

VYUŽITÍ KOMBINACE IZOTOPOVÉHO ZÁŘIČE CO60 A DIGITÁLNÍCH DETEKČNÍCH SYSTÉMŮ PRO RADIOLOGICKOU KONTROLU BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ A UMĚLECKÝCH PŘEDMĚTŮ

Zadání bakalářské/diplomové práce

RT

ÚVOD

Radiografické zkoušení se zabývá detekcí vnitřní struktury materiálů. Zaměřuje se na detekci případných necelistvostí, které mohou vzniknout v důsledku výroby nebo provozu jednotlivých částí a zařízení. K získání obrazu vnitřní struktury materiálu se využívá zeslabení ionizujícího záření průchodem skrz tento materiál. Rozdíl v zeslabení dávky záření pro průchodu se vizualizuje pomocí radiografického filmu nebo v dnešní době často využívaných digitálních detektorů ionizujícího záření.

Během radiografického zkoušení silných betonových nebo kamenných stěn, stejně jako během analýzy archeologických vykopávek nebo jiných uměleckých předmětů vzniká při použití konvenčních zdrojů RTG nebo gamma záření velké množství rozptýleného záření. Zdroj Co60 má oproti ostatním zdrojům výhodu v tom, že emituje dvě ohraničené energetické linie (1.1732, 1.3325 MeV). Tyto linie jsou velice dobře rozlišitelné mezi rozptýleným zářením, i když jejich dávkový příkon může být oproti dávkovému příkonu vytvořenému rozptýleným zářením minimální. Spojení tohoto zářiče a detektoru ionizujícího záření vytvoří velice rychlý a přesný nástroj pro kontrolu. Cílem této diplomové práce je najít způsob jak vhodně zkombinovat a nastavit detektor ionizujícího záření, tak aby detekoval právě dvě energetické linie tvořené Co60 a zároveň nebyl radiačně poškozen. Sekundárním cílem je také navržení vhodné vizualizace a vyhodnocení dat pořízených při zkoušce.

CÍL PRÁCE

Na základě rešerše je potřebné definovat, jaký detektor ionizujícího záření by byl pro tuto aplikaci vhodný. Cíl práce je navrhnout a ověřit mobilní detekční systém, který je schopen přesně rozlišit energetické linie Co 60 a interpretovat získaná data do podoby využitelné v průmyslové radiografické praxi. Závěrem je potřebné experimentálním měřením ověřit, jestli sestavený systém bude mít dostatečnou detekční účinnost.

KLÍČOVÁ SLOVA

Nedestruktivní zkoušení, radiografické zkoušení, strukturální analýza, Co60, detektor ionizujícího záření

NÁVAZANOST NA DALŠÍ VÝZKUM A VÝVOJ

Tato bakalářská je dílčí částí vývojového projektu ATG. Student tak bude moci navázat na tuto práci blízkými tématy během navazujících studijních prací a/nebo při zaměstnání.

ROZSAH PRÁCE

Teoretická část

- Popis radiografického zkoušení betonových konstrukcí
- Zdroje záření používané pro kontrolu
- Izotop Co 60
- Detektory ionizujícího záření v průmyslové praxi
- Popis systému pro zkoušení betonových konstrukcí

Experimentální část

- Návrh měřicího standu.

- Návrh a realizace detekční části
- Systém vyhodnocení a interpretace naměřených dat
- Praktická část
- Ověření detekčních vlastností sestaveného systému

Výstupy

- Funkční detekční systém pro kontrolu betonových konstrukcí a uměleckých děl, použitelný v průmyslové praxi.

VEDOUcí PRÁCE / KONZULTANT

Ing. Zbyněk Zavadil
Bohuslav Kolář

zavadil@atg.cz
kolar@atg.cz

+420 273 037 611

www.atg.cz

DOPORUČENÁ LITERATURA

- QUINN, Richard A. a Claire C. SIGL. Radiography in modern industry. 4th ed. Rochester, N.Y.: Eastman Kodak, c1980. ISBN 0879852577.
- Annual Book of ASTM Standards 2010, Section 3, Vol 03.03 Nondestructive Testing, ASTM International, 2007, 1391 str., ISBN 978-08031-4314-2
- BEUTEL, Jacob. Handbook of medical imaging. Bellingham, Wash.: SPIE Press, c2000. ISBN 0-8194-3621-6.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Design, development and optimization of a low-cost system for digital industrial radiology. Vienna: IAEA, 2013. ISBN 9789201293107.