

ТУ МПК 1-2022

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ. МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ

ВВЕДЕНИЕ

ТУ МПК-1-22 распространяется на магнитопорошковый контроль объектов, изготовленных как из магнитомягких, так и магнитотвердых сталей, с использованием способов приложенного магнитного поля и остаточной намагниченности. и устанавливают область применения, общие требования к оборудованию, технологической последовательности выполнения операций, оценке качества, обработке и оформлению результатов контроля и требования безопасности в рамках чемпионатов профессионального мастерства.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие технические условия распространяются на магнитопорошковый метод контроля сварных соединений и основного металла и устанавливают область применения, общие требования к оборудованию, технологической последовательности выполнения операций, оценки качества, обработки и оформления результатов контроля и требований безопасности в рамках чемпионатов профессионального мастерства.

Магнитопорошковый метод контроля заключается в намагничивании ферромагнитных объектов контроля и в дальнейшей регистрации полей рассеяния дефектов.

Технология магнитопорошковой дефектоскопии

Магнитопорошковый метод позволяет контролировать полуфабрикаты, изделия, сварные соединения и наплавки любых размеров и форм, изготовленные из ферромагнитных материалов с относительной магнитной проницаемостью не менее 40.

При магнитопорошковом контроле сварных соединений контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, а также примыкающие к нему участки основного металла в обе стороны от шва шириной:

- **не менее 5 мм** - для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой при номинальной толщине сваренных деталей до 5 мм включительно;

- **не менее номинальной толщины стенки детали** - для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой при номинальной толщине сваренных деталей свыше 5 до 20 мм;

- **не менее 20 мм** - для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой при номинальной толщине сваренных деталей свыше 20 мм;

- **не менее 5 мм** (независимо от номинальной толщины сваренных деталей) - для угловых, тавровых, торцевых и нахлесточных сварных соединений;

- **не менее 50 мм** (независимо от номинальной толщины сваренных деталей и типа сварного соединения) для сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой.

В сварных соединениях объектов различной номинальной толщины ширина контролируемых участков основного металла определяется отдельно для каждой из свариваемых деталей в зависимости от их номинальной толщины.

Магнитопорошковый контроль отливок 1 и 2 классов должен проводиться по всей доступной для контроля поверхности, всех остальных отливок - в местах, указанных в КД.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КОНТРОЛЯ

Чувствительность магнитопорошкового метода определяется следующими характеристиками:

- магнитной индукцией насыщения B_s ;
- остаточной магнитной индукцией B_r ;
- коэрцитивной силой H_c ;
- шероховатостью поверхности объекта контроля;
- формой и размером объекта контроля;
- напряженностью намагничивающего поля;
- толщиной немагнитных покрытий;
- формой, размером и ориентацией дефекта;
- ориентацией намагничивающего поля по отношению к плоскости дефекта;
- качеством дефектоскопических средств;
- освещенностью поверхности объекта.

В зависимости от размеров выявляемых поверхностных несплошностей устанавливаются три условных уровня чувствительности, определяемых минимальной шириной раскрытия и протяженностью условного дефекта. При этом под условным дефектом понимается поверхностный дефект в форме плоской щели с параллельными стенками, ориентированный перпендикулярно к контролируемой поверхности и направлению магнитного поля. Условные уровни чувствительности приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1

Условный уровень чувствительности	Минимальная ширина раскрытия условного дефекта, мкм	Минимальная протяженность условного дефекта, мм
А	2,0	0,5
Б	10,0	
В	25,0	

Примечания

Условный уровень чувствительности А достигается при параметре шероховатости контролируемой поверхности $Ra \leq 2,5$ мкм ($Rz \leq 10$ мкм), уровни чувствительности Б и В – при $Ra \leq 10$ мкм ($Rz \leq 40$ мкм)

При выявлении подповерхностных дефектов, а также при $Ra > 10$ мкм ($Rz \leq 40$ мкм) чувствительность метода понижается и условный уровень чувствительности не нормируется.

При контроле изделий с немагнитными покрытиями с увеличением толщины покрытия чувствительность метода понижается.

ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

Подготовка контролируемой поверхности

При подготовке детали к контролю – очистке поверхности от грязи, ржавчины, смазки и т. п. – допускается не убирать тонкие защитные покрытия. Если намагничивание предполагается циркулярное (пропусканием тока по поверхности детали), то в местах подведения контактов изолирующее покрытие, должно быть удалено.

При контроле деталей с темной поверхностью для усиления контраста допускается покрывать участок детали тонким слоем белой краски. Толщина покрытия не должна превышать 20 мкм.

При необходимости (отсутствии), контролером должна быть выполнена разметка контролируемого элемента (образца), при этом задаются начало и направление отсчета координат X и Y. Направление координаты X при контроле сварных соединений выбирается вдоль сварного шва. При наличии разметки измерения координат несплошностей/дефектов следует проводить от заданной точки отсчёта, если отсутствуют особые требования, определяемые Конкурсным заданием.

Средства для проведения контроля и оборудование

К средствам контроля и контролю относятся:

- источники намагничивающего тока;
- устройства для подвода тока к детали;
- устройства полюсного намагничивания (соленоиды, электромагниты);
- устройства для нанесения на деталь порошка или суспензии;
- осветительные устройства;
- измерители тока или напряженности магнитного поля;
- контрольный образец с магнитограммой.

Конкретный тип дефектоскопа и способ намагничивания определяется конкурсным заданием.

Для оценки возможности проведения СОН (способ остаточной намагниченности) следует пользоваться графиком определения способа, приведенным на рисунке 1

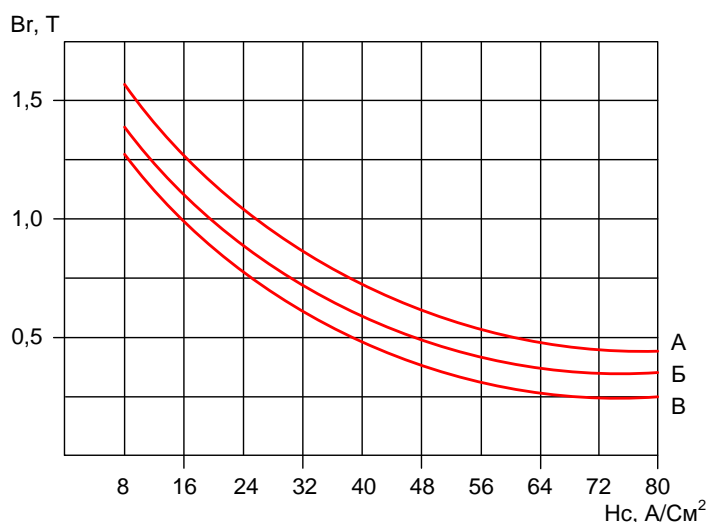


Рисунок 1

Способ контроля выбирают в зависимости от магнитных свойств материала (коэрцитивной силе H_c , остаточной индукции B_r , приведенных в приложении 1). Исходя из положения точки с координатами H_c и B_r на графике, делают заключение о возможности применения того или иного способа контроля. Если точка пересечения H_c и B_r расположена выше кривой, обозначающей требуемую чувствительность, то возможен контроль, как СОН, так и СПП (способ приложенного поля). Если точка пересечения H_c и B_r ниже кривой, то контроль возможен только СПП.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ

Выбор способа и режима контроля

Для намагничивания деталей применяют постоянный, переменный и импульсный токи. Дефекты оптимально обнаруживаются, когда направление намагничивания контролируемой детали перпендикулярно преобладающему направлению дефектов.

Для создания оптимальных условий контроля применяют три способа намагничивания:

- полюсное;
- циркулярное;
- комбинированное.

Полюсное намагничивание.

Полюсное намагничивание называют:

- продольным, если намагничивающее поле H направлено вдоль оси детали;
- поперечным, если намагничивающее поле H направлено перпендикулярно продольной оси проверяемой детали.

Полюсное намагничивание проводят:

- намагничивающими устройствами на постоянных магнитах;
- с помощью переносного электромагнита (возможно применение постоянного и переменного тока);
- с применением катушки – катушка может представлять собой несколько витков гибкого кабеля.

