

# المحاضرة الثانية

## الفحص بطريقة نفاذية السوائل

### المقدمة

تد تـكون هذه الطريقة من اقدم الطرق وبسطها فقد كان يستعمل فيها الزيت كسائل نافذ ومسحوق الطباشير مثلا كمادة مألوفة ، وفي سنة ١٩٤١ دأورت هذه الطريقة فقد استعمل من الزيت بمحاليل طوية وذات مواصفات فيزيائية وكيميائية خاصة وفي بعض الحالات محاليل متألقة ايضا . وسبب تسمية العيب .

وتد استخدمت هذه الطريقة بشكل واسع في فحص منتجات متنوعة ولمخطفة المواد ولان هذه الطريقة تعتمد على نفوذ او تتخلل السائل الى العيوب والتشققات فهي اذن لا تصلح الا للعيوب السطحية فقط (التي لها فتحات في السطح) .

الا ان هذه الطريقة تعجز بكونها تصلح لجميع المواد والمعادن (كالمعادن الحديدية والالومنيكية والزجاج والسيراميك والمعادن المصنوعة من المـ حبيق والبلاستيك الخ . . . ) هذا المواد المسامية القوام كالحزف والخشب فهي اذن تصلح لكشف الشقوق السطحية

المسطحة كالحبات ، عيوب اللحام ، الوصلات الخبر . . . بدرجة تط يمكن فحص مناطق التسرب في الانابيب والخزانات الى غير ذلك من العيوب السطحية ، اما العيوب الداخلية او القريبة من السطح ( والتي ليس لها منفذ الى السطح ) فلا يمكن فحصها بهذه الطريقة مع العلم ان هناك طرق فحص اخرى لا تد صهية ايضا يمكن بواسطتها فحص العيوب الداخلية ومن

الجدير بالذكر ان لكل طريقة من طرق الفحص اللاتد صهية مميزات ومخالفات فهي قد تصلح لبعض المواد ولا تصلح لحواد اخرى او قد تصلح لنوع من العيوب ولا تصلح لعيوب اخرى .

وهكذا ومن المعروف باننا فحص في هذا الحقل الاطلاع على كل او اغلب الطرق الطلوفة للشخص ليتسنى له اختيار الطريقة الاصل للجزء او المنتج او الجهاز المراد فحصه .

اسم الفحص :-

فكرة التجربة بسيطة جدا فهي تتمثل بط يلي :-

١- تنظيف السطح

٢- تسليط او رش السائل الملون النافذ على السطح المراد فحصه .

٣- الانتظار لفترة من الزمن تتراوح بين ٥-٦٠ دقيقة ليتسكن السائل من التخلل داخل العيوب من خلال الفتحات الموجودة في السطح والجدول المرفق يبين الوقت اللازم لمختلف العيوب والمواد .

- 4- إزالة الفائض من السائل عن السطح •
- 5- تسليط أو رش مسحوق فاتح (ابيض في اغلب الأحيان) مشاير للون السائل ويسمى بالمظاير وهذا المظاير سيمتص السائل المتبقي في العيوب ويسد به نحو السطح بواسطة الخاصية الشعرية وبذلك ترسم صور العيوب في المظاير ولكن بشكل اكبر بكثير من الحجم الحقيقي للعيوب •
- 6- ملاحظة هذه العيوب وتعيين شكلها ومكانها ومن ثم تحديد رفض أو قبول هذا المنتج حسب نوعية العيب ومكانه وشكله لانه ليس من الضروري رفض كل منتج فيه عيب فهناك عيوب مقبولة في بعض المنتجات المعصمة لبعض الأغراض •

