

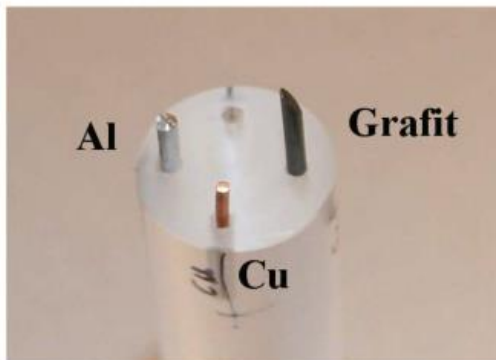
Badanie efekt utwardzania wiązki na fantomie

Cel :

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z wpływem podstawowych parametrów tomografu na jakość uzyskiwanych pomiarów.

Opis ćwiczenia :

Pomiary zostały przeprowadzone na fantomie, który składał się z 4 materiałów, powietrza, polimeru PMAA, grafit, miedź, aluminium. Podczas rekonstrukcji każdego z pomiarów nie używano poprawki korygującej efekt umocnienia wiązki. W nazwie pliku każdego pomiaru podano czy uwzględniono czy nie poprawkę wprowadzaną przez program.



Gęstość materiałów:

- pręt Cu 8933 kg/m^3
- pręt Al. 2720 kg/m^3
- pręt grafitowy 1700 kg/m^3
- plexi PMMA 1180 kg/m^3
- powietrze $1,20 \text{ kg/m}^3$

Pomiary wykonano przy następujących parametrach:

1. Fantom01 - napięcie przyspieszające 70kV, 1200 projekcji , voxel = $20 \mu\text{m}$
(pliki : 70KV_BH0_10um_2284x2285x1.tif)
2. Fantom02 - napięcie przyspieszające 70kV, promieniowanie filtrujące (Cu $300 \mu\text{m}$), 1200 projekcji, voxel = $20 \mu\text{m}$
(pliki : 70KV_Cu300_BH0_10um_2283x2284x1.tif)
3. Fantom03 - napięcie przyspieszające 150kV, 1200 projekcji , voxel = $20 \mu\text{m}$
(pliki : 150KV_BH0_10um_2283x2284x1.tif)
4. Fantom04 - napięcie przyspieszające 150kV, promieniowanie filtrujące (Cu $300 \mu\text{m}$), 1200 projekcji, voxel = $20 \mu\text{m}$
(pliki : 150KV_Cu300_BH0_10um_2283x2284x1.tif)
5. Fantom05 - napięcie przyspieszające 150kV, promieniowanie filtrujące (Cu $500 \mu\text{m}$), 1200 projekcji, voxel = $20 \mu\text{m}$
(pliki : 150KV_Cu500_BH0_10um_2283x2284x1.tif)

6. Fantom6 - napięcie przyspieszające 150kV, promieniowanie filtrujące (Sn300 μm), 1200 projekcji, voxel = 20 μm
(pliki : 150KV_Sn500_BH0_10um_2283x2284x1.tif)

Przypominam że wszystkie pliki dostępne są tutaj :

<http://website.fis.agh.edu.pl/~wronski/Dane2D.zip>

Przebieg ćwiczenia :

1. Wyskalować dane pomiarowe w μm lub mm
2. Zbadać niejednorodność dwóch składników fantomu (miedź - największy efekt utwardzenia wiązki, aluminium – niewielki efekt utwardzania wiązki) analizując przekroje przechodzące przez pręt dla różnych napięć pomiarowych, dla pomiarów z filtrem i bez oraz różnych współczynników korekty użytych podczas rekonstrukcji (współczynnik korekty 0 i 9).

Dane przedstawić na wykresach prezentujących jasność wzdłuż linii przechodzącej przez analizowany pręt. Opisać ilościowo efekt utwardzania (np. podając o ile procent spada jasność w środku pręta względem punktu na krawędzi) i skomentować jak ustawienia tomografu (napięcie, filtrowanie czy korekta) wpływają na otrzymane dane.

3. Przedstawić na wykresie histogram dla pomiarów wykonanych z napięciem 70kV (z filtrem i bez) oraz 150kV (z filtrem i bez) bez poprawki beam hardening. Na każdym histogramie zidentyfikować wszystkie składniki fantomu poprzez wykonanie uśrednionego pomiaru jasności na danych pomiarowych. Opisać jak ustawienia przyrządu wpływają na możliwość identyfikacji różnych materiałów.

4. Dla najlepszych danych pomiarowych (najmniejszy efekt umocnienia wiązki) wykonać kalibrację tak, aby zamiast odcieni szarości posługiwać się rzeczywistymi gęstościami materiału. Wyznaczyć krzywą kalibracji i ją przedstawić na wykresie. Wyznaczyć niejednorodności wyznaczenia gęstości każdego z materiału i podać z jakim odchyleniem standardowym wykonywany jest pomiar gęstości.

Wszystkie analizy zostaną przeprowadzone w programie ImageJ, który jest dostępny na mojej stronie :

<http://www.fis.agh.edu.pl/~wronski/>

Opis programu znajduje się tutaj : <http://rsb.info.nih.gov/ij/docs/guide/146-30.html>