

Программа проверки материала для Новых и Существующих Систем Трубной Обвязки из Легированной стали

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 578 АМЕРИКАНСКОГО ИНСТИТУТА
НЕФТИ ПОВТОРНОЕ ИЗДАНИЕ, МАРТ 2010

Техникалық реттеу және метрология комитеті	
Комитет технического регулирования и метрологии	
(МЕМОСТАНДАРТ) / (ГОССТАНДАРТ)	
№	<u>21-07-4-14/86</u>
№	<u>18</u> № <u>Көкейдеңі</u> 20 <u>11</u> ж.(г.)
ҚАДАМҚА ДҰРЫС	
ҚАБЫЛДЫ	

Техникалық реттеу және метрология комитеті	
(МЕМОСТАНДАРТ)	
№	<u>002/1792</u>
№	<u>85</u> 20 <u>12</u> ж.(г.)
ҚАДАМҚА ДҰРЫС	
ҚАБЫЛДЫ	

Программа проверки материала для Новых и Существующих Систем Трубной Обвязки из Легированной стали

Переработка участка

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 578 А
МЕРИКАНСКОГО ИНСТИТУТА НЕФТИ
ПОВТОРНОЕ ИЗДАНИЕ, МАРТ 2010



Специальные примечания

Издание API непременно решает проблемы общего характера. Что касается конкретных обстоятельств, местные, государственные и федеральные законы и правила должны быть пересмотрены.

Ни API, ни один из сотрудников API, субподрядчики, консультанты, комитеты или другие представители не дают каких-либо гарантий или представления, явно выраженные или подразумеваемые, в отношении точности, полноты или полезности информации, содержащейся в настоящем документе, не принимает на себя никаких обязательств или ответственности за любое использование или результаты такого использования, какой-либо информации или процесса обнаруженного в настоящей публикации. Ни API, ни один из сотрудников API, субподрядчики, консультанты, или иные представители не представляют, что использование данной публикации не будет ущемлять прав частных лиц.

Издания API могут быть использованы любым человеком, желающим это сделать. Все усилия института были направлены для обеспечения точности и достоверности данных, содержащихся в них; однако, институт не делает никаких утверждений, оснований, или гарантий связанных с данной публикацией, и тем самым отказывается от любых обязательств или ответственности за потерю или порчу в результате его использования или нарушения любых полномочий имеющих юрисдикцию, с которой данное издание может противоречить.

Издания API опубликованы для содействия обширной доступности доказывающей свою пригодность, звукотехники и технологического режима. Данные публикации не имеют цель устранить необходимость для решения применения звукотехники, относительно того, когда и где данные публикации должны быть использованы. Формулировка и публикация издания API не предназначены, во всяком случае, препятствовать кому-либо в использовании прочей практической деятельности.

Любой производитель помечающий оборудование или материал в соответствии с обозначенными требованиями стандарта API несет полную ответственность за соблюдение всех соответствующих требований настоящего стандарта. API не предоставляет подтверждение, или гарантию, что такая продукция действительно соответствует соответствующим стандартам API.

Пользователи данной Методической Рекомендации не должны доверять исключительно той информации содержащейся в данном документе. Правильный бизнес, научное исследование, инженерное дело и безопасность в судебном решении должны быть использованы в использовании информации содержащейся в данном документе.

API не берет на себя обязательства, для удовлетворения служебных обязанностей предпринимателей, производителей или поставщиков для предостережения и должным образом обучения и обеспечения своих сотрудников, и других подверженных воздействию, относительно здоровья и угрозы безопасности и предосторожности, и не берет на себя их обязательства соответствовать органам, имеющим юридическую силу.

Информация касательно безопасности и угрозы безопасности и надлежащей меры предосторожности по отношению к специфическим материалам и условиям, должны быть получены от работодателей, производителей и поставщиков, или должен быть получен сертификат безопасности материала.

Все права защищены. Ни одна часть данной работы не может быть размножена, переведена, храниться в информационно-поисковой системе, или передаваться каким бы то ни было образом, электронным, автоматическим, фотокопированием, записью, или иным образом, без предварительного письменного разрешения от издателя. Свяжитесь с Издателем, Издательские Услуги API, улица 1220, С3, Вашингтон, Округ Колумбия 20005

Введение

Ничто, содержащееся в любой публикации API не должно толковаться как предоставление каких-либо прав, косвенно или иным образом, за производство, продажу или использование любого метода, аппаратуры, или изделия, предусмотрен патент на изобретение. Так же не должно ничего содержаться в публикации, что может быть истолковано как страхование против любой ответственности за нарушение патента на изобретение.

Следует: Как используется в стандарте, «следует» обозначает минимальные требования для того чтобы соответствовать техническим условиям.

Следует: Как используется в стандарте, «следует» обозначает рекомендации или то, что советовали, но не то, что требуется для того чтобы соответствовать техническим условиям.

Настоящий документ был произведен по стандартным процедурам API, что обеспечивает соответствующее уведомление и участие в процессе развития и обозначается как стандарт API. Вопросы, касающиеся толкования содержания данной публикации или комментариев, и вопросы, касающиеся процедур, по которым данная публикация была разработана должны быть направлены письменно Директору по Стандартам, Американского Института Нефти, улица 1220, С3, Вашингтон, ОК 20005. Запрос на разрешения для дублирования или перевода всех или любых частей опубликованного в настоящем документе материала должны быть адресованы директору.

