

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ЦИФРОВОГО РЕНТГЕНОВСКОГО 3D МИКРОТОМОГРАФА

С. С. Баус

(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: ssb@tpu.ru

INTELLIGENT MANAGEMENT PROCESSES DESIGN AND MANUFACTURE OF 3D X-RAY MICROTOMOGRAPHY

S. S. Baus

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

e-mail: ssb@tpu.ru

This article is devoted to presenting the developed algorithm and intelligent control structure of process design and manufacture of digital X-ray 3D microtomograph. Relevance of the work due to the performance of the developed algorithm design of the X-ray microtomography, functioning principles, criteria, as well as intelligent logistics management structure the process of design and production of X-ray systems.

Key words: intelligent management, processes, methodology, algorithm, X-ray microtomograph, design.

Данная статья посвящена разработке и формированию методологической основы проектирования, а также структуры самих элементов интеллектуального управления технологическими процессами проектирования и производства рентгеновских 3D микротомографов (3D PMT).

В процессе исследования различных органических и неорганических материалов очень важно правильно подобрать метод исследования. В частности, для нужд, касающихся анализа структуры неорганических материалов необходимо рассчитать и подобрать необходимые значения мощности рентгеновской трубки, детектора и других параметров рентгенографической системы. Подобранные параметры должны обеспечивать достаточную высокую разрешающую способность, позволять качественно исследовать биологические объекты, иметь достаточное высокое быстродействие, а также определение характеристик и геометрических параметров исследуемого объекта [1].

Комплекс средств интеллектуального управления процессами проектирования современных систем включает семь видов обеспечения: техническое, математическое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное. В связи с этим разработана методология интеллектуального управления технологическими процессами проектирования 3D PMT

1. Выбрать тип PMT в соответствии с техническим заданием.
2. Определить виды материалов, а также их возможные максимальные и возможные размеры, которые будут исследоваться на данном PMT.
3. Определить допустимые погрешности рентгенооптической системы.
4. Выбрать приемник (рентгеновский детектор) и источник (рентгеновская трубка) излучения, исходя из требований по разрешению, точности цветовым и яркостным характеристикам восстановленного изображения [2]. Рассчитать потребляемую мощность и максимальный потребляемый ток для составляющих PMT [3]. Определить компоновку составляющих PMT, спроектировать корпус, рассчитать параметры высоковольтного источника питания.
5. Разработать и рассчитать корпус PMT в соответствии со строжайшими международными стандартами безопасности [3].

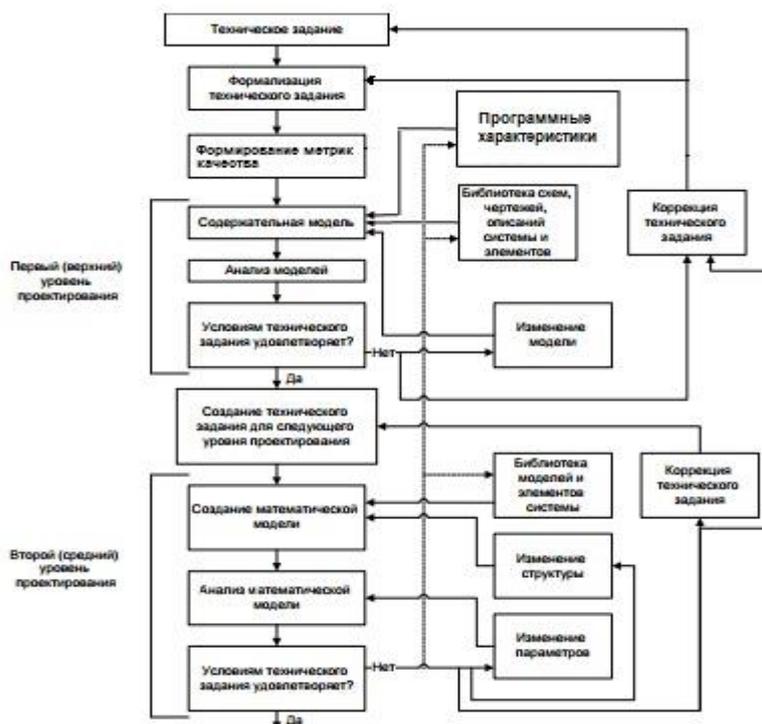


Рисунок 1. Алгоритм системы «САПР рентгеновского 3D микротомографа»

На рисунке 1 изображено 2 уровня алгоритма программного продукта «САПР рентгеновского 3D микротомографа». Данный алгоритм состоит из элементов, изображенных на рисунке 1 и обеспечивает всестороннее математическое, программное и алгоритмическое обеспечение программного продукта.

