

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ SHERWIN ДЛЯ ЦВЕТНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Введение

Цветной капиллярный метод неразрушающего контроля применяется для обнаружения поверхностных дефектов (трещин, пор и пр.) в металлах, а также во многих видах пластиков и керамик. Широко применяется для контроля целостности сварного шва.

Дефекты проявляются в виде красных "следов" на белом фоне.

В результате проведения цветного контроля дефекты обнаруживаются в виде ярких четких красных линий на белом фоне. Сам же процесс обычно делят на 3 этапа. 1-й этап состоит в нанесении жидкого красного Пенетранта, который проникает в поверхностные дефекты. 2-й этап - удаление излишков Пенетранта с поверхности объекта контроля. 3-й этап - нанесение Проявителя, содержащего белое пигментное вещество, способствующее "вытягиванию" Пенетранта из дефектов и одновременно служащее для повышения контрастности.

Используются три материала

В проведении тестирования применяются три материала: **Пенетрант** (1-я Фаза), **Очиститель** (2-я Фаза), **Проявитель** (3-я Фаза). Наиболее часто используемой упаковкой являются удобные герметичные аэрозольные баллончики. При использовании такой упаковки отпадает необходимость в использовании кисти, нет угрозы разлива или перерасхода материала, упаковка удобна для хранения и применения. Цветной Пенетрант может быть нанесен на отдельные участки, нуждающиеся в контроле, например, на сварной шов. Пенетрант может быть удален сухой или смоченной Очистителем салфеткой. Если Пенетрант водосмываемый, то излишки Пенетранта могут быть смыты с поверхности водой или салфеткой, смоченной в воде. Проявитель всегда наносится распылением.

Сертификаты

Пенетранты SHERWIN удовлетворяют требованиям ASME, рекомендованы некоторыми компаниями атомной и аэрокосмической промышленности США и Европы. Кроме этого, материалы SHERWIN имеют санитарно-гигиенический сертификат Министерства Здравоохранения Российской Федерации и одобрены ведущими отечественными отраслевыми институтами.

Пять основных операций

В данном руководстве последовательно описываются пять операций основных операций, производимых при проведении цветного капиллярного контроля:

- Очистка поверхности
- Нанесение пенетранта
- Удаление избытков пенетранта
- Нанесение проявителя
- Оценка результатов контроля

Важные операции: удаление избытков Пенетранта и применение Проявителя.

Наибольшее влияние на качество контроля оказывают две операции: удаление избытков Пенетранта и нанесение Проявителя. В данном руководстве подробно описываются технологический процесс, а также временной и температурный режимы. Кроме этого, данное руководство содержит описание использования материалов для проведения цветного капиллярного контроля в специфических условиях: в режиме высоких и низких температур, методом течеискания, совместного применения цветного и флюоресцентного методов, а также при использовании аэрозольной упаковки и упаковки для нанесения материалов вручную.

Очистка поверхности

Очистка поверхности - важный этап в проведении цветного капиллярного контроля. Контролируемая поверхность должна быть очищена от остатков смазки, сварочных шлаков, окалины, ржавчины, краски, масла. Органические загрязнения можно удалить с поверхности при помощи Очистителя SHERWIN. Неорганические требуют механической очистки, например с помощью корщетки. После этого рекомендуется смыть остатки при помощи Очистителя SHERWIN.

Очистка поверхности при помощи Очистителя SHERWIN

Распылите Очиститель SHERWIN на загрязненную поверхность. Подождите 30 секунд для разрушения органических загрязнений. Высушите поверхность тканью или салфеткой. Повторяйте до полного очищения поверхности.



ВНИМАНИЕ: Проводя очистку поверхности, выделяйте достаточно времени для высыхания Очистителя, попавшего в дефекты. Очиститель должен полностью улетучиться из дефектов перед применением Пенетранта. Время, необходимое для этого, зависит от температуры и влажности окружающей среды.

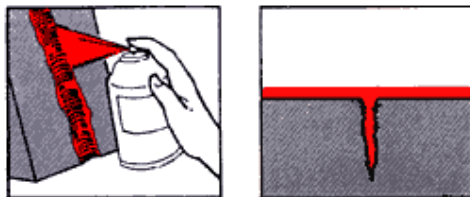
Компания SHERWIN предлагает Вашему вниманию два вида Очистителя:

DR-60: Стандартный Очиститель. Может быть использован как для очистки поверхности, так и для удаления излишков Пенетранта.