Как правило, стандарты рассматриваются и проверяются, подтверждаются, или изымаются, как минимум каждые пять лет. Однократное продление на срок до двух лет может быть добавлено этот обзорный цикл. Статус публикации может быть установлен Департаментом по Стандартам API, телефон (202) 682-8000. Прейскурант публикации API и материалы ежегодно издает API, улица 1220 L, С3, Вашингтон, О.К. 20005.

Предлагаемые исправления принимаются и должны быть представлены Департаменту по Стандартам, API, улица 1220 L, С3, Вашингтон, ОК 20005, standards@api.org.

Содержание

страница

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки.	1
3	Определение.	2
4	Объем исследования.	3
4.1	Общие сведения.	3
4.2	Гарантия качества (ГК) нового строительства Программа проверки материала	4
4.3	Программа проверки материала существующей трубопроводной системы.	5
4.4	Программа проверки материала как Часть Системы обслуживания	8
5	Методика испытания Программы проверки материала.	8
5.1	Задача Методики Испытания Программы проверки материала	8
5.2	Методики Испытания Профилактического осмотра ПО	9
5.3	Проверка оборудования.....	10
5.4	Степень точности оборудования.	10
5.5	Квалификация персонала	10
5.6	Проблемы техники безопасности.....	11
6	Оценка ПО Результаты испытаний.	11
6.1	Методы Приемки Материала	11
6.2	Разнородные металлические сварки и наплавленные слои сварного шва	11
6.3	Плановый учёт ПО Результаты Испытаний после обнаружения несоответствия	11
7	Маркировка и регистрация.	11
7.1	Процесс Распознавания Материалов	11
7.2	Аттестация материалов	12
7.3	Производственные и промысловые документации испытания ПО.	12
7.4	Новая и существующая документация Трубопроводной системы	12
7.5	ПО записи результатов испытаний.....	12
7.6	ПО техники испытаний	13
7.7	Возможность контроля Промысловых Элементов.	13

Программа проверки материала для Новых и Существующих Систем Трубной Обвязки из Легированной стали

1 Область применения

Целью данной методической рекомендации (МР) является обеспечить руководящий принцип для материала и системы контроля качества, чтобы убедиться, что номинальный состав сплавных деталей в пределах компонента под давлением трубопроводной системы совместно с выбранными или точно определенными строительными материалами уменьшает способность для катастрофического выброса токсических веществ или опасных жидкостей или паров.

Настоящая МР обеспечивают руководящий принцип для материала и программы проверки материала по черным и цветным сплавам во время строительства, устройства, содержания в исправности, и проверке новых и существующих процессов трубопроводной системы, предусматриваемые ASME B31.3 и API 570 кодексом трубопроводов. Настоящая МР относится к металлическим сплавам, приобретенных для использования либо непосредственно владельцем/пользователем или косвенно через поставщика, изготовителя, или подрядчиков и включая снабжение, изготовление, и монтаж этих материалов. Углеродные стальные детали, установленные в новых или существующих трубопроводных системах не специально охвачены в объеме данного документа, за исключением не второстепенных/остаточных сплавленных деталей крайне необходимых для состава антикоррозионного свойства или аналогичного окисления.

2 Нормативные ссылки

Следующие упоминаемые документы необходимы для применения настоящего документа. Для датированных ссылок, прилагается только указанное издание. Для недатированных ссылок, прилагается последнее издание ссылочного документа (включая любые поправки).

API 570, *Принцип Трубопроводного Осмотра: Осмотр, ремонт, и пересчет; производство повторной оценки действующих Трубопроводных Систем.*

API Издание 581, *Инспектирование с учётом фактора риска – Базовый Источник Документа*

API RP 571, *Механизм Разрушения Действующего Стационарного оборудования*

API RP 939-C, *Руководство во Избежание Сульфидационного коррозионного*

разрушения в Нефтеперерабатывающем заводе

Американский институт инженеров-механиков¹ *Котлы и Сосуды высокого давления: Раздел II, Технические Характеристики Материала Часть А, Чёрный металл Часть В, Цветные Металлы Часть С, Сварная арматура для железобетона, Электроды и Присадочный металл.*

ASME B31.3, *Трубопроводная обвязка*

Меры безопасности при работе с химическими веществами² Доска информационного сообщения Химической безопасности 2005-04-В, «Проверка Положительного Материала: Предотвращение Ошибок в ходе Обновление Системы Специальной стали»

NACE³ НАИК Лист №03651, «*Технические характеристики для Материалов Углеродистой Стали для Объединения фтористоводородного алкилирования в кислой среде*»

Институт по производству труб⁴ ИПТТ, *Методические Рекомендации по Цветовому кодированию Трубопроводных Материалов.*

¹ Международный Американский Институт инженеров-механиков, 3 Парк авеню, Нью-Йорк, Нью-Йорк 10016-5990

www.asme.org.

² Меры безопасности при работе с химическими веществами США, Отдел по Предотвращению, Пропаганде, Политике, 2175 К Улица NW, Аппартамент 400, Вашингтон, О.К. 20031-1848, 202-261-7600, www.csb.gov. Большинство публикации ХБ опубликованы на сайте, и могут быть скачены с сайта ХБ, http://www.csb.gov/safety_publications/docs/SB-Nitrogen-6-11-03.pdf.

³ Международная НАИК, (ранее Национальная ассоциация инженеров по коррозии), 1440 Сауф Крик Драйв, Хьюстон, Техас 77218-8340, www.nace.org.

