

## **Уважаемые студенты!**

- 1 Внимательно изучите цель практической работы
- 2 Ответить на контрольные вопросы, подготовить к проверке преподавателю
- 3 Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: **helen-ivanova-1959@mail.ru**

В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю **helen-ivanova-1959@mail.ru** или по телефону **0721689390**

## **Лабораторная работа**

### **Контроль качества сварных соединений методом капиллярной дефектоскопии**

**Цель лабораторной работы:** выявить дефекты типа несплошностей, выходящих на поверхность у сварных соединений ( наплавленного и основного металла) из стали, титана, меди и алюминия и их сплавов.

**Продолжительность:** аудиторная работа – 2 часа;

#### **1.Рекомендации по подготовке к лабораторной работе.**

1. Изучить цветной метод контроля сварных соединений. РДИ 38.18.019-95, ОСТ 26.5.99
2. Перед контролем соединений изучить методические указания по выполнению лабораторной работы, пройти инструктаж по охране труда.

#### **2.Теоретические сведения**

##### **2.1 Область применения**

Капиллярный (КК) контроль является разновидностью контроля проникающими веществами (ПВК), основанного на свойстве смачивающихся жидкостей активно проникать в мелкие открытые полости (капилляры) на поверхности изделий.

Контроль проникающими веществами выявляет только поверхностные несплошности типа: трещин, в том числе сквозных, надрывов, закатов,

небольших раковин, несплавлений, межкристаллитной коррозии и т.п.

На контролируемую деталь наносят индикаторное вещество, которое под действием капиллярных сил проникает в несплошность. После последующего нанесения проявителя часть индикаторного вещества под действием сорбционных сил вытягивается проявителем и окрашивает его, что и является признаком несплошности .

## **2.2 Аппаратура и материалы для капиллярного контроля.**

Материалы для контроля можно разделить на проникающие и проявляющие вещества и на очищающие вещества, включая обтирочный материал.

а) Проникающие вещества «пенетранты» состоят из одного или смеси веществ, обладающих высокой смачивающей способностью, и красителей или люминесцентных добавок.

б) Проявляющие вещества «проявители» состоят из сорбционного вещества и испаряемых (легколетучих) жидкостей.

в) Очищающие вещества являются растворителями жиров и «смывкой» для удаления пенетрантов.

Обтирочный материал должен хорошо впитывать остатки пенетранта и не оставлять после использования следов и ворсинок на контролируемой поверхности.

г) Соответствие и качество реактивов проверяется на аттестованных контрольных образцах.

Контрольные образцы представляют собой пластины из хромистой стали, в которых имеются поверхностные трещины.

## **2.3 Параметры капиллярного контроля**

а) Качество капиллярного контроля зависит от: чистоты подготовки поверхности изделия, использования качественных реактивов, четкого соблюдения технологии контроля, уровня освещённости участка контроля

Все эти факторы объединяются единой характеристикой контроля – чувствительностью.

б) В капиллярном контроле приняты пять условных уровня чувствительности, выраженные предельными размерами выявляемых несплошностей.

***Таблица 1***

**условный класс (уровень) чувствительности**

**ширина выявляемой несплошности, мкм**

I

менее 1,0

II

от 1,0 до 10,0

III

от 10,0 до 100,0

IV

от 100,0 до 500,0

технологический

не нормируется

**2.4 Подготовка к контролю**

Подготовка контролируемой поверхности ОК заключается в удаление изоляции и окалины, очистки от грязи и отложений. Для удаления грубых и глубоких рисок и открытия полости несплошностей, поверхность контролируемого участка обрабатывается механическим способом (зачищается). Шероховатость поверхности должна быть не ниже  $R_z = 20$  мкм.

При механической обработке необходимо исключить возможность «затирки» устья несплошности и, при необходимости, проводить травление участка контроля.

Контролируемая поверхность обезжиривается, с неё (и полостей несплошностей) должны быть удалены жировые отложения. Использовать в качестве растворителя жидкости типа керосина запрещается.

Особые требования предъявляются к освещенности контролируемого изделия, поэтому обеспечение необходимого уровня освещения должно

включатся в перечень подготовительных работ.

### **3. Описание рабочего места и оборудования**

Место проведения работы – Лаборатория испытания материалов и контроля качества сварных соединений.

Инструменты – комплект ВИК, ветошь, набор дефектоскопических материалов для контроля, контрольные образцы, образцы сварных соединений.

### **4. Техника безопасности**

При выполнении лабораторной работы следует соблюдать правила пожарной безопасности.

Работы по контролю цветным методом проводить в спец.одежде, резиновых перчатках.

Руки, после проведения контроля, следует немедленно вымыть с мылом.

### **5. Порядок проведения работы**

Процесс контроля включает следующие последовательные операции.

