

# Roncsolásmentes anyagvizsgálat

(Felületi repedésvizsgálat)

## **DIFFU-THERM behatolásos eljárás**

### **vörös- (kék-) fehér és fluoreszcens rendszerekkel**

---

#### **Vörös- (kék-) fehér vizsgálórendszer**

##### **Általános**

A ma felállított követelmények a gazdaságos gyártás szerint többek között célszerű anyag-megtakarításokat is magukba foglalnak.

Ez feltételezi mind a konstrukcióra ható igénybevételek pontos figyelembevételét, mind a gyártott alkatrészek beható vizsgálatát és ellenőrzését.

Éppen a felületi repedések jelentik a nagy igénybevételelű alkatrészeknél a legveszélyesebb hibákat, mert ezek a feszültségváltozás miatt korai töréshez vezethetnek. Ilyen felületi repedések megtalálására különösen ajánlatos a DIFFU-THERM festékbematolásos roncsolásmentes vizsgálati eljárás.

Ez az eljárás a legrégebbi német vörös- (kék-) fehér behatolásos eljárás, amelyet a dessau-i Junkers Repülő- és Motorművekben fejlesztettek ki, és amely már 1943-ban oltalom alá került a 895.839 lajstromszámú német birodalmi szabadalmi leírás szerint.

Feltalálóként Helmut Klumpf szerepelt, akinek tökéletesített eljárására az NSZK hivatala 1958-ban kiterjesztette az 1.207.663 lajstromszámú szabadalmi oltalmat.

##### **Alap- és működési elv**

A vörös- (kék-) behatológépet a vizsgálati felületre visszük. Egyes tulajdonságai (felületi feszültség, viszkozitás és sűrűség) alapján a kapilláris erők segítségével a szer behatol a legfinomabb, a felületre nyitott hibás helyekbe. A közbenső tisztítás után felvitt fehér előhívó a hibás helyekre behatolt festéket feloldja és a vízfolyadék elpárolgása alatt és után bediffundáltatja az ottmaradó előhívó rétegbe.

A meglevő hibás helyek éles kontraszttal láthatóvá válnak. A vonalszerű nyomok repedésekre vagy kötési hibákra, az egyes pontszerű nyomok pörusokra engednek következtetni.

## **Alkalmazás**

A DIFFU-THERM festékbetolós eljárás minden szerkezeti anyag, mint acélöntvény, szürkeöntvény, ötvözött és ötvözetlen acélok, könnyűfémek, színesfémek, feltételesen néhány nemfém, műanyag és kerámia felületi hibahelyeinek megtalálására alkalmazható.

Fő alkalmazók az öntödék, a hegesztő üzemek, a gép-, készülék-, tartály-, csövezeték-, armatúra-, repülőgép-, autó-, reaktor-, turbina-, hajó-, hid-, és acélszerkezet-gyártók, az edzőműhelyek, a szerszámkészítők stb. A felhasználásra kerülő vizsgálófolyadékok megfelelnek az ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section V előírásainak.

Nem tartalmaznak korrózió komponenseket.

Egy független vizsgáló intézet minden adagból mintavizsgálatot végez az ASTM D 808-81 és ASTM D 129-64 szerint. Az adatokat is tartalmazó vizsgálati bizonyítványokat kívánságra megküldjük a felhasználónak.

Minden hordót ellátnak a töltés dátumával és az adagszámmal. Az aeroszolos dobozokon az adatok a felső dobozszélen be vannak sajtolva.

A vizsgálószerek legalább 4 évig eltarthatók.

## **A DIFFU-THERM eljárás kivitelezése**

Hogy a behatolószer az esetlegesen meglevő felületi hibahelyekbe be tudjon hatolni, a vizsgálati felületet gondosan meg kell tisztítani, a szennyeződések, pl. reze, rozsda, olaj, zsír, a festék- vagy salakréteget mechanikai vagy kémiai módszerek segítségével gondosan el kell távolítani. Végül a vizsgálati felületet meg kell szárítani. Ezzel elérjük, hogy a hibahelyekben sem víz sem tisztítószert ne maradjon.

Ezt követően a behatolószeret tetszés szerinti módon, pl. szórással, kenéssel, öntéssel vagy az alkatrész behatolószerbe történő mártásával felhordjuk úgy, hogy az egész vizsgálati felület jól be legyen vonva. 5 és 50 °C közötti hőmérsékleten az 5-30 perces behatolási idő után következik a közbenső tisztítás.

A vizsgálati felület tulajdonságának megfelelően a főleges behatolószerrel vízzel vagy a vizsgálószer-rendszerhez tartozó tisztítószerezrel teljesen eltávolítjuk úgy, hogy a hibahelyekben levő behatolószer megmaradjon.

Nagyobb felületi nyílású (0,1 mm és több) repedéseknél vagy más hibáknál a köztes tisztítást előnyösebb vízzel elvégezni, minthogy a behatolószer a vízzel emulgeálódik (gélesedik) és ez a hibahelyet lefedi, megakadályozva a behatolószer kimosását a hibahelyekből.

Tisztítószert (legtöbbször oldószer) alkalmazásakor fennáll a kimosás veszélye és így a hiba kimutathatósága is csökken.

Befejezésül a vizsgálati felület szárítása következik vagy nem rostosodó kendővel vagy kényszeráramlású levegővel. Meleg levegő 50 °C-ig gyorsítja a száradási folyamatot.

