

начала пожара до его погасания становится более продолжительным и делится на две части, в течение первой из которых пожар остается стационарным с постоянным тепловыделением, а с наступлением второй части пожар переходит в режим, характеризующийся нерегулярными по времени и амплитуде пульсациями тепловыделения. Примеры динамики тепловыделения таких пожаров различной мощности, полученные при поднятии источника пожара на высоту 1 и 2 м над уровнем пола, представлены на рисунках 4 и 5 соответственно. Из этих рисунков видно, что с увеличением высоты расположения источника пожара над уровнем пола с 1 до 2 м полная длительность пожара практически не меняется, длительность участка стационарного пожара сокращается, а длительность участка нестационарного пожара, наоборот, удлиняется.

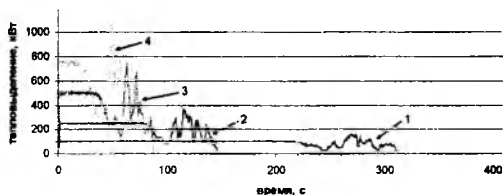
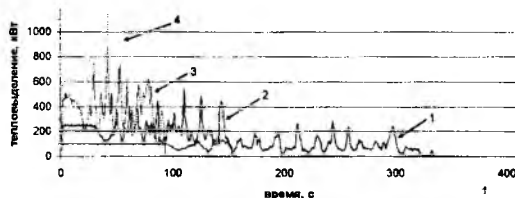


Рисунок 4 – Динамика тепловыделения при расположении источника пожара на высоте 1 м над уровнем пола: мощность пожара 100(1), 250(2), 500 (3) и 750 кВт (4)



УДК681

МЕХАНИЗМ КОМПРЕССИРОВАНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО МАММОГРАФИЧЕСКОГО ЦИФРОВОГО АППАРАТА МАММОСКАН

Новиков А.А., Яловая А.С.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

Роль рентгенографии в жизни человека играет значительную роль. Уже сейчас мы не можем представить себе жизнь без досконального обследования организма человека. Рентгенографию выполняют в целях выявления и профилактики различных заболеваний, основная цель её помочь врачам разных специальностей правильно и быстро поставить диагноз.

Сегодня актуальной проблемой является создание рентгеновской проекционной технологии досмотра человека. Рентгенологические обследования являются одними из наиболее распространенных в современной медицине. Рентгеновское излучение используется для получения

Рисунок 5 – Динамика тепловыделения при расположении источника пожара на высоте 2 м над уровнем пола: мощность пожара 100(1), 250(2), 500 (3) и 750 кВт (4)

Таким образом, моделирование стационарного пламенного пожара в закрытой комнате при расположении источника возгорания мощностью тепловыделения в диапазоне 25-1000 кВт на уровне пола показало, что: пожары сохраняют стационарный характер до момента погасания; за время протекания таких пожаров выделяется примерно одинаковое количество энергии; температура пола растет быстрее, чем температура воздуха над полом и это различие усиливается с ростом мощности источника пожара. При поднятии источника пожара над уровнем пола зависимости суммарного тепловыделения от времени принимают вид, характерный для нелинейных диссипативных систем, к каким относится и пожар. Наличие участка нестационарного пожара на этих зависимостях можно рассматривать как переходной процесс к этапу полного охвата комнаты пламенем. При увеличении высоты расположения источника пожара над уровнем пола скорость увеличения задымления под потолком возрастает, а скорость опускания дыма к полу уменьшается.

1. Poulsen A., Jomaas G. Experimental Study on the Burning Behavior of Pool Fires in Rooms with Different Wall Linings Fire Technology (2012) V. 48, №2. 419-439
2. McGrattan K., Baum H., Rehm R., et all. Fire Dynamics Simulator (Version 5). Technical Reference Guide // NIST Special Publication 1018-5.-2009.-94 p.

простых рентгеновских снимков костей и внутренних органов, флюорографии, в компьютерной томографии, в ангиографии и др. Серия рентгенограмм, произведенная на протяжении длительного времени, позволяет объективно судить о характере течения ряда хронических заболеваний, таких как пневмосклероз, эмфизема легких, туберкулез легких, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, рахит, туберкулез и другие хронические поражения костей. Рентгенологическое обследование позволяет детально изучить строение позвонков, состояние поперечных, остистых и суставных отростков, межпозвонковых суставов и межпозвонковых отвер-

ствий, состояние межпозвоночных пространств. В настоящее время стоит задача в обследовании женщин для выявления раковых заболеваний молочных желез.