На данном этапе изображен микроуровень, на котором проектируют отдельные детали и элементы узлов системы. На данный уровень проектирования должен содержать разработку прибора и заканчиваться этапом подготовки производства. В случае необходимости техническое задание на разработку может корректироваться по результатам его испытания.

Программное обеспечение для проектирования различных модификаций рентгеновских 3D микротомографов обеспечивает:

- Расчет параметров 3D PMT;
- Формирование математической модели рентгеновского 3D микротомографов;
- 3D моделирование;
- Интеллектуальное и автоматизированное управление технологическими процессами проектирования и производства 3D PMT;
- Сохранение рассчитанных данных в текстовый лог-документ (.txt).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубенчиков М.А., Газиева Е.Э., Гафуров А.О., Глушков Г.С., Сыряжкин В.И., Шидловский С.В. Современные методы исследования материалов и нанотехнологий. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010.366 с.
2. Шмаков М.А. Выбор системы рентгеновского контроля [Текст] / М. А. Шмаков // Технологии в электронной промышленности. – 2006.
3. Назипов Р. А., Храмов А. С., Зарипова Л. Д. Основы радиационного неразрушающего контроля: учеб.-метод. пособие для студентов физического факультета. Казань : Изд-во КГУ, 2008. – 66 с.

4. Соснин Ф. Р. Радиационный контроль: справочник. М : Машиностроение, 2008.
5. Paolo Alto. Radiation Safety Manual [Text] / Paolo Alto // Environmental Health and Safety, Stanford University. – January 2015.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Д.И. Дроганов, А.С. Фадеев
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)
e-mail: d.droganov@yahoo.com

Abstract. The article reviews the existing brain-computer interface technologies, data collection, and signal processing methods of electrical brain signals.

Keywords: brain-computer interface, electrical brain signal, amplitude, frequency, neural network

Введение. Со стремительным развитием технологий появляется спрос на новые способы управления различными системами. Сегодня такие компании как Google и Tesla Motors, делают успешные попытки в создании самоуправляемых автомобилей, производители квадрокоптеров добавляют функции в свои продукты, позволяющие им самостоятельно обходить препятствия и производить экстренную посадку при низком заряде источника питания [1][2].

Наряду с этим все большую популярность набирают системы управления различными объектами при помощи электрических сигналов мозга; подобные технологии применяются для управления квадрокоптерами, автомобилями, протезами, инвалидными колясками и др. [3][4]. Такие системы при помощи электродов, установленных на поверхности головы, измеряют электрический сигнал, вырабатываемый мозгом, который впоследствии обрабатывается цифровым сигнальным процессором. Полученный сигнал используется для выработки управляющего воздействия. Такие системы имеют ряд недостатков, включающий потребность в больших вычислительных мощностях и относительную ограниченность в управлении объектами.

Обзор методов измерения и обработки электрических сигналов головного мозга. Нейрокомпьютерные интерфейсы - системы, использующие для управления сигналы мозга, которые работают по следующему принципу: на поверхности головы человека устанавливаются электроды, отвечающие за измерение электрических сигналов или их отсутствие. Зачастую электроды устанавливаются над проекционной зоной коры головного мозга (рисунок 1), которая отвечает за движение: когда человек двигается или думает о движении, нейроны проекционной зоны вырабатывают слабые электрические сигналы [5].

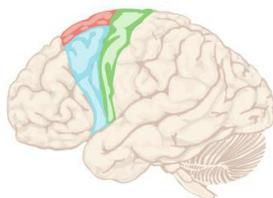


Рисунок 1 – Проекционная зона коры головного мозга

Далее полученные сигналы необходимо очистить от помех, создаваемых электронным оборудованием, мышечной активностью и движением глаз. Для избавления от помех используются следующие типы фильтрации [6]: