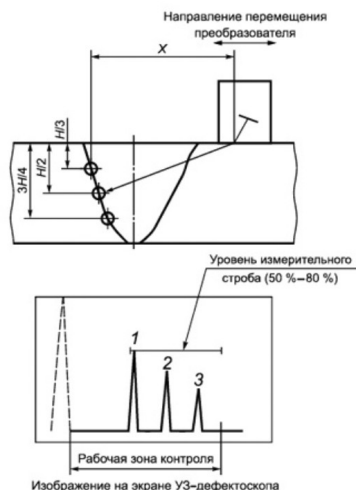


ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

Ультразвуковой контроль по ГОСТ Р 50.05.04-2022



Как выполняется ультразвуковой контроль сварных соединений по ГОСТ Р 50.05.04-2022. Практика лаборатории ЛИКЛАБ: настройка, схемы прозвучивания, оборудование, оценка дефектов и оформление результатов.

Телефон

+7-812-715-00-17

E-mail

mail@leaklab.ru

Страница

leaklab.ru

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

Описание и область применения

Как Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет ультразвуковой контроль по ГОСТ Р 50.05.04-2022

Лаборатория ЛИКЛАБ выполняет ультразвуковой контроль сварных соединений из сталей аустенитного класса в логике требований ГОСТ Р 50.05.04-2022, применяемого в системе оценки соответствия в области использования атомной энергии. Такой контроль используется при изготовлении, монтаже и эксплуатации оборудования, трубопроводов и других элементов, для которых требуется подтверждение качества сварных соединений в соответствии с действующей нормативной и конструкторской документацией.

Практическая задача лаборатории состоит не в формальном выполнении отдельной операции сканирования, а в полном обеспечении процедуры контроля. В работу входят анализ объекта, проверка возможности контроля, выбор схем прозвучивания, подготовка технологической документации, настройка оборудования, проведение контроля, регистрация результатов, анализ выявленных несплошностей и оформление заключения.

Область применения метода

ЛИКЛАБ применяет данную методику для стыковых сварных соединений из сталей аустенитного класса с толщиной свариваемых деталей от 5,5 до 100,0 мм включительно, если геометрия объекта и условия доступа позволяют выполнить контроль в требуемом объеме. Метод ориентирован на сварные соединения без подкладных колец, выполненные электродуговой, аргонодуговой или комбинированной сваркой с полным проплавлением корня шва.

При этом лаборатория сразу учитывает ограничения метода. Контроль по ГОСТ Р 50.05.04-2022 не предназначен для угловых и тавровых соединений, не применяется для литых изделий в общем виде и не рассматривается как средство точного определения формы и ориентации каждой несплошности. Основная задача метода состоит в выявлении и измерении параметров несплошностей в наплавленном металле, по линиям сплавления и в околошовной зоне.

С чего начинается работа

Перед началом контроля специалисты ЛИКЛАБ получают задание с указанием типа и номера сварного соединения, его положения на объекте, номинальной толщины, диаметра, объема контроля, номера чертежа и конструктивных

особенностей, влияющих на контроледоступность. После этого специалисты изучают технологическую инструкцию или технологическую карту контроля, сведения о конструкции соединения, данные о технологии сварки и документы по предшествующему контролю, если они имеются.

Отдельное внимание лаборатория уделяет проверке того, что соединение вообще пригодно для ультразвукового контроля. Для аустенитных швов это принципиально важно, поскольку такие соединения отличаются высоким уровнем структурных шумов, повышенным затуханием и анизотропией акустических свойств. Поэтому до начала основного контроля ЛИКЛАБ оценивает контролепригодность сварного соединения и фиксирует результаты этой оценки в технологической документации.

Контролепригодность и контроледоступность

В практике ЛИКЛАБ проверка контролепригодности означает оценку возможности получения достоверных сигналов на фоне структурных шумов аустенитного металла. Если структура шва, форма разделки, толщина или акустические свойства материала не позволяют надежно интерпретировать отраженные сигналы, это должно быть установлено до начала контроля и отражено в документации.

