
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р XXXXX-...
(проект *RUS*,
первая
редакция)

**ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ.
ДЕФЕКТЫ ПОВЕРХНОСТИ.
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от « ____ » _____ 20__ г. № _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартиформ, 20__

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения.....	
2 Термины и определения.....	
Приложение А (справочное) Внешний вид и микроструктура дефектов поверхности горячедеформированных и холоднодеформи- рованных труб из нелегированных и легированных сталей и сплавов	

Введение

Настоящий стандарт разработан в связи с необходимостью упорядочения и систематизации терминологии дефектов поверхности стальных бесшовных труб.

Стандарт разработан на основе ОСТ 14-82-82 «Отраслевая система управления качеством продукции черной металлургии. Ведомственный контроль качества продукции. Трубы стальные бесшовные катаные. Дефекты поверхности. Термины и определения» и дополнен терминами и определениями дефектов слитка, в т.ч. непрерывнолитой заготовки, катаной и кованой заготовки.

Приведенные в настоящем стандарте термины разбиты на 4 категории по способу образования:

- дефекты поверхности труб, образовавшиеся из дефектов слитка (непрерывнолитой заготовки), катаной и кованой заготовки;
- дефекты поверхности труб, образовавшиеся при несоблюдении технологии прокатки и применения некачественного инструмента;
- дефекты поверхности труб, образовавшиеся при отделке труб;
- дефекты поверхности труб, образовавшиеся при термообработке.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Нерекомендуемые к применению термины-синонимы приведены в круглых скобках после стандартизованного термина и обозначены пометкой «Нрк».

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском (en) языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, нерекомендуемые термины-синонимы – курсивом, эквивалентные термины на английском языке – светлым шрифтом.

В стандарте приведен алфавитный указатель терминов на русском языке. В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Дополнительно к определению терминов приведены примеры фотографического (Приложение А) или графического изображения дефектов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ.

ДЕФЕКТЫ ПОВЕРХНОСТИ.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Pipes steel seamless. Surface defects. Terms and definitions

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения в области дефектов поверхности стальных бесшовных горячедеформированных и холоднодеформированных труб различного назначения, изготовленных из нелегированных и легированных сталей и сплавов.

Критерии качества приемки стальных бесшовных труб, а также возможность удаления дефектов должны быть установлены в нормативной документации на трубы.

2 Термины и определения

2.1 Дефекты поверхности, образовавшиеся из дефектов слитка, в т.ч. непрерывнолитой заготовки, катаной, ковальной заготовки

2.1.1 сталеплавильная плена (Нрк. *Волосовина, Плена, Плена винтовая*): Дефект поверхности продольной ориентации, представляющий собой отслоение металла, соединенное с изделием одной стороной, образовавшееся вследствие раскатки дефектов слитка или дефектов заготовки сталеплавильного происхождения (продольных и поперечных трещин, скоплений подкорковых и поверхностных газовых пузырей, скоплений экзогенных включений, заворотов корки, наплывов и др.). Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Steel melting scale

Примечания

1 Плена сталеплавильного происхождения имеет расположение по винтовой линии, шаг которой может достигать нескольких метров, что значительно превышает величину подачи заготовки в валках прошивного стана за один ее оборот и зависит от состава оборудования трубопрокатной установки и размера труб.

2 Поверхность отслоения окислена. Степень грубости дефекта, форма отслоившегося края (ровная, извилистая, волнистая) и единичное или групповое образование зависят от исходного дефекта (слитка, заготовки), который подвергается раскатыванию.

3 В поперечном сечении форма полости дефекта зависит от исходного дефекта и может быть от капсуловидной (газовый пузырь на слитке) до разветвленной (поперечная трещина на слитке).

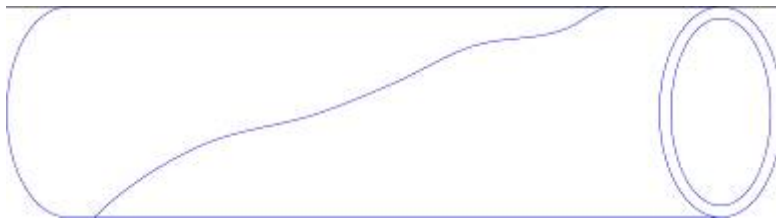
4 Глубина дефекта по длине не одинакова и может быть от десятых долей до нескольких миллиметров.

5 В микроструктуре металла труб из ферритно-перлитных и мартенситных сталей вокруг полостей дефектов имеются характерные генетические признаки: обезуглероживание у поверхности; вокруг концов – зона феррита в оторочке из зерен перлита; в зоне феррита имеются скопления мелких глобулярных окислов железа, марганца и легирующих элементов, а также ликвация легкоплавких компонентов (фосфора, марганца, мышьяка), выявляемая медесодержащими реактивами (Обергоффера и др.).

6 На концевых участках дефекта, там, где разрушение затухает, изменений в микроструктуре, как правило, не имеется.



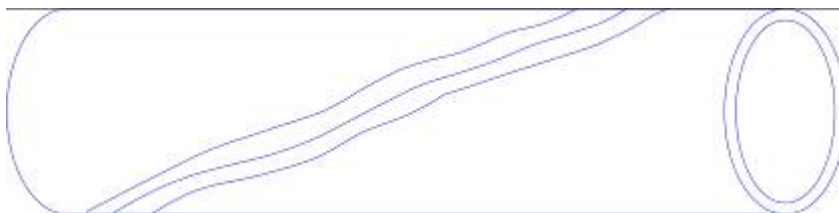
2.1.1.1 Плены группового расположения, образующиеся при раскатывании поверхностных и подкорковых газовых пузырей слитка.



2.1.1.2 Плена единичная, образующаяся при раскатывании продольной трещины слитка.



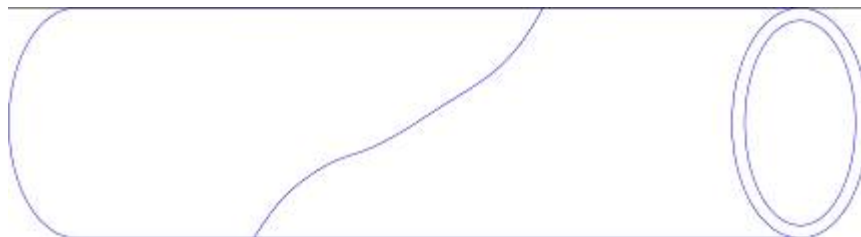
2.1.1.3 Плены группового расположения, образующиеся при раскатывании поперечной трещины слитка.



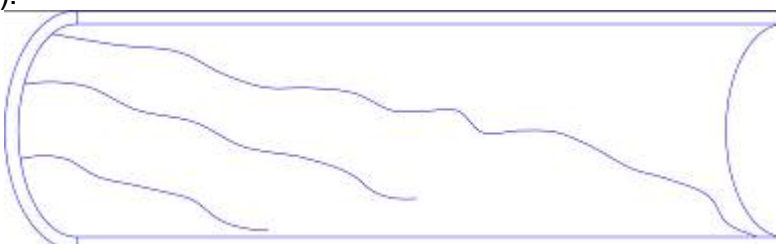
2.1.1.4 Плены группового расположения, образующиеся при раскатывании заворотов корки слитка, по протяженности значительно длиннее чем в случае а).



2.1.1.5 Плена единичная, образующаяся при раскатывании скопленных грубых экзогенных включений на поверхности слитка.



2.1.1.6 Плена единичная, образующаяся при раскатывании наплыва на поверхности слитка по протяженности значительно короче, чем в случае б).



2.1.1.7 Плены группового расположения, образующиеся при раскатывании загрязненности в сердцевине слитка.

2.1.2 прокатная плена (Нрк. *Волосовина, Плена, Плена винтовая*):

Дефект поверхности продольной ориентации, представляющий собой отслоение металла, соединенное с основным металлом одной стороной, которое образовалось вследствие раскатывания дефекта поверхности трубной заготовки прокатного или ковочного происхождения: подреза, морщины, заката, закова, уса, непологих участков ремонта порока.

П р и м е ч а н и я

1 Дефект прокатного происхождения имеет расположение по винтовой линии, шаг которой может достигнуть нескольких метров, что значительно превышает величину подачи заготовки в валках прошивного стана за один ее оборот и зависит от состава оборудования трубопрокатной установки и размеров труб.

2 Дефект прокатного происхождения, как правило, имеет протяженность до нескольких метров. Исключение составляет тот, который образуется из-за непологих участков ремонта и при раскатывании морщин. Эти плены, как правило, имеют сравнительно небольшую протяженность.

3 Степень грубости дефектов прокатного происхождения зависит от размеров исходных дефектов.

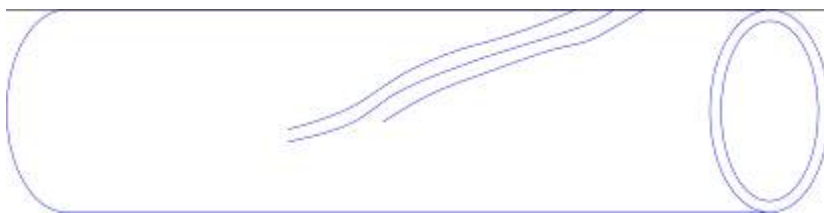
4 Расположение по диаметру в случае происхождения от заката или уса может быть диаметрально противоположное в зависимости от расположения дефектов на заготовке.

5 Край отслоившейся части зачастую ровный или слегка волнистый. Отслоения и металл под ним окислены.

