания под различные грузы соединительного провода, соприкосновения его с горячими и масляными поверхностями. При повреждении провода, сразу же отключить шлифмашинку от сети;
- всегда крепко держать электроинструмент обеими руками и работать только в устойчивом положении, всегда сохранять равновесие тела. Не работать лежа, на коленях и сидя на корточках;
- соблюдать направление вращения. Всегда держать шлифмашинку так, чтобы искры и шлифовальная пыль летели в сторону от работающего;
- кабель всегда отводить в заднюю сторону от шлифмашинки;
- подводить к обрабатываемому предмету только во включенном состоянии;
- следить, чтобы вблизи (возле искрения) не находились воспламеняющиеся материалы;
- при замене кругов, при переносе с одного рабочего места на другое, во время перерыва и по окончании работы отключать электроинструмент от сети штепсельной вилкой;
- не работать шлифмашинкой с приставных лестниц.

При работе со шлифмашинками **запрещается:**

- работать без спецодежды и обуви, средств защиты головы и глаз;
- снимать защитный кожух рабочего круга;
- применять круги, допустимая скорость вращения которых меньше скорости вращения шлифмашинки;
- производить торможение рабочего круга рукой;
- класть шлифмашинку до полной остановки рабочего круга;
- производить замену или закрепление рабочего круга без отключения шлифмашинки от сети.

#### **Фильм 4**

#### ***Меры безопасности при проведении огневых работ внутри аппаратов и емкостей, а также в темное время суток***

Огневые работы в замкнутых пространствах и труднодоступных местах (резервуарах, котлах, цистернах, тоннелях, подвалах, колодцах) выполняются по наряду-допуску на особо опасные работы. Эти работы можно проводить при выполнении следующих условий:

- наличие не менее двух проемов (окон, дверей, люков);
- тщательной вентиляции замкнутого пространства и проверки на содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны перед началом работ;
- проверки значений показателей пожарной опасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и правил пожарной безопасности;
- отсутствие в воздухе рабочей зоны концентрации взрывоопасных веществ, превышающих ПДКВ;
- осуществление специальной вентиляции с помощью местных отсосов от стационарных и передвижных установок, если общеобменная вентиляция не обеспечивает нормальных условий работы;
- установка контрольного поста для наблюдения за работниками и наблюдающими.

При газовой сварке, резке или нагреве поверхностей металла внутри закрытых и труднодоступных помещений (отсеков, сосудов, резервуаров, котлов, цистерн и т.п.) помимо общеобменной вентиляции, необходимо наличие непрерывно работающей приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей приток свежего и отток загрязненного воздуха из нижней и верхней частей замкнутого пространства или труднодоступного помещения.

При недостаточном количестве кислорода (менее 19%) в воздухе резервуара или отсека работа в нем не допускается. До проведения газопламенных работ внутри нефтяных ям и в резервуарах, являющихся местом скопления вредных газов или нагретого воздуха, должны быть установлены и пущены в ход местные приточные и вытяжные вентиляции, открыты двери, люки, горловины и иллюминаторы, имеющиеся в этих помещениях.

При газопламенной обработке металла в помещениях малых объемов (сосудах, отсеках, цистернах) рекомендуется применять общеобменную вентиляцию из расчета 4000 – 5000 куб. м воздуха на 1 куб. м сжигаемого ацетилена.

Во время работы в замкнутых пространствах и труднодоступных местах сварочный трансформатор, ацетиленовый генератор, баллоны со сжиженным или сжатым газом должны размещаться вне емкостей, в которых производится сварка.

Газопламенная обработка металла в отсеках разрешается проводить только в брезентовой или асбестовой одежде.

Одновременное производство электросварочных и газопламенных работ внутри емкостей не допускается.

Освещение при производстве сварочных работ внутри металлических емкостей должны осуществляться с помощью светильников во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 В (исполнение по взрывозащите 1Exd ПАТЗ) или аккумуляторных фонарей, соответствующих по исполнению категории и группе взрывоопасной смеси. Включать и выключать их следует за пределами аппаратов и емкостей (для резервуаров за каре резервуара).

При огневых работах в замкнутых пространствах **запрещается:**

- применять аппаратуру, работающую на жидком горючем;
- оставлять без присмотра горелки, резаки, рукава во время перерыва или после окончания работы;
- производить сварку и резку сосудов, находящихся под давлением или содержащих взрывчатые или токсичные вещества.