Параллельно определяется контроледоступность. Лаборатория анализирует, можно ли установить преобразователи с обеих сторон шва, возможен ли доступ с обеих поверхностей свариваемых деталей, есть ли ограничения из-за геометрии изделия, усиления шва, прилегающих элементов конструкции или недостаточной ширины зоны перемещения преобразователя. По результатам устанавливается степень контроледоступности сварного соединения. Если часть объема не удастся прозвучать, контроль считается выполненным в неполном объеме, а недоступные участки обязательно указываются в отчетной документации.

Какие документы подготавливает лаборатория

Для каждого контролируемого соединения или группы однотипных соединений ЛИКЛАБ разрабатывает технологическую инструкцию и или технологическую карту контроля. Эти документы содержат объем контроля, применяемые средства, параметры настройки, последовательность операций, схемы прозвучивания, требования к разметке, правила регистрации результатов и нормы оценки качества.

В технологической документации лаборатория отдельно указывает порядок проверки контролепригодности, степень контроледоступности, возможные ограничения по доступу, порядок работы при наличии или отсутствии усиления шва, применяемые углы ввода и частоты преобразователей, а также критерии, по которым будет проводиться оценка качества соединения.

Подготовка поверхности

ЛИКЛАБ приступает к контролю только после проверки готовности поверхности. Поверхности сканирования должны быть очищены от пыли, грязи, окалины и неровностей. При необходимости удаляются забоины и местные дефекты поверхности, мешающие устойчивому акустическому контакту и перемещению преобразователя.

Ширина подготовленной зоны с каждой стороны шва должна обеспечивать полный проход преобразователя по выбранной схеме контроля. Для аустенитных соединений это особенно важно, так как сужение зоны сканирования сразу уменьшает объем прозвучивания и может привести к переходу соединения в более низкую степень контроледоступности.

Лаборатория также контролирует качество подготовки поверхности. Для проведения ультразвукового контроля шероховатость поверхности сканирования должна соответствовать требованиям стандарта, а зазор между поверхностью металла и преобразователем из-за волнистости не должен превышать допустимое значение. При работе однократно отраженным лучом требования к донной поверхности также учитываются отдельно.

Если толщина соединения составляет 20 мм и более, либо геометрия объекта не позволяет прозвучать корень шва прямым лучом, либо одна из сторон недоступна, ЛИКЛАБ требует удаления усиления шва с поверхности ввода ультразвука. В ряде случаев контроль с неудаленным усилением допускается только как исключение и с обязательной фиксацией ограничений в технологической документации.

Какие средства контроля использует ЛИКЛАБ

Лаборатория применяет импульсные ультразвуковые дефектоскопы общего назначения, соответствующие требованиям отраслевой нормативной базы, комплект пьезоэлектрических преобразователей, соединительные кабели, настроечные образцы, средства измерения расстояний по поверхности, а также вспомогательные шаблоны и принадлежности для настройки и разметки.

Для контроля аустенитных сварных соединений ЛИКЛАБ использует прямые совмещенные, прямые раздельно-совмещенные, наклонные совмещенные, наклонные раздельно-совмещенные преобразователи, а при

необходимости и преобразователи головных волн. Выбор конкретного типа выполняется не по общему шаблону, а по толщине изделия, доступности контроля, требуемой схеме прозвучивания и наличию усиления шва.

Как лаборатория выбирает преобразователи

При толщине свариваемых деталей от 5,5 до 10,0 мм ЛИКЛАБ использует в основном наклонные преобразователи на поперечных волнах с частотой 4,0-5,0 МГц и номинальными углами ввода 70 или 72 градусов для прямого луча, а для однократно отраженного луча применяются углы 65 или 70 градусов. Если контролепригодность соединения не обеспечивается, частота может быть снижена до 2,5 МГц.