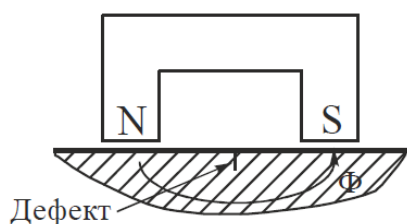
Намагничивающие устройства на постоянных магнитах и переносные электромагниты используют для контроля небольших участков крупногабаритных деталей или деталей в конструкции.

При продольном намагничивании переносными электромагнитами необходимо обеспечить хороший контакт полюсов магнита с поверхностью детали и отсутствие воздушных зазоров или немагнитных покрытий на поверхности детали. Наличие зазоров и покрытий может существенно снизить индукцию в магнитной цепи, частью которой является деталь.

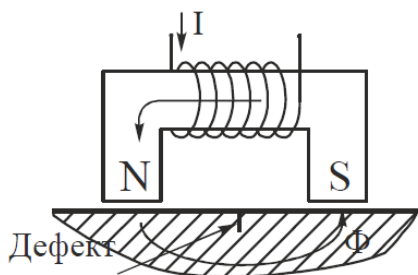
Если при намагничивании соленоидом длина детали превышает длину соленоида, то предварительно деталь размечают карандашом или мелом на контролируемые участки и контроль проводят последовательно по участкам. При выборе длины участка учитывают магнитные характеристики материала детали и напряженность в центре соленоида.

При намагничивании соленоидом коротких деталей (при соотношении длины к диаметру менее 10) обязательно необходимо учитывать размагничивающий фактор.

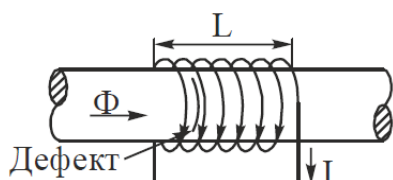
Способы полюсного намагничивания



Постоянным магнитом
(СПП)



Электромагнитом
(СПП)



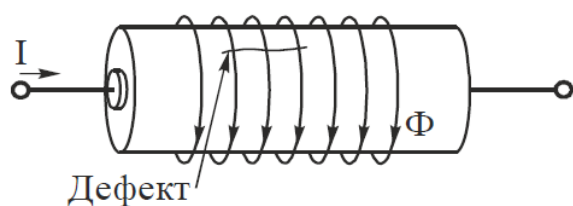
Намагничивание соленоидом
(СОН)

Циркулярное намагничивание

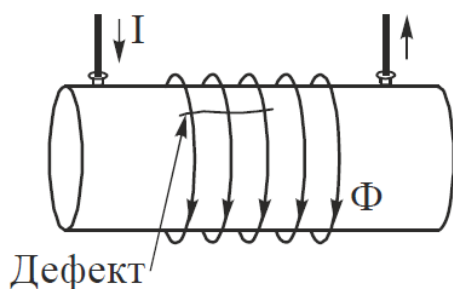
Циркулярное намагничивание проводят:

- пропусканием тока непосредственно по детали;
- пропусканием тока по участку детали с применением электроконтактов.
- пропусканием тока по центральному проводнику, который продевают через полую деталь или через отверстие в детали;
- с применением тороидальной обмотки (изделие типа кольца);

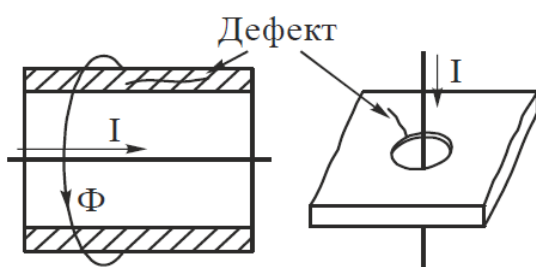
Способы циркулярного намагничивания



Пропусканием тока по всему изделию
(СОН)



Пропусканием тока по
контролируемой части изделия
(СОН)



С помощью провода с током,
помещаемого в отверстие изделия
(СОН+СПП)

При ЦН максимальное значение амплитуды намагничивающего тока I для получения заданной напряженности магнитного поля $H_{пр}$, вычисляют по формулам:

- для объектов цилиндрической формы с круглым сечением:

$$I = 3H_{пр}d,$$

где d - диаметр круглого сечения (см);

- для объектов с прямоугольным сечением:

$$I = 2H_{\text{пр}}a,$$

при $a/b \geq 10$;

$$I = 2H_{\text{пр}}(a + b),$$

при $a/b < 10$,

где a и b — длина и ширина прямоугольного сечения (см);

- для участков крупногабаритных объектов:

$$I = KH_{\text{пр}}\sqrt{l^2 + c^2}$$

где l - расстояние между электроконтактами или длина контролируемого участка (см);

c - ширина контролируемого участка (см);

K - коэффициент, учитывающий род тока и расстояние между электроконтактами.

