

A film és a digitális radiográfia

Szakács Sándor *

Az Agfa ipari röntgen üzletága 1939-ben bocsátotta útjára az első röntgenfilmet. Ez alatt a több mint hatvan év alatt az Agfa a röntgenfilmek széles skáláját fejlesztette ki, amelyek a minőség és a biztonság területén a legmesszebbmenőkig eleget tesznek a legkülönbözőbb szabványok előírásainak is.

De a fejlődés töretlen, és ennek a célnak érdekében integrálta az Agfa a digitális megoldásokat is a termékei közé.

Egy digitális radiográfiai rendszer sikeres bevezetésénél különböző tényezőket kell figyelembe venni. Ezek közé tartoznak többek között a besugárzás időtartama, a képminőség és a produktivitás.

A mindenkor alkalmazási lehetőség határozza meg a megfelelő rendszer kiválasztását az alábbiak közül.

Digitális radiográfiai rendszerek:

- Filmdigitalizáció szkenneléssel
- Komputerezált radiográfia tárolófóliákkal
- Direktradiográfia amorf-szelén detektorral

Filmdigitalizáció szkenneléssel

Többletinformációhoz juttat bennünket, amit már a digitalizált kép ad és hosszú időre megoldja az archiválási problémákat.

Ez a rendszer egy lézersugár nyalábbal pixelről pixelre haladva lekapogtatja a film feketedésbeli különbségeit egészen a 4,1-es optikai denzitásig. Ezek a rendszerek nagyon dinamikusak, mert egy lépésben fogják össze a különböző feketedési értékeket.

Minden szkennelés előtt a rendszer öndiagnózist végez, hogy a készülék exakt és állandóan megismételhető méréseket végezhesen. Ennek a készüléknek az optikai rendszerét úgy alakították ki, hogy csak minimális kalibrálásra és tisztításra van szüksége.

* Agfa-Gevaert – Délkelet-európai Régió

A rendelkezésünkre álló két típus: a Radview FD 100 és az FD 50 felbontó képessége különböző.

A szkennelhető filmméret: 9x18 cm-től 35x43 cm-ig. Az 50 µm-es szkennert is fel tudja dolgozni a 35x43 cm méretű filmet, de csak a közepes 25 cm-ét.

Komputerezált radiográfia tárolófóliákkal

Ez az eljárás film helyett a sokszor felhasználható (több, mint ezer alkalom) foszforlemez sugározza be. A látens képet már tartalmazó tárolófóliák (foszforlemez) szkenneléskor egy lézersugár segítségével a képinformáció látható fény formájában szabadabbá válik, melyet digitalizált adathalmazzá átalakítva végül is digitális kép alakul ki.

A tárolófóliák felhasználhatók a szokványos röntgenfilm kazettákban, akár erősítő fóliákkal is, vagy anélkül. A besugárzott foszforlemez manuális úton kell az adatfeldolgozáshoz a készülékbe helyezni. A rövid időtartamú szkennelés utána, az újabb felhasználás céljából, egy speciális készülék törli az adatokat a lemezről. Ez a rendszer mobil alkalmazási lehetőséget nyújt és a vele elérhető képminőség az Agfa Structurix D7 röntgenfilmével azonos.

Direktradiográfia amorf-szelén detektorral

A technológia lényege, hogy a röntgensugárzást egy ún. vékony rétegű amorf-szelén tranzisztor-mátrix érzékeli és direkt módon digitális jelekké alakítja át.

A 2560 x 3072 mátrixelemű érzékelő felvételezési tartománya: 35x43 cm. A behatoló röntgensugárzás a szelénréteg detector struktúráját direkt elektron-defektelektron párképzéssel módosítja. Ezeket a töltéseket a gyűjtőkondenzátorok egyenként befogják és egy speciális elektronika segítségével kiolvassák. Az eredmény egy 14 bites digitális kép, ami a monitoron azonnal megjeleníthető, és amiről akár másolat is készíthető, valamint tárolható és más felhasználókhöz elektronikus úton továbbítható. Ezzel a módszerrel már a D4-es filmminőségnek is megfelelő digitális képet lehet készíteni.

Az acél sugárzáselnyelő képességére vonatkozó adatok meghatározása radiográfiai filmek gyári jellemző adatai alapján

Jung József*

Matematikai alapok

A sugárzás elnyelődésének törvényeiből könnyen levezethető, hogy egy anyag $d_{1/2}$ felező rétegvastagsága a következő képlettel számolható ki:

$$d_{1/2} = (\ln 2) / \mu = 0,593 / \mu \quad (1)$$

ahol μ a lineáris abszorpciós együttható. Teljesen hasonlóan származtatható, hogy a sugárzás intenzitását N -ed részére csökkentő réteg vastagsága:

$$d_{1/N} = (\ln N) / \mu \quad (2)$$

(1) és (2) alkalmazásával:

$$d_{1/2} = (\ln 2) / (\ln N) \cdot d_{1/N}$$

Abban az esetben tehát, ha egy radiográfiai filmet gyártó cég

expozíciós nomogramból meg tudjuk állapítani a sugárzás intenzitását N -ed részére csökkentő anyag vastagságát, abból a felező rétegvastagság kiszámítható.

Az alkalmazott módszer

Adott fajtájú gamma-sugárforrás, egy kiválasztott film és állandó fókusz-film távolság esetén ahhoz, hogy azonos legyen a feketedés, azaz a filmben elnyelődő dózis, növekvő anyagvastagság esetén növelni kell a sugárforrás aktivitását és/vagy az expozíciós időt. Könnyő belátni, hogy mivel a sugárzás abszorpciója az anyagvastagságtól exponenciálisan függ, az aktivitás és az expozíciós idő szorzatának az azonos feketedéshez logaritmikusan kell változnia. Ez azt jelenti, hogy ha az aktivitás és az expozíciós idő szorzatát, azaz a GBq-h vagy a Ci-h értéket logaritmikus skálán ábrázoljuk, ez a szorzat az anyagvastagságnak lineáris függvénye lesz. Az egyenes helyzete a kiválasztott film érzékenységétől, illetve miként az az 1. ábrán látható, a filmkidolgozás módjától függ, a meredeksége pedig a sugárzás elnyelődésére jellemző.

* ÁNTSZ Fővárosi Intézete