

УДК 621.386.2-042.3:004.932.72

ВПЛИВ АРТЕФАКТІВ НА ТОМОГРАФІЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ**Тетяна Гладка***Національний авіаційний університет, Київ**Науковий керівник – Валентина Кучеренко., к.т.н., доц.*

Ключові слова: дуга, рентгенівська трубка, артефакти, томографічні зображення

Враховуючи стрімкий розвиток інженерії у біомедичній сфері, потрібно розглянути базові складові системи та технологічні процеси ремонту та обслуговування. Це важливо, бо без правильної експлуатації та налаштування комп'ютерного томографа можуть виникнути певні проблеми, насамперед артефакти, які суттєво впливають на якість роботи апарату та чіткість відображуваного зображення.

Метою роботи є розгляд дуги в рентгенівській трубці як фактору, що може сприяти появі артефактів на томографічних зображеннях. Для реалізації дослідницького завдання використовувався метод аналізу та синтезу.

В комп'ютерному томографі найпоширенішою несправністю є поломка рентгенівської трубки. І досить частою причиною артефактів є сплеск небажаного електричного струму в рентгенівській трубці. Таку причину називають ламповою або високовольтною дугою [1]. Дуга викликає миттєву втрату рентгенівського випромінювання, що дає забруднення рентгенівського сигналу, зібраного на детекторах. Це досить суттєво впливає на належну реконструкцію зображення і створює артефакти. На ранніх стадіях на зображеннях спостерігаються невеликі артефакти і дуга може бути нечастою [2]. Причини виникнення можуть бути різноманітними. В основному вони виникають тоді, коли існує велика різниця в електричному потенціалі. Причинами також можуть стати надлишкові молекули газу, які присутні у вакуумній оболонці або масло в корпусі рентгенівської трубки. Схильність до дуги зі старінням трубки теж може збільшитися, зазвичай через погіршення вакууму всередині трубки, через що відбувається підвищення тиску газу. Досить часто артефакт дуги в трубці може спостерігатися на зображеннях за рахунок пошкодженого трансформатора, який подає напругу на ротор, підключений до анода в трубці. Це включає раптові перехідні падіння напруги, які генерується щоразу коли здійснюється збір напруги 140 кВ [2].

Дугування рентгенівської трубки може викликати ефект каскадного типу, він приводить до руху події які сприяють частішим утворенням дуги. Однак інтенсивність та частота дуги досить часто може збільшуватися за рахунок старіння трубки і це призводить до більш виражених артефактів. Вплив на зображення тим чи іншим чином може різнитися за рахунок частоти або тяжкості вигинів дуги. Артефакти, які утворені за рахунок дугового розряду,

можуть варіюватися від однієї легкої смуги, до кількох, які разом можуть зробити зображення неможливим для проведення діагностики [1]. Для подовження строку служби рентгенівської трубки можна видалити залишкові гази, а також контролювати температурний рівень для попередження перегріву. Рентгенівські трубки, які використовуються в комп'ютерному томографі, працюють при досить високій напрузі, тому вони і схильні до короткого замикання. Артефакт дуги зазвичай можна виправити застосовуючи алгоритм корекції, але цей метод здатен виправити лише помірні артефакти смуг. Щодо частих дуг, то це можна вирішити лише повною заміною трубки.

Поломка рентгенівської трубки, є досить поширеною причиною артефактів КТ і виникає через низку, як зовнішніх, так і внутрішніх факторів. Тому необхідно спостерігати за ними та проводити регулярний аналіз, з метою мінімізації дефектів зображення та подовження служби коштовної частини апарату.

Список використаних джерел:

1. Lois E. Romans. Computed tomography for technologists: a comprehensive text. URL: <https://radktob.files.wordpress.com/2017/05/computed20tomography20for20technologists20a20comprehensive20text20by20lois20e-20romans202010.pdf>. (cited: 17.04.2022).
2. Mithun S. A rare cause of tube arcing artifact seen in computed tomography image of a positron emission tomography/computed tomography scanner. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4813068/>. (cited: 17.04.2022).