Основным методом объективной оценки состояния молочных желез является рентгенологическая маммография. Эта методика рентгенологического исследования позволяет своевременно распознать патологические изменения в молочных железах. Именно это качество в отличие от других методов диагностики позволяет рассматривать маммографию как ведущий метод скрининг. Маммография — это рентгенография молочной железы без применения контрастных веществ.

Маммографию проводят в двух проекциях (прямой — краниокаудальной и боковой). Также можно использовать дополнительную боковую проекцию с медиолатеральным ходом луча (косая проекция). На боковых снимках при правильной укладке должны визуализироваться частично грудная мышца, ретромаммарная клетчатка, переходная складка. В прямой проекции — сосок, выведенный на контур железы, все структурные элементы молочной железы, в 20–30% — грудная мышца. При необходимости уточнения состояния определенного участка молочной железы необходимо проводить прицельную рентгенографию с помощью специальных тубусов различной площади. Это лучше отграничивает патологический участок, а использование дозированной компрессии повышает четкость изображения. С помощью прицельных рентгенограмм удается вывести опухоль в край железы. При этом она выявляется более отчетливо, лучше определяется лимфатическая дорожка и состояние кожи в прилегающих участках. Прицельные снимки позволяют избежать ошибок, обусловленных проекционными эффектами суммации теней. В ряде случаев целесообразно использовать прицельную рентгенографию с прямым увеличением рентгеновского изображения.

Основные преимущества маммографии, используемые при диагностике заболеваний молочной железы: возможность получения позиционного изображения молочной железы, высокая информативность при обследовании, возможность визуализации непальпируемых образований, возможность сравнительного анализа снимков в динамике. Недостатки метода, ограничивающие применение: дозовая нагрузка, хотя она и ничтожно мала.

Маммографию выполняют с помощью рентгеновских аппаратов: стационарных, устанавливаемых в специально оборудованных рентгеновских кабинетах, и передвижных или переносных, используемых в палатах реанимации, интенсивной терапии, у постели больного. Ос-

новными функциональными узлами маммографа являются:

1. рентгеновское штативное устройство. Составными частями рентгеновского штативного устройства являются:

- головка сканирующая. Головка сканирующая рентгеновского штативного устройства включает в себя: блок источника рентгеновского излучения, в том числе рентгеновский излучатель; блок ограничения пучка рентгеновского излучения (коллиматор) со щелевой диафрагмой.

- колонна– панель индикации;
- педали и кнопки управления

Головка сканирующая рентгеновского штативного устройства включает в себя:

- стол для пациента;
- рентгеночувствительный детектор;
- компрессионное устройство с компрессионной пластиной. Компрессионное устройство предназначено для сжатия молочной железы до необходимой для исследования толщины.

- рукоятки декомпрессии;
- ручки поддержки для пациента.
- рабочее место оператора;

2. Рабочее место оператора, которое состоит из:

- рентгенозащитной ширмы для защиты оператора от рентгеновского излучения;
- АРМ оператора.

3. рентгеновское питающее устройство.

Важной составляющей маммографа является механизм компрессирования, который выполняет функции сжатия молочной железы с заданным усилием для получения рентгеновского изображения при обследовании пациенток. В зависимости от размера молочной железы используются компрессионные пластины двух стандартных размеров: 24 см x 30 см и 18 см x 24 см.

Двигатель 2 через передачу зубчатым ремнем 3 приводит во вращение винт ходовой 17.

Вращаясь, винт ходовой приводит в движение коническую гайку-шестерню 18, которая, в свою очередь, приводит в движение каретку верхнюю 25 с установленным в ней тензодатчиком 19. Тензодатчик через толкатель 20 и пружину 21 передает движение каретке нижней 26.