Közvetlenül a szárítás után az előhívót egyenletesen és lehetőleg vékonyan hordjuk fel. Ehhez alkalmasak mind szóródobozok mind permetező-készülékek, a 37-39. oldalon leírtak szerint. A felhordás ecsettel (kenőeljárás) nem engedhető meg. A felhasználás előtt és alatt az előhívót alaposan fel kell rázni, hogy a vivőfolyadékban levő fehér pigmentek ne ülepedjenek le. A szóródobozban van egy keverőgolyó, amely a doboz rázásakor a fehér pigmenteket lebegésben tartja.

Minden szóródoboz „tápfej”-szelepe lehetővé teszi a szórást majdnem minden helyzetből.

Az előhívási időtartam rendszerint 5-30 perc. Az előhívó „letörölhető” vagy „törlésálló” módon alkalmazható.

Míg a „letörölhető” előhívóban az előhívási idő folyamán a hibanyomok állandóan növekednek, itt „kivérzésről” beszélünk, addig a „törlésálló” előhívóban a vivőfolyadék elpárolgása (kb. 1-2 perc) után éles határokkal törlésállóan megkötődnek. Ennek az az előnye, hogy a próbadarab a későbbi értékelésre vagy fényképes dokumentálásra változatlan hibanyomokkal rendelkezésre áll.

A vizsgálati felület értékelése közvetlenül az előhívási folyamat befejezése után kezdődik és a megfelelő specifikáció szerint max. 30 perc múlva befejeződik. A hibamélység megítélése a festéknyomok alapján csak feltételesen lehetséges.

Ha a festéknyom halványvörös, akkor olyan hibáról van szó, amely nem mélyen nyúlik be az anyagba. Sötétvörös vonalak vagy pontok mélyebbre terjedő hibákra utalnak. Intenzív vörös nyomnál az előhívó többszöri letörlésével és felhordásával (míg egy halványvörös nyom meg nem jelenik) a hibák mélysége az ismételt felhordások száma alapján megbecsülhető.

Az elvégzett vizsgálat után a „letörölhető” előhívó könnyen letörölhető.

A „törlésálló” BEW előhívót azonban a BRE tisztítóval kell eltávolítani. Abból a célból, hogy a vékony falú próbadaraboknál az átmenő repedések megállapíthatók legyenek, az egyik oldalra a behatolószert és az ellentétes oldalra az előhívót permetezzük. Az átszivárgott behatolószert az előhívórétegben jól látható lesz.

## **FLUORESZCENS vizsgálószerszerek (vízzel lemosható)**

Erre a rendszerre, mind az alkalmazás lehetőségeit, mind a vizsgálat menetét illetően a vörös-(kék)-fehér vizsgálórendszerre leírtak az érvényesek. Azonban, a közbenső tisztítás alatt és után UV-lámpával ellenőrizni kell a vizsgálati felületet a felesleges UVF-4 fluoreszcens behatolószerszerek tökéletes eltávolítása céljából.

A nedves előhívót permetezéssel hordjuk fel. A száraz előhívót főleg a repedésvizsgáló készülékekben alkalmazzuk. Egyenletes porszórással hordjuk fel a vizsgálati felületre.

A vizsgálati felület ellenőrzése UV-sugárzással történik. A meglévő hibahelyek mint fluoreszkáló pontok vagy vonalak jelennek meg.

Az utánemulgeálható fluoreszkáló behatolószerszerek alkalmazásakor a behatolási folyamat és a közbenső tisztítás között szükség van az emulgeáló folyamatra.

Az emulgeálási időtartamot úgy kell megállapítani, hogy a fölös behatolószerszer a csatlakozó közbenső tisztításkor vízzel a vizsgálati felületről éppen eltávolítható legyen.

### **A DIFFU-THERM eljárás előnyei:**

- a vizsgálati eredmény lehető legnagyobb biztonsága
- az egyszerű műveletek
- a vizsgálati folyamat nagyon gyors kivitelezése
- csaknem minden anyagú munkadarab vizsgálható
- roncsolásmentes vizsgálat
- gazdaságos eljárás

### **Engedélyezés**

Csaknem mindegyik DIFFU-THERM vizsgálószerszer-típusvizsgálva és engedélyezve van a DIN 54152, 2. Rész szerint.

Megfelelnek a nemzeti és nemzetközi előírásoknak.

## **Munkavédelmi utalások**

A DIFFU-THERM vizsgálószerek az EG-irányelveknek a veszélyes anyagok rendeletnek megfelelően vannak besorolva és jellemezve.

A vizsgálószerekkel való tevékenység során a baleset-megelőzési előírások mellett a Veszélyes anyag rendeletet, a vonatkozó környezetvédelmi rendeleteket és a tartályokon levő ismertetéseket figyelembe kell venni. A 91/155 EWG szerinti biztonsági adatlapok minden termékhez mellékelve vannak.

Szűk helyiségekben való alkalmazáskor a jó szellőzésre ügyelni kell. Különleges elővigyázat ajánlatos a tartályok belsejében való vizsgálatkor. Itt feltétlenül figyelembe kell venni az UVV-t a tartályok szemleútjához.

Tartályokban és szűk helyiségekben lélegző-és szűrőkészülékek használata nem engedhető meg. Csak olyan légzésvédő készülékek alkalmazhatók, amelyek függetlenül hatnak a munkahelyi levegőtől, pl. tömlős mentőkészülékek, oxigénes védőkészülékek vagy préslevegős légzőkészülékek.

Az érintkezést a bőrrel általában kerülni kell, és a tartályokon levő Veszélyes anyag rendelet szerinti ismertetéseket figyelembe kell venni.