⁴ Институт по производству труб 511 Авеню Америки, № 601 Нью-Йорк, Нью-Йорк 10011. www.pfi-institute.org.

3 Определения

3.1

легирующий материал

Любой металлический материал (включая материал сварочной присадки), что содержит легирующие элементы, которые специально включены для увеличения механического или физического свойства и антикоррозионного свойства, или их соединения (например, Хром, Никель, или Молибден).

3.2 поставщик оборудования

Складской поставщик для одного или нескольких производителей или поставщиков сплавов или компонентов.

3.3 изготовитель

Тот, кто изготавливает трубопроводные системы или части трубопроводных систем как характеризуется АИИМ В31.3.

3.4

контролируемая партия

Группа товаров или материалов, того же типа из общего источника, из которого образец, который можно сдать на экспертизу.

ПРИМЕЧАНИЕ Контролируемая партия не включает изделия, из более чем одной плавки.

3.5

уровень рассмотрения

Определенный процент от числа компонентов (или сварных изделий, где когда указано) должны быть рассмотрены в контролируемой партии.

3.6

объём партии

Количество изделий доступных в контролируемой партии, в то время как, представительная проба выбрана.

3.7

производитель материала

Организация, которая выполняет или наблюдает и непосредственно управляет одной или несколькими операциями, которые влияют на химический состав и механические свойства металла.

3.8

несоответствие материала

Результат испытания Определения положительного материала (ОПМ) не подходит к выбранным или указанным сплавам.

3.9

Поставщик материала

Организация, которая поставляет материал оборудованный и сертифицированный изготовителем материала, но не выполнять любые операции предназначенные для изменения свойств материала требуемые соответствующей технической характеристикой материала.

3.10

Программа проверки материала

Документированная процедура обеспечения качества используются для оценки металлических материалов сплава (в том числе сварных изделия и крепления, где указано) для проверки соответствия выбранного или указанного сплавного материала, обозначенного владельцем / пользователем.

ПРИМЕЧАНИЕ Данная программа может включать в себя описание методов испытания сплавного материала, обозначение физического компонента, и программу учета.

3.11**Отчет заводского испытания**

Заверенный документ, который позволяет каждому компоненту быть идентифицированным в соответствии с первоначальной теплотой материала, из которого она была произведена и определяет применимые технические характеристики материала (включая документирование всех результатов испытания, требуемые технической характеристикой материала).

3.12**владелец/пользователь**

Владелец или пользователь трубопроводных систем, который осуществляет контроль над операцией, разработкой, осмотром, ремонтом, изменением, испытанием и пересчётом; производство повторной оценки этих трубопроводных систем.

3.13**испытание по Определению Положительного Материала (ОПМ)**

Любая физическая оценка или испытание материала для подтверждения материала, который был или будет занесен в техническое обслуживание, является подходящим с выбранными или установленными сплавными материалами обозначенные владельцем/пользователем. Данные анализы или испытания могут предоставить либо качественную, либо количественную информацию, что достаточно для подтверждения состава сплава.

3.14**элементы находящиеся под давлением**

Изделия, формирующие обёртку, находящейся под давлением трубопроводной системы.

3.15**выбор**

Процесс отбора, с помощью которого делаются выборы в произвольном и непредубеждённом способе.

3.16**представительная проба**

Один или более изделий выбранные непроизвольно из контролируемой партии, которые должны быть рассмотрены с целью определения приемлемости контрольной партии.

3.17**стандартный образец материала**

Образцы, для которых лабораторные данные химического анализа доступны и могут использоваться в показательном испытании инструментальной погрешности и надёжности.

4 Объем проверки**4.1 Общие сведения**

Владелец/пользователь должны организовать письменный объем проверки программы, указывающий объем и тип испытания Профилактического Осмотра, проведенного в ходе постройки новой трубопроводной системы, имеющий обратную силу на существующей трубопроводной системе, и в ходе содержания в исправности, ремонта, или изменения существующей трубопроводной системы.

Для систем высокой степени риска, владелец/пользователь должны рассматривать необходимость использования более высокого процента исследования (до 100%) вместо случайной выборки, которая может быть более подходящей для систем нижнего уровня риска. Небрежная замена материала проблемы склонные быть единичными; поэтому малый объем пробы может не обнаружить все неосторожные сплавные замены. Владелец/пользователь должен так же рассмотреть необходимость в проведении исследования после окончания производства, чтобы быть уверенным, что неправильная замена не случилась на рабочем месте.

4.1.1 Сплавная замена в Системах обыкновенной стали

При определении необходимости выполнить проверку материала в системах обыкновенной стали, владелец/пользователь должен оценить воздействие, которое технологический поток может иметь на замещённых сплавных материалах. В некоторых случаях, замена упрочняемых сплавных материалов в трубопроводных системах обыкновенной стали приводит к провалу и потере защитной оболочки.

Примеры таких систем включают влажный сероводород (H_2S), фтористоводородную кислоту (HF), и серную кислоту (H_2SO_4).

4.2 Гарантия Качества (ГК) Нового Строительства Программа Проверки Материала

Данный раздел рассматривает сплавной трубопровод в ходе изготовления либо в мастерской или на прежнем участке, где были занесены изделия в эксплуатацию и являются ограниченными для границ находящихся под давлением.