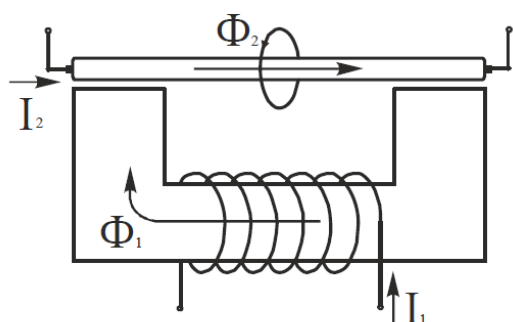
Для действующего значения переменного тока $K = 1,8$, а выпрямленного - $K = 1,5$.

В рамках данных ТУ следует принимать $C = 0,6$

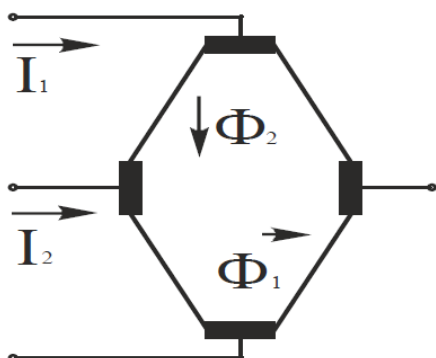
Комбинированное намагничивание

Осуществляется двумя или несколькими полями, ориентированными различно в пространстве и отличающимися законами изменения во времени. При комбинированном намагничивании результирующий вектор намагничивающего поля поворачивается на угол минимум 90° или вращается в пространстве. Такой применяют для выявления разноориентированных дефектов за одну операцию намагничивания.

Способы комбинированного намагничивания



Пропусканием через изделие электрического тока и магнитного потока от электромагнита (СОН)



Пропускание по изделию двух (или более) независимых токов во взаимно перпендикулярных направлениях (СПП+СОН)

Вид и способ намагничивания определяется конкурсным заданием. Если специальные требования не описаны конкурсным заданием, вид, способ и схему намагничивания выбирают в зависимости от геометрической формы и размеров объекта контроля, материала и толщины немагнитного покрытия, а также от типа, местоположения и ориентации дефектов, подлежащих выявлению. При этом наилучшее условие выявления дефектов – перпендикулярное направление намагничивающего магнитного поля по отношению к направлению ожидаемых дефектов.

Минимальное и максимальное значения напряженности приложенного магнитного поля определяют по графику, приведенному на рисунке 2.