### **Меры безопасности при врезке вантузов**

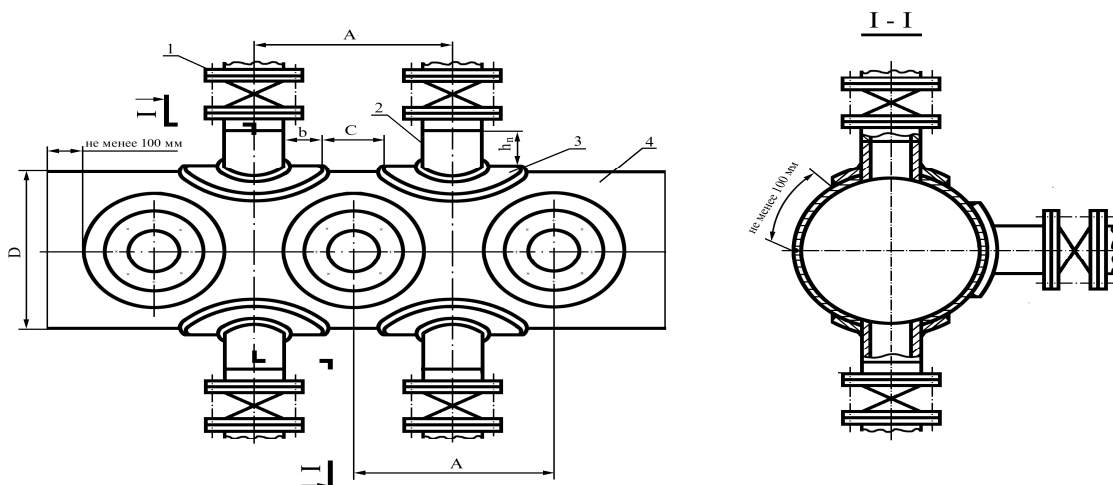
Устройство котлована для врезки вантузов должно производиться в соответствии с требованиями РД 153-39.4Р-130-2002.

Место установки вантузов зависит от их назначения.

**Вантузы для откачки** устанавливаются на вырезаемой (удаляемой) “катушке” или в самых низких местах трассы в соответствии с принятой технологией опорожнения трубопровода. Вантузы монтируются на боковой, верхней и нижней образующей трубы. Вантузы, смонтированные на нижней и боковой образующей трубопровода, должны быть вырезаны после завершения работ вместе с “катушкой”.

**Вантузы для закачки** нефти, в зависимости от принятой схемы заполнения нефтепровода, устанавливаются на параллельном нефтепроводе или на ремонтируемом нефтепроводе по их верхней образующей.

**Вантузы для впуска и выпуска воздуха** при откачке и закачке нефти должны быть врезаны на ремонтируемом участке нефтепровода, отсеченном задвижками в наиболее высоких точках.



### Схема расстановки вантузов при врезке

Врезка вантуза проводится с оформлением наряда-допуска на огневые работы. При проведении работ обязательно должен быть организован контроль воздуха в рабочей зоне.

- Врезка вантуза в магистральный нефтепровод может производиться при рабочем давлении в нефтепроводе, в месте производства работ, не более 2,5 МПа и наличии не менее 0,1 МПа избыточного давления.

Расстояние между сварными швами трубопровода и привариваемых элементов должно быть не менее 100 мм.

Контроль сварных швов приварки патрубка к трубопроводу, приварки воротника к патрубку и трубе осуществляется последовательно.

Контроль качества кольцевых угловых швов должен выполняться методами ультразвуковой дефектоскопии в соответствии с требованиями ГОСТ 14782 и цветной дефектоскопии в соответствии с требованиями ГОСТ 18442.

Контроль поверхности основного металла трубы околошовной зоны проводится методом цветной дефектоскопии на расстояние 50 мм от кольцевого углового шва.

**Вырезка отверстия.** Устройство для вырезки отверстий вантуза должно быть рассчитано на рабочее давление не ниже 6,3 МПа, выполнено во взрывозащищенном исполнении, иметь инструкцию по эксплуатации, паспорт завода-изготовителя, сертификат соответствия и разрешение Ростехнадзора на применение.

Запрещается работа прорезного устройства без заземления шкафа управления и передвижной электростанции.

Для работы по вырезке отверстий в трубопроводе с приспособлением, допускаются только лица, прошедшие специальное обучение и проверку знаний.