Для толщин свыше 10,0 до 20,0 мм лаборатория применяет наклонные преобразователи на поперечных волнах, а при необходимости также продольные и головные волны. В этом диапазоне используются частоты от 2,5 до 5,0 МГц, а для преобразователей головных волн допускается номинальная частота 1,8 МГц.

Для толщин свыше 20,0 до 40,0 мм ЛИКЛАБ переходит преимущественно на продольные волны с частотами от 1,5 до 2,5 МГц. Для толщин свыше 40,0 до 100,0 мм используются раздельно-совмещенные преобразователи на продольных волнах с частотами от 0,8 до 2,5 МГц. Контроль однократно отраженным лучом в этих диапазонах не применяется.

Если выполняется контроль кольцевых швов трубопроводов и цилиндрического оборудования малого диаметра, ЛИКЛАБ подбирает преобразователи с контактной поверхностью, соответствующей радиусу кривизны объекта. При цилиндрических деталях с внутренним диаметром менее 800 мм контроль со стороны внутренней поверхности не проводится.

Настроечные образцы и настройка оборудования

До начала контроля лаборатория выполняет полную настройку системы на настроечных образцах. Для определения угла ввода, точки выхода и стрелы наклонных преобразователей используются образцы типа НО-СО-2А и НО-СО-3А. Для настройки параметров контроля конкретных аустенитных швов применяются образцы с реальными аустенитными сварными соединениями, изготовленные из такого же основного металла, с той же толщиной, по той же технологии сварки и с максимально близкой геометрией поверхности.

В настроечных образцах ЛИКЛАБ использует искусственные отражатели в виде боковых цилиндрических отверстий и плоскодонных отражателей. Их диаметр и глубина расположения выбираются в зависимости от толщины изделия. Для толщин от 5,5 до 10,0 мм применяются отверстия диаметром 2 мм. Для толщин свыше 10 до 20 мм используются отверстия 3 мм. Для толщин свыше 20 до 40 мм применяются отверстия 4 мм. Для толщин свыше 40 до 100 мм используются отверстия 5 мм.

На настроечных образцах лаборатория настраивает диапазон развертки, глубиномер, координатную привязку и чувствительность. Все отражатели должны находиться в пределах рабочего строга. Для наклонных преобразователей фиксируются глубина и координата каждого бокового цилиндрического отражателя, расположенного по линии сплавления, по центру шва и при прохождении сигнала через наплавленный металл.

Если используется контроль головными волнами, настройка выполняется отдельно по отражению от торца образца и по специальному образцу с отражателем на глубине 7,0 мм. Это позволяет ЛИКЛАБ корректно настроить строб и рабочую часть развертки для контроля приповерхностного слоя.

Как ЛИКЛАБ проводит настройку чувствительности

Настройка чувствительности выполняется по настроечным образцам с учетом требований стандарта и действующих норм оценки качества. Лаборатория устанавливает поисковый уровень чувствительности, контрольный уровень чувствительности и браковочный уровень. Поисковый уровень используется для первичного выявления отраженных сигналов. Контрольный уровень применяется для регистрации несплошностей и оценки их условных размеров. Браковочный уровень служит для отнесения выявленной несплошности к дефекту.

Кроме этого, ЛИКЛАБ для каждого плоскодонного отражателя определяет минимальную условную протяженность, которая затем используется при классификации отражающих объектов на протяженные и непротяженные.

Последовательность выполнения контроля

После настройки оборудования ЛИКЛАБ выполняет контроль в четкой последовательности. Сначала проверяются параметры преобразователя. Затем устанавливается уровень строга на экране дефектоскопа. После этого настраиваются глубиномер и диапазон развертки. Далее устанавливается чувствительность для конкретной схемы прозвучивания. Затем проводится сканирование сварного соединения, фиксация результатов, анализ сигналов и окончательная оценка качества.