DR-62: Содержит ацетон, испаряется быстрее, чем DR-60. Может быть использован как для очистки поверхности, так и для удаления излишков Пенетранта.

Применение цветного Пенетранта

Распылите Пенетрант SHERWIN на очищенную и высушенную поверхность. Подождите 3-5 минут. Если поверхность не была хорошо подготовлена и в дефектах возможны остатки загрязнений или температура окружающей среды ниже 12°C, то время, необходимое для впитывания Пенетранта, должно быть увеличено. Если температура поверхности выше 45°C, время, необходимое для впитывания Пенетранта, может быть уменьшено. При температуре поверхности выше 80°C это время составляет около 1 минуты. При более высокой температуре поверхности используйте набор материалов для цветной дефектоскопии SHERWIN HI-TEMP.



Компания SHERWIN предлагает Вашему вниманию три вида Пенетрантов: DP-40, DP-51, DP-55.

Удаление излишков цветного Пенетранта

Очень важно внимательно провести данную процедуру во избежание вымывания Пенетранта из дефектов.

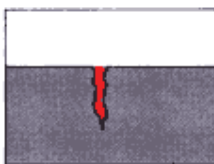
Излишки цветного Пенетранта снимаются с контролируемой поверхности салфеткой из ткани или бумаги. Салфетка может быть предварительно смочена Очистителем SHERWIN. Высушите контролируемую поверхность. При необходимости повторите процедуру до полного удаления излишков Пенетранта с поверхности.

ВАЖНО: на этой стадии не распыляйте Очиститель прямо на контролируемую поверхность.

Излишки водосмываемого Пенетранта могут быть удалены с поверхности также и с использованием воды. В этом случае салфетка может быть смочена водой вместо Очистителя.



Удалите излишки Пенетранта сухой или смоченной Очистителем салфеткой



Поверхность очищена, а Пенетрант остался внутри дефектов



Смочите салфетку Очистителем, и протрите ей оставшиеся красные пятна



Не распыляйте Очиститель прямо на контролируемую поверхность

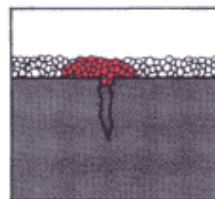
Применение Проявителя:

Правильная методика нанесения Проявителя является обязательной для четкого определения дефектов.

Перед нанесением тщательно встряхните флакон с Проявителем, чтобы полностью восстановить взвешенное состояние частиц белого пигмента. Распыление является рекомендуемым и **НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩИМ** методом нанесения Проявителя на поверхность. Целью является напыление тонкого равномерного слоя. Он должен быть слегка влажным, чтобы Проявитель мог "вытянуть" Пенетрант, находящийся в полости дефектов на поверхность для наблюдения.

Нанесите тонкий равномерный слой Проявителя. Равномерно нанесенный слой белого Проявителя должен быть достаточным, чтобы обеспечить : (а)- хороший капиллярный путь для красящего Пенетранта и (б) - хороший контрастный белый фон для отметок трещин красным красящим Пенетрантом. Но слой не должен быть слишком толстым, иначе он будет скрывать или затемнять красные индикаторные следы дефектов.

ВНИМАНИЕ: Лучше нанести два или три тонких слоя Проявителя, чем один толстый.



Проявитель напыляется в 2 или 3 слоя с расстояния от 8 до 12 дюймов
Равномерный тонкий слой Проявителя вытягивает красный Пенетрант из дефектов посредством адсорбции

Проявитель D100

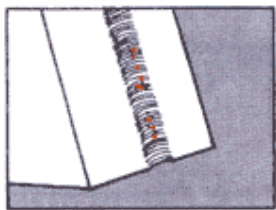
Компания SHERWIN предлагает три типа Проявителя: D100 (на основе изопропилового спирта), D105 и D-106. Все они являются суспензией белых частиц в летучем растворителе и используются методом, описанным выше. Основой Проявителя D100 является спиртовой растворитель. D100 обеспечивает максимальную чувствительность к микроскопическим трещинам при нормальных условиях. Однако, на холодных деталях или при холодных погодных условиях процесс высыхания D100 замедлен.