5.1 Производят проверку качества и соответствия пенетранта и проявителя на контрольных образцах.

5.2 Проводят окончательную очистку участка непосредственно перед контролем.

При этом с поверхности удаляется пыль, жировые следы, влажный конденсат и очищаются полости несплошностей. Очистку проводят безворсовым материалом (тканью) смоченным в очистителе, либо на поверхность наносят очиститель и протирают её безворсовой тканью.

5.3 Наносят индикаторный пенетрант.

Пенетрант наносится на контролируемую поверхность обильным слоем с помощью аэрозольного баллона, кисти, малярного валика, распылителя и т.п (рис. 3).

Время выдержки пенетранта должно гарантировать его проникновения в полость несплошности. Время выдержки зависит от марки применяемого

пенетранта и указано в его документации, но не должно быть менее 5 минут.

При этом необходимо исключить высыхание пенетранта за время выдержки, т. е. освежать (наносить) его несколько раз.

#### 5.4 Удаляют пенетрант с контролируемой поверхности.

Пенетрант удаляется с помощью безворсового материала (ткани) смоченной в очистителе, либо распылением очистителя с последующей протиркой .

Время удаления должно быть минимальным, так как возможно одновременное удаление пенетранта из полостей несплошностей или его засыхания.

От качества удаления пенетранта зависит эффективность контроля. Остатки пенетранта на поверхности могут привести к ложной оценки (перебраковки), а вымывание его из несплошностей к их пропуску (недобраковки).

#### 5.5 Наносят проявитель.

Проявитель наносится на контролируемую поверхность из аэрозольного баллона, распылителем или мягкой кистью.

Проявитель наносится тонким слоем, преимущественно за один проход. Подтеки и наплывы не допускаются

Сушка проявителя должна происходить естественным путем, допускается легкий обдув теплым воздухом (до +40<sup>0</sup>).

#### 5.6 Осмотр и расшифровка результатов контроля.

а) Для проведения качественного осмотра результатов контроля следует обеспечить необходимую освещенность контролируемого участка. При цветном капиллярном контроле используются лампы накаливания или люминесцентные лампы, освещенность должна быть не ниже 500 лк. При люминесцентном контроле должны использоваться сертифицированные ультрафиолетовые облучатели, а само изделие необходимо затемнить.

б) Проявитель, обладая сорбционными свойствами, вытягивает пенетрант, насыщаясь им. На светлом (белом) слое проявителя появляется

яркий (розовый или люминесцентный) след.

в) Осмотр контролируемого участка рекомендуется проводить в два приема:

- предварительный, через 3 – 5 минут, отмечая начальное появление индикаторных следов и наблюдая объемный и протяженный характер имеет несплошность;

- окончательный (заключительный), через 15 – 20 минут после высыхания проявителя.

г) Выявленная несплошность дает на поверхности проявителя индикаторный след в виде контрастного пятна. Чем больше пенетранта попало в полость несплошности и тем дольше (до полного высыхания) длится проявление, тем заметнее (крупнее и расплывчатей) индикаторный след.

Размеры индикаторного следа отражают размер несплошности, но не соответствуют ей по величине и форме

## **6. Отчет по лабораторной работе.**

Должен содержать: название, цель работы, оборудование и принадлежности, методику контроля, заполненное заключение по контролю (Приложение 1)

***Таблица 2 Нормы поверхностных дефектов для сварных соединений и основного металла.***

Вид дефекта

Класс дефектности

Толщина материала, мм

Максимально допустимый линейный размер индикаторного следа дефекта, мм

Максимально допустимое количество дефектов на стандартном участке поверхности

Трещины всех видов и направлений

Независимо

Не допускаются

-

Отдельные поры и включения, выявившиеся в виде пятен округлой или удлиненной формы

1

Независимо

Не допускаются

-

2

До 30

0,2S, но не более 3

3

Св. 30

Не более 3

5

3

До 30

0,2S, но не более 3

5

или не более 5

3

Св. 30

Не более 3

8

или не более 5

5

4

До 30

0,2S, но не более 3

8

или не более 5

5

Св. 30

Не более 3

10

или не более 5

6

или не более 9

3

## **7. Контрольные вопросы**

1. Виды дефектов, определяемые капиллярным контролем.
2. Как называются вещества, применяемые для КК и в какой последовательности они используются.
3. В чем заключается подготовка поверхности к контролю?
4. Порядок проведения контроля.

## **8. Литература**

1. РДИ 38.18.019-95 Инструкция по капиллярному контролю деталей технологического оборудования, сварных соединений и наплавов
2. ОСТ 26.5.99 Цветной метод контроля сварных соединений, наплавленного и основного металла всех марок стали, титана, меди, алюминия и их сплавов.