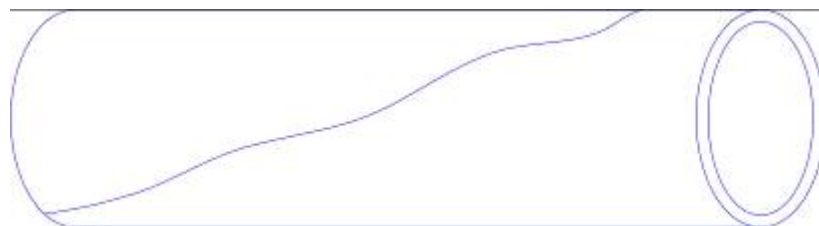
6 В поперечном сечении полости дефектов расположены под углом к поверхности и форма их чаще саблевидная с гладкими стенками.

7 Глубина дефектов по длине трубы примерно одинакова.

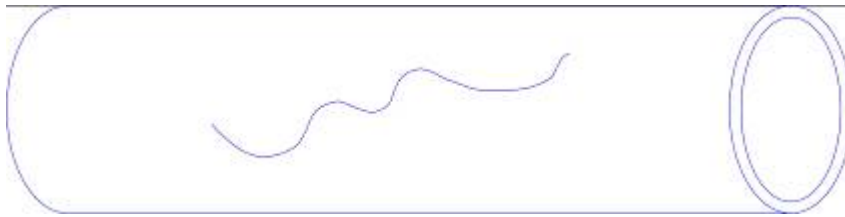
8 В микроструктуре металла вокруг полостей дефектов в трубах из сталей феррито-перлитных и мартенситных наблюдается обезуглероживание с плавным переходом к нормальной структуре. В тех случаях, когда дефект первоначально образуется на блюмсах, вокруг концов полости могут быть незначительные участки ферритных зон в оторочке перлитных зерен. Ликвация легкосплавных элементов отсутствует. По степени обезуглероживания можно судить о моменте образования исходного дефекта, послужившего причиной возникновения прокатной плены.



2.1.2.1 Плены группового расположения, образующиеся при раскатывании морщин, имевшихся на трубной заготовке.



2.1.2.2. Плена единичная, образующаяся при раскатывании заката, закова, имевшегося на трубной заготовке.

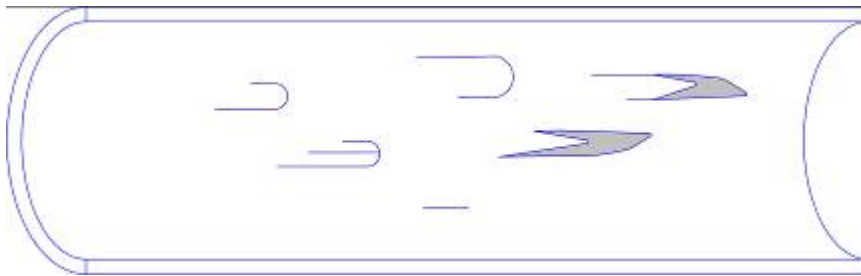


2.1.2.3 Локальная плена, образующаяся при раскатывании непологой зачистки дефекта, имевшегося на трубной заготовке.

2.1.3 раскатанное загрязнение (Нрк. *А. Вкатанная грязь, Инородное включение, Шлаковина, Поверхностное неметаллическое включение, Засор, Песочина, Огнеупорное включение. В. Кометы на полированной поверхности, Шероховатость, Неглянцевость поверхности*). Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

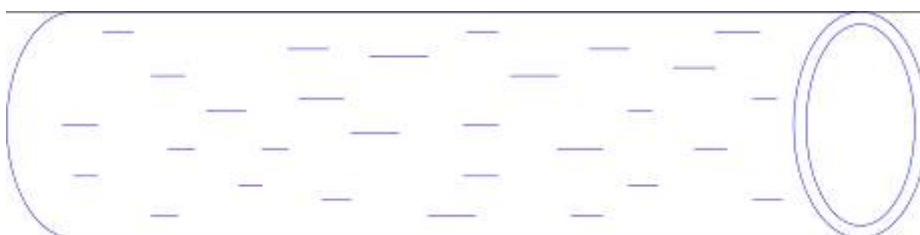
en Rolled dirt inclusion

2.1.3.1. Дефект поверхности, представляющий собой раскатанные разрывы и трещины продольной ориентации, образовавшиеся из-за наличия и раскатывания-грубых эндогенных и экзогенных неметаллических включений в металле слитка.



П р и м е ч а н и е - На макрошлифе полость дефекта имеет форму залегающего или залегающего в ней включения. Рядом с полостью могут наблюдаться те же неметаллические включения, что в полости (типа сложных окислов, шлаковых, продуктов взаимодействия огнеупорных материалов с жидкой сталью). Изменения структуры вокруг полости могут быть выражены в наличие зоны феррита в перлитной оторочке и ликвации легкоплавких компонентов (марганца, фосфора, серы и других) для ферритно-перлитных и мартенситных сталей.

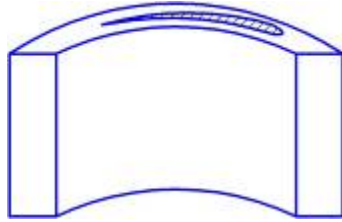
2.1.3.2 Дефект поверхности холоднокатаных и электрополированных труб, представляющий собой короткие (до нескольких десятков миллиметров) продольные трещины (штрихи) группового беспорядочного расположения, выявляющиеся при электрополировании труб, загрязненных неметаллическими включениями.



2.1.4 расслоение (Нрк. *Расслой, Расщепление, Волосовина на тор-*

en Exfoliation of tube

це, Следы усадочной рыхлости): Дефект, видимый на торце трубы, представляющий собой нарушение сплошности металла, не выходящее на поверхность и образующееся из-за несвариваемости металла при наличии в нем грубой рыхлости, шлаковых включений, затонувших корочек, внутренних разрывов, пережога. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.



П р и м е ч а н и я

1 Расслоение может сопровождаться вздутием поверхности.

2 На макрошлифах в местах расслоений обнаруживаются массивные скопления сложных окислов, окисление по границам зерен при пережоге, микроструктурная неоднородность, выражающаяся в ферритной полосчатости и ликвации легкоплавких компонентов для сталей ферритно-перлитных и мартенситных.

2.1.5 раскатанные металлические частицы (Нрк. Плена, Раковина, Вмятина, Отпечаток, Инородное включение): Дефект поверхности, представляющий собой раскатанное загрязнение металла трубы частицами металла различной величины и формы, образующееся в результате механического попадания в слиток частиц другого металла. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Rolled-in metallic particles



П р и м е ч а н и я

1 Химический состав и механические свойства частиц металла в местах дефектов отличаются от химического состава и механических свойств металла трубы.

2 В поперечном сечении полость дефекта имеет форму внедренного металлического включения, если оно не расплавилось. В случае его выпадения наблюдается утонение стенки трубы.

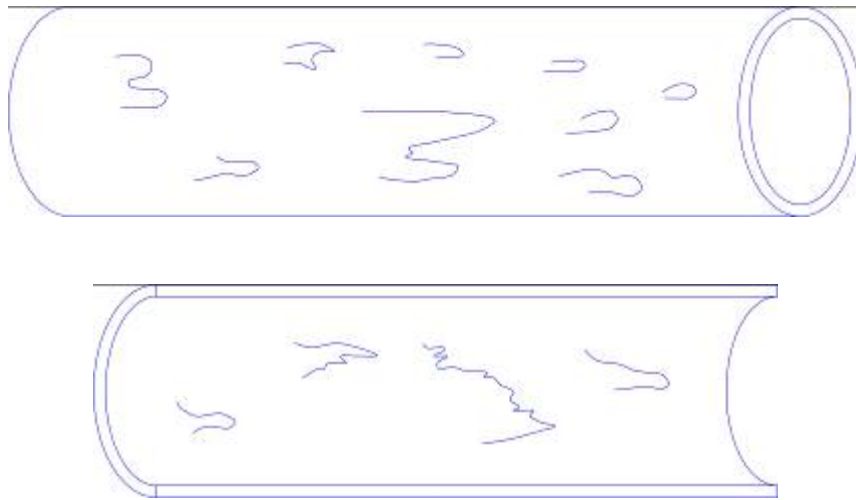
3 Микроструктура в местах залегания частиц отличается от микроструктуры основного металла.

2.2 Дефекты поверхности труб, образовавшиеся при несоблюдении технологии прокатки и применения некачественного инструмента

2.2.1 трубопрокатная плена (Нрк. Плена, Плена чешуйчатая, Чешуя, Плена винтовая): Дефект поверхности, представляющий собой отслоение металла поперечной ориентации, соединенное с основным металлом одной стороны, которое образовалось вследствие раскатки отпечатков от прокатного инструмента, задиров и неудовлетворительной настройки стана. Фото внешнего вида и микроструктуры

en Tube rilling skin

ры см. Приложение А.



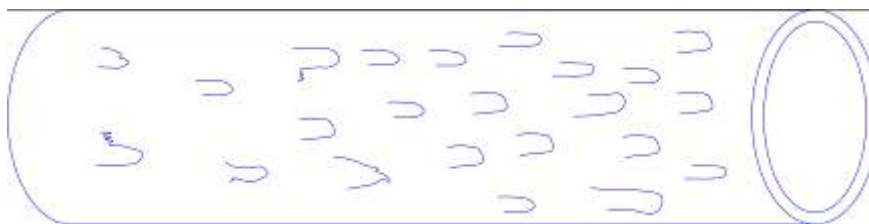
П р и м е ч а н и я

1 Нижняя поверхность отслоения и металл под ним окислены. Глубина дефектов находится чаще всего в пределах миллиметра. Протяженность плен сравнительно невелика (до нескольких десятков сантиметров), они могут периодически повторяться по длине трубы несколько раз.