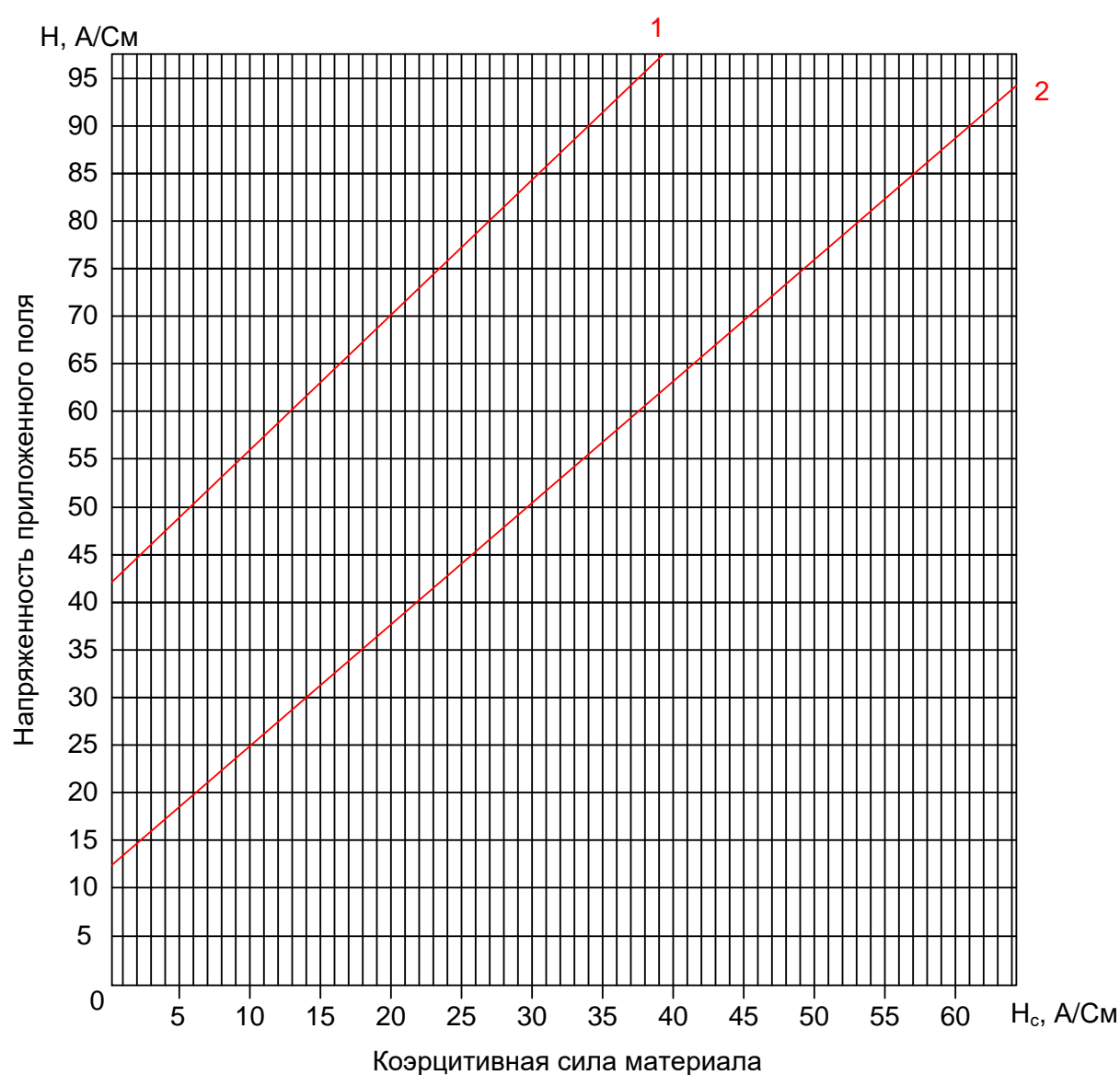


Рисунок 2

- 1 - Максимальное значение
- 2 - Минимальное значение

Измерение напряженности магнитного поля выполняется при помощи магнитометра, при этом расстояние от датчика магнитометра до полюсов должно быть одинаковым.

Подготовка к контролю

Перед проведением МПК необходимо:

- подготовить поверхность и оценить ее пригодность к контролю;
- проверить работоспособность дефектоскопа;
- проверить качество дефектоскопических материалов.

Поверхность, подлежащая контролю должна быть очищена от шлака, окалины и других загрязнений, мешающих проведению МПК.

Шероховатость контролируемой поверхности должна соответствовать значениям, указанным в таблице 1

МПК допускается проводить на объектах после нанесения немагнитного покрытия, если толщина покрытия не превышает 20 мкм. Толщина покрытия измеряется любым измерителем толщины покрытий, с погрешностью не более 2,5 мкм.

Поверхность, подлежащая контролю и имеющая следы масла или жиросодержащих суспензий, обезжиривается. При необходимости наносят контрастное покрытие, толщиной не более 20 мкм.

Проверку работоспособности дефектоскопов и качества дефектоскопических материалов осуществляют перед началом работ с помощью измерителей напряженности поля (тока), а также контрольных образцов.