4.2.1 Роли и обязанности

Программа проверки материала для трубопроводных систем предусматривает участие нескольких групп в пределах действующего предприятия или мастерской подрядчика, поставщика, или изготовителя. При создании программы проверки материала, внимание должно быть уделено роли и обязанности, что каждая группа имеет в конкретной организации. Данные роли и обязанности должны быть четко определены и документированы. В рамках действующего завода, это может включать в себя те группы, ответственные за закупки, разработку, складирование / приемку, эксплуатацию, надежность, содержание в исправности и проверке.

Данная ответственность владельца / пользователя или кандидата на должность определить объем требуемого испытания и подтвердить, что реализация и производство программы проверки материала является должным образом исполненной в соответствии с данной Программой обеспечения надёжности. Это так же ответственность владельца, пользователя проверять сварные материалы, последовательно размещенные в техническое обслуживание, как указано, и что документация программы проверки материала соответствует данной ПОН.

4.2.2 Обзор техники испытания проверки материала

Когда испытание ПО осуществляется поставщиком материала или сторонним агентством, владельцем / пользователем или кандидатом на должность, должны рассмотреть и утвердить соответствие программы проверки материала и процедуру испытания производителя или поставщика материала перед испытанием.

4.2.3 Планирование испытания проверки материала

Испытание ПО должен быть исполнен на момент времени, что гарантирует, что соответствующие сплавные материалы были использованы в производстве идентифицированной сборки.

4.2.4 Отчет по заводскому испытанию

Отчет по заводскому испытанию не следует рассматривать как замену испытания ПО. Однако отчеты по заводскому испытанию являются важной частью общей программы обеспечения качества материала.

4.2.5 Детали, исследуемые в Программе проверки материала

Примеры деталей находящихся под давлением, что составляют изготовленные системы трубопровода, которые исследуются данной ПОН включая:

- a) длина трубы;
- b) трубопроводная арматура, такие как тройники, коленчатые трубки, переходники, специальные детали трубы, заглушки и штекеры;
- c) закраины;
- d) специальные поковки;
- e) производственный кран (включая кран управления) и предохранительная арматура;
- f) сварные швы, находящиеся под давлением;

- g) инструменты (все детали находящиеся под давлением);
- h) наплавленный слой сварного шва или наружная обшивка;
- i) болтовые соединения;
- j) компенсатор и пневматическая опора;
- k) уплотнительные прокладки.

4.2.6 Контроль ПО Сварочных материалов

Когда сварка проведена, один электрод или проволоочный образец от каждой партии или комплекта сплавных электродов должны быть положительно определены. Остаток от партии должен быть сравнен к образцу, чтобы проверить, что разметки проводов/электродов правильны. Некоторые электроды имеют легирующие элементы содержащиеся в флюсе, и не соответствуют сплавным техническим характеристикам до сваривания. Контроль ПО сварного металла (например, присадочный металл или цельные сварные «заглушки») разрешительный выбор для контроля ПО электродов или проволоочного образца, который проводится непосредственно перед сваркой или во время сварки.

4.2.6.1 Продольная труба и Переходные сварные швы.

Там, где есть основание для предположения проблем, продольно сварная трубы из легированной стали и соединительные детали должны получать произвольную проверку контроля ПО основного металла и металла сварного шва.

4.2.6.2 Автогенные сварные швы

Если владелец/пользователь определяет, что проверка материала требуется на автогенной сварке (без добавления присадочного металла) трубе из легированной стали или арматуре, то это необходимо для проведения испытания только на основном металле.

4.2.7 Контроль ПО Деталей, снабжаемые Поставщиком оборудования

Высокая степень проверки контроля ПО должны быть произведены на сплавных материалах, снабжаемые складским поставщиком из-за возможной путаницы материала в результате управления.

4.3 Программа Проверки Материала для Существующих Трубопроводных Систем.

4.3.1 Общие сведения

Данный раздел рассматривает сварные трубопроводные системы, которые уже находятся в техническом обслуживании, где процедуры программы проверки материала для строения не соответствует 4.2. Проверка Материала ограничена для деталей находящихся под давлением и их соединительными сварными швами. Важно осознать, что предыдущая операция по уходу, а так же новая технология производства строительных работ, могут воздействовать вероятности произвольного замена материала.

4.3.2 Обязательства

Владелец/пользователь несет ответственность за определение, если обратная программа проверки материала подходит для каждой существующей трубопроводной системы, для назначения определения приоритетов трубопроводных систем для получения обратного Контроля ПО, и для определения степени требуемого контроля ПО.

4.3.3 Определение приоритетов Трубопроводных Систем для Обратного Контроля

Если владелец / пользователь выбирает приоритеты трубопроводных систем для программы проверки материала или потребности для определения контроля ПО необходимых для всех, владелец / пользователь должен учитывать следующее.

- a) Вероятность путаницы материала в ходе предыдущего проекта и технического обслуживания. Ключевым фактором является эффективность программы проверки материала на время данных работ.
- b) Последствия провала. Некоторые факторы, к которым относятся воспламеняемость, возможность пожара, токсичность, близость к другим оборудованностям или группам, температура, давление, характер разрушения, и размер выпуска.
- c) Основание для сплавной технической характеристики (т.е. антикоррозионные свойства или доброкачественность продукта)
- d) Старые данные относящиеся к произвольной замене материала. Это может относиться к прежнему опыту с материальным несоответствием в технологической установке или в пределах действующего предприятия.

Взяты вместе, данные факторы могут использоваться для определения риска связанные с возможными материальными несоответствиями в системе трубопровода. Владелец/пользователь должен создать методику для оценки относительного приоритета для контроля ПО различного трубопроводного цикла в пределах данного блока. API 581 рассматривает несколько подходов, основанных на оценке риска и факторах которые следует учитывать при проведении анализа риска, таких как материал, рабочие условия, рабочая жидкость, и характер разрушения.