2 На микрошлифе в зоне дефектов измененной структуры либо нет, либо в трубах из сталей ферритно-перлитных и мартенситных имеется частичное обезуглероживание, в полости плен наблюдается окалина.

2.2.2 чешуйчатость (Нрк. *Рыбья чешуя, Шероховатость, Чешуя*): Дефект поверхности, представляющий собой множественные отслоения чаще всего языкообразной формы и поперечной ориентации, образовавшиеся вследствие раскатывания надрывов по пережогу металла заготовки. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Scaling



П р и м е ч а н и я

1 Нижняя часть отслоения и металл под ним окислены.

2 На микрошлифе полости дефектов совпадают с границами зерен и сопровождаются оплавлением их и скоплением мелких диффузионных окислов, а также обезуглероживанием (в трубах из сталей ферритно-перлитных и мартенситных).

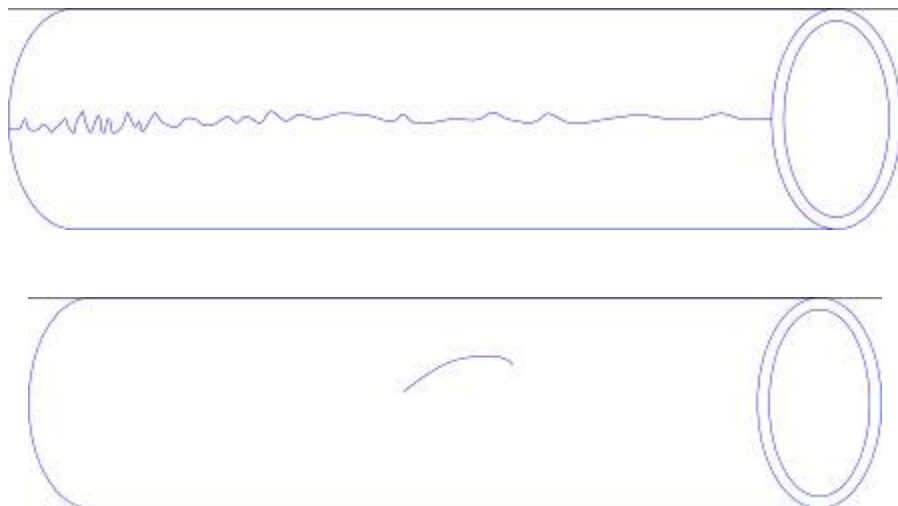
3 Снижение пластичности металла заготовки вызывается оплавлением по границам зерен легкоплавких соединений вследствие нагрева при повышенных температурах или повышенного содержания легкоплавких компонентов.

4 Дефект располагается по всему периметру или его части на значительной длине трубы.

2.2.3 закат (Нрк. *Плена, Трещина*): Дефект продольной ориентации, плотно прилегающий к поверхности, с нарушением сплошности металла в направлении прокатки с одной или двух диаметрально противоположных сторон, который образуется в результате закатывания уса, глубокой риски, задира, раскатанных из предыдущих калибров.

en Lap

Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.



П р и м е ч а н и я

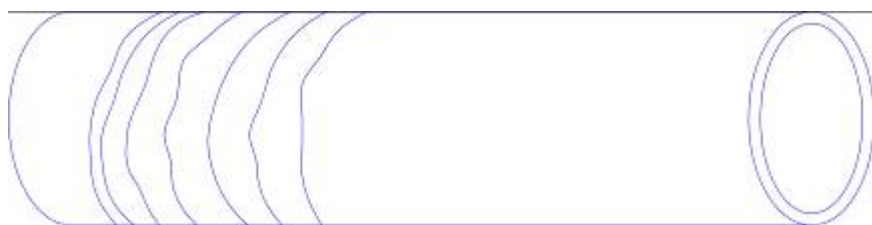
1 Дефект может иметь зазубренный край, и в зависимости от степени грубости и усилий при дальнейшем деформировании может развиваться в трещину.

2 В поперечном сечении дефект имеет примерно одинаковую глубину по длине, чаще всего в пределах миллиметра, и полость с гладкими стенками, расположенную под углом к поверхности, суживающуюся вглубь. Неметаллических включений в полости дефекта и на продолжении его не имеется. В полости наблюдается окалина. Изменений структуры вокруг дефекта либо нет, либо в трубах из ферритно-перлитных и мартенситных сталей наблюдается частичное обезуглероживание с плавным переходом к нормальной структуре.

3 Дефект может быть прямолинейным или дугообразным, непрерывным или периодически повторяющимся.

2.2.4 подрез (Нрк. *Порез, Лыска, Плена винтовая*): Дефект поверхности, представляющий собой тонкое отслоение металла, одним концом соединенное с ним и расположенное на горячекатаных трубах по винтовой линии с шагом, который соответствует подаче трубы за один оборот ее в валках прошивного стана, умноженной на величину вытяжки при раскатке. На холоднодеформированных трубах подрез имеет прямолинейное расположение. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Rolled kink



П р и м е ч а н и я

1 Шаг винтовой линии подреза на горячекатаных трубах по сравнению с шагом винтовой линии плен сталеплавильного и прокатного происхождения невелик, чаще всего не превышает 700 мм и зависит от размера трубы и степени вытяжки при раскатке.

2 На горячекатаных трубах причиной образования подреза является неудовлетворительное состояние поверхности и настройки инструмента косовалковых станов. На холоднокатаных трубах причиной подреза является неудовлетворительное состояние прокатного инструмента роликового стана.

3. Дефект может иметь как одиночное, так и групповое расположение. Глубина его по длине примерно одинакова и, как правило, не превышает 1 мм.

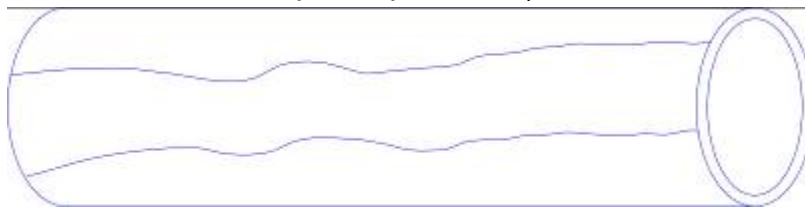
4 Поверхность отслоения, прилегающая к телу трубы, может быть окислена.

5 В поперечном сечении полость дефекта расположена под углом к поверхности имеет гладкие стенки, конец может быть тупым или острым, изменений структуры либо нет, либо в трубах из ферритно-перлитных и мартенситных сталей наблюдается незначительное обезуглероживание. В полости подреза может быть окалина.

2.2.5 трещина напряжения (Нрк. *Закалочная трещина, Трещина охлаждения, Холодная трещина, Термическая трещина, Трещина деформации*). Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Stress crack

2.2.5.1 Трещина трубопрокатного происхождения. Дефект поверхности продольной ориентации, представляющий собой нарушение сплошности металла в виде узкого разрыва, идущего обычно вглубь, под прямым углом к поверхности, образовавшегося вследствие редуцирования остывших горячекатаных труб, либо чрезмерных усилий при деформации в процессе прокатки или правки их, а также при наличии значительных остаточных напряжений в металле (в результате наклепа, не снятого термообработкой).



П р и м е ч а н и я

1 На поперечном микрошлифе деформационная трещина напряжения транскристаллитна, имеет тонкий извилистый конец.

2 Неметаллических включений на продолжении дефекта и изменений микроструктуры не наблюдается. Обезуглероживание в ферритно-перлитных и мартенситных сталях в зоне дефекта и окисление его может образовываться при последующем нагреве.

2.2.5.2 Трещина закалочного происхождения. Дефект поверхности продольной ориентации, представляющий собой нарушение сплошности металла в виде узкого разрыва, идущего вглубь, под прямым углом к поверхности, который образовался вследствие напряжений, вызванных структурными превращениями при закалке (при нарушении режимов нагрева и охлаждения).

П р и м е ч а н и я

1 На поперечном микрошлифе трещина имеет тонкий извилистый конец и проходит по границам зерен. Рядом с основной трещиной параллельно ей зачастую в толще трубы имеются тонкие межкристаллитные трещины.

2 Неметаллических включений и изменений микроструктуры не наблюдается. Обезуглероживание в ферритно-перлитных и мартенситных сталях в зоне дефекта и окисление его может образовываться при последующем нагреве.

2.2.6 риска (Нрк. *Бороздка, Канавка, Полоска, Штришок, Седина,*

en Groove

Трещина, Царапина, Закатная риска, Затянутая риска): Прямолинейный продольный дефект поверхности, представляющий собой углубление с тупым концом, который образовался от царапания поверхности металла наварями и другими выступами на прокатном инструменте. В процессе дальнейшей деформации трубы риска прикатывается, приобретая вид прямолинейного наката (прикатанные риски). Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.