Контрольные образцы для проверки работоспособности магнитопорошковых дефектоскопов и магнитных индикаторов представляют собой детали или специальные изделия с искусственными или естественными дефектами типа несплошности материала в виде узких плоских пазов, цилиндрических отверстий или трещин различного происхождения. Контрольные образцы комплектуются паспортом, в котором указаны все необходимые данные, в том числе дефектограмму и информацию о классе чувствительности.

Освещённость контролируемой поверхности объектов при использовании нелюминисцирующих магнитных порошков или суспензий на их основе должна быть не менее 1000 лк (комбинированная). Использование только общего освещения не допускается.

Осмотр объектов контроля обработанных суспензией с люминесцентным магнитным порошком, проводят при УФ облучении. Уровень облученности контролируемой поверхности должен быть не менее 2000 мкВт/см². Длина волны УФ-

излучения должна быть в диапазоне от 315 до 400 нм. При этом освещенность зоны контроля видимым светом должна быть не более 20 лк. Для контроля уровня облученности контролируемой поверхности УФ-излучением используют измеритель ультрафиолетового излучения. Уровень освещенности в видимом спектре излучения определяют люксметром.

Требования к намагничиванию объекта контроля

Для выявления различно ориентированных дефектов намагничивание каждого контролируемого участка проводят в двух направлениях, угол между которыми составляет от 70° до 90°.

Ширина контролируемого участка должна быть равна половине расстояния между электродами при СПП.

Смежные намагничиваемые участки должны перекрывать друг друга на ширину не менее 20 мм при циркулярном намагничивании и не менее 30 мм при полюсном намагничивании.

При циркулярном намагничивании способом пропускания тока через объект контроля с целью предупреждения прижогов рекомендуется:

- использовать наконечники или прокладки из металла с низкой температурой плавления;
- периодически зачищать наконечники электроконтактов, не допуская их почернения;
- включать и выключать ток только при надежном электрическом контакте электрода намагничивающего устройства с объектом контроля.

Требования к нанесению магнитного индикатора

Нанесение магнитного индикатора на контролируемую поверхность производят сухим или мокрым способом.

Магнитный индикатор на контролируемую поверхность при контроле СПП наносят одновременно с намагничиванием объекта контроля. Намагничивание прекращают после стекания с контролируемой поверхности основной массы суспензии, при этом под стеканием основной массы суспензии понимается состояние, при котором дальнейшее стекание не изменяет картины отложения порошка над дефектом. Осмотр контролируемой поверхности проводят после прекращения намагничивания.

Нанесение магнитного индикатора на контролируемую поверхность при контроле СОН производят после снятия намагничивающего поля, но не позднее чем через один час. Осмотр контролируемой поверхности проводят после прекращения намагничивания.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

При магнитопорошковом контроле дефекты обнаруживают и оценивают по наличию на контролируемой поверхности индикаторного рисунка в виде видимых осадений магнитного порошка, воспроизводимых повторно после каждого нового нанесения магнитной суспензии или порошка. При визуальном осмотре объектов могут применяться оптические устройства: лупы 2-7 кратного увеличения, а при контроле небольших объектов – биноклярные стереоскопические микроскопы или другие средства. Координаты и размеры индикаторных следов выявляемых дефектов на поверхности проверяемых объектов определяют с помощью линеек, угольников, кронциркулей, изготовленных из немагнитных материалов, измерительных шкал смотровых оптических приборов и других средств измерений линейных размеров. Осмотр внутренних полостей объектов проводят с помощью специальных зондов, эндоскопов, поворотных зеркал и других смотровых устройств, изготовленных из немагнитных материалов.

Не допускаются протяженные индикаторные следы, а также скопления любых индикаторных следов. Скоплением индикаторных следов считаются индикаторные следы, расположенные на расстоянии менее трехкратного наибольшего размера между двумя любыми индикаторными следами из рассматриваемых.

Оценку качества основного металла, заготовок и выполненного сварного соединения проводят по нормам, указанным в приложении 2 и 3. Допускается применение нестандартных сварных соединений, требования к которым должны содержаться в конструкторской документации/конкурсном задании. Нормы оценки качества сварных соединений принимают по размерным показателям:

Таблица 2

Тип сварных соединений			
Стыковые		Угловые, тавровые и нахлесточные	Торцевые
детали одинаковой толщины	детали различной толщины	по расчетной высоте углового шва	по удвоенной номинальной толщине более тонкой детали
по номинальной толщине сваренных деталей	по номинальной толщине более тонкой детали		

РАЗМАГНИЧИВАНИЕ ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ

Объекты контроля, на которых был проведен магнитопорошковый контроль, должны быть размагничены, если это указано в конкурсном задании.