4.3.3.1 Замена обыкновенной стали в системе низколегированной стали

В определении вероятности несоответствия материала, стоит отметить, что множество несоответствующих материалов с серьезными последствиями имеют сложные элементы обыкновенной стали в низколегированной стали трубопроводной системы (например $1\frac{1}{4}$ Cr- $\frac{1}{2}$ Mo, $2\frac{1}{4}$ Cr-1 Mo, 5 Cr- $\frac{1}{2}$ Mo, 9 Cr-1 Mo). Там может быть меньше несоответствии в нержавеющей стали и нежелезной системе (например, Монель, Инконель) из-за вопросов наружности и свариваемости.

4.3.3.2 Остаточные Элементы в Обыкновенной Стали в Установке Алкилирования Фтористоводородной Кислоты

Обыкновенная сталь в некоторых определенных местоположениях функционирования кислотности Высокой Частоты для испытания возрастания скорости коррозии основанных на остаточных элементах (ОЭ) (т.е. С, Ni, Cr, и Cu) в сталях, и описанных в API 751. Методы ПО могут быть использованы для оценки возможности для увеличения коррозии в работе Высокой Частоты (ВЧ). Рассмотрение были даны для возможности методов ПО для выявления различных основных сгущении.

4.3.3.3 Прокладочные материалы

Неправильные Прокладочные материалы в несовместимости работы могут привести к преждевременным ошибкам. Основные принципы, отмеченные в данном документе могут быть применены для прокладочных материалов.

4.3.3.4 Технологические Установки подверженные Сульфидации.

Обыкновенная сталь с низким содержанием оксида кремния (< 0.10 %) может разъедать в ускоренном темпе при воздействии на без водородное состояние сероводородной коррозии. Данное явление обсуждается более тщательно в API 571 и API 939-C. Владельцы/пользователи с риском на ресурс от данного типа ухудшения должны рассматривать риски и требования для применения контроля ПО, для того чтобы определить уровни Оксида кремния и объем который материал может разъедать.

4.3.3.5 Другие факторы которые следует учитывать при Определении приоритетов Трубопроводных Систем.

Зависящие от местных условий или опытные и основные факторы, которые следует учитывать при Определении приоритетов Трубопроводных Систем. Факторы, которые следует рассмотреть, включая следующее.

- a) Строительство и практика обслуживания. В оценке вероятности несовместимости материала, владелец/пользователь должны так же рассматривать обработку материалов, материальное обеспечение, и процедуру контроля ПО следовавших в ходе строительства технологической установки. Процедура содержания технологической установки всегда важна. Технологические установки, в которых используются тщательные процедуры для проверки материала, как ожидается, имеют низкую вероятность несовместимости.
- b) Основание для легированной спецификации. В некоторых случаях, сплавы используются в трубопроводных системах по иным причинам, чем антикоррозионные свойства или конструктивная целостность. В этих случаях, конструктивная целостность системы не пострадает от несовместимого материала. Программа проверки материала может быть не так необходимой в данных системах. Примером может быть система смазки нержавеющей стали, использующаяся для поддержания чистоты масла.

4.3.4 Составной фактор установления приоритетов

Основываясь на опыте, некоторые виды элементов трубопроводной системы могут иметь высокую вероятность небрежной замены неспецифического материала. Это может дать основу для расположения в очередности определенного оборудования в данной системе или технологической установке. Примеры:

- a) прогрев и обводная линия на насосах или запорной арматуре;
- b) маленький диаметр трубопроводных систем, включая сварные швы, с диаметром менее чем или равный 2 дюймам (50 мм);
- c) краны и другие подвижные устройства такие как разрывные диски, распорная заглушка, или уплотнительное кольцо;
- d) термокарманы;
- e) болтовые соединения;
- f) сеть трубопроводов как часть комплексной системы;
- g) элементы без штампа Американского общества испытания материалов ;
- h) Системы специфических процессов с коррозионными выходами (например остаточный элемент в Обыкновенных сталях в кислотной работе ВЧ или высокая кремниевая вместимость в возможных условиях сульфитации).

4.3.5 Факторы которые следует рассмотреть при определении объема испытания ПО

Владелец/пользователь должны определить объем испытания ПО. Факторы, которые следует рассмотреть при определении объема испытания ПО для существующей технологической установки включая:

- a) первоначальная экспертиза и отчеты программы проверки материала,
- b) количество заводских реконструкции,
- c) контроль материалов в ходе первоначального строительства и в ходе реконструкции,
- d) программа проверки качества материала в ходе строительства и производства,
- e) последствия выброса,
- f) вероятность коррозии/ухудшения.

4.4 Программа Проверки Материала как Часть Систем обслуживания

Правила, связанные с проверкой материала как части новой трубопроводной сети должны так же использоваться для обеспечения достоверности, что подходящие материалы используются как часть технического обслуживания. Принципы, отмеченные ранее в 4.2 и API 570, должны быть рассмотрены и применены соответственно для операции технического обслуживания.

4.4.1 Обязательства

Данная обязанность владельца/пользователя оценить системы обслуживания так, чтобы данная программа проверки материала могла проектироваться и реализовываться для эффективной поддержки механической работоспособности легированных трубопроводных систем. Владелец/пользователь должны составить письменную процедуру для программы проверки материала, что использовать для ремонта трубопроводных систем в ходе перерывов по техническим причинам. Данная процедура должна быть документально зафиксирована владельцем/пользователем.