Выполнение работ по вырезке отверстия вантузной задвижки должно производиться не менее чем двумя рабочими. Один непосредственно работает с приспособлением, а второй наблюдает за ходом работы и находится возле пульта управления. При необходимости он производит включение-отключение оборудования.

При включении двигателя необходимо проверить направление вращения режущего диска (фрезы), при необходимости его смены, изменить положение двух фаз в сетевой вилке.

Диаметр вырезаемого отверстия в основном ремонтируемом трубопроводе должен быть на 10 - 15 мм меньше внутреннего диаметра патрубка, но не менее:

- 85 мм для патрубка с условным диаметром  $D_y$  100 мм;
- 125 мм - для  $D_y$  150 мм;
- 170 мм - для  $D_y$  200 мм.

До начала перекачки нефти по нефтепроводу должен быть установлен фланец с эллиптической заглушкой на задвижку вантуза, произведена антикоррозийная изоляция места врезки вантуза на трубопровод и установлен металлический кожух с запирающейся на замок крышкой. На вантуз, через который впускался воздух, заглушка устанавливается после выпуска воздуха и демонтажа воздухопускного устройства.

**Демонтаж вантузов,** вантузных задвижек и ликвидация непроектных вантузов производится в соответствии с РД-91.200.00-КТН-107-06 на действующих нефтепроводах при давлении от 0,02 до 2,0 МПа, на остановленном нефтепроводе при давлении от 0,02 до 2,5 МПа, с установкой эллиптических заглушек. При устранении несанкционированных врезок - установкой ремонтных конструкций П7. При перекрытии приспособлением «Пакер» патрубков с условным диаметром  $D_y$  200 давление в трубопроводе должно быть не более 1,5 МПа.

Применение приспособления «Пакер» с установкой перекрывающей головки допускается только при соответствии диаметров и параметров вантуза,

На обработанных поверхностях приспособления не допускается наличие надрезов, рисков, забоин и других механических повреждений. Резьбы должны быть чистыми, без срывов, заусенцев и вмятин.

Резиновое кольцо, стягивающие сухари и герметизатор не должны иметь сколов, трещин и царапин глубиной более 0,2 мм и длиной более 5 мм.

Монтаж и работа с приспособлением «Пакер» производится двумя исполнителями. Перед монтажом приспособления необходимо проверить полное закрытие вантузной задвижки, на которую монтируется приспособление. После установки приспособления на вантузную задвижку, задвижка открывается и по манометру приспособления проверяется величина давления. Вводится перекрывающая головка в патрубок и производится герметизация патрубка в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Внутренняя полость патрубка считается загерметизированной, если при открытии контрольного вентиля отсутствует поступление нефти.

Контроль герметичности патрубка осуществляется открытием контрольного вентиля приспособления, после чего производится демонтаж приспособления.

Анализ загазованности полости задвижки и патрубка должен производиться непосредственно перед демонтажем задвижки, перед сваркой и в процессе сварки через каждые 15 минут через технологическое отверстие в эллиптической заглушке.

Демонтаж задвижки производится с применением ножовочного полотна или шлифмашинкой. Задвижка спиливается на расстоянии 10 – 15 мм от сварного шва.

Применять для демонтажа патрубка вантуза газорезательное оборудование запрещается.

При отрезке патрубка запрещается производить ударное воздействие на патрубок с целью демонтажа отрезаемой части при незавершенном резе.

В процессе удаления задвижки обслуживающий персонал не должен находиться в направлении оси патрубка.

На патрубок устанавливается ремонтная конструкция П7.

Сборка и сварка эллиптической заглушки производится согласно РД 153-39.4-086-01.

Изоляция внешней поверхности сварного узла и участка трубы производится после получения заключения о качестве сварки, оформления разрешения на изоляцию и наряда-допуска на газоопасные работы. **Фильм 5**

#### ***Меры безопасности при ремонте дефектов методами шлифовки, заварки и установкой ремонтных конструкций***

К методам и конструкциям для постоянного ремонта относятся шлифовка, заварка, вырезка, композитная муфта, обжимная приварная муфта, галтельная муфта, удлиненная галтельная муфта, патрубок с эллиптическим днищем, муфтовый тройник, разрезной тройник, герметизирующий чоп («чопик»).