П р и м е ч а н и я

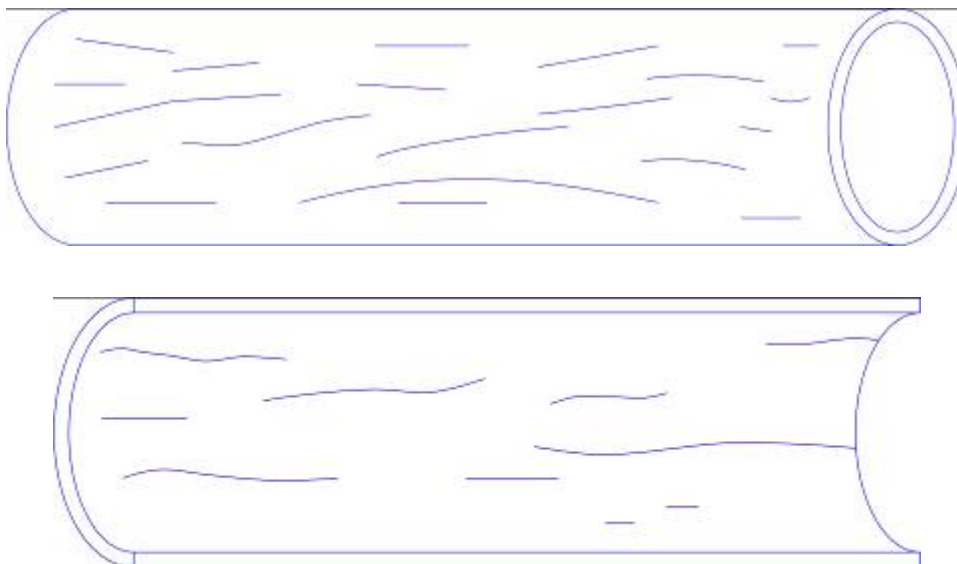
1 Глубина риски по всей длине примерно одинакова.

2 В поперечном сечении полость дефекта имеет гладкие стенки, расположена перпендикулярно к поверхности и имеет чашеобразную форму. У прикатанной риски полость располагается под острым углом к поверхности и может суживаться в конце.

3 Дефект не сопровождается изменениями структуры и неметаллическими включениями.

2.2.7 морщина (*Нрк. Складка, Складчатость, Сборки, Седина, Риски, Трещины*): Дефект поверхности, представляющий собой хаотически чередующиеся продольные углубления и выступы группового расположения, образовавшиеся при повышенных обжатиях (редуцирование, волочение) и переполнении калибров металлом. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Wrinkle



П р и м е ч а н и я

1 Протяженность дефектов может быть до нескольких десятков миллиметров.

2 На микрошлифе полость дефекта перпендикулярна поверхности, стенки практически гладкие, конец чаще всего тупой.

3 Изменений в структуре чаще всего не наблюдается. В ферритно-перлитных и мартенситных сталях возможно обезуглероживание с плавным переходом к нормальной структуре.

2.2.8 рванина (Нрк. *Рвань, Надрыв, Пережог, Перегрев, Ерш, Разрыв, Трещина*): Дефект поверхности, представляющий собой нарушение сплошности металла с неровными стенками в виде разрывов различной ориентации, который образовался вследствие пониженной пластичности металла. Фото внешнего вида см. Приложение А.

en Crack



П р и м е ч а н и я

1 На микрошлифе полость дефекта может иметь разветвления.

2 В зоне, прилегающей к дефекту, может быть окалина, образовавшаяся по раскрытым разрывам при охлаждении или последующем нагреве трубы.

3 Изменений структуры зачастую не наблюдается, но в ферритно-перлитных и мартенситных сталях возможно обезуглероживание с плавным переходом к нормальной структуре.

4 В случае образования рванин по пережогу наблюдается укрупнение зерен, оплавление и окисление их границ.

5 Дефект может быть сквозным.

6 Причинами пониженной пластичности могут быть недогрев, перегрев, пережог, либо природные свойства стали.

2.2.9 скворечник (Нрк. *Дыра, Свищ, Косые трещины*): Дефект поверхности, представляющий собой косые, зачастую углообразные, разрывы металла различной глубины до сквозных, расположенные в направлении разъемов калибров, которые образовались из-за наличия избыточных дополнительных напряжений в результате чрезмерной деформации в вершине калибра. Фото внешнего вида см. Приложение А.

en Hollow



П р и м е ч а н и я

1 Чрезмерная деформация возникает при:

- повышенной овализации в очаге деформации;

- недостаточной пластичности металла из-за некачественной промежуточной термообработки труб, не снявшей напряжения предыдущих переделов.

2 На микрошлифе по месту дефекта изменений структуры не наблюдается.

2.2.10 ужим (Нрк. Морщина, Складка, Трещина): Дефект поверхности, представляющий собой перегиб стенки продольной ориентации различной протяженности и глубины, образующийся в результате потери устойчивости поперечного сечения трубы при прокатке. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Longitudinal
fold



П р и м е ч а н и я

1 Расположение дефекта на поверхности может быть одиночное или парное, периодически повторяющиеся по длине трубы.

2 От ужимов могут развиваться сквозные трещины.

3 В микроструктуре по перегибу может наблюдаться деформация зерен, включения окислы.

2.2.11 ус (Нрк. Бунт, Выступ, Плечо, Лампас): Дефект поверхности, представляющий собой продольный прямолинейный выступ, расположенный чаще всего по всей длине трубы с одной или двух диаметрально противоположных сторон. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Ridge



П р и м е ч а н и я

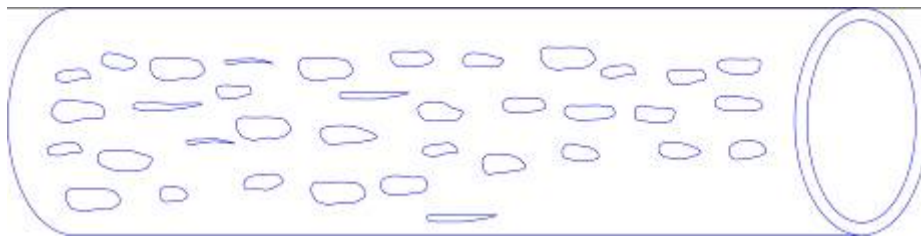
1 Ус образуется из-за неудовлетворительной настройки станов продольной

прокатки труб.

2 В углах уса могут образовываться трещины.

3 В микроструктуре металла изменений по месту расположения дефекта не наблюдается.

2.2.12 рябизна (Нрк. *Оспины, Шероховатость, Вдавленная окалина, Черновина, Раковина, Седина, Растрав*): Дефект поверхности, представляющий собой незначительные неровности различной формы, располагающиеся группами по всей поверхности трубы или на его части, которые образовались при прокатке или плавке металла от вдавливания окалины или других твердых частиц, выкрошившихся впоследствии. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.



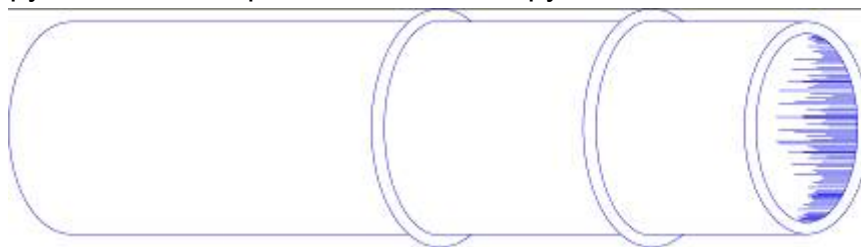
П р и м е ч а н и я

1 Причиной образования дефекта может послужить плохая подготовка поверхности заготовки к прокатке, повышенный износ прокатного инструмента; в случае холоднокатаных труб также грязная смазка, шлам, грязь, рыхлость смазочного покрытия.

2 В поперечном сечении рябизна представляет собой углубления с гладкими стенками, в которых могут располагаться остатки окалины или других твердых частиц. Изменений структуры или не наблюдается, или в ферритно-перлитных и мартенситных сталях возможно обезуглероживание.

3 Рябизна хорошо обнаруживается после удаления окалины.

2.2.13 кольцевание (Нрк. *Кольцевые отпечатки, Волнистость*): Дефект поверхности, представляющий собой периодические колебания наружного диаметра по всей длине трубы в виде колец.



П р и м е ч а н и я

1 Дефект образуется при прокатке труб на станках периодической прокатки на поломанной оправке.

2 На микрошлифе изменений в структуре не наблюдается.

2.2.14 продав (Нрк. *Уколы, прокол, Дыра, Пробоина*): Дефект поверхности, представляющий собой сквозное отверстие с утоненными краями, вытянутое в направлении деформации. Фото внешнего вида см. Приложение А.



П р и м е ч а н и я

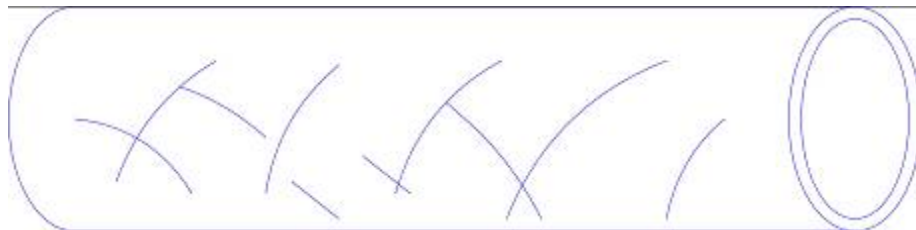
1 Дефект образуется из-за попадания инородного тела между деформирующим инструментом и трубой.

2 В микроструктуре изменений не наблюдается. Возможна деформация зерен в утоненной части стенки трубы.

3 Дефект может периодически повторяться по длине трубы.