4.4.2 Контроль Поступающих материалов и Складирование

Программа проверки материала должна быть напрямую применена деятельности, связанной с получением легированных материалов в систему складского помещения. Испытание ПО может быть исполнена как часть этой функции приема, или где уместно, может быть выполнена на местоположении поставщика, как условия выпуска для отправки груза. Программа проверки материала это то, что принято и должно предусмотреть соответствующие документы и методы для определения какие материалы были испытаны и одобрены для использования.

Использование правил программы проверки материала проверять полученный в складскую систему материал, который должен расцениваться как качественная гарантированная практическая деятельность для уменьшения возможности выявления несоответствия легированного материала в ходе последующего испытания ПО. Испытания ПО в рамках склада не должны расцениваться, как альтернатива к испытанию ПО готовой трубопроводной системы, если испытание установлено.

4.4.3 Техническое обслуживание Трубопроводных систем

Количество материалов работы технического обслуживания в процессе эксплуатации, где проверка материала должна быть установлена. Временное устранение трубной секции необходима для управления в некоторых направлениях, где смешивания материала не может возникнуть. Случаи происходили, когда трубные секции одинакового размера были удалены в период ремонта и были перемещены в неправильное местоположение в ходе установки. Рассмотрению должно быть дано укрепление системы контроля или прежняя проверка для переустановки, чтобы избежать возникающих инцидентов. Процесс, в котором система заострения катушек, поскольку они удалены для обеспечения правильной замены, должны быть рассмотрены.

Это важно, что процедуры ремонта включают рассмотрение испытания ПО как часть получения удовлетворительных легированных материалов использующихся для ремонта. Как присуще, это может включать любые элементы, отмеченные в 4.2.5.

Многое из этого можно управлять через осознание проблемы на всех уровнях в процесс восстановления. Консультация с предыдущим инспектором для начала работ могут гарантировать что системы, процессы и работы гарантируют хороший контроль материала.

5 Методика испытания Программы Проверки Материала

5.1 Задача Методики Испытания Программы проверки материала

Методика испытания, изложенная в данной ПОН намерена определить легированные материалы, и не намерена устанавливая точное соответствие материала для особенных легированных спецификации. Зависимый от выбранной методики испытания, методика испытания ПО может определять номинальный состав легированных материалов. Определение материалов зрительными штампами/отметками само по себе не должна рассматриваться как замена для испытания ПО, но может быть важной частью всей программы обеспечения качества.

5.2 Методики Испытания Профилактического осмотра

5.2.1 Общие сведения

Различные методики испытания ПО доступны для определения подлинности легированных материалов. Данные первичные методики включают переносную рентгеновскую люминесценцию, переносную спектроскопию светового излучения, и лабораторный химический анализ. Определение некоторых методов испытания перечислено ниже. В добавок к этим методам, там множество легированных сортированных технических приёмов, которые могут предназначаться для целей ПОН, включая магнитное испытание для отличия между ферритовыми и аустенитными материалами. Важно что бы пользователи удостоверились, что стремления и точность требуется от инструмента ПО, который они хотят использовать. От всех этих инструментов есть польза и недостаток на элементах, которые они могут или не могут обнаружить, вдобавок к правильности и способности различать между разными классами материала, которые имеют только незначительные изменения в легирующих элементах.

5.2.2 Переносная Рентгеновская люминесценция

Доступно несколько вариантов переносного спектрометра рентгеновской люминесценции (ПЛ). Правилom операции является то, что одна или более гамма-излучения или рентгеновских источников используется для выработки луча излучения малой энергии для возбуждения материала при анализе. Материал при изучении излучает характерный спектр излучения, который может быть проанализирован и качественно и количественно, чтобы определить какие элементы присутствуют и в каком количестве.

Результаты исследования могут быть сообщены в любом из двух или в обоих форматах.

а) как соответствие относительно одному из многих ссылок спектра хранящихся в инструменте, то есть 316 нержавеющая сталь или 5 Cr – 1/2 Mo сталь;

б) каждый представленный элемент сообщается в процентах;

Из-за неотъемлемого ограничения технического приема невозможно определить все элементы. Анализаторы рентгеновской люминесценции способны определить элементы от Ti до U периодических таблицах. Это может исключать некоторые важные элементы в обыкновенных сталях, таких как C, Si, и S. Вдобавок многие анализаторы продают с основным пакетом элементов, поэтому это важно решить точно какой элементный анализ требуется и выбрать подходящий инструмент.

5.2.3 Переносной спектральный анализ, оптическая эмиссионная спектрометрия

Электрическая дуга возбуждает атомы в испытательном образце для выделения света характеристического рентгеновского спектра для каждого элемента в образце. Объединенный световой спектр от различных элементов передается через светопровод к оптическому анализатору. В анализаторе, свет рассеивается на спектральные составляющие, а затем измеряется и оценивается относительно хранящейся градуировочной кривой.

Данные устройства делятся на две группы, первая это переносной свет и рабочее оцененное устройство, которое может в основном определять до 16 элементов, но зависит от рабочей оценки светового спектра. Данные устройства не напрямую указывают марку сплава или состав, но производит продукцию в форме излучения в видимой области спектра, что разрешает полуколичественное легированное опознание. Техника так же чувствительна к способности механика и опыту.