Оценка результатов контроля

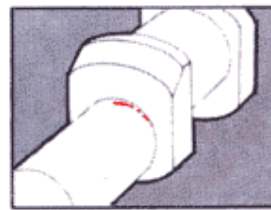
Индикаторные следы дефектов (если таковые имеются) проявятся, как только Проявитель высохнет, однако рекомендуется выждать 5 минут дополнительно, чтобы они проявились полностью для более точного визуального обследования и интерпретации результатов. Если Вы предполагаете наличие трещин со сложной проникаемостью вещества, выждите более продолжительное время. Скорость проявления, глубина цвета и рисунок следа указывает на тип дефекта.

Красные линии показывают трещины, складки, отсутствие сплавления. Глубокие дефекты проявляются в виде точек, образующих прямую или кривую линию. Пористость проявляется в виде рассеянных красных точек.

Критерии отбраковки детали обычно определяются инженерами-конструкторами. Не все дефекты могут служить поводом для отбраковки. Размер, положение и тип индикаторного следа, так же, как дальнейший режим обработки и использования детали и рабочая нагрузка будут влиять на решение инженера-конструктора.



Признаки дефекта в сварном шве



Признак усталостной трещины в коленчатом валу

- Красная линия говорит о наличии трещины или отсутствия сплавления.
- Красные точки, образующие прямую или кривую линию, говорят о тонкой трещине.
- Рассеянные красные точки означают пористость

Удаление Проявителя (необязательный этап)

Обычно Проявитель, остающийся на поверхности, удаляется перед последующей обработкой или использованием детали. Протрите поверхность салфеткой, смоченной водой, а затем сухой салфеткой. Если материал имеет склонность к коррозии, то после этого может быть проведена обработка, предупреждающая коррозию.

Проведение контроля в специфических условиях

Холодные погодные условия

Некоторые международные и российские стандарты устанавливают уровень минимальных температур для контроля поверхности капиллярным методом (обычно +7°C), и технология применения материалов для капиллярной дефектоскопии в условиях низких температур требует специального объяснения. Холодная погода усложняет выполнение технологического процесса капиллярного контроля из-за конденсации воды на холодной поверхности, задерживает проникновение Пенетранта, замедляет скорость высыхания Проявителя и снижает давление в баллоне-распылителе. Чтобы устранить эти затруднения, советуем Вам предпринять следующие шаги.

- Если присутствует конденсация, протрите поверхность насухо и, если это возможно, нагрейте поверхности каким-либо нагревательным прибором.
- Продлите время выдержки для Пенетранта до 30 мин.
- Разбрызгивайте Проявитель с большего, чем обычно, расстояния, так, чтобы он попадал на поверхность скорее сухим, чем влажным.
- По возможности, держите аэрозольные баллоны в тепле, особенно - Проявитель, например, носите его близко к телу, или используйте какой-либо другой способ.

Контроль высокотемпературных поверхностей

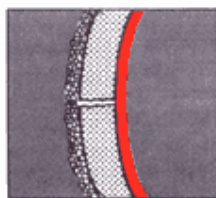
Для контроля поверхностей при температуре выше +90°C рекомендуется применять специально разработанные компанией SHERWIN наборы HI-TEMP. Использование Пенетранта HI-TEMP KO17, Очистителя HI-TEMP KO19 и Проявителя HI-TEMP D350 делает возможным контроль сварных швов при температуре до 150°C, без охлаждения, прямо во время проведения сварки. HI-TEMP KO 17, HI-TEMP KO 19 и HI-TEMP D350 - не содержат хлора и галоидов.

ВНИМАНИЕ: не оставляйте аэрозольные баллоны на поверхности с высокой температурой.