2.2.15 полосы-линии скольжения (Нрк. *Грубые полосы, Изломы, Линии сдвига Людерса, Линии течения Чернова, Рубцы, Фестонистость, Трещины*): Дефект поверхности в виде темных полосок и линий, которые образуются вследствие местных напряжений, превышающих допустимые для данного напряженного состояния.

en Slip bands



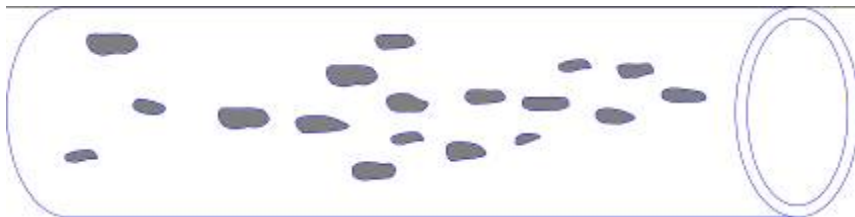
П р и м е ч а н и я

1 Полосы-линии скольжения расположены группами параллельно друг другу чаще всего под углом около 45° к направлению прокатки.

2 Дефект присущ только холоднодеформированным трубам.

2.2.16 вкатанная окалина (Нрк. *Вдавленная окалина, Вмятая окалина, Закаты с окалиной, Прокатная окалина, Черновина*): Дефект поверхности, представляющий собой вкрапления высокотемпературных окислов металла, вдавленных при горячей прокатке. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Rolled-in scale



П р и м е ч а н и я

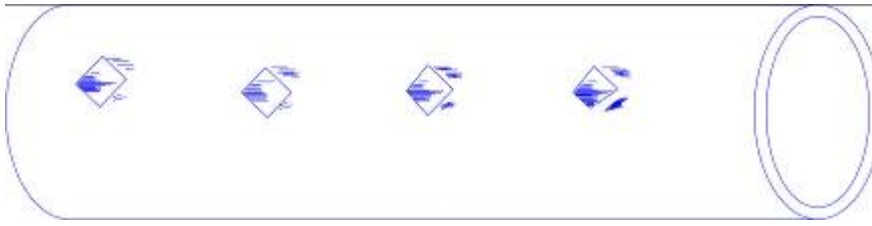
1 Дефект, как правило, выявляется после травления.

2 Глубина дефекта, как правило, не превышает 0,3 мм.

3 Дефект трудно удаляется травлением.

2.2.17 отпечатки (Нрк. *Бугорки, Бугристость, Насечки, Шероховатость, Забоины, Надавы, Шишки Вмятины, Штришки*): Дефект поверхности, представляющий собой углубления и выступы на трубе, повторяющиеся через равные промежутки, которые могут располагаться по всей поверхности или на участках ее и иметь форму того дефекта на инструменте, который оставляет след. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Rolled marks

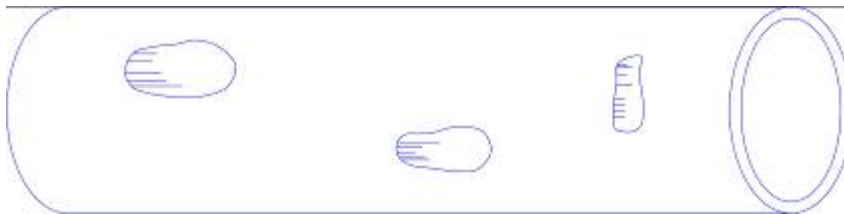


Примечания

- 1 Изменений структуры не наблюдается.
- 2 Возможна деформация зерен по контуру дефекта.

2.2.18 раковина-вдав (Нрк. Раковина, Отпечаток, Выемка, Углубление, Вмятина): Дефект поверхности, представляющий собой локальное углубление без нарушения сплошности металла трубы, которое образовалось от выпадения локальных плен, экзогенных неметаллических включений, вкатанных предметов. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Surface cavity

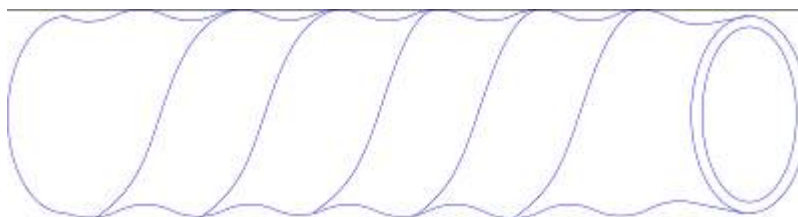


Примечания

- 1 Форма дефекта повторяет форму выпавшего предмета.
- 2 Дно дефекта чаще всего бугристое.
- 3 В случае выпадения локальных плен и экзогенных неметаллических включений в микроструктуре могут наблюдаться остатки дефекта, образовавшего раковину-вдав.

2.2.19 винтовой след (Нрк. Кольцевание, Волнистость, Матые): Дефект поверхности, представляющий собой периодически повторяющиеся выступы и впадины кольцеобразной формы, расположенные по винтовой линии, образующиеся при прокатке труб на косовальковых и правильных станах.

en Helical bulge



Примечание – В микроструктуре изменений не имеется.

2.2.20 граненость

en granularity

Дефект поверхности, представляющий собой нарушение круглой формы внутреннего контура трубы с образованием шестигранного профиля. Внутренняя граненость зачастую возникает в толстостенных трубах, редуцированных при повышенных режимах обжатий, из-за нарушения деформационно-скоростного режима обжатий. Фото внешнего вида см. Приложение А.

Примечание - В микроструктуре изменений не имеется.

2.2.21 инородные металлические включения на внутренней поверхности

en foreign metallic inclusions on the inner surface

Дефект поверхности, представляющий собой вкатанные в металл трубы, частицы инструмента. В местах выкрашивания таких частиц остаются полости, имеющие форму и размеры вкатанного в металл трубы предмета. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

Примечание – Полость углубления, в котором располагаются инородные металлические включения, окислена. В некоторых случаях наблюдается текстура деформации. Травимость металла трубы и металла включения различна. Между металлом трубы и включением имеется четкая граница раздела.

2.2.22 продир

en ditch

Дефект внутренней поверхности, представляющий собой разной ширины и протяженности, в зависимости от причины их образования, углубления произвольного расположения с неровным дном. По длине трубы продир может повторяться. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

Примечания

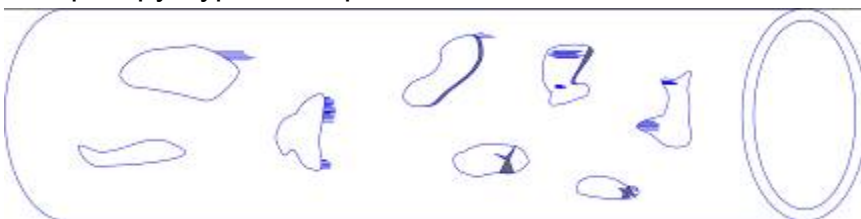
1 Полость продира перпендикулярна поверхности с тупым, скругленным или прямоугольным дном. У части дефектов стенки плотно сжаты, концы тонкие, зачастую раздвоенные и могут сопровождаться трещиной. Изменения структуры либо нет, либо имеется частичное обезуглероживание. Продир может быть прикатанным. В этом случае полость располагается под углом к поверхности. В области продириров наблюдается текстура деформации.

2 Нарушение режимов вдувания раскисляющего порошка во внутреннюю полость гильзы и неудовлетворительное качество раскисляющего порошка. Неудовлетворительное состояние рабочей поверхности (мелкие риски, царапины) раскатной оправки; неравномерное нанесение смазки на рабочую поверхность раскатной оправки. Отсутствие соосности ввода раскатной оправки во внутреннюю полость гильзы. Затягивание заднего конца («короны») гильзы раскатной оправкой непрерывного стана и последующее повреждение ее частями внутренней поверхности черновой трубы.

2.3 Дефекты поверхности, образовавшиеся при отделке труб

2.3.1 остатки окалины (Нрк. Окислы, Вдавленная окалина, Прокатная окалина, Черновина, Вкатанная окалина): Дефект поверхности, представляющий собой высокотемпературные окислы металла, не удаленные на отдельных участках трубы. Дефект образуется при неравномерном или недостаточном травлении труб. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Remainder of scale

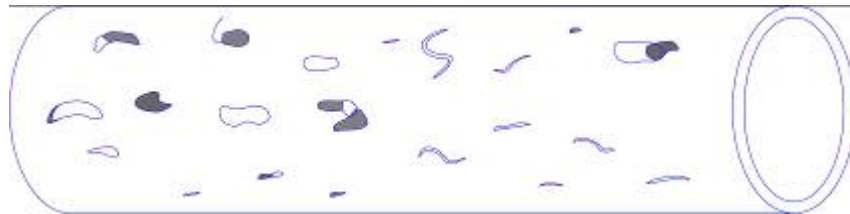


Примечание – В поперечном и продольном сечении дефект имеет вид серого плотно прилегающего к телу трубы слоя окислов.

2.3.2 заусенец (Нрк. *Выступ, Завал кромки, Снятие торца*): Дефект торца трубы, представляющий собой тонкий острый выступ в виде гребня, образовавшийся при резке. Фото внешнего вида см. Приложение А.

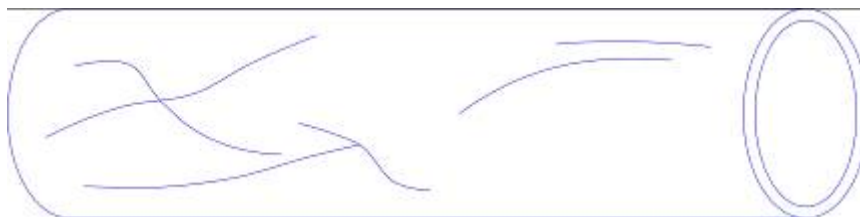


2.3.3 перетрав (Нрк. *Растрав, Травильная сыпь, Коррозия, Шероховатость, Питтинг*): Дефект поверхности в виде точечных или контурных углублений, расположенных на отдельных участках или по всей поверхности трубы, представляющий собой местное или общее повреждение поверхности металла при травлении.