#### انواع ومخاطر السوائل النافذة والماسيق المظاهرة:

- يمكن القول بان اغلب السوائل تدخل أو تتغلغل إلى اغلب العيوب السطحية تبعاً لحجم فتحة العيب وان كل الماسيق ذات الالوان الفاتحة تدلح ان تكون ماسيق مظاهرة وذلك عند ما تكون فتحات العيوب السطحية كبيرة نسبياً • الا ان تدقيق حساسية عالية ومخصوصة للفتحات الصغيرة جداً يتطلب سواقل ذات قدرة عالية على النفوذ وذات صبغة داكنة (مركزة) لتصلينا نهاية عند وضع المسحوق المظاير وتحدد الملاحظة بان كمية المحلول التي ستدخل إلى العيوب الصغيرة جداً ستكون صغيرة ايضاً لذلك من المفروض استعمال ماسيق مظاهرة ( ذات قابلية امتصاص عالية ) لا امتصاص اكبر نسبة ممكنة من السائل الداخلى إلى العيب ليتمكن رؤيته بوضوح اما تحت اللون الابيض (الاعتيادي) او تحت اللون الاسود (الذى هو الهزيم الاطول من طيف الاشعة فوق البنفسجية والذي يقدر طول سمه الموجي بحدود  $(360 \pm 30)$  ) اذا كان السائل النافذ متألناً •
- تقسم السوائل النافذة إلى نوعين أ- السواقل العاتقة تحت الضوء الاسود •  
ب- السواقل التي تهدى نهاية لونها تحت الضوء الابيض • اما التصنيف الاخر فيحسب كيفية ازالته من سطح النموذج المراد فحصه فالمجموعة الاولى التي يمكن ازالته مساً بالظلم او ببعض المذيبات بسهولة ، والمجموعة الثانية هي السواقل التي لا يمكن ازالته بالظلم بعد ذاتها ولكن تزال بسهولة بالظلم عند وضع بعض المستحلبات عليها بعد تفاعلها مع الزائد من السائل ويتم ذلك بعد عملية نفوذ او تغلغل السواقل إلى العيوب طبعا •

اما المظهرات فتقسم بدورها الى نوعين ا- المظهرات الجافة وهي مساحيق ذات اللون فاتحة وطريقة استعمالها هي اما ان يخثر الجزء المراد فحصه في وعاء يحتوى على المسحوق او ان يذرى على الجزء بواسطة منفاخ هوائي ومن الممكن استعمال فرشاة ناعمة وذلك بضمه في المسحوق ثم طلاء الجزء به \*

### ب) المظهرات الرطبة

وفي هذه الطريقة يكون المسحوق عالقا في سائل كالماء او بعض السوائل المتطايرة وقد يكون على هيئة ( spray ) ومن مميزات النوع الرطب انه يمكن استعماله لاعداد كبيرة من الاجزاء وحتى الاشكال المعقدة الا انه يجب تخفيف الجزء المفحوص بواسطة تيار من الهواء الحار خصوصا اذا كان المسحوق عالقا في الماء اما بالنسبة للمواد الطيارة فالاجابة الى ذلك قليلة \*

### طريقة العمل

1- تنظيف السطح تماما وازالة جميع قشور الصدأ ، الاملاح ، الاوساخ ، الشحوم ، الدهن ، الاتربة وما الى ذلك من المواد التي تحيق السائل من النفوذ الى داخل المشقوق والحيوب الاخرى وذلك بالمذيبات المسروفة كبنزال وواغذ والقواعد او المصحات الكحول ، الاستون ، رابع كلوريد الكربون الى اخره \*

2- تسليط السائل النافذ على الجزء المراد فحصه ويتم ذلك اما بضمه في وعاء يحتوى على السائل او رش الجزء بالسائل ( spray ) وفي احيان قليلة بواسطة الفرشاة \* شكل (1)

3- الانتظار فترة من الزمن لتغلغل السائل داخل الحيوب وتعتمد هذه الفترة على ( ا ) نوع السائل المستعمل ( ب ) نوع المادة المفحوصة ( ج ) الحساسية المطلوبة ( د ) نوع العيب المبحوث عنه \* هذه الفترة يمكن ان تتراوح بين خمسة دقائق الى ساعة واحدة وفي خلال هذه الفترة يترك المنتج جانبا حيث يمكن استغلال الوقت في اعمال اخرى \*

٤- إزالة السائل الفائض إما بالماء أو بالمزيلات الأخرى ويمكن عمل ذلك  
بقطعة قماش مبللة إذا كان السطح ناعماً شكل (٢) •

٥- تسليط أو طلاء السطح بالمسحوق المظهور وسيجعل على امتصاص السائل  
المتبقي في العيوب وسحبه إلى السطح لتطوئ المنطقة به حيث ترتسم معالم  
العيوب على المسحوق الذي له لون أبيض أو فاتح مثاليًا للون السائل الذي  
يكون ذا لون أحمر غامق أو أخضر ••• شكل (٣) •  
ولترتسم معالم العيوب بصورة جيدة يستحسن الانتظار فترة تساوي تقريبًا فترة  
الانتظار لنفوذ السائل داخل العيوب •

٦- عملية فحص الأشكال والعلامات المرسومة جراء امتصاص السائل الطون  
من قبل المظهور فإذا كان السائل ملون باللون المرئي فيمكن فحصه تحت  
الضوء الأبيض أو تحت الضوء الأسود إذا كان اللون متاثرًا، والسائل المتألق  
يستعمل لكشف العيوب الصغيرة جدًا • شكل (٤) •

ملاحظات حول هذه الطريقة

١- السائل النافذ يجب أن يدخل في العيب ليتمكن الكشف عنه ومن الضروري أن  
تكون العيوب دقيقة وخالية من المواد الطرية ولا ربط لا يمكن الكشف عن العيب  
أو أن هذه المواد سوف تتفاعل مع السائل وتخفف لونه أو تألقه كما أن من  
المعتاد أن تقلل هذه المواد والأوساخ من الخلفية الشعرية للسائل وبذلك  
تقل حساسية الكشف بهذه الطريقة •

كما أنه من المهم إعطاء فترة كافية لنفوذ السائل •  
٢- إذا غسل السائل الداخل في العيوب بالماء فسوف لا يمكن إظهار العيوب  
مع العلم أنه ليس بتلك السهولة غسل السائل النافذ حتى في الشقوق الضيقة  
لقابلية الماء الضعيفة على النفوذ في الشقوق الضيقة في حين أنه لا يحدث

ذلك في السوائل التي لا تزال في الماء إلا إذا اذيف عليها بعض المستحلبات الخاصة •  
٣- العيوب الصغيرة والدقيقة تتطلب وقتا أكثر لنفوذ السائل لأن السائل سينفذ ببطء •  
فيها •

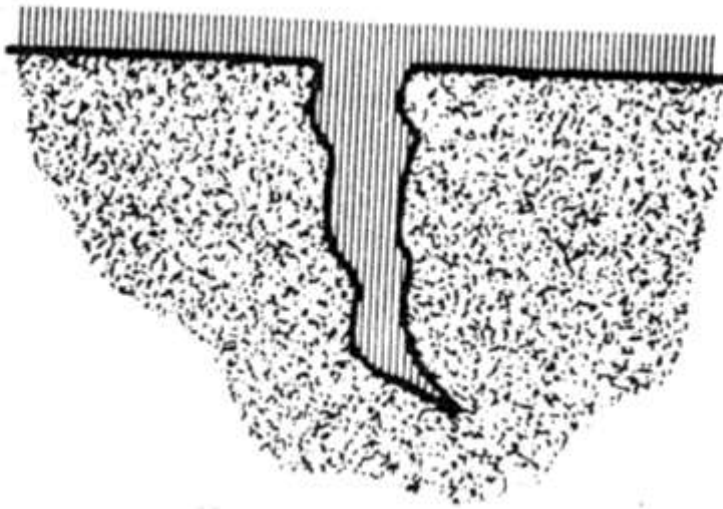
٤- في حالة الفتحات العريضة أي التي يكون عمقها أقل من فتحتها المسطحة فذلك يتطلب طريقة خاصة لأن السائل النافذ سوف يزال عند غسل أو تنظيف السطح من السائل النافذ ولذلك يجب استحصال السوائل التي لا تذوب بالماء ثم تسليط المستحلب الخاص عليها بعد التفاعل فيط ببطء فستكون مادة إزالتها بالماء بسهولة من السطح أما السائل الداخل في العيوب فسوف يكون بعيدا عن المستحلب ولذلك سوف يبقى في العيوب حتى بعد غسل السطح ومن محاسن السوائل غير الذائبة بالماء إلا باستعمال المستحلب ( بعد عملية النفوذ ) هي : ...