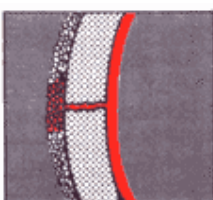
Контроль методом течеискания

Дефекты, пронизывающие объект металла насквозь, легко регистрируются с применением Пенетрантов. Процедура отличается от стандартной тем, что на одну поверхность объекта контроля наносится Пенетрант, а на противоположную поверхность наносится Проявитель, а стадия удаления Пенетранта отсутствует. Эта технология, называемая "контроль течеисканием", применима для тонкостенных резервуаров, трубопроводов и баков. Одна сторона, например, внутренняя поверхность резервуара, обрабатывается Пенетрантом. Другая сторона покрывается Проявителем. Красящий Пенетрант проходит через дефект и, когда он достигает противоположной стороны, дефект проявляется в виде красного индикаторного следа на белом фоне. Полости дефектов должны быть очищены от посторонних веществ - воды, растворов, масел и т.д. Присутствие таких веществ мешает свободному проникновению Пенетранта. Применяйте метод течеискания прежде других тестов (гидростатических, ультразвуковых и пр.), чтобы минимизировать возможность загрязнения полостей дефектов.

Метод течеискания имеет ограничения в применении по толщине стенок, она не должна превышать 62,5 мм. Скорость просачивания сквозь деталь зависит от формы капиллярного прохода. Узкий капилляр обеспечивает наилучшее прохождение. Пористость в детали замедляет движение Пенетранта. Если толщина стенки близка к максимуму и влияние капиллярности оценивается как незначительное, время выдержки должно быть увеличено. Период в 30 мин. является достаточным. Может оказаться полезным повторное нанесение Пенетранта в течение этого периода.



При применении метода течеискания Пенетрант наносится на одну поверхность исследуемого участка тонкостенного металла, а Проявитель напыляется на противоположную сторону



Пенетрант проходит сквозь полости дефектов на противоположную сторону, что можно наблюдать в виде красного следа на фоне контрастного белого Проявителя

Применение флюоресцентных Пенетрантов

При применении флюоресцентного Пенетранта стадия удаления Пенетранта и исследование результатов контроля поверхности происходит при ультрафиолетовом освещении в затемненном помещении. В остальном технология контроля флюоресцентным Пенетрантом не отличается от технологии применения красящего Пенетранта, описанного в данном руководстве.

При применении флюоресцентного Пенетранта дефекты проявляются в виде ярких светящихся желто-зеленых линий под ультрафиолетовым светом.

Использование аэрозолей

При нанесении Проявителя распылением требуется особенно хорошая техника:

- Тщательно встряхивайте аэрозольные баллоны с Проявителем непосредственно перед использованием, пока не услышите, что шарики, способствующие перемешиванию, стучат свободно.
- Держите баллон на расстоянии 20-30 см от поверхности.
- Чтобы напыляемый слой сделать ровным и гладким, начните работать с аэрозольным баллоном на области, соседней исследуемой.
- Затем перемещайте распыление поперек исследуемой поверхности с постоянной медленной скоростью, помня, что 2 или 3 тонких слоя Проявителя лучше, чем один толстый слой.

В отличие от нанесения Проявителя, специальных методик при нанесении Пенетранта на поверхность или Очистителя на салфетку не требуется.

Все аэрозольные баллоны подвержены влиянию температурных изменений. Давление в таком баллоне понижается при низких температурах и повышается при высоких температурах. Температуры ниже +7°C могут привести к снижению давления ниже требуемого (см. советы по применению материалов для капиллярной дефектоскопии при холодных погодных условиях). Внимание: Высокие температуры могут вызывать избыточное давление, которое может быть опасным. Не храните аэрозоли при температурах выше 40°C; оберегайте от попадания прямых солнечных лучей; держите вдали от источников открытого огня; не сжигайте. Прочтите этикетку на баллоне.

Информация о мерах предосторожности

Информацию о мерах предосторожности по хранению и использованию материалов SHERWIN можно найти на этикетках и информационных листах. Прочтите эту информацию. Используйте материалы SHERWIN в хорошо проветриваемых помещениях. Не допускайте скопления паров в ограниченных пространствах. Не распыляйте материалы вблизи источников огня. Избегайте вдыхания паров. Не принимайте внутрь. Избегайте продолжительного контакта с кожей. Материалы предназначены для промышленного использования квалифицированным персоналом. Некоторые материалы являются огнеопасными.