Размагничивание осуществляют путем воздействия на объект контроля знакопеременного магнитного поля с убывающей до нуля амплитудой для этого используют стационарные или переносные соленоиды и электромагниты, а также устройства (например, дефектоскопы), позволяющие пропускать по объекту контроля ток, достаточный для создания необходимого размагничивающего поля.

Способ размагничивания объектов контроля указывается в конкурсном задании. В зависимости от формы и размеров объектов размагничивание может осуществляться следующими способами:

- удалением объекта от электромагнита (или электромагнита от объекта), питаемого переменным либо постоянным током с периодически изменяющейся полярностью, уменьшением до нуля переменного тока в электромагните, в междуполусном пространстве которого находится размагничиваемый объект или его участок;

- воздействием на объект контроля разнополярного убывающего импульсного магнитного поля;

- уменьшением до нуля амплитуды переменного тока, пропускаемого по объекту контроля, его части, кабелю или стержню, пропущенному через отверстие в объекте.

Допускается производить размагничивание объектов контроля при помощи дефектоскопов, снабженных устройством для размагничивания.

После размагничивания уровень остаточной намагниченности на проконтролированных объектах не должен превышать 5 A/cm^2 , если иное не установлено конкурсным заданием.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При нанесении суспензии с использованием аэрозольных баллонов аэрозольную струю не допускается направлять на открытое пламя и на сильно нагретые предметы, при работе следует беречь глаза, рот и руки от прямого попадания аэрозольной струи.

Аэрозольные баллоны следует оберегать от ударов и падений. Их следует держать вдали от нагревательных приборов, не подвергать воздействию прямых солнечных лучей и температуры более 50°C.

Аэрозольные баллоны находятся под давлением. Поэтому запрещается вскрывать клапан или разбирать аэрозольный баллон.

При МПК конкурсант должен находиться в спец. одежде. Должны применяться средства индивидуальной защиты (х/б перчатки, резиновые перчатки) при нанесении магнитного индикатора сухим способом следует применять дополнительные средства индивидуальной защиты, такие как респиратор и защитные очки. При работе с УФ облучателями следует пользоваться встроенными или отдельными устройствами, защищающими лицо и глаза конкурсанта от воздействия УФ излучения.

Перед началом выполнения конкурсного задания необходимо убедиться в отсутствии повреждений токоведущих частей дефектоскопов, УФ осветителей и прочего оборудования, работающего под напряжением.

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

Результаты контроля фиксируются в учетной (журнал регистрации) и отчетной (заключения, дефектограммы) документации. Рекомендуемые (но не обязательные) формы отчетной документации приведены в приложении 4. При записи размеров индикаторных следов следует использовать формат $b \times h$, где b – длина, h – ширина индикаторного следа, под длиной и шириной понимаются размеры прямоугольника, в который может быть вписан индикаторный след. При этом длину следует измерять в месте максимального размера индикаторного следа, а ширину перпендикулярно длине.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочные данные

Таблица 3

Марка стали	Остаточная индукция B_r , Т	Коэрцитивная сила, H_c , А/см	Поле насыщения, $H_{нас}$, А/см
Сталь 10	0,8	2,4	40
Сталь 20	1,17	3,2	80
Сталь 22К	1,1	5,0	85
Сталь 25Л	1,1	3,7	50
Сталь 45	0,79	22,2	160
16ГНМА	1,1	4,0	80
10ГН2МФА	1,18	6,6	90
15Х2НМФА	1,2	6,5	100
08Х14МФ	1,08	5,0	50
15Х1М1ФЛ	1,4	5,3	80
12ХМ	1,06	3,6	50
12Х1МФ	1,0	5,7	80
20ХМ	1,2	5,3	50
20ХМФА	1,3	6,4	60
20Х3МВФ	0,67	14,0	80

Остаточная индукция - индукция, сохраняющаяся в магнитном материале после намагничивания его до намагниченности технического насыщения и уменьшения напряженности магнитного поля в нем до нуля.

