



1. ábra. Minta egy expozíciós nomogramra (Kodak Industrex AA400)

Röntgen-sugárforrások esetén hasonló a helyzet, azzal a különbséggel, hogy ott az aktivitással analóg mennyiség a csőáramerősség, tehát a mA·min szorzat lesz a vizsgált anyag vastagságának lineáris függvénye.

Abban az esetben, ha két kiválasztott GBq·h (Ci·h) vagy mA·min szorzatnál leolvassuk a hozzájuk tartozó anyagvastagságokat, az előbbieket aránya megadja, hogy az utóbbiak különbségének megfelelő vastagságú anyag hanyad részére gyengíti a sugárzást. Praktikus okokból, tekintettel arra, hogy logaritmikus skálán pontatlan az interpolálás, célszerű egész számú szorzatoknál leolvasni a hozzájuk tartozó anyagvastagságokat. Elvileg és gyakorlatilag is mindegy, hogy melyik típusú film egyenesen végezzük el a fenti műveleteket. Célszerű azonban minél több leolvasásból kiszámolni a felező rétegvastagságot, mert akkor tudunk átlagolást végezni, és ezáltal pontosabb értéket kaphatunk.

Eredmények

A szerző rendelkezésére az Agfa-Gevaert és a Kodak radiográfiai filmjeiről állnak rendelkezésre részletes expozíciós nomogramok. Az acél felező rétegvastagságára ezekből számított kerekített adatokat az 1. táblázat tartalmazza. Az eredmények relatív hibája (szórása) 1–5% között van, és ez elsősorban a leolvasási szubjektívizmus következménye.

A táblázatban két dolog a feltűnő. Az egyik az, hogy a Kodak prospektusa alapján számított felező rétegvastagságok a CO-60 kivételével szisztematikusan magasabbak az Agfa-Gevaert gyártmányismertetője alapján számítottátnál. Ez részben magyarázható például azzal, hogy a Kodak által alkalmazott röntgenberendezés esetleg olyan szűrővel volt ellátva, amely keményebbé tette a sugárzást. Ir-192 esetén az eltérésre a szerzőnek nincs magyarázata.

A másik feltűnő dolog az, hogy az adatok alapján a Se-75 sugárforrás keményebb sugárzó még a 260 kV egyenfeszültségű röntgensőnél is. (A különbség még nagyobb lenne lüktető egyenfeszültségű röntgenforrás esetén.) Az eredmény igazából nem meglepő, hiszen a Se-75 sugárforrás gamma-vonalai energiájának az intenzitásokkal súlyozott

1. táblázat: Az acél felező rétegvastagsága különböző sugárzások esetén

Röntgen sugárforrás [kV]*, illetve radionuklid	Acél felező rétegvastagság [mm]	
	Agfa-Gevaert	Kodak
100	1,4	2,4
120	2,1	
140	2,9	3,3
160	3,4	
180	4,3	4,8
200	4,9	
220	5,5	6,6
240	5,9	
260	6,5	7,6
300		8,8
Se-75	9,9	
Ir-192	12,1	15,2
Co-60	21,9	22,3

* Egyenáramú gerjesztés

átlagos 215 keV, míg egy 260 kV egyenáramú gerjesztésű röntgenső átlagos fotonenergiája csak mintegy 170–180 keV-nek tekinthető.

Összefoglalás

A kapott eredmények alapján a közölt módszer csak tájékoztató jelleggel alkalmas az acél, illetve bármely anyag felezőrétege vastagságának meghatározására, annál is inkább, mivel a felező rétegvastagság egzaktul csak monoenergiás sugárzásra (pl. Cs-137) definiálható. A bemutatott számítási mód inkább az egyes sugárforrások hibakimutató képességének elvi becslésére ad lehetőséget. A sugárzás elnyelődésének pontos figyelembevételéhez az egymás után következő felező rétegvastagságoknak az előző rétegvastagsághoz viszonyított arányát, azaz a sugárzásnak az elnyelődés következtében fellépő „keményedését” is ismernie kellene.

Miért és hogyan kell megmérni az ipari röntgengépek fókuszát?

Berta László*

A fókuszolt mérés kötelezettségéről 2000-ben jelent meg magyar szabvány. Az eljárást az MSZ EN 12543 számú szabvány 1-5 része szabályozza. Ezzel egyidejűleg életbe lépett az MSZ EN 12544 számú szabvány 1-3 része is, amely a röntgenberendezések csőfeszültségének mérését és értékelését szabályozza. Ez a két szabvány újabb feladatokra a vizsgálat-laboratóriumokra és a szervizekre.

A Ke-Tech Kft-ben felkészültünk arra, hogy az általunk forgalmazott berendezéseken ezeket a vizsgálatokat elvégezzük.

A fókusz vagy más néven katódolt mérésére az MSZ EN 12543 öt eljárást sorol fel:

- 1) Páztázó eljárás
- 2) Furatkamera
- 3) Réskamera
- 4) Élmódszer
- 5) Kis- és mikrofókuszú készülék

Meg kell jegyezni, hogy bármilyen egyszerűnek látszik az eljárás, mégsem az. A különböző adapterek, csatlakozók és kamerák külső méreteit 0,1, míg a belső méreteit 0,01 mm pontosan kell elkészíteni.

Az elkészült felvételeket a mérési eljárástól függően kell kiértékelni, az effektív fókuszot megadni.

Az általunk alkalmazott lyukkamerás eljáráshoz AGFA röntgenfilmet kell használni, és 0,1 mm osztású mérőháló nagyítóval kell értékelni a felvételt.

* Ke-Tech Kft. Budapest