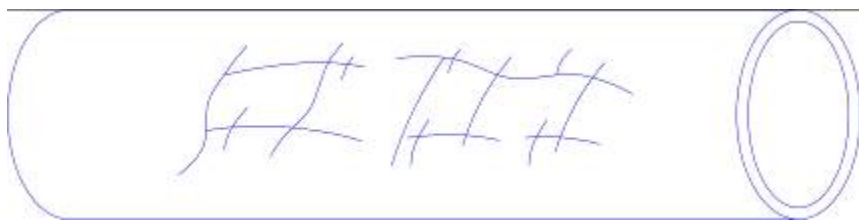
П р и м е ч а н и е – В поперечном сечении дефект представляет собой неровности чаще всего с пологим дном, гладкими стенками. Изменений структуры по дефекту не наблюдается.

2.3.4 царапина (Нрк. *Риска, Задир*): Дефект поверхности, представляющий собой механическое повреждение в виде канавки неправильной формы и произвольного направления, образующейся в процессе отделки и транспортировки. Фото внешнего вида см. Приложение А.



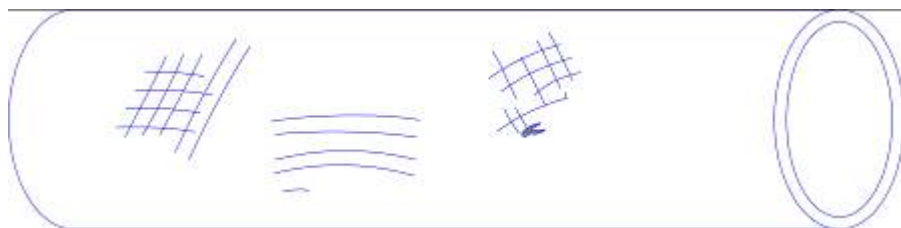
П р и м е ч а н и е – В поперечном сечении полость дефекта может иметь неровное дно и стенки, расположена перпендикулярно к поверхности. Изменений структуры не наблюдается. Могут быть смяты зерна по контуру дефекта. Глубина дефекта по длине неодинакова.

2.3.5 травильные трещины (Нрк. *Сетка трещин*): Дефект поверхности, представляющий собой разрывы, которые образовались при травлении металла, имевшего напряжения от структурных превращений или деформации.



2.3.6 шлифовочные трещины (Нрк. Поджог): Дефект поверхности, представляющий собой сетку паутинообразных или отдельных произвольно направленных тонких поверхностных разрывов, которые образовались при шлифовании металла, обладающего высокой твердостью и малой теплопроводностью.

en Grinding cracks



Примечание – На микрошлифе в зоне дефекта трещины располагаются по границам зерен.

2.3.7 вмятина (Нрк. Раковина, Отпечаток, Раковина-вдав, Выемка, Углубление, Забоина, Убоина): Дефект поверхности, представляющий собой локальное пологое углубление без нарушения сплошности металла трубы, который образовался от ударов при транспортировке или отделке. Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

en Dent



Примечания

1 Поверхность углубления гладкая.

2 Вмятина может деформировать стенку трубы с прогибом вовнутрь с утонением или без утонения ее.

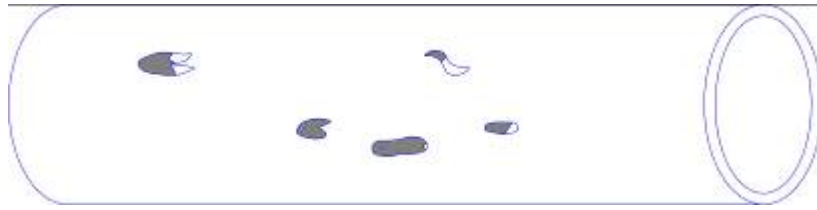
3 На микрошлифе по контуру дефекта может наблюдаться деформация зерен.

2.3.8 ржавчина (Нрк. Коррозия, Красноватость): Дефект поверхности, представляющий собой слой гидроокислов с рыхлой структурой, который образовался в результате попадания влаги или неудовлетворительной промывки металла от травильных растворов. Ржавчина может располагаться как сплошным слоем, так и на отдельных участках трубы.

en Rust

2.3.9 налет шлама (Нрк. Налет после травления, Пятна грязи, Пятна от травления, Темные пятна): Дефект поверхности в виде осадка образовавшегося при нарушении технологии травления, чистки и промывки труб.

en Residue of slime



Примечание – Шлам состоит из солей и окислов железа, спеченного талька, полимеризованного масла и других продуктов взаимодействия железа, кислот и смазочных материалов.

2.3.10 цвета побежалости (Нрк. Недокал, Прижоги, Пятна, Травильные пятна, Участки разной тональности, Неглянцеvitость): Дефект поверхности, представляющий собой пятна окисной пленки от желтого до синевато-серого цвета, образующиеся при термообработке, травлении, зачистке дефектов абразивным инструментом, охлаждении металла при прокатке, электрополировке труб.

en Annealing colour

Примечание – Окисная пленка настолько тонкая, что в сечении на микрошлифах не просматривается.

2.3.11 матовая поверхность (Нрк. Матовость, Неглянцеvitость, Шероховатость, Седина): Дефект, представляющий собой отсутствие глянца на всей или части поверхности из-за некачественного полирования холоднодеформированных труб.

en Dull surface

Примечания

1 Матовая поверхность может быть неоднотонная, а иметь подтеки в виде разводов, пятен, полос более темного цвета, причиной появления которых являются остатки пленки из-за плохо удаленных масел или остатков солей технической воды.

2 Высота остатков окисной пленки или солей может быть до нескольких сотых миллиметра.

2.3.12 проплавление (Нрк. Вмятина, Прижог, Углубление, Выемка, Дыра): Дефект поверхности, представляющий собой локальное углубление, образующееся при нарушении ритма движения роликов или трубы в установке для полировки.

en Penetration



Примечания

1 Дефект присущ только электрополированным трубам.

2 Дефект может быть сквозным.

2.4 Дефекты поверхности, образовавшиеся при термической обработке

2.4.1 термическая трещина

en thermal crack

Дефект поверхности, представляющий собой нарушение сплошности металла в виде узкого разрыва произвольной ориентации, единичного или группового произвольного расположения. Глубина термических трещин закалочного происхождения может быть от нескольких

миллиметров вплоть до сквозного разрыва. Дефект образуется при возникновении в металле напряжений, вызванных структурными превращениями в процессе закалки (при нарушении режимов нагрева и охлаждения). Фото внешнего вида и микроструктуры см. Приложение А.

Примечание - В поперечном сечении полости трещин извилистые, проходят по границам бывшего аустенитного зерна (межкристаллитные), концы тонкие, могут быть разветвленными. Рядом с трещиной, выходящей на наружную или внутреннюю поверхность трубы (или сквозной), в толще трубы могут располагаться тонкие трещины без выхода на поверхность. Неметаллических включений и изменений микроструктуры по месту дефекта не наблюдается. Обезуглероживание и окисление в зоне дефекта происходит только при последующем нагреве.


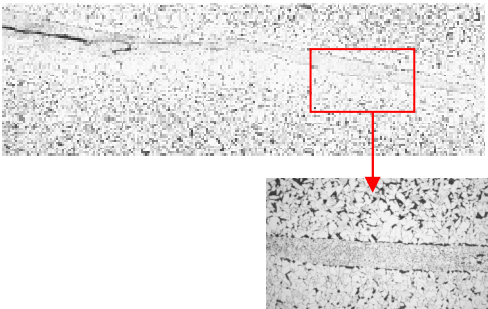



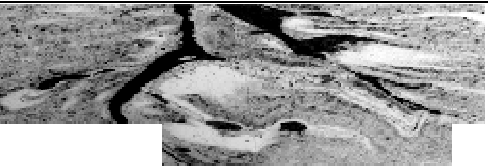
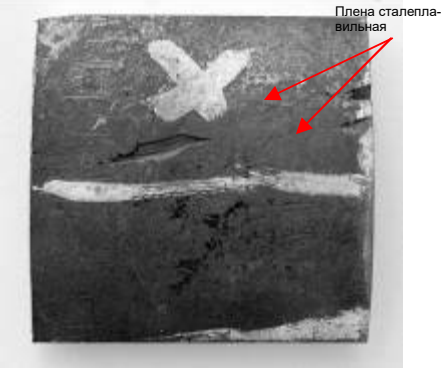
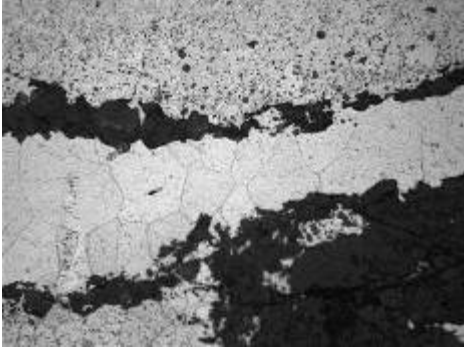
Алфавитный указатель терминов на русском языке