Коэрцитивная сила - это размагничивающее внешнее магнитное поле, которое необходимо приложить к ферромагнетику, предварительно намагниченному до насыщения, чтобы довести до нуля его намагниченность или индукцию магнитного поля внутри.

Поле насыщения - поле, при котором дальнейшее увеличение напряженности магнитного поля не приводит к возрастанию его намагниченности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценка качества сварных соединений

Нормы допустимости одиночных округлых индикаторных следов для сварных соединений приведены в таблице 2

Индикаторные следы при наличии дефектов на контролируемой поверхности подразделяются на две группы:

- **протяженные** - индикаторные следы с отношением их максимальной длины к максимальной ширине более 3 (характерно для трещин, подрезов, близко расположенных пор и скоплений);
- **округлые** - индикаторные следы с отношением их максимальной длины к максимальной ширине менее 3 (характерно для пор, свищей, включений).

Таблица 4

Размерный показатель ³ , мм	Допускаемый наибольший размер включения в сварных соединениях ^{1,2} , мм	Максимально допускаемое число включений на любых 100 мм протяженности сварного соединения
До 2 включительно	0,3	2
Свыше 2 до 3 включительно	0,4	3
Свыше 3 до 4 включительно	0,5	4
Свыше 4 до 5 включительно	0,6	4
Свыше 5 до 6 включительно	0,8	4
Свыше 6 до 8 включительно	1,0	5
Свыше 8 до 10 включительно	1,2	5
Свыше 10 до 15 включительно	1,5	5
Свыше 15 до 20 включительно	2,0	6
Свыше 20 до 40 включительно	2,0	6
Примечания: 1. Включения с наибольшим фактическим размером до 0,2 мм не учитываются вне зависимости от номинальной толщины сварных деталей как при подсчете числа одиночных включений, так и при рассмотрении расстояния между включениями. 2. Размерный показатель в соответствии с таблицей 2 настоящих ТУ		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Оценка качества основного металла и поковок

Нормы допустимости индикаторных следов в основном металле (в том числе поковках) приведены в таблице 5

Таблица 5

Класс дефектности (задается КД)	Толщина материала, мм	Максимально допустимый размер индикаторного следа	Максимально допустимое количество на стандартном участке поверхности
1	независимо	0,2	-
2	до 30	$0,1 \times S$, но не более 2,0	3
	свыше 30	3,0	5
3	до 30	$0,2 \times S$, но не более 3,0	5
	свыше 30	5,0	8
4	до 30	$0,2 \times S$, но не более 3,0	8
	свыше 30	9,0	10
<p>1. В наплавленном металле 1-3 классов дефектности индикаторные следы размером более 0,2 мм не допускаются, для 4 класса допускаются одиночные округлые индикаторные следы размером до 3 мм не более 4 шт. на стандартном участке 100х100 мм, и не более 8 шт. на участке 200х200 мм.</p> <p>2. Стандартный участок при толщине металла до 30 мм – участок основного металла 100х100 мм, при толщине металла свыше 30 мм – участок основного металла 300х300 мм.</p>			

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРОТОКОЛ / ЗАКЛЮЧЕНИЕ
по результатам магнитопорошкового контроля образца
№ _____

Объект контроля	
Тип сварного соединения	
Материал основного металла	
Способ сварки	
Объем контроля, %	
Нормативная документация	
Используемые средства контроля	
Условия проведения контроля	

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ							
№ п/п	Тип индикаторного следа	Координаты*, мм				Размеры, мм	Соответствие нормам оценки качества (да / нет)
		X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂		

*X₁, X₂ – начало и конец индикаторного следа вдоль оси X

Y₁, Y₂ – начало и конец индикаторного следа вдоль оси Y

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О КАЧЕСТВЕ _____
 (годен / не годен)

ДЕФЕКТОГРАММА

*Дефектограмма должна содержать необходимые параметры (точка отсчета, оси координат, схематичное изображение, нумерацию индикаторных следов, соответствующую заключению) для однозначной идентификации координат обнаруженных индикаторных следов