Для ремонта дефектов магистральных и технологических нефтепроводов, без остановки нефтепровода, применяются следующие методы ремонта: шлифовка, заварка и установка ремонтной конструкции (муфты, патрубки).

Ремонт методом шлифовки, заварки и установкой ремонтной конструкции должен производиться при давлении в нефтепроводе не выше 2,5 МПа.

Запрещается проводить сварочные и шлифовальные работы на участках нефтепровода, работающего при неполном заполнении сечения трубопровода перекачиваемой нефтью.

Заполнение нефтепровода нефтью следует определять на основании гидравлических расчетов и контролировать ультразвуковым методом по амплитуде эхо-сигнала от внутренней поверхности трубы (при полном заполнении трубы амплитуда эхо-сигнала на 15 - 20 % меньше, чем при частичном заполнении).

Все ремонтные конструкции должны иметь документацию, подтверждающую их соответствие требованиям ТУ на изготовление, технологии сварочно-монтажных работ и заключения по результатам дефектоскопического контроля сварных швов.

К выполнению сварочных работ при установке муфт и заварке дефектов на действующем нефтепроводе допускаются электросварщики, аттестованные на сварку ремонтных конструкций (муфт) и заварку коррозионных повреждений труб.

**Шлифовка** – снятие в зоне дефекта путем шлифования слоя металла для восстановления плавной формы поверхности стенки трубы.

Шлифовка используется для ремонта секций и соединительных деталей с дефектами глубиной до 20% от номинальной толщины стенки трубы типа потеря металла

(коррозионные дефекты, риски), расслоений с выходом на поверхность, мелких трещин, дефектов типа "аномалии сварного шва" (чешуйчатость, поры выходящие на поверхность).

Шлифовка используется для ремонта во вмятинах дополнительных дефектов - рисок, потерь металла, трещин, расслоений с выходом на поверхность.

При шлифовке путем снятия металла должна быть восстановлена плавная форма поверхности, снижена концентрация напряжений.

Зашлифованный участок должен подвергаться визуальному магнитопорошковому контролю или контролю методом цветной дефектоскопии.

После шлифовки должна проверяться остаточная толщина стенки трубы методом ультразвуковой толщинометрии. Остаточная толщина не должна быть меньше 80 % от толщины стенки.

При шлифовке трещин перед установкой муфты глубина выбранного металла должна превышать глубину трещины не менее чем на 5% от номинальной толщины стенки. Остаточная толщина стенки после шлифовки трещин должна быть не менее 5 мм.

При работе шлифмашинкой необходимо соблюдать установленные меры безопасности.

**Заварка** – восстановление толщины стенки трубы в местах потери металла и сварного шва методами наплавки.

Заварку разрешается применять для ремонта дефектов стенки трубы типа "потеря металла" (коррозионные язвы, риски) с остаточной толщиной стенки трубы не менее 5 мм, а также дефектов типа "аномалии поперечного сварного шва" (поры, выходящие на поверхность, подрезы сварного шва, недостаточное или отсутствующее усиление, недостаточная ширина шва) на сварных швах.

Заварка допускается, если глубина и максимальный линейный размер одиночного дефекта (длина, диаметр) или его площадь не превышают допустимых величин, установленных РД. Расстояние между смежными повреждениями должно быть не менее 100 мм. Расстояние от завариваемых дефектов до сварных швов, в том числе до спиральных, должно быть не менее 100 мм.

Заварку разрешается проводить при наличии в трубопроводе избыточного давления не менее 0,1 МПа и максимальном допустимом давлении в нефтепроводе не выше 2,5 МПа.

Подготовка и выполнение сварочных работ по заварке дефектов на стенке трубы должна соответствовать требованиям, приведенным в разделе 10 РД 153-39.4-086-01 (введен в действие РД 08.00-60.30.00-КТН-056-1-05).

Подготовка и выполнение сварочных работ по заварке дефектов поперечных сварных швов должна соответствовать требованиям, приведенным в «Технологии ремонта дефектов кольцевых сварных швов действующих магистральных нефтепроводов методом наплавки».

Полость коррозионного повреждения и поверхность трубы в радиусе не менее двух диаметров повреждений (наибольших линейных размеров) зачищается до металлического блеска. Наличие следов коррозии на месте заварки не допускается.

После завершения заварки дефекта наплавленный металл должен быть обработан шлифовальным кругом до получения ровной поверхности, и иметь усиление не более 1 мм с плавным переходом к основному металлу.