Вторая группа это поле переносных лабораторных качественных анализаторов. Их было значительно трудно использовать из-за их размера и веса. Современные агрегаты сейчас доступны в массе только 33 фунтов, включая маленькие аргоновые цилиндры. Некоторые работают в простом режиме дуги для обычных устройств ПО и усовершенствованные агрегаты имеют искровой режим разрешающий лабораторный анализ качества. Значительное преимущество этих инструментов это расширение элементов, которые могут быть исследованы включая C. Данные более усовершенствованные инструменты, так же не подлежат разнесению механика.

Аналогично устройствам рентгеновской люминесценции, результаты могут быть представлены в любом спектральном соответствии или в элементном процентном образе. Так как эти технические приёмы вызывают дуги и искры происходит возможный источник энергии зажигания, следовательно, для использования этих технических приемов на участке, обзор должен быть проведен, что бы определить, если контроль газовой среды и разрешение термической обработки требуются.

5.2.4 Химический анализ Химической лаборатории

Владелец/пользователь утверждает лабораторный вещественный анализ с помощью спектрометрии рентгеновского излучения, спектрального анализа, оптической эмиссионной спектрометрии, или реактива жидкого реактива могут предоставить наиболее точный аналитический результат для всех элементов. Точность, как правило, намного выше, чем обычно нужно для испытания ПО. Лабораторные исследования могут предусмотреть устранение значительного количества материала, и в основном медленнее, чем промышленные способы испытания ПО.

5.2.5 Другие Качественное Испытание

5.2.5.1 Испытание пятен от химикатов

Испытание пятен от химикатов обычно выполняется электрохимическим удалением ничтожного количества поверхности металла и его напыление на смоченную фильтрованную бумагу. Химреактивы опускаются на бумагу производящую особую краску, что указывает на наличие определенных элементов на испытанном образце. Испытание пятен от химикатов намного медленнее, чем другие промышленные методы испытания ПО и расшифровка субъективна.

5.2.5.2 Испытание электрического удельного сопротивления

Правило используемое в методе испытания знакомо как Термоэлектрический Эффект, или термоэлектрическое правило. Нагретое соединение разнородного металла создается когда нагревание пробника [300 °F (150 °C)] и испытанный металл соприкасается друг с другом. Напряжение, образованное на данном соединении является образцом химической и кристаллической структуры испытанного металла. Каждый сплав данной кристаллической структуры будет производить то же напряжение, не смотря на конфигурацию и размер испытанного куска или применяемого напряжения. Исходя из известных стандартов, данные инструменты поддаются сортировке и идентификации широкого спектра железистых и цветных металлов. Легирующие сортировщики оказались не сообразно способными в сортировке меньших сплавов (< 5 % Cr) и в аустенитной нержавеющей сталях.

5.2.5.3 Другие технические приемы

Технические приемы, такие как сортировщики вихревого тока, сортировщики электромагнитного сплава, трибоэлектрические испытательные устройства (например ферритные измерители), и термоэлектрические дефектоскопии качественны и по существу могут быть только предназначены для ограниченных сортирующих устройств и не для определения определенного сплава.

5.3 Калибровка аппаратуры

Человек (люди) исполняющие испытание ПО должны проверять и/или подтверждать выполнение испытательной аппаратуры, как отмечено изготовителем оборудования. Процедура испытания ПО должно обеспечивать частотный интервал для данной аттестации/проверки. Если метод поверки не обеспечивается изготовителем оборудования, они должны быть установлены владельцем/пользователем. В основном, эти процедуры должны включать аттестацию/проверку с использованием заверенных стандартов.

5.4 Точность аппаратуры

Точность испытательной аппаратуры должно быть согласовано с установленной целью испытания (5.1). Когда ожидается детальный состав, владелец/пользователь должен установить подходящую точность и воспроизводимость.

Точность и метод, в котором точность определяется необходимостью быть понятным. Например, в некоторых инструментах, чувствительность может зависеть исходя из того, как долго ты управляешь испытанием для того, чтобы улучшить сигнальные среднеарифметические алгоритмы. Непонимание данных вопросов может привести к ошибочным результатам.

5.5 Квалификация персонала

Человек (люди) выполняющие испытание ПО должны быть ознакомленными обо всех аспектах работы испытательного аппарата ПО и использовать метод испытания ПО. Квалификация человека выполняющего испытание ПО, включая обучение и опыт, должны представляться на рассмотрение и должны быть заверены владельцем/пользователем.

Владелец/пользователь должны гарантировать, что персонал, использующий испытательные устройства являются в достаточной мере обученными не только в определенном инструменте, но так же они будут испытания в сплавах. В некоторых случаях для критического приложения могут потребоваться официально заверенная программа и некоторые из испытанного персонала. Чем выше степень анализа механика, тем более важным становится данный аспект всей процедуры.

5.6 Проблемы Техники Безопасности

Конкретные требования для каждого способа испытания ПО должны быть тщательно рассмотрены как на количестве механического обогащения. Следует рассмотреть вопрос о возможной толщине до того как механический метод будет использован для подготовки образца. К тому же, рассмотрения для электротехнического дугообразования и «горячих точек» должны быть рассмотрены так же как подходящая электротехническая и разрешение термической обработки. Испытание пятен от химикатов предусматривает использование различных химикатов. Подходящие меры безопасности должны быть приняты при управлении данными химикатами.

6 Оценка результатов испытания ПО

6.1 Метод приемки материала

Владелец/пользователь могут выбрать любой из следующих методов приемки материала.