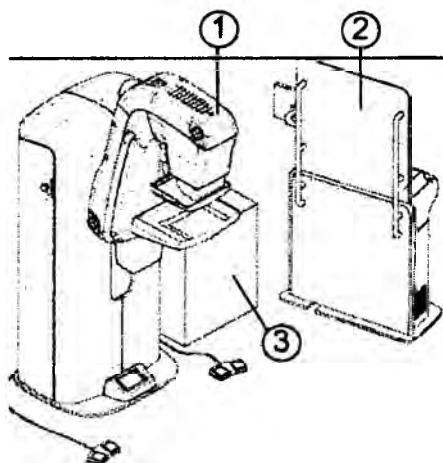


Рисунок 1 – Общий вид составных частей маммографа

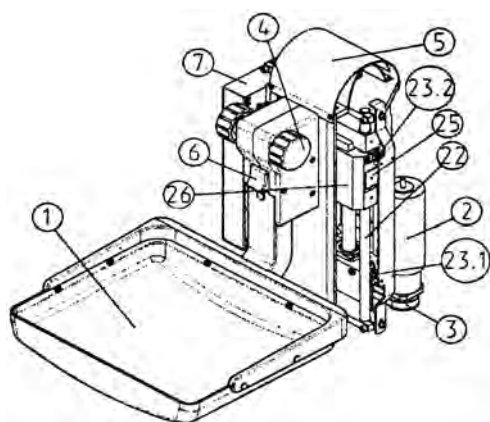


Рисунок 2 – Механизм компрессирования

Верхняя и нижняя каретки перемещаются по скалкам 22. На каретке верхней 25 установлен упор 31. Он взаимодействует с микровыключателем 32, который служит для отключения двигателя 2 при превышении нагрузкой на молочную железу 22 кг. Он установлен на регулируемом кронштейне 33. Кронштейн 28 прикреплен к

УДК 681

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Петрович А.Г., Хвин В.Ю.
ОАО «МНИПИ»

Минск, Республика Беларусь

При проектировании интегральных микросхем требуется проводить испытания на воздействие дестабилизирующих факторов – температуры, влажности, радиации.

Для питания интегральных схем (ИС) необходимы источники питания с программным управлением выходного напряжения и контролем выходного тока. Важнейшей характеристикой источника питания является количество каналов поскольку для снижения затрат на испытания требуется запитать несколько микросхем.

нижней каретке 26. В нем располагаются идентификатор 8 прижима, клавиша 6 зажима прижима, ролик 9, стакан 10 и пружина 11. При нажатии на клавишу 6 происходит подъем стакана 10, сжатие пружины 11, освобождение ролика 9 зажима прижима. Идентификатор 8 позволяет автоматически распознавать исполнение (размеры) прижима. Гайка-шестерня 18 через коническую передачу 26 связана с валом 27. На валу установлены рукоятки 4.

Это позволяет оператору производить ручную компрессию-декомпрессию молочной железы пациентки и поднимать вверх прижим в случае аварийной ситуации (например, отключения электропитания).

Следует отметить, что механизм компрессирования имеет ряд преимуществ: во-первых, установка необходимого значения компрессии автоматически, во-вторых, контроль необходимого значения компрессии при помощи тензодатчиков, в-третьих, вывод информации о давлении на экран, в-четвертых, наличие дополнительных элементов безопасности таких как микровыключатель, который останавливает двигатель при превышении давления на молочную железу и т.д.

Сегодня механизм компрессирования является актуальным не только в медицинских приборах и аппаратах, но и во многих других отраслях промышленности.

1. Элияху М. Голдрат, Джефф Кокс, «Цель: Процесс непрерывного совершенствования», Мн., 2007, 495 с.
2. У. Детмер, Э. Шрагенхайм «Производство с невероятной скоростью», М., 2009, 329 с.
3. ТУ «Аппарат рентгеновский маммографический», Мн., 2008.

Требуемый диапазон выходных напряжений обусловлен диапазоном стандартных питающих напряжений интегральных схем. Для цифровых ИС это значение обычно лежит в пределах от 1 до 5 вольт. Для аналоговых и цифро-аналоговых микросхем зачастую требуется двухполярное питание. Их рабочие токи обычно не превышают 10 - 100 миллиампер.

Работа устройства в системе проверки ИС подразумевает возможность работы измерительного оборудования во внештатных режимах.