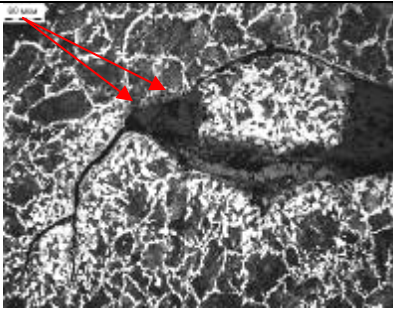


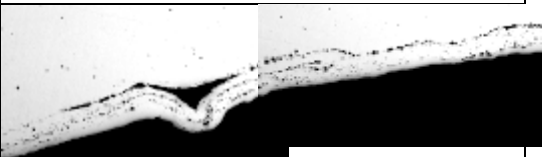
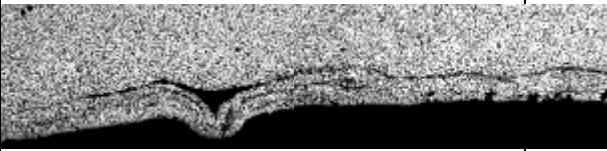

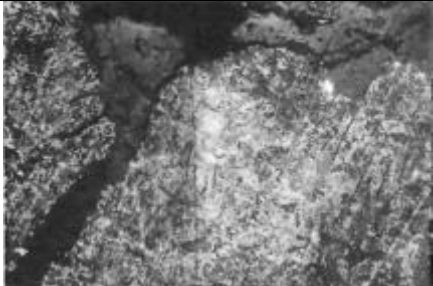


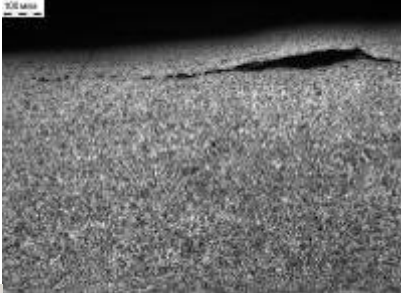
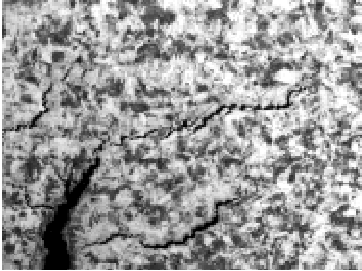
винтовой след	2.2.19
вкатанная окалина	2.2.16
вмятина	2.3.7
граненость	2.2.20
закат	2.2.3
заусенец	2.3.2
инородные металлические включения на внутренней поверхности	2.2.21
кольцевание	2.2.13
матовая поверхность	2.3.11
морщина	2.2.7
налет шлама	2.3.9
отпечатки	2.2.17
остатки окалины	2.3.1
перетрав	2.3.3
подрез	2.2.4
полосы-линии скольжения	2.2.15
продав	2.2.14
продир	2.2.22
прокатная плена	2.1.2
проплавление	2.3.12
раковина-вдав	2.2.18
раскатанное загрязнение	2.1.3
раскатанные металлические частицы	2.1.5
расслоение	2.1.4
рванина	2.2.8
ржавчина	2.3.8
риска	2.2.6
рябизна	2.2.12
скворечник	2.2.9
сталеплавильная плена	2.1.1
термическая трещина	2.4.1
травильные трещины	2.3.5
трещина напряжения	2.2.5
трубопрокатная плена	2.2.1
ужим	2.2.10
ус	2.2.11
царапина	2.3.4
цвета побежалости	2.3.10
чешуйчатость	2.2.2
шлифовочные трещины	2.3.6


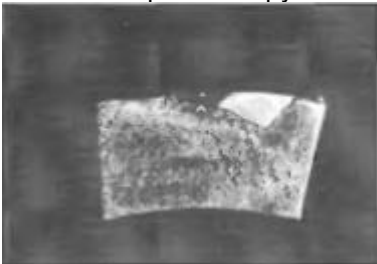



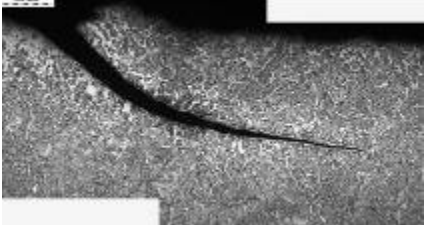
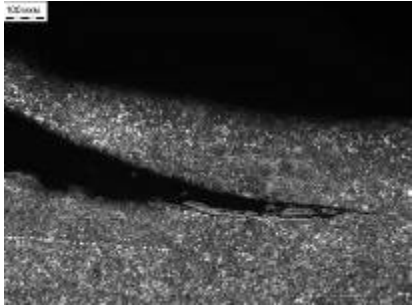

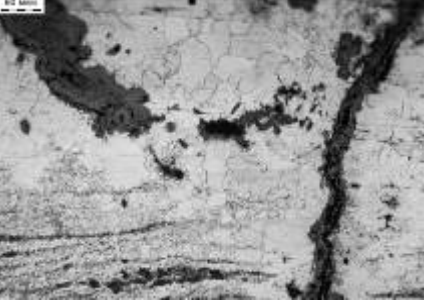

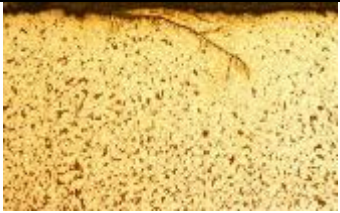
Приложение А


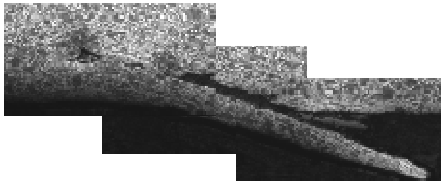





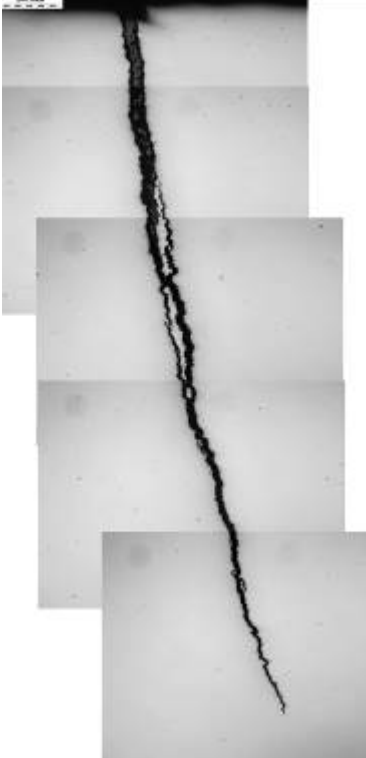
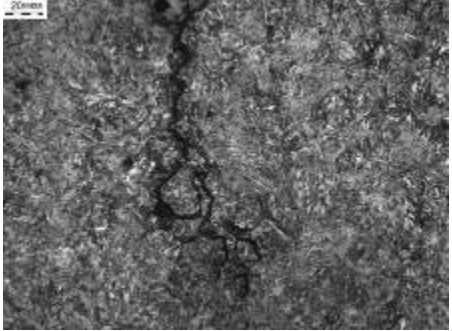
(справочное)

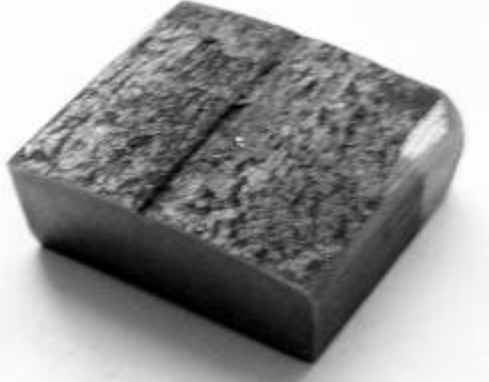
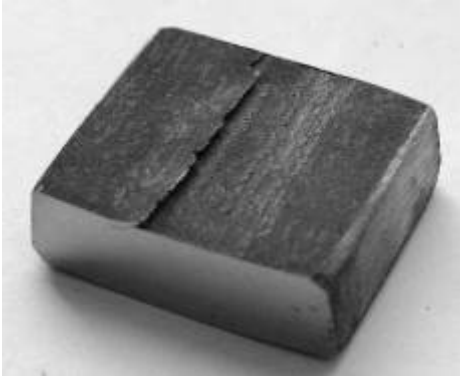
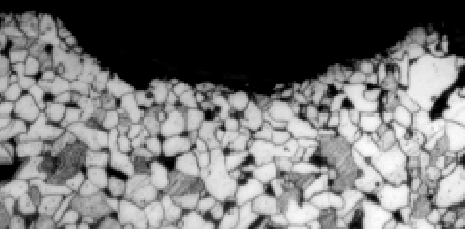
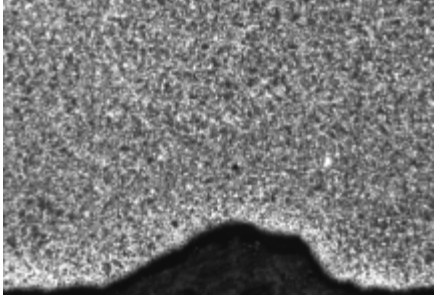
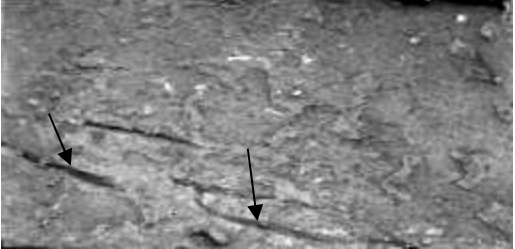
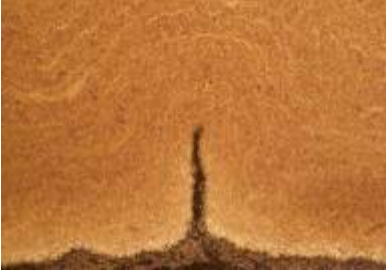
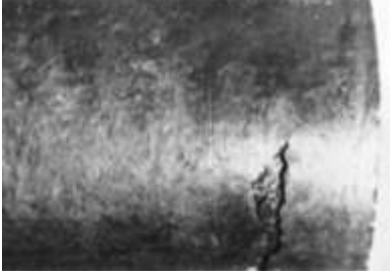
Внешний вид и микроструктура дефектов поверхности горячедеформированных и холоднодеформированных труб из нелегированных и легированных сталей и сплавов


