**Содержание**

**Введение**

**Основные виды дефектов в металлах**

Положение об экспертах I, II, III уровней, квалификаций, их права и обязанности и ответственность0

**Литература**

**Введение**

В процессе сварки в металле шва и зоне термического влияния могут возникать дефекты, которые снижают прочность соединения, приводят к негерметичности швов, снижают эксплуатационную надежность изделия. Причины возникновения дефектов различны, поэтому и меры по их предупреждению и устранению также различны.

По месту расположения различают дефекты наружные и внутренние. Наружные дефекты, как правило, могут быть выявлены при внешнем осмотре. Для обнаружения внутренних дефектов применяют специальные методы неразрушающего или разрушающего контроля.

Некоторые виды дефектов в сварных соединениях. Наиболее характерными дефектами при сварке являются дефекты формирования шва (непровары, прожоги, подрезы, наплывы). Их происхождение связано с нарушением режима сварки. Они могут появиться в результате неправильной подготовки и сборки свариваемого стыка. Для предотвращения образования дефектов формирования необходимо следить за исправностью сварочного оборудования, правильностью подготовки стыка, соответствием квалификации сварщика выполняемой работе.

**ЭКСПЕРТ** — (от лат. expertus --опытный) 1) специалист в определенной области, привлекаемый для исследования, консультирования, выработки суждений, заключений, предложений, проведения экспертизы; 2) высококвалифицированный сотрудник, профессионал высшего класса.

**Основные виды дефектов в металлах**

**Подрезы** - это дефекты сварного соединения, представляющие собой местные уменьшения толщины основного металла в виде продольных канавок. Подрезы относятся к наиболее часто встречающимся дефектам, чаще всего они образуются при сварке угловых швов в случае смещения электрода или при несколько завышенном напряжении дуги.

Одна из кромок проплавляется глубже, жидкий металл стекает на горизонтально расположенную деталь и его не хватает для заполнения канавки. Обычно при повышенном напряжении дуги и завышенной скорости сварки на стыковых соединениях образуются двусторонние подрезы. Такие же дефекты могут образовываться в случае увеличения угла разделки при механизированной и автоматической сварке. Односторонние подрезы всегда образуются при сварке горизонтальных швов на вертикальной плоскости. Подрезы выявляют внешним осмотром, и если их глубина и протяженность превышают допустимые нормы, то эти дефекты зачищают и заваривают.

**Наплывы** - дефекты сварного соединения, получающиеся, когда жидкий металл шва натекает (наплывает) на основной металл, но с ним не сплавляется. Чаще всего наплывы образуются при заниженном напряжении дуги, наличии на свариваемых кромках толстого слоя окалины, излишнего количества присадочного металла, который в расплавленном состоянии не умещается в разделке кромок или в зазоре. При сварке кольцевых поворотных стыковых швов появление наплывов вызывается неправильным расположением электрода относительно оси шва. Наплывы не имеют большой ширины, но вдоль шва в некоторых случаях располагаются по всей длине.

**Прожоги** - дефекты, которые заключаются в том, что жидкий металл сварочной ванны вытекает через сквозное отверстие в шве с образованием ярко выраженного углубления или отверстия. Первопричиной появления прожогов является завышенный сварочный ток или внезапная остановка сварочного автомата. Кроме этого следует учитывать и другие причины: неоправданно увеличенный зазор между кромками, недостаточная толщина подкладки или неплотное прилегание ее к основному металлу вдоль кромок. При сварке поворотных кольцевых швов появлению прожогов способствует смещение электрода в сторону вращения изделия, что вызывает отекание жидкого металла из-под конца электрода и более активное прожигающее воздействие дуги. Дефектные места должны быть зачищены и заварены.

Кратеры - это дефекты сварных швов. В местах неправильного обрыва дуги образуется углубление, в котором могут быть усадочные рыхлости, приводящие к образованию трещин. Поэтому эти дефекты чаще всего вырубают, зачищают и заваривают. При механизированных и автоматизированных процессах сварки применяют выводные планки, на которых начинают или заканчивают швы. После сварки эти выводные планки вместе с кратерами удаляются, При правильной настройке автомата кратеры завариваются автоматически за счет плавного снижения сварочного тока.