Наплавленный металл подвергается визуальному, магнитопорошковому контролю для выявления внешних дефектов и ультразвуковому контролю для выявления внутренних дефектов. Результаты контроля должны оформляться в виде заключений.

### ***Установка ремонтных муфт***

Муфты должны быть изготовлены в заводских условиях в соответствии с утвержденными в установленном порядке техническими условиями, конструкторской документацией, технологической картой, должны иметь маркировку, паспорт и сертификаты на применяемые материалы.

Применение муфт и других ремонтных конструкций, изготовленных в полевых условиях (в трассовых условиях) запрещается.

Муфты должны быть изготовлены из листового материала или из новых (не бывших в эксплуатации) прямошовных или бесшовных труб, предназначенных для сооружения магистральных нефтепроводов.



Толщина стенки муфты и ее элементов при одинаковой прочности металла трубы и муфты должна быть не меньше толщины стенки ремонтируемой трубы. При меньшей нормативной прочности металла муфты номинальная толщина ее стенки должна быть увеличена, но при этом толщина стенки муфты не должна превышать толщину стенки трубы более чем на 20%

Дефекты в виде трещин, закатов, вмятин, задиров и рисок на поверхности муфт не допускаются.

Перед установкой ремонтных муфт необходимо тщательно удалить изоляционное покрытие с дефектного участка нефтепровода для последующей обработки поверхности, согласно технологии установки применяемой муфты. В целях правильности выбора ремонтной конструкции необходимо определить тип и фактические параметры дефекта с составлением акта проведения дефектоскопического контроля.

**Приварная муфта** должна перекрывать место дефекта не менее чем на 100 мм от края дефекта. Длина муфт выбирается в зависимости от длины ремонтируемого дефекта и в соответствии с ТУ 1469-001-01297858-01 и требованиями технологии на установку муфт данного типа.

В местах приварки муфты и ее элементов к трубе нефтепровода должна быть проведена проверка на отсутствие дефектов стенки трубы. При наличии дефектов в стенке трубы приварка муфты в данном месте не допускается.

Длина **обжимной приварной муфты** (П2) с технологическими кольцами не должна превышать 3000 мм.

Длина цилиндрической части **удлиненной галтельной муфты** (П6) для ремонта гофр не должна превышать  $1,5D_H$ .

Длина полости **галтельной муфты с короткой полостью**, (П4) в которой должен находиться поперечный сварной шов ремонтируемого участка, не должна превышать 100 мм.

**Композитная муфта** П1 устанавливается по композитно-муфтовой технологии в соответствии с РД 75.180.00-КТН-164-06. Композитные материалы должны быть испытаны и допущены к применению установленным порядком.

Подъем и опускание нефтепровода при ведении работ по установке муфт не допускается.

Все сварные швы муфты при изготовлении должны пройти 100% визуальный и радиографический контроль. При установке муфты на трубу все монтажные сварные швы и околошовные зоны поверхности основного металла должны пройти контроль в соответствии с РД 08.00-60.30.00-КТН-1-05.

**Установка патрубков** с эллиптическим днищем (П7) и усиливающей накладкой должна производиться в соответствии с требованиями РД 153-39.4-086-01. Расстояние между швами усиливающей накладки патрубков и сварными швами трубы, в т.ч. спиральными, должно быть не менее 100 мм.

Высота патрубка должна быть не менее половины диаметра патрубка, но не менее 100 мм. Патрубок должен иметь такой диаметр, чтобы расстояние от внутренней поверхности патрубка до края дефекта было не менее 4 толщин стенки ремонтируемой трубы. Усиливающая накладка должна иметь ширину не менее 0,4 диаметра патрубка и иметь технологические отверстия, а толщина накладки должна приниматься равной толщине стенки трубы.

В стенке патрубка должно быть выполнено отверстие диаметром 8 мм для выхода газов при сварке. После окончания работы в отверстие забивается "чопик" и обваривается.

Для обеспечения безопасности при проведении ремонтных работ необходимо обеспечить выполнение требований нормативных документов в области охраны труда и техники безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов, пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах ОАО «АК «Транснефть».

**Одиночные сквозные отверстия** диаметром до 40 мм (в том числе после устранения патрубков) устраняются установкой чопов («чопиков») и обваркой в соответствии с

«Технологией ремонта дефектов трубопроводов с применением чопов, патрубков и тройников».