(أ) أكثر حساسية للعيوب الدقيقة

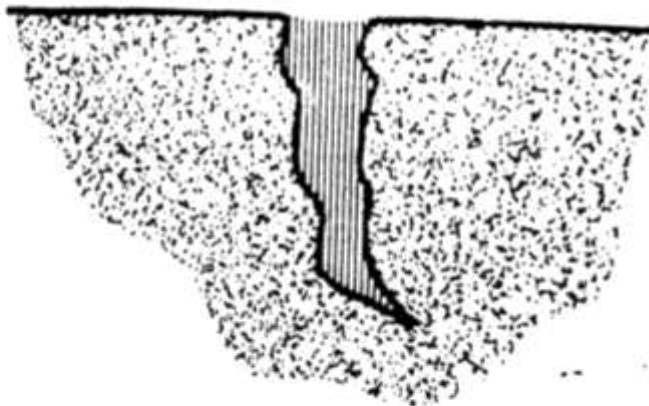
(ب) تعطي نتائج مرضية في حالة العيوب الطويلة

(ج) من الممكن كشف العيوب النيرة عميقة كالحُدوش وعلامات التشميل مثلا •

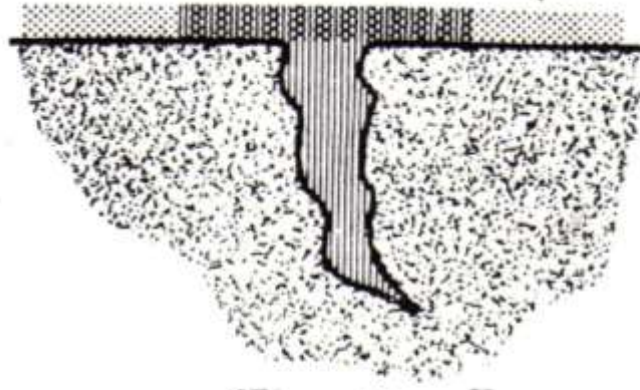




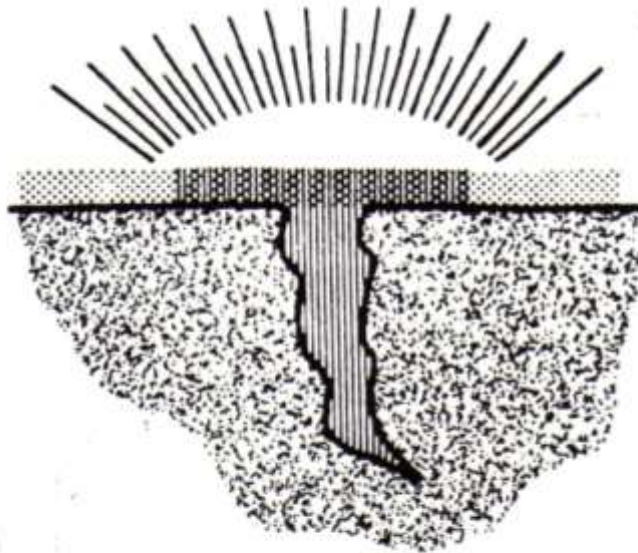
السائل النافذ يغطي السطح وقد تغلغل داخل  
العييب  
شكل (١)



السطح وقد تلتظف من السائل النافذ الزائـد  
شكل (٢)



وضع العنصر على السطح وقد عمل على امتصاص السائل  
 العائد واطهار علامات واشكال العيب شكل (٣) •



الفحص تحت الضوء الاسود يحدث تالفا ملحوظا عند  
 استعمال السوائل العاتلة وخصوصا في المكان المظلم