**Свищи** - дефекты, которые образуются из канальных пор в виде полостей, выходящих на поверхность.

Образование внутренних дефектов при сварке связано с металлургическими, термическими и гидродинамическими явлениями, происходящими при формировании сварного шва. К внутренним дефектам относятся трещины (горячие и холодные), непровары, поры, шлаковые включения, вольфрамовые и оксидные.

**Трещины** - это дефекты сварных швов, представляющие собой макроскопические и микроскопические межкристаллические разрушения, образующие полости с очень малым начальным раскрытием. Под действием остаточных или последующих рабочих напряжений трещины могут распространяться с большой скоростью (соизмеримой со скоростью звука). Разрушения происходят почти мгновенно и представляют собой большую опасность целостности всей конструкции.

Различают холодные и горячие трещины в зависимости от температуры, при которой происходит их возникновение. Горячие трещины представляют собой разрушения кристаллизующегося металла, происходящие в жидких прослойках вокруг зерен под действием растягивающих напряжений. Эти напряжения появляются вследствие несвободной усадки металла шва и примыкающих к нему неравномерно нагретых участков основного металла. Образование горячих трещин связано с совокупным действием двух факторов. Во-первых, по мере кристаллизации сокращается количество жидкой фазы, что приводит к уменьшению деформационной способности сплава. Во-вторых, в температурном интервале хрупкости пластические свойства сплавов наиболее низкие.

Кристаллизационные (горячие) трещины образуются, если пластическая деформация за время пребывания металла в температурном интервале хрупкости превзойдет запас пластичности его в этом интервале температур. Именно поэтому характерным для горячих трещин является межкристаллитный вид разрушения, развивающегося по границам зерен при наличии между ними жидкой прослойки или за счет межзеренного проскальзывания, происходящего при повышенных температурах после окончания процесса кристаллизации.

Горячие трещины возникают как в металле шва (чаще), так и в зоне термического влияния. Они бывают продольными, поперечными, продольными с поперечными ответвлениями, могут выходить на поверхность шва или оставаться скрытыми. Вероятность образования горячих трещин зависит от химического состава металла шва, скорости нарастания и величины растягивающих деформаций и напряжений, формы сварочной ванны и шва, размера первичных кристаллов. Вероятность появления трещин увеличивается с повышением содержания в металле шва углерода, кремния, никеля и особенно вредных примесей серы и фосфора. Заметно снижают возможность образования горячих трещин в сварном шве марганец, хром и отчасти кислород. Для снижения величины и скорости нарастания растягивающих напряжений, в процессе сварки применяют порошкообразный присадочный металл в виде крупки (ППМ). Снижение жесткости закрепления узлов в процессе сварки и применение предварительного подогрева также частично снижают напряжения.

Холодные трещины образуются в большинстве случаев в зоне термического влияния, реже в металле шва сварных соединений среднелегированных и высоколегированных сталей.

Появление холодных трещин объясняется действием многих причин. Одна из них - влияние высоких внутренних напряжений, возникающих в связи с объемным эффектом при структурных превращениях, происходящих в условиях снижения пластичности металла. Поэтому холодные трещины наблюдаются как при температурах 120 градусов С и ниже, так и при комнатной температуре через несколько минут после окончания сварки, а иногда и через несколько часов. Высокие внутренние напряжения могут также развиваться вследствие присутствия водорода в металле и на поверхностях внутренних дефектов, накопления его в микронесплошностях.

**Непровары** - это участки сварного соединения, где отсутствует сплавление между свариваемыми деталями, например, в корне шва, между основным и наплавленным металлом (по кромке) или между смежными слоями наплавленного металла. Поверхности непроваров обычно покрыты тонкими оксидными пленками и другими загрязнениями. Чаще всего непровары заполняются расплавленным шлаком. Непровары уменьшают рабочее сечение сварного шва, что приводит к снижению работоспособности сварного соединения и узла в целом. Они являются концентраторами напряжений и могут вызвать появление трещин, уменьшить коррозионную стойкость сварного шва и привести к коррозионному растрескиванию.

Непровары могут быть вызваны:

- малым углом раскрытия кромок;

- малым зазором;

- большим притуплением нижних кромок деталей и при заниженном сварочном токе;

- большой скоростью сварки;

- смещением электрода от оси шва (особенно при сварке двухсторонних швов);

- плохой зачисткой от шлака перед наложением последующих слоев шва;

- излишним количеством ППМ при заниженном сварочном токе и большой скорости сварки;

- низкой квалификацией сварщика.