- a) Материалы могут быть утверждены для содержания номинальной суммы указанных легирующих элементов в соответственной технической характеристике материалов (например ASME Раздел II или технические характеристики ASTM).
- b) Материалы могут классифицироваться через качественную технику упорядочивания (см. 5.2.4) для создания соответствия с намеченным материалом.
- c) Когда испытание ПО показывает легированные элементы находятся за пределами диапазона указанного в технической характеристике материала, владелец/пользователь разрешает использование испытанных материалов в ситуациях, когда человек осведомлен о соответствующих механизмах разрушения подтверждающего что материал будет выполнять удовлетворительное обслуживание.
- d) Если испытание с помощью одного из переносных или качественных методов анализа (см. 5.2.1 или 5.2.2) приводит к отказу от потенциальных компонентов, более точный анализ может быть использован для определения приемлемости состава (см. 5.2.3).

6.2 Разнородные металлические сваривания и наплавленный слой сварного шва

Результаты от испытания разнородности металлических свариваний необходимо принять во внимание эффект разжижения, который происходит в ходе наплавки. Владелец/пользователь должен установить минимальные композиционные требования после осаждения сварного металла необходимого для заданной работы.

6.3 Плановый учет испытания ПО после обнаружения несоответствия.

Если любой из представительной пробы отвергнут, все изделия этой контролируемой партии будут рассматривать подозрительное. Более обширный осмотр контролируемой партии будет рассмотрен.

7 Маркировка и Регистратура

7.1 Процесс идентификации материала

Легированные материалы будут идентифицированы их обозначениями сплава или номинальным составом. Примеры некоторых подходящих методов идентификации:

- a) цветное кодирование сплавом,
- b) маркировка при помощи штампа пониженного давления указывает, что испытание было выполнено,

с) Документация показывающая оба результата испытания ПО и точка диагностики ПО.

Точка диагностики должна быть показана на предназначенных чертежах, так, что бы каждое место испытания могла быть прослеживаемой для составной части сборной трубы.

7.1.1 Цветовое кодирование/Маркировка

Если процедура программы проверки материала установлена владельцем/пользователем требующие визуального распознавания, таких как цветовое кодирование или маркировка, владелец/пользователь должны поддерживать отчет легированных материалов/соединении цветового кодирования. Институт по изготовлению труб (PFI) Стандарт ES22 является примером одной такой системы. Идентификация материалов цветовым кодированием не используется вместо неизменной маркировки производителя требуемого соответствующим ASTM или другими техническими характеристиками материала.

7.1.2 Маркировка состава

Если процедура оформления документации владельца/пользователя требует физической маркировки деталей трубопровода, это должно указывать одно из следующих.

- a) Так или иначе система маркировки должна оставаться четкой для предполагаемого срока эксплуатации деталей без ухудшения из-за коррозии или повышенной температуры.
- b) Так или иначе система маркировки является только временным для содействия должного управления и идентификации от точки испытания ПО к финальной установке. Данная маркировка может быть полу постоянной окраской применяемая к каждому изделию. Маркировщики не должны содержать добавки, такие как металлические красители (Al, Pb, or Zn), серу или хлориды.

7.2 Аттестация материала

Аттестация материала, отчет заводского испытания, или аттестаты соответствия, не должны рассматривать замену для испытания ПО, но могут быть важной частью всей программы гарантия качества.

7.3 Производственные и промышленные документации испытания ПО.

Люди выполняющие испытания ПО должны получить и следовать процедуре испытания ПО одобренный владельцем/пользователем. Данная процедура должна охватывать использование технического приема, калибровку аппаратуры, квалификационные требования испытания персонала ПО, методологию испытания, и требования обеспечения документацией.

Когда документы, такие как чертежи, используются в месте физической маркировки, документация должна позволить владельцу/пользователю определить какие детали были испытаны.

7.4 Новая и Существующая Документация Трубопроводной Системы

Когда испытание ПО проводится на новой или существующей трубопроводной системе, отчет результатов должен храниться до тех пор, пока трубопроводная система существует на его исходном положении. Если трубопроводная система или часть трубопроводной системы, которые не получили проверку материала перемещаются, владелец/пользователь должны рассматривать необходимость испытания ПО для размещения перемещенных деталей в эксплуатацию.

7.5 Отчет испытания ПО

Обычный отчет испытания ПО должно содержать следующее.

- a) Ссылка к использованию процедуры использования ПО.
- b) Дата испытания

- c) Номер обозначения диагностического прибора или серийный номер где необходимо.
- d) Имя каждого человека и компании выполняющей испытания.
- e) Результаты испытания.
- f) Основания и деятельности для решения и документирование несоответствий испытания PMI в том числе те, которые остались на службе.

Документация критерии, использованные для установление очерёдности трубопроводной системы и объема выполненного испытания ПО. С другой стороны, владелец/пользователь могут выбирать, чтобы включить их в рамках письменной процедуры проверки материала. Когда владелец/пользователь включает письменную процедуру проверки материала, дата и номер издания письменной процедуры должно быть документально заверено в протоколе испытания.

7.6 Процедуры испытания ПО

Процедуры испытания ПО должны включать использование технических приемов, элементы калибровки аппаратуры, квалификационные требования для персонала испытания ПО, методика испытания, критерий приёмки и документационные требования.

7.7 Возможность контроля Промысловых Элементов

Информация, занесенная в список 7.5 должна быть сообщена в такой манере, что бы они были прослеживаемы до точки установки.