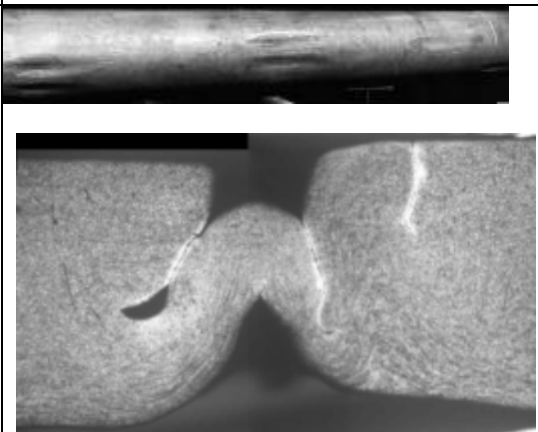
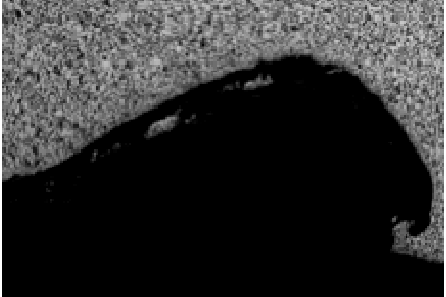

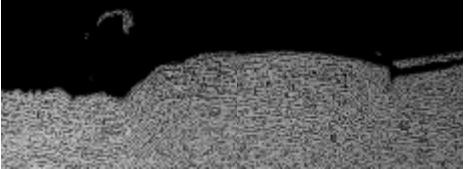


Термин	Внешний вид	Микроструктура
2.1 Дефекты поверхности, образовавшиеся из дефектов слитка или катаной и кованой заготовки		
2.1.1 а) Плена стале- плавильная наружная вследствие раскат- ки газового пузыря		
2.1.1 б) Плена единичная, образующаяся при раскатывании продольной тре- щины слитка на наружной по- верхности трубы		
2.1.1 г) Плены стале- плавильные группового расположения, об- разующиеся при раскатывании заво- ротов корки слитка		
2.1.1 ж) Плены группового расположения, образующиеся при раскатывании загрязненности в сердцевине слит- ка		
	продольной ориентации	


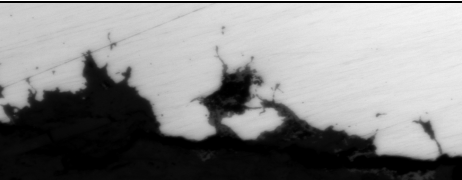







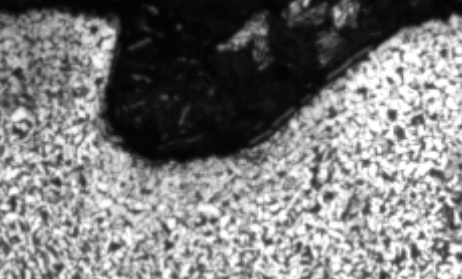
	 <p>языкообразной формы</p>	
<p>2.1.3 а) раскатанное загрязнение по эндогенным и неметаллическим включениям в металле слитка</p>	  <p>на внутренней поверхности трубы</p>	 
<p>2.1.3 б) раскатанное загрязнение (холоднокатаные и электрополированные трубы)</p>	 <p>на внутренней поверхности трубы</p>	
<p>2.1.4 расслоение</p>	  <p>расслоение по осевому пережогу</p>	 


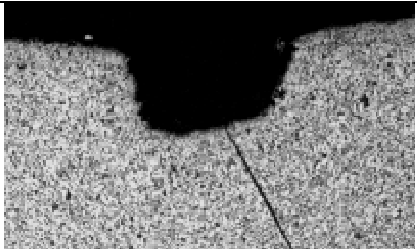


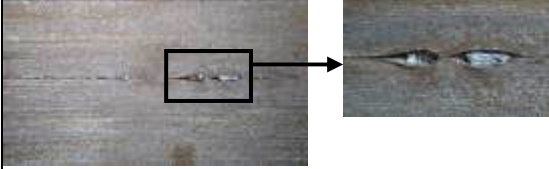

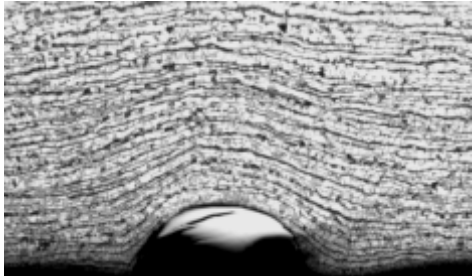


<p>3.1.5 раскатанные металлические частицы</p>	 <p>на поверхности трубы</p>  <p>в поперечном сечении трубы</p>	
<p>2.2 Дефекты поверхности труб, образовавшиеся при несоблюдении технологии их прокатки и применения некачественного инструмента</p>		
<p>2.2.1 трубопрокатная пленка</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>
<p>2.2.2 чешуйчатость</p>		
<p>2.2.3 закат</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p>	


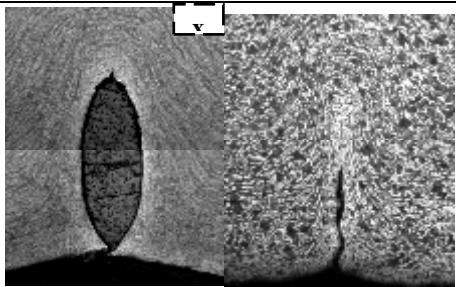

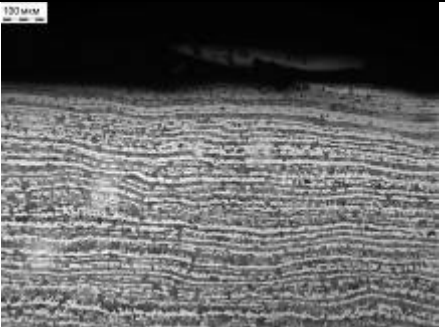


	 <p>на внутренней поверхности трубы</p>	<p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>
<p>2.2.4 подрез</p>	 <p>продольный подрез на наружной поверхности трубы</p>  <p>винтовой подрез на наружной поверхности трубы</p>	 <p>продольный подрез на наружной поверхности трубы</p>  <p>винтовой подрез на наружной поверхности трубы</p>
<p>2.2.5.1 трещина напряжения Трещина трубопрокатного происхождения</p>		<p>Изменений в структуре не наблюдается, если дефект образовался при правке труб.</p>
<p>2.2.5.2 трещина напряжения Трещина закалочного происхождения</p>		





	поперечное сечение	
2.2.6 риска	 <p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>
2.2.7 морщина	 <p>на внутренней поверхности трубы</p>	
2.2.8 рванина		-

<p>2.2.9 скворечник</p>		<p>В микроструктуре изменений не наблюдается</p>
<p>2.2.10 ужим</p>	 <p>в поперечном сечении</p>	
<p>2.2.11 ус</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p> <p>на внутренней поверхности трубы</p>	<p>В микроструктуре изменений не наблюдается</p> 
<p>2.2.12 рябизна</p>		 <p>на наружной поверхности трубы</p>

	<p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>	 <p>на внутренней поверхности трубы</p>
<p>2.2.14 продав</p>	<p>на внутренней поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности трубы</p>	<p>В микроструктуре изменений не наблюдается</p>
<p>2.2.16 вкатанная окалина</p>	 <p>гильза</p>  <p>труба</p>	 
<p>2.2.17 отпечатки</p>	 	

<p>2.2.18 раковина-вдав</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p> <p>на внутренней поверхности трубы</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p>
<p>2.2.20 граненость</p>		<p>Изменений микроструктуры нет.</p>
<p>2.2.21 инородные металлические включения на наружной и внутренней поверхностях</p>	 <p>на наружной поверхности трубы</p>  <p>на внутренней поверхности труб</p>	 
<p>2.2.22 продир на внутренней поверхности</p>		

		
2.3 Дефекты поверхности, образовавшиеся при отделке труб		
<p>2.3.1 остатки ока- лины</p>		
<p>2.3.2 заусенец</p>		<p>—</p>
<p>2.3.4 царапина</p>	 <p style="text-align: center;">на наружной поверхности трубы</p>	<p>—</p>

<p>2.3.7 вмятина</p>	 <p>Кольцевая вмятина</p>	
<p>2.4 Дефекты поверхности, образовавшиеся при термообработке</p>		
<p>2.4.1 термическая трещина</p>	 <p>на внутренней поверхности трубы</p>	

УДК 621.643 (083.74):620.1

ОКС 23.040.10

ОКПД2.24.20.13

Ключевые слова: трубы стальные, дефект, окислы, плена, трещина, поверхность.

Руководитель организации разработчика

Открытое акционерное общество «Российский научно – исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

Генеральный директор

ОАО «РосНИТИ»

должность

личная подпись

И.Ю. Пышминцев

инициалы, фамилия

Руководитель
разработки

Зав. лабораторией
технического регулирования

должность

личная подпись

Н.А. Шугарова

инициалы, фамилия