Непровары не всегда удается определить внешним осмотром, но это очень опасный дефект в сварном шве. Следует помнить, что при наличии непроваров могут возникать незначительные трещины в процессе эксплуатации изделия. Эти трещины порой очень трудно обнаружить, но трещины постепенно разрастаются и доходят до критического размера - в следующее мгновение происходит разрушение узла.

Поры - это полости в металле шва, заполненные газами. Обычно поры имеют округлую форму, в углеродистых сталях встречаются поры, имеющие трубчатую форму. Они возникают в жидком металле шва из-за интенсивного газообразования, при котором не все газовые пузырьки успевают подняться на поверхность металла и выйти в атмосферу. Размеры остающихся в металле пор колеблются от микроскопических, до 2-3 мм в диаметре. В результате диффузии газов (и в первую очередь водорода) поры могут увеличиваться в размерах.

В этом случае образуются раковины или свищи, выходящие на поверхность. Кроме одиночных пор в сварных швах появляются цепочки или отдельные скопления пор. К основным причинам, вызывающим появление пор, относятся: плохая зачистка свариваемых кромок от ржавчины, масел и различных загрязнений; повышенное содержание углерода в основном и присадочном металле; большая скорость сварки, при которой не успевает произойти нормальное газовыделение и поры остаются в металле шва; высокая влажность электродных покрытий, флюса, сварка при сырой, влажной погоде.

Шлаковые включения - это полости в металле сварного шва, заполненные шлаками, не успевшими всплыть на поверхность шва. Шлаковые включения образуются при завышенной скорости сварки, при загрязнении кромок деталей и при многослойной сварке, если плохо зачищены от шлака поверхности предыдущих швов, особенно между слоями. Размеры шлаковых включений могут достигать нескольких десятков миллиметров по длине шва. Форма их может быть весьма разнообразной, поэтому эти дефекты более опасны, чем поры.

**Вольфрамовые включения** появляются в металле шва при аргонодуговой сварке неплавящимся электродом, например, при сварке алюминиевых сплавов, в которых вольфрам не растворим. Частички вольфрама попадаются в шве вследствие нарушений режима сварки, они погружаются в расплавленную ванну из-за большей плотности. На рентгеновских снимках Вольфрамовые включения выглядят светлыми пятнами неправильной формы и располагаются изолированно или группами.

**Окисные включения** могут возникать в металле сварных швов, если они труднорастворимы (например, Ai203) и металл шва очень быстро охлаждается. Оксидные включения располагаются в виде раздробленных пленок и образуют несплошности металла шва. Резко снижаются механические свойства шва, даже больше, чем при порах и шлаковых включениях, так как плотность оксидных пленок выше, чем у алюминия, они проникают внутрь шва через расплавленную ванну.

**Положение об экспертах I, II, III уровней, квалификаций, их права и обязанности и ответственность**

ДОЛЖНОСТНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая должностная инструкция определяет функциональные обязанности, права и ответственность слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда "\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_" (далее - "Организация").

1.2. Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда назначается на должность и освобождается от должности в установленном действующим трудовым законодательством порядке приказом Руководителя Организации.

1.3. Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда подчиняется непосредственно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Организации.

1.4. На должность слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда назначается лицо, имеющее \_\_\_\_\_\_\_\_ профессиональное образование и стаж работы по специальности \_\_\_\_ лет (без предъявления требований к стажу работы).

1.5. Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда должен знать:

- виды труб, деталей трубопроводов и арматуры;

- виды опор;

- средства крепления трубопроводов;

- назначение слесарных инструментов;

- способы измерения диаметров труб.

1.6. В период временного отсутствия слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда его обязанности возлагаются на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ

Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда осуществляет выполнение простейших работ по изготовлению деталей и узлов технологических трубопроводов.

Примерные виды работ:

Очистка наружных поверхностей труб металлическими щетками.

Очистка арматуры, болтов и шпилек от консервирующей смазки.

Конвервация концов труб.

Изготовление, установка и снятие предохранительных пробок и заглушек на трубах.

Подготовка вспомогательных материалов (прядей, сурика и т.п.).

Сортировка труб и фасонных частей.

3. ПРАВА

Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда имеет право:

3.1. Запрашивать и получать необходимые материалы и документы, относящиеся к вопросам деятельности слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда.

3.2. Вступать во взаимоотношения с подразделениями сторонних учреждений и организаций для решения оперативных вопросов производственной деятельности, входящей в компетенцию слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда несет ответственность за:

4.1. Необеспечение выполнения своих функциональных обязанностей.

4.2. Недостоверную информацию о состоянии выполнения работы.

4.3. Невыполнение приказов, распоряжений и поручений Руководителя Организации.

4.4. Непринятие мер по пресечению выявленных нарушений правил техники безопасности, противопожарных и других правил, создающих угрозу деятельности предприятия и его работникам.

4.5. Необеспечение соблюдения трудовой дисциплины.

5. УСЛОВИЯ РАБОТЫ

5.1. Режим работы слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда определяется в соответствии с Правилами внутреннего трудового распорядка, установленными в Организации.

5.2. В связи с производственной необходимостью слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 2-го разряда обязан выезжать в служебные командировки (в т.ч. местного значения).

ДОЛЖНОСТНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая должностная инструкция определяет функциональные обязанности, права и ответственность слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда "\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_" (далее - "Организация").

1.2. Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда назначается на должность и освобождается от должности в установленном действующим трудовым законодательством порядке приказом Руководителя Организации.

1.3. Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда подчиняется непосредственно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Организации.

1.4. На должность слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда назначается лицо, имеющее \_\_\_\_\_\_\_\_ профессиональное образование и стаж работы по специальности \_\_\_\_ лет (без предъявления требований к стажу работы).

1.5. Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда должен знать:

- способы химической очистки внутренних поверхностей деталей и труб;

- способы гнутья труб диаметром до 80 мм;

- виды деталей трубопроводов, прокладочного материала и набивок, номенклатуру труб и арматуру;

- устройство арматуры;

- устройство и правила пользования простыми такелажными средствами;

- способы строповки труб;

- виды, устройство, назначение и правила пользования механизированными инструментами;

- правила обращения с газовыми баллонами и их транспортировки.

1.6. В период временного отсутствия слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда его обязанности возлагаются на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ

Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда осуществляет выполнение простых работ по изготовлению деталей и узлов технологических трубопроводов.

Примерные виды работ:

Разметка и резка труб вручную.

Обработка концов деталей и труб шлифовальной машиной.

Изготовление подкладок и прокладок.

Насадка фланцев и стыковка труб диаметром до 100 мм.

Гнутье труб диаметром до 80 мм.

Сверление отверстий.

Комплектование деталей трубопровода.

3. ПРАВА

Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда имеет право:

3.1. Запрашивать и получать необходимые материалы и документы, относящиеся к вопросам деятельности слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда.

3.2. Вступать во взаимоотношения с подразделениями сторонних учреждений и организаций для решения оперативных вопросов производственной деятельности, входящей в компетенцию слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда несет ответственность за:

4.1. Необеспечение выполнения своих функциональных обязанностей.

4.2. Недостоверную информацию о состоянии выполнения работы.

4.3. Невыполнение приказов, распоряжений и поручений Руководителя Организации.

4.4. Непринятие мер по пресечению выявленных нарушений правил техники безопасности, противопожарных и других правил, создающих угрозу деятельности предприятия и его работникам.

4.5. Необеспечение соблюдения трудовой дисциплины.

5. УСЛОВИЯ РАБОТЫ

5.1. Режим работы слесаря по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда определяется в соответствии с Правилами внутреннего трудового распорядка, установленными в Организации.

5.2. В связи с производственной необходимостью слесарь по изготовлению узлов и деталей технологических трубопроводов 3-го разряда обязан выезжать в служебные командировки (в т.ч. местного значения).

**Литература**

1. Словарь экономических терминов адресован работникам банков, бухгалтерий, договорных, снабженческих, маркетинговых и других служб, руководителям предприятий, юристам, а также всем гражданам, занимающимся предпринимательской деятельностью. При создании данного раздела была использована следующая литература: Борисов А.Б. Большой экономический словарь. — М.: Книжный мир, 2003. — 895 с.

2. Лоскутов В.В. Шлифование металлов Учебник 2001 (М. Машиностроение 2003).

3. Б.А. Кузьмина «Технология металлов и конструкционные материалы», Москва, «Машиностроение» 2000

5. Ю.М. Лахтин «Основы металловедения», Москва, «Металлургия» 2002

6. М.О. Юдин «Положение об экспертах I, II, III